



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN  
LA EMPRESA CHEMICAL MINING S.A. MEDIANTE LA  
METODOLOGIA DE MEJORA CONTINUA**

**PRESENTADA POR  
GABRIEL EDUARDO COLLAZOS CASTAÑÓN  
LUIS GERARDO HUATUCO CHOCÑA**



**ASESORES  
CÉSAR ALFREDO BEZADA SÁNCHEZ  
GUILLERMO BOCANGEL MARIN**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**LIMA – PERÚ  
2023**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de  
Ingeniería y  
Arquitectura

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA  
EMPRESA CHEMICAL MINING S.A. MEDIANTE LA  
METODOLOGIA DE MEJORA CONTINUA**

**TESIS**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADA POR**

**COLLAZOS CASTAÑON GABRIEL EDUARDO**

**HUATUCO CHOCÑA LUIS GERARDO**

**ASESOR**

**CÉSAR ALFREDO BEZADA SANCHEZ  
GUILLERMO BOCANGEL MARÍN**

**LIMA - PERÚ**

**2023**

Esta tesis en primer lugar, darle las gracias a Dios, por darme la fortaleza y guiarme en cada etapa de mi vida universitaria.

A mis padres, por brindarnos el soporte anímico, moral y económico, necesario en el transcurso de mi carrera universitaria.

A mis hermanos por el apoyo y sus muestras de cariño.

A mi sobrina por ser mi motivación, para salir adelante, y no rendirme en el camino.

Gabriel Eduardo Collazos Castañón.

La presente tesis va dedicada a mis papás que me brindaron su apoyo y soporte en mi etapa académica durante estos años.

También a mi hermano que es mi motivación para poder seguir esforzándome en la vida para lograr cumplir nuestros metas.

Luis Gerardo Huatuco Chocña

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxv</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>xxvii</b>
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1. Situación de problemática .....	29
1.2. Definición del Problema.....	30
1.3. Formulación del problema .....	57
1.4. Formulación de objetivos.....	58
1.5. Importancia de la investigación .....	58
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes De Investigación .....	61
2.2. Bases Teóricas.....	62
2.3. Definiciones de términos básicos .....	92
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b>	
2.4. Enfoque de la investigación .....	94
2.5. Proceso de Recolección y análisis de datos .....	95
2.6. Elección y justificación de la metodología .....	96

## **CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE PLANIFICAR**

4.1.	Planificar .....	99
------	------------------	----

## **CAPÍTULO V. PLANIFICACIÓN DE MEJORAS**

5.1.	Cuadro de indicadores del proyecto.....	187
5.2.	Planificación para la mejora de la gestión estratégica.....	188
5.3.	Planificación para la mejora de la Gestión de Procesos .....	226
5.4.	Planificación para la mejora de la Gestión de operaciones.....	232
5.5.	Planificación de la mejora de la gestión de calidad.....	240
5.6.	Planificación de la mejora de la gestión de clima laboral .....	245
5.7.	Alineamiento de las de mejoras .....	258
5.8.	Cronograma y presupuestos .....	263

## **CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

6.1.	Evaluación económica y financiera del proyecto .....	276
------	--	-----

## **CAPÍTULO VII. IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN**

7.1.	Implementación de plan de acción de SST .....	281
7.2.	Implementación del Plan de 5S.....	308
7.3.	Implementación de plan de clima laboral .....	330
7.4.	Implementación de plan de control de producción .....	342
7.5.	Implementación de redistribución de planta .....	350
7.6.	Implementación de Plan de mantenimiento.....	375
7.7.	Implementación de plan de mejora de la calidad.....	389
7.8.	Implementación de plan de alineamiento de la organización a la estrategia.....	401
7.9.	Informe de avances del proyecto e indicadores .....	528
7.10.	Conclusión de Planes de mejora.....	530

**CAPÍTULO VIII. PRUEBAS Y RESULTADOS - VERIFICAR**

8.1.	Verificar indicadores de gestión.....	533
8.2.	Verificar ISO 9001:2015 .....	534
8.3.	Verificar Auditoría Gestión de Mantenimiento.....	536
8.4.	Verificar Productos defectuosos .....	537
8.5.	Verificar MTTR y MTBF .....	538
8.6.	Verificar Capacidad de Proceso .....	541
8.7.	Verificar Clima Laboral .....	542
8.8.	Verificar Gestión 5S.....	544
8.9.	Verificar Motivación laboral.....	546
8.10.	Verificar ausentismo laboral .....	548
8.11.	Verificar Radar estratégico .....	550
8.12.	Verificar Planeamiento y control de la producción.....	552
8.13.	Verificar Gestión SST .....	553

**CAPÍTULO IX. ACTUAR**

CONCLUSIONES.....	558
RECOMENDACIONES .....	560

<b>ANEXOS.....</b>	<b>644</b>
--------------------	------------



## **RESUMEN**

El presente proyecto tiene como objetivo aumentar la productividad de la empresa Chemical Mining S.A. mediante una planificación de la situación actual de la empresa y posteriormente la implementación de mejoras enfocándolo a la metodología de mejora continua.

Para comenzar el proyecto se realizará un estudio de la situación actual de la empresa, empleando herramientas y métodos, como diagrama de Ishikawa, árbol de problemas, entre otras, para identificar las causas del problema principal que tiene la empresa. La metodología a emplearse para el desarrollo del proyecto será la metodología de PHVA, ya que es una metodología que puede traer resultados en un corto plazo, y que a su vez se puede reducir costos.

Para la implementación del ciclo PHVA, primero se desarrollará en el proyecto, la parte de planificación, en donde se analizará la 5 gestión: Gestión estratégica, procesos, operaciones, calidad y clima laboral.

En la gestión estratégica se va a realizar el planeamiento estratégico, para posteriormente realizar el Balanced Scorecard. Por otra parte, la gestión de procesos, en donde se realizará la identificación de los procesos tanto estratégico, operacional y soporte que tiene la empresa.

En la gestión de operaciones determinara el tipo de pronóstico que se

adecua a la demanda que tiene la empresa; en la parte de gestión de calidad, se realizara un análisis tanto de los costos de calidad y del mantenimiento de los equipos y maquinarias de la empresa y por último la gestión de clima laboral en donde se realizara un análisis de las condiciones laborales, midiendo índices de motivación, clima laboral, de accidentabilidad, este último referido a la parte de seguridad y salud en el trabajo en donde se identificarán los peligros existentes mediante la matriz IPERC.

Después de realizar todo el análisis en las diferentes gestiones, se propondrá planes de acción que ayudaran a la mejora de la productividad de la empresa Chemical Mining S.A.

**Palabras clave:** Productividad, seguridad y salud en el trabajo, ciclo PHVA, mejora continua, Balanced Scorecard.

## **ABSTRACT**

The present project aims to increase the productivity of Chemical Mining S.A. by first conducting an assessment of the company's current situation and subsequently implementing improvements focusing on the methodology of continuous improvement.

To kick off the project, an analysis of the company's current situation will be conducted using tools and methods such as Ishikawa diagrams, problem trees, among others, to identify the root causes of the company's main problem. The methodology employed for the project development will be the Plan-Do-Check-Act (PDCA) methodology, as it can yield results in a short timeframe while also reducing costs.

For the implementation of the PDCA cycle, the project will initially focus on the planning phase, analyzing the following five areas: strategic management, processes, operations, quality, and work environment.

In strategic management, strategic planning will be carried out, followed by the creation of a Balanced Scorecard. In the processes management aspect, identification of strategic, operational, and support processes within the company will take place.

Operations management will involve determining the type of forecasting that aligns with the company's demand. Quality management will include an

analysis of both quality costs and the maintenance of the company's equipment and machinery. Finally, work environment management will entail an analysis of labor conditions, measuring indices of motivation, work environment, accident rates (the latter concerning workplace safety and health), identified through a Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) matrix.

After conducting analyses in these different management areas, action plans will be proposed to aid in improving the productivity of Chemical Mining S.A.

Keywords: Productivity, Safety and Health at Work, PDCA Cycle, Continuous Improvement, Balanced Scorecard.

## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CHEMICAL MINING S.A. MEDIANTE LA METODOLOGIA D**

AUTOR

**GABRIEL EDUARDO COLLAZOS CASTA LUIS GERARDO HUATUCO CHOCÑA**

RECUENTO DE PALABRAS

**47480 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**258245 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**439 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**45.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Feb 21, 2024 11:24 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Feb 21, 2024 11:29 AM GMT-5**

● **18% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado



## **INTRODUCCIÓN**

La empresa Chemical Mining S.A. busca ser competitiva en el mercado nacional e internacional, ser más rentable y a la vez aumentar su productividad, brindando una amplia cartera de productos con los estándares de calidad que el mercado lo exige, por tal motivo se busca alcanzar estos objetivos mediante la implementación de una metodología de mejora continua.

La empresa Chemical Mining S.A., dedicada a la producción de Pinturas (Industrial, Madera, Automotriz), resinas y solventes, la cual se planteó como problema central la baja productividad, que limita el desarrollo y crecimiento de la empresa. Bajo esa premisa se realizará una investigación en la cual permita identificar de una manera más detallada las causas del problema y así poder proponer e implementar mejoras que permitan que la empresa no solo aumente su productividad, sino que le permita ser competitiva en el mercado nacional.

Capítulo 1, se determinará el producto patrón con el cual se desarrollará el proyecto, seguido de la identificación de las causas y efectos del problema central. A su vez se realiza un diagnóstico interno y externo que permitió analizar los factores de la empresa de tal forma que nos permita identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y riesgos.

Capítulo 2, se realizó una base teórica en donde se abarcan puntos que se desarrollaran durante el diagnóstico del proyecto y la implementación de las mejoras. Para entender los términos que se usó durante el desarrollo de la tesis.

Capítulo 3, se identificó el tipo de investigación que se desarrollara en el proyecto de mejora continua en la empresa Chemical Mining S.A. y determinar la viabilidad del proyecto.

Capítulo 4, se inició el diagnóstico de la situación actual de la empresa en las 5 gestiones en estudio, que son: gestión estratégica, procesos, calidad, operaciones y clima laboral. En donde se pudo analizar los diagnósticos mediante las herramientas utilizadas como el radar estratégico, índice de confiabilidad de indicadores, casa de calidad, pronósticos y matriz IPERC, estudio de tiempos.

Capítulo 5, una vez realizado el análisis de las gestiones en estudio, se proponen mejoras que ayuden a que la empresa pueda mejorar su productividad y por ende aumentar su rentabilidad.

Capítulo 6, se desarrolló la evaluación económica del proyecto en donde se determina los costos de los planes de acción que se implementaran en la empresa Chemical Mining S.A., para de esta forma determinar si el proyecto es favorable su implementación para el crecimiento de la empresa.

Capítulo 7, se desarrolló la implementación de los planes de acción para la mejora de la productividad en la empresa Chemical Mining S.A.

Capítulo 8, se desarrolló la verificación de los planes de acciones propuestos e implementados de tal forma que nos permita ver los resultados obtenidos, para así poder determinar si dicho planes contribuyen en la mejora

de los procesos de la empresa

Capitulo 9, se desarrollo la etapa de actuar, en este punto determinamos no conformidades, de tal forma tomar acciones correctivas para prevalecer la mejora continua del desempeño de los procesos de la organización.



## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En este primer capítulo se explica cómo se llegó al desarrollo principal de la tesis, así como la definición del problema y el análisis del entorno de la empresa en mención. Una vez concluido lo mencionado anteriormente, los autores procederán a identificar el problema principal de la tesis, identificando las causas y consecuencias de este. Por último, se evaluará la viabilidad técnica, económica, social y operativa del estudio.

#### ***1.1. Situación de problemática***

Dentro de las empresas de producción y servicios, una de las problemáticas más frecuentes y existentes es el bajo nivel de productividad, es por ello que uno de los principales retos para las organizaciones es aumentar la productividad a través de la aplicación de metodologías de mejora continua.

Reforzando lo mencionado en el párrafo anterior, el economista Odar (2018) menciona en un artículo del Diario El Comercio Apuntes sobre la productividad, muestra que, como reflejo del menor ritmo de crecimiento de la economía peruana, la tasa de incremento de la productividad nacional ha pasado de ser 4,3% en promedio hasta el 2012 a 2,3% desde entonces. Esta pérdida de velocidad se ha dado en todos los sectores, pero ha sido particularmente severa en el caso de comercio: se redujo de 5,5% en el período 2008-2012 a 1,6% entre 2012 y 2018. (Odar, 2018)

Así mismo Cuba (2018) detalla en un artículo del Diario El Comercio, lo siguiente:

Se puede aumentar la productividad con mejoras permanentes de capital humano (educación) y un aumento de la tasa de inversión privada (factible gracias a la inversión minera y en proyectos de agroexportación) podrá llegar a alcanzar una tasa de 5%. Y se atacará de lleno el aumento en la productividad, se podrá alcanzar la cifra de 6% en algunos años más. Las autoridades económicas del país están correctamente enfocadas en mantener la estabilidad macroeconómica. Pero una inflación baja y un cuadro de solvencia fiscal pueden ser consistentes con un crecimiento económico de 2%, 4% o 6%. Es decir, se tendrá que diseñar y ejecutar políticas explícitas de productividad para acelerar el crecimiento económico en los próximos años.

La tesis desarrollada tiene como objetivo principal aumentar la productividad en la empresa Chemical Mining S.A utilizando la metodología PHVA, previamente habiendo determinado las causas principales que contribuyen a la disminución de esta

## **1.2. Definición del Problema**

Para encontrar el problema principal y específicos de la empresa Chemical Mining S.A., se hizo una lluvia de ideas, para luego realizar un diagrama de afinidad, donde se agruparon las ideas recolectadas; posteriormente se realizó los diagramas de Ishikawa, donde se tomó en cuenta cada una de las gestiones en la organización. Finalmente se realizó el árbol de problemas en el cual se determinó para cada gestión el problema central de cada uno de estos.

Se concluye que el problema central, en la empresa Chemical Mining S.A., es la baja productividad, esto tiene como efecto una baja rentabilidad.

### **1.2.1. Descripción de la empresa**

CHEMICAL MINING S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de pinturas, resinas y solventes, que tiene más 35 años de experiencia en el rubro. Fue fundada en el año 1982 por los hermanos Carlos Villanueva. Inicio sus actividades en un taller pequeño en el distrito de los olivos, contando al principio con solo 20 trabajadores.

Es una empresa familiar que supo luchar frente a las adversidades, y sacaron adelante este negocio, de tal modo que hoy en día se ha vuelto una empresa competitiva en el mercado de pinturas y resinas, frente a grandes competidores como CPP y ANYPSA.

La empresa CHEMICAL MINING S.A. se dedica a la fabricación de pinturas tanto para línea industrial y madera, así también producen resinas y solventes, la cual solo se comercializa a nivel nacional para industrias y tiendas comerciales.

La rentabilidad de la empresa se sustenta en la buena calidad de la materia prima que se utiliza para la fabricación de las pinturas, resinas y solventes. Entre los principales productos de la empresa se encuentran pinturas industriales, ALKYRES ST-60, ALKYRES SAV-60, Thinner acrílicos, entre otros.

#### **1.2.1.1. Misión de la empresa**

La misión de la empresa es la siguiente:

“Formar parte de la competitividad de nuestros clientes, ser su aliado estratégico, colaborando con nuestro trabajo aportando una ventaja competitiva sostenible dentro del rubro al que pertenece”

#### **1.2.1.2. Visión de la empresa**

La visión de la empresa es la siguiente:

“tener un grupo de distribuidores directos a nivel nacional, que se encuentren especializados en la comercialización de nuestros productos.”

#### **1.2.1.3. Valores**

Los siguientes valores son los que identifican a la empresa:

- Trabajo en equipo
- Compromiso
- Responsabilidad
- Respeto
- Actitud positiva

#### **1.2.1.4. Ubicación**

la empresa se encuentra ubicada en:  
Av. Chillón Mza. a Lote. 93 Fnd. Ex Fundo Chacra Cerro (Alt del Colegio Noguchi), Comas, Lima.

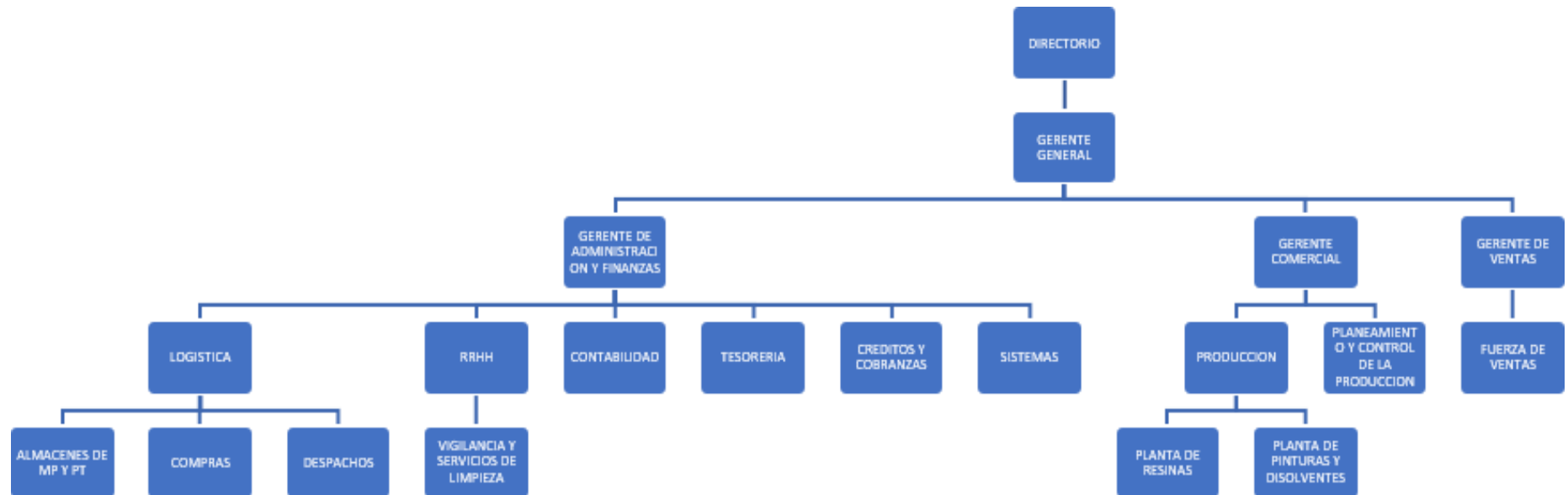


**Figura 1**

Ubicación de la empresa.

Fuente: Google Maps

### 1.2.1.5. Organigrama



**Figura 2**

Organigrama Chemical Mining S.A.

Fuente: Chemical Mining

### 1.2.1.6. Productos

#### a) Pinturas

Figura 3



Pinturas chemisa

Fuente: [Pinturas Chemisa | Chemical Mining S.A., 2020](#)

#### b) Resinas

Figura 4



Resina chemisa

Fuente: [Pinturas Chemisa | Chemical Mining S.A., 2020](#)

### c) Solventes



**Figura 5**

Thinner acrílico

Fuente: [Pinturas Chemisa | Chemical Mining S.A.](#), 2020

#### 1.2.1.7. Proveedores

Entre los principales proveedores de la empresa CHEMICAL MINING S.A. se encuentran las siguientes empresas.

#### a) Envases

##### a.1) Envases de lata LUX S.A.

La empresa de envases de lata LUX S.A. es uno de los principales proveedores de la empresa Chemical Mining S.A., tiene más de 50 años en el mercado peruano ofreciendo envases de hojalata electrolítica que se caracteriza por la buena calidad del material.

Los principales envases que provee a la empresa Chemical Mining S.A. es los envases metálico-genéricos en presentaciones de galones y latas.



**a.2) Industria de estampados metálicos S.A.C.**

La empresa EDEMSAC PERÚ es uno de los principales proveedores de envases estampados con la marca chemisa, cuenta con más de 60 años en el mercado que los respalda por la producción de envases con los estándares de calidad que exige el mercado. Cuentan con el certificado ISO 9001:2008 por la buena gestión de la calidad.

**c) Materias primas****b.1) GTM del Perú S.A.**

La empresa GTM del Perú S.A. es una empresa importante en el sector de materias primas para la industria química, cuenta con más de 20 años en el mercado peruano, es uno de los principales proveedores de productos químicos para la empresa Chemical Mining S.A. como: Nitro celulosa 2000 SEC IPA y el Monómero estireno

**b.2) BRENNTAG PERU S.A.C.**

Es uno de los principales proveedores de la empresa Chemical Mining S.A., cuenta con más de 40 años en el mercado brindando insumos químicos de calidad, los principales productos que provee la empresa son, diter butil peróxido, anhídrido ftálico, talco micronizado y carbonato R40.

## **1.2.2. Análisis del entorno**

### **1.2.2.1. Análisis del macroentorno**

Se realizó la investigación del análisis PESTE, para la empresa Chemical Mining S.A., en donde se pudo identificar variables tanto:

- Política
- Económica
- Social
- Tecnológico
- Ecológico

Para mayor detalle del análisis realizado, ver [Apéndice A](#)

### **1.2.2.2. Análisis del microentorno**

Para realizar la investigación del microentorno de la empresa Chemical Mining S.A., fue necesario hacer un análisis de las 5 fuerzas de PORTER, en donde se analizó los siguientes puntos:

- Poder de negociación de los compradores o clientes
- Poder de negociación de los proveedores o vendedores
- Amenaza de los nuevos competidores
- Amenaza de productos sustitutos
- Rivalidad entre los competidores

Para mayor detalle del análisis realizado, ver [apéndice B](#)

### **1.2.3. Diagnóstico del Problema**

Previa a la realización del diagnóstico del problema, se efectuaron visitas técnicas a la empresa acompañado de los colaboradores de las distintas áreas y posiciones jerárquicas desde el gerente de planta hasta los operarios de producción. Esto con el objetivo de poder obtener una información más exacta de las oportunidades de mejora que presentaba la empresa.

#### **1.2.3.1. Lluvia de ideas**

Se utilizó la herramienta de lluvia de ideas para poder identificar los problemas de la empresa CHEMICAL MINING S.A., posteriormente se utilizó el diagrama de afinidad con la cual se empleó para agrupar los elementos que estén relacionados, para poder organizar en determinación a los problemas y causas de la organización. [Ver Apéndice c](#)

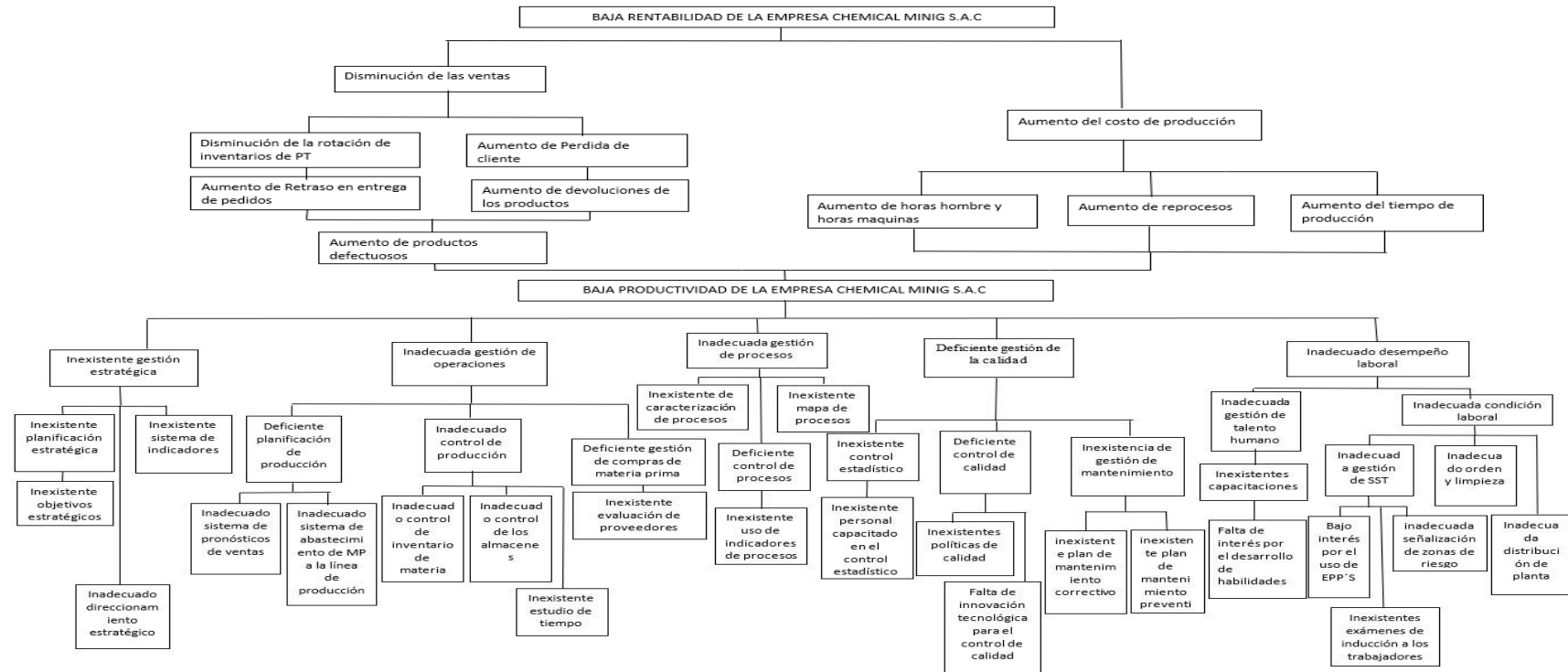
#### **1.2.3.2. Diagrama de Ishikawa**

La identificación del problema de la baja productividad de la empresa y sus principales causas se complementó con la elaboración del diagrama de Ishikawa. Para su realización se utilizó el método de las 6M (materiales, métodos, medición, mano de obra, medio ambiente y maquinaria). Se realizó cinco diagramas de Ishikawa, ya que se identificó cinco principales causas al problema central. Para más detalle [Ver Apéndice D](#)

#### **1.2.3.3. Árbol de problemas**

Con lo identificado a partir de las herramientas empleadas anteriormente, se pudo realizar el árbol de problemas. Este permite tener una mejor visión del problema, sus causas y consecuencias. Del problema central de la baja productividad en la empresa CHEMICAL MINING S.A.

A continuación, se muestra el desarrollo del árbol de problemas para la empresa CHEMICAL MINING S.A.



**Figura 6**

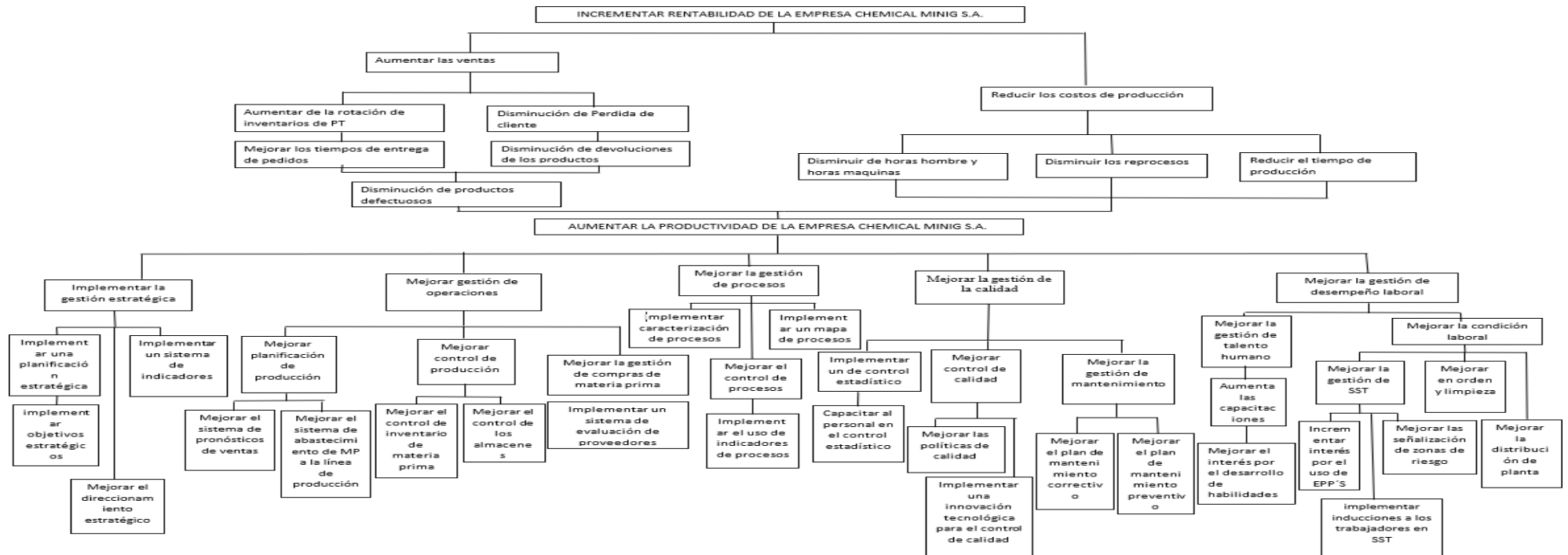
Árbol de problemas

Elaborado por: los autores

En el árbol de problemas elaborado, se organizó la información según las gestiones en estudio, lo que permite ver de una manera más clara las causas del problema principal, así como los efectos que puede ocasionar el problema. Es importante identificar que el efecto que tiene la baja productividad se ve reflejado en la baja rentabilidad de la empresa, ya que tiene impacto, tanto en el costo de producción, así como la disminución de las ventas, que repercute en la fidelización con los clientes.

#### **1.2.3.4. Árbol de objetivos**

Partiendo del árbol de problemas se realizó el árbol de objetivos para el proyecto de mejora de la productividad de la empresa CHEMICAL MINING S.A., a continuación, se muestra el árbol de objetivos desarrollado.



**Figura 7**

Árbol de objetivos

Elaborado por: los autores

A partir de los objetivos determinados para el proyecto, se elaborará el objetivo principal y los objetivos secundarios para la mejora de la productividad de la empresa CHEMICAL MINING S.A.

**a) *Objetivo principal***

- Mejorar la productividad de la empresa CHEMICAL MINING S.A.

**b) *Objetivos secundarios***

- Implementar una gestión estratégica
- Mejorar la gestión de operaciones
- Mejorar la gestión de procesos
- Mejorar la gestión de calidad
- Mejorar el ambiente laboral

### 1.2.3.5. Plan de trabajo

#### a) Elección del producto patrón

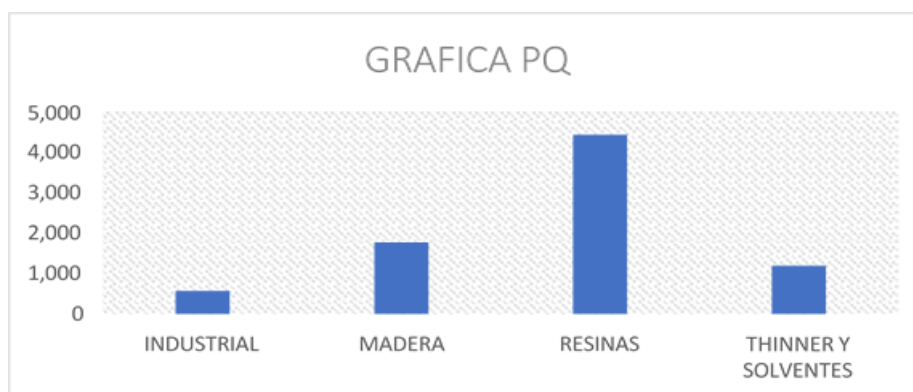
Con el estudio de la producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A. se determinó un producto patrón, para eso se utilizó primero la herramienta gráfico producto- cantidad, la cual nos ayuda a determinar la cantidad de productos producidos por cada familia, en este caso como la empresa vende sus productos en diferentes presentaciones, como latas, galones, ¼ galón y cilindros, para poder realizar nuestro análisis se hizo una conversión a una sola unidad, que fue en cilindros. Los resultados se muestran a continuación. Para más detalle ver [Apéndice E.](#)

FAMILIAS	CANTIDAD	
INDUSTRIAL	569	7%
MADERA	1,770	22%
RESINAS	4,440	56%
THINNER Y SOLVENTES	1,193	15%
	7,972	

**Figura 8**

Datos Familia-Cantidad

Elaborado por: los autores



**Figura 9**

Grafica PQ - Familias

Elaborado por: los autores



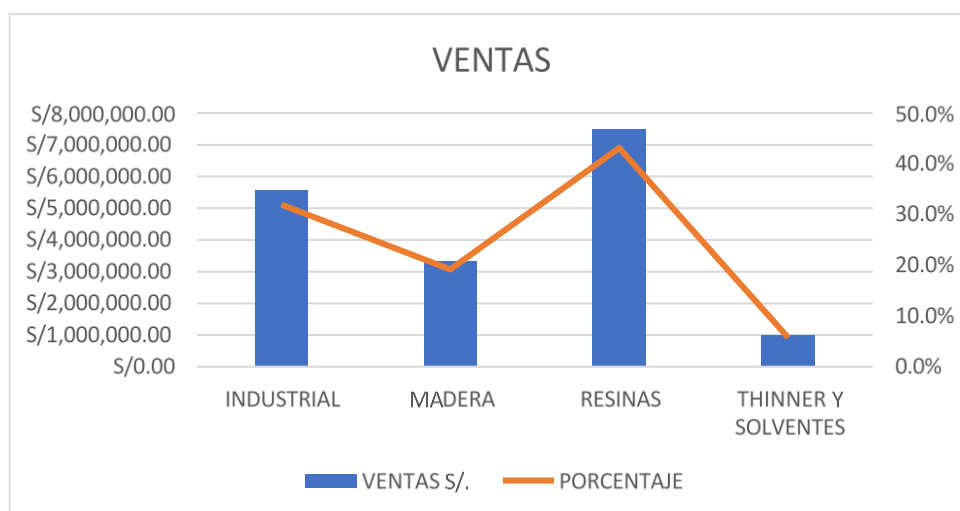
Como se observa en la gráfica, la familia resinas es la que tiene mayor cantidad de venta de productos de la empresa, CHEMICAL MINING SA, pero para realizar un análisis más detallado para identificar nuestro producto patrón se realizó otro análisis que es el volumen de ventas en unidades monetarias, y se tuvieron los siguientes resultados.

FAMILIA	VENTAS S/.	PORCENTAJE
INDUSTRIAL	S/5,560,771.09	32.0%
MADERA	S/3,337,381.24	19.2%
RESINAS	S/7,499,607.54	43.1%
THINNER Y SOLVENTES	S/992,572.07	5.7%
	S/17,390,331.94	

**Figura 10**

Volumen de ventas en unidades monetarias

Fuente: los autores



**Figura 11**

*Gráfica Volumen de ventas en unidades monetarias*

Elaborado por: los autores

Como se puede observar en la gráfica, la familia de resinas sigue siendo el punto en donde está direccionado el producto patrón de la empresa, pero no necesariamente por que tenga una mayor cantidad de productos vendidos y

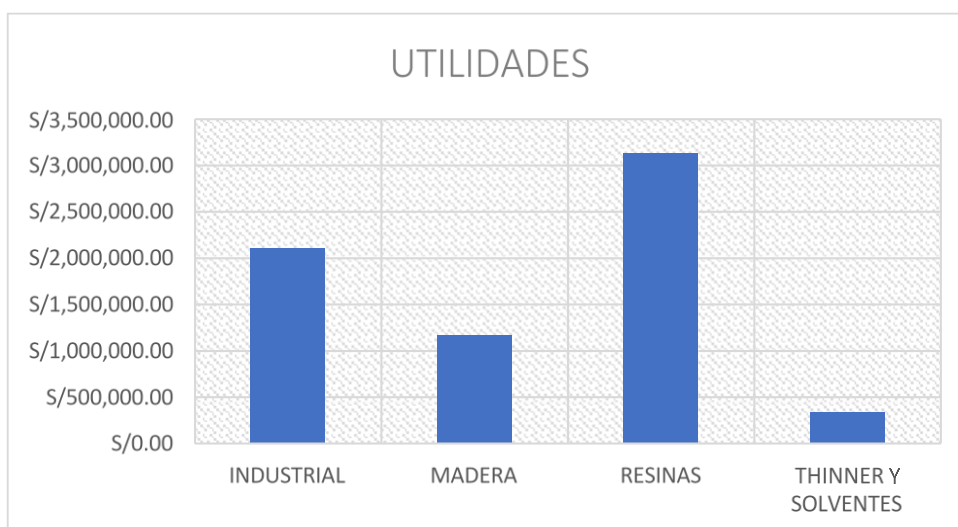
volumen de ventas en unidades monetarias sea la que genere mayores utilidades para la empresa Chemical Mining S.A., es por eso que se decidió realizar un análisis Familia-Utilidad, los resultados se muestran a continuación.

FAMILIA	UTILIDADES	
INDUSTRIAL	S/2,103,409.77	31%
MADERA	S/1,171,927.93	17%
RESINAS	S/3,136,850.12	46%
THINNER Y SOLVENTES	S/334,035.48	5%
	S/6,746,223.29	

**Figura 12**

Cuadro de utilidades por Familia.

Elaborado por: los autores

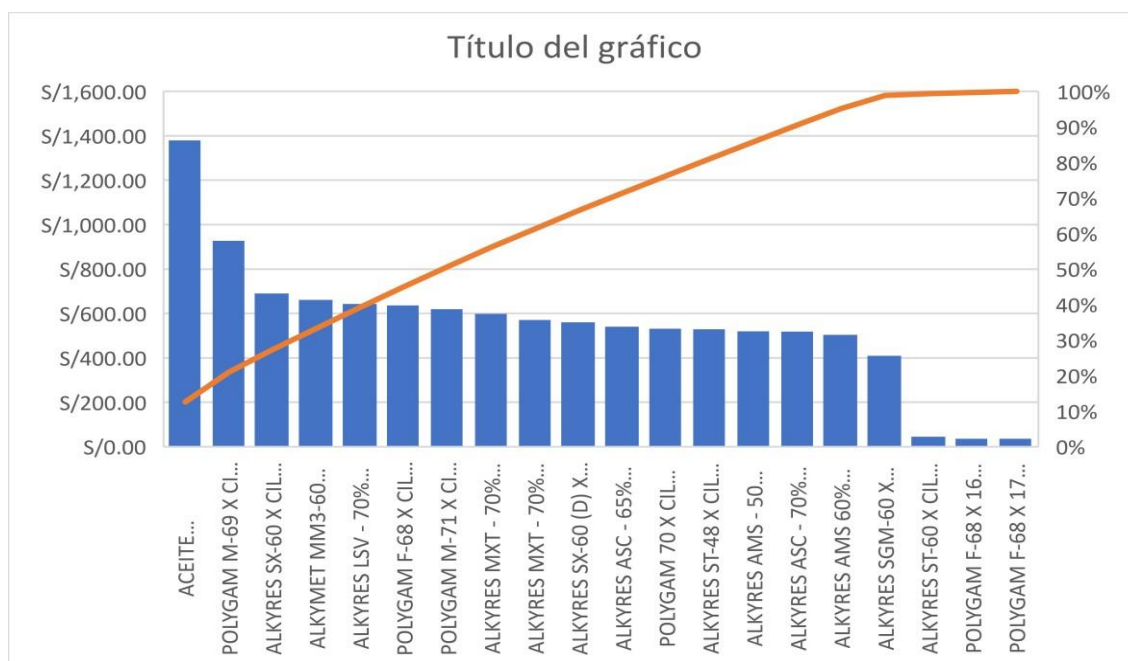


**Figura 13**

Grafica de utilidades por Familia.

Elaborado por: los autores

Como se observa en la gráfica se podrá determinar que la familia que genera mayor utilidad para la empresa es la de resinas, eso quiere decir que nuestro producto patrón se encuentra dentro de esta familia, y poder determinarlo se hizo un siguiente análisis se utilizó el análisis ABC de la familia de resinas, que permite determinar el producto patrón de la empresa respecto a las utilidades por producto de la familia en estudio.



**Figura 14**

Grafica ABC del análisis del producto patrón de la empresa Chemical Mining S.A.

Elaborado por: los autores

Realizado el análisis de ABC se puede observar que el producto que generan mayor utilidad de la familia de resinas es Alkyres SX-60 y el Aceite Polimerizado G Z-

4. Pero teniendo en cuenta que estos dos productos pasan por los mismos procesos productivos y también teniendo en cuenta la cantidad cilindros que ha vendido entre

marzo 2019 y febrero 2020, y que ha generado una mayor margen de utilidad para la empresa, se eligió producto patrón a la Resina **Alkyres SX-60**.

***b) Descripción del producto patrón.***

Luego de haber realizado el análisis, que nos indicó que nuestro producto patrón fue la resina ALKYRES SX-60, se elaboró una breve descripción de este:

Resina Alquídica estirenizada, de muy buen secado, excelente dureza, adherencia, elasticidad, resistencia a la intemperie. Además, es usados en esmaltes, barnices, fondos antioxidantes, de rápido secado y buena rentabilidad.

Adicionalmente se puede mencionar sus características técnicas:

CARACTERISITCAS TECNICAS	
APARIENCIA	Líquido ámbar claro y transparente.
SOLIDOS %	60 + 2%
SOLVENTE	Tolueno
CONTENIDO ACEITE	32% aprox.
CONTENIDO A. FTÁLICO	25% aprox.
VALOR ACIDO	13 Max.
COLOR GARDNER	7 Max.
VISC. GH a 25°C	Z – 3, Z - 4

**Figura 15**

Características técnicas

Elaborado por: los autores

A continuación, se puede mostros una imagen del producto en un cilindro de una capacidad de 55 galones, la cual contiene 200 kilos de resinas.



**Figura 16**

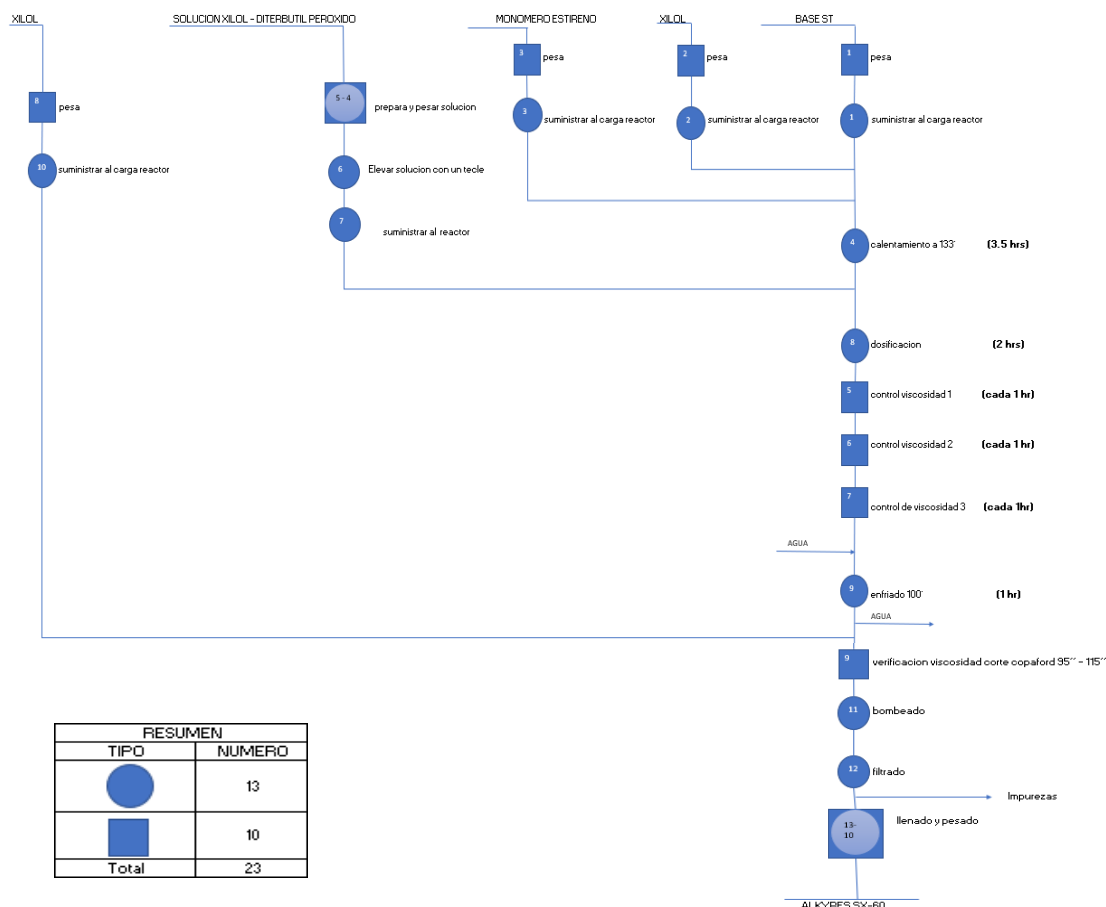
Producto patrón – Alkyres SX-60

Fuente: Chemical Mining S.A.

### c) DOP y DAP del producto patrón.

El diagrama de operaciones permite realizar la secuencia de operación para la elaboración de un producto determinado

#### c.1) Diagrama de operaciones del Producto patrón.



**Figura 17**

DOP elaboración de Alkyres SX-60

Elaborado por: los autores

**c.2) DAP de producto patrón.**

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACION DE ALKYRES SX-60					
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SIMBOLOS				
	●	■	➔	D	▼
ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS	*	*	*	*	*
PESAR LOS INSUMOS	*	*	*	*	*
LLEVAR LOS INSUMOS	*	*	*	*	*
DEMORA EN DESPACHO DE MP	*	*	*	*	*
SUMINISTRAR AL REACTOR	*	*	*	*	*
PESAR XILOL	*	*	*	*	*
DEMORA DESPACHO MP	*	*	*	*	*
SUMINISTRAR AL REACTOR	*	*	*	*	*
PESAR MONOMERO ESTIRENO	*	*	*	*	*
DEMORA EN DESPACHO DE MP	*	*	*	*	*
SUMISTRAR AL REACTOR	*	*	*	*	*
CALENTAR	*	*	*	*	*
PREPARAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL Y PESAR	*	*	*	*	*
ELEVAR LA SOLUCION CON UN TECLE	*	*	*	*	*
SUMINSTRAR AL REACTOR	*	*	*	*	*
ESPERAR VERTIR EL TOTAL DE LA SOLUCION	*	*	*	*	*
DOSIFICAR	*	*	*	*	*
CONTROL DE VISCOCIDAD 1	*	*	*	*	*
ESPERAR 1 HORA	*	*	*	*	*
CONTROL DE VISCOCIDAD 2	*	*	*	*	*
ESPERAR 1 HORA	*	*	*	*	*
CONTROL DE VISCOCIDAD 3	*	*	*	*	*
ENFRIAR	*	*	*	*	*
PESAR XILOL	*	*	*	*	*
SUMINISTRAR AL REACTOR	*	*	*	*	*
VERIFICAR VISCOCIDAD COPAFORD	*	*	*	*	*
LLEVAR LA MAQUINA DE BOMBPEAR AL REACTOR	*	*	*	*	*
BOMBPEAR	*	*	*	*	*
LLEVAR LA MAQUINA FILTRADORA	*	*	*	*	*
FILTRAR	*	*	*	*	*
LLEVAR EL CILINDRO AL AREA DE EMBASADO	*	*	*	*	*
LLENAR Y PESAR	*	*	*	*	*
LLEVAR AL ALMACEN	*	*	*	*	*
ESPERAR DISPONIBILIDAD DEL MONTACARGA	*	*	*	*	*
ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS	*	*	*	*	*
TOTAL DE ACTIVIDADES	16	8	5	4	2

**Figura 18**

DAP elaboración de Alkyres SX-60

Elaborado por: los autores

### 1.2.3.6. Indicadores de gestión.

Se determino para la elaboración de la resina ALKYRES SX-60, los indicadores de gestión: productividad, eficiencia, eficacia y efectividad. Estos indicadores nos ayudan a tener una noción del desempeño de los procesos productivos que conforman el proceso de fabricación de la resina ALKYRES SX-60.

Se procede a calcular la eficacia, eficiencia, efectividad y productividad para evaluar la forma en la que son utilizados los recursos para lograr los resultados. La información sobre producción, costos y tiempo utilizado en producción las brinda la empresa, de acuerdo con su data histórica del año 2019. Para poder visualizar el paso a paso de cómo se obtuvo los resultados de la eficacia, eficiencia, efectividad y productividad. A continuación, se presenta los resultados de los indicadores de gestión totales. Para más detalle ver [Apéndice F.](#)

#### a) Indicador de Eficacia Total

EFICACIA TOTAL - RESINAS ALKIRES SX60				
Mes	Eficacia Operativa	Eficacia Tiempo	Eficacia Calidad	Eficacia Total
Enero	100.00%	95.24%	96.0%	<b>91.4%</b>
Febrero	100.00%	100.00%	96.0%	<b>96.0%</b>
Marzo	100.00%	93.02%	96.0%	<b>89.3%</b>
Abril	100.00%	97.56%	96.0%	<b>93.7%</b>
Mayo	100.00%	90.91%	96.0%	<b>87.3%</b>
Junio	100.00%	88.89%	96.0%	<b>85.3%</b>
Julio	100.00%	95.24%	96.0%	<b>91.4%</b>
Agosto	100.00%	90.91%	96.0%	<b>87.3%</b>
Septiembre	100.00%	88.89%	96.0%	<b>85.3%</b>
Octubre	100.00%	93.02%	96.0%	<b>89.3%</b>
Noviembre	100.00%	97.56%	96.0%	<b>93.7%</b>
Diciembre	100.00%	97.56%	96.0%	<b>93.7%</b>



**Figura 19**

Eficacia Total Resinas Alkyres SX 60

Elaborado por: los autores

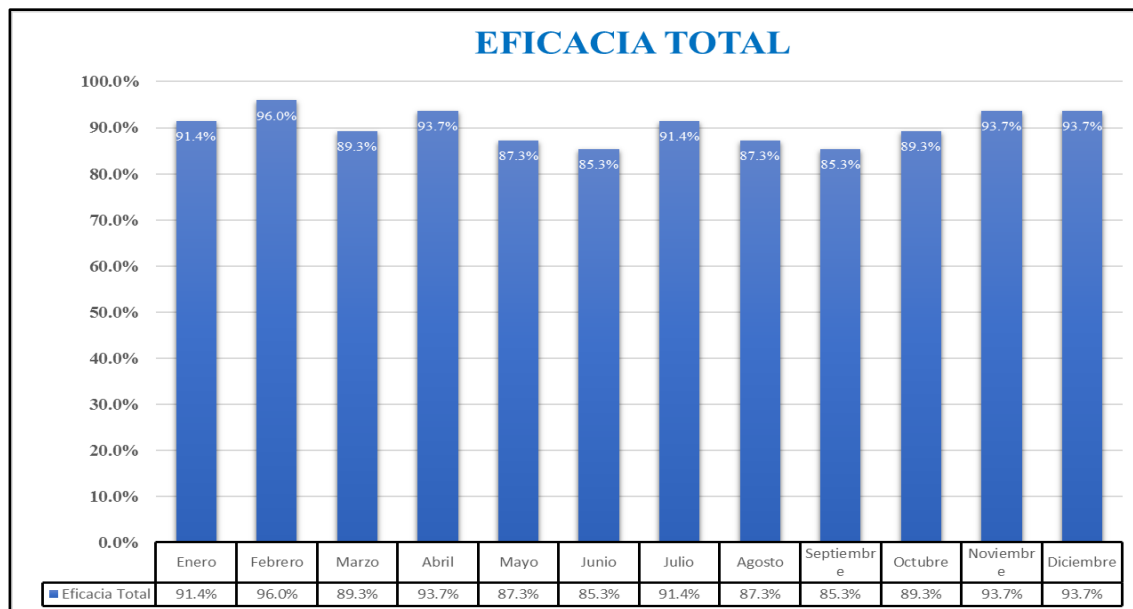
**Figura 20**

Gráfico de barras Eficacia Total enero 2019–diciembre 2019

Elaborado por: los autores

Se observa un promedio de 90.3% de eficacia Total para la producción de las Resinas Alkyres SX 60, es un resultado que refleja el buen trabajo de la empresa en cuanto a la producción, sin embargo, deja una brecha de ineficacia del 9.7% que falta optimizar.

b) Indicador de Eficiencia Total

<b>EFICIENCIA TOTAL - RESINA ALKIREs SX 60</b>				
Mes	Eficiencia H-H	Eficiencia H-M	Eficiencia MP	Eficiencia Total
Enero	95.24%	99.66%	98.88%	<b>93.85%</b>
Febrero	100.00%	99.39%	98.91%	<b>98.31%</b>
Marzo	93.02%	99.72%	98.91%	<b>91.76%</b>

Abril	97.56%	99.23%	98.61%	<b>95.46%</b>
Mayo	90.91%	99.33%	98.71%	<b>89.14%</b>
Junio	88.89%	99.57%	97.81%	<b>86.56%</b>
Julio	95.24%	99.94%	98.50%	<b>93.75%</b>
Agosto	90.91%	99.48%	99.34%	<b>89.84%</b>
Septiembre	88.89%	99.36%	98.93%	<b>87.37%</b>
Octubre	93.02%	99.45%	98.97%	<b>91.55%</b>
Noviembre	97.56%	99.66%	98.70%	<b>95.97%</b>
Diciembre	97.56%	99.14%	97.95%	<b>94.75%</b>

**Figura 21**

Eficiencia total. Resinas Alkyres SX 60

Elaborado por: los autores

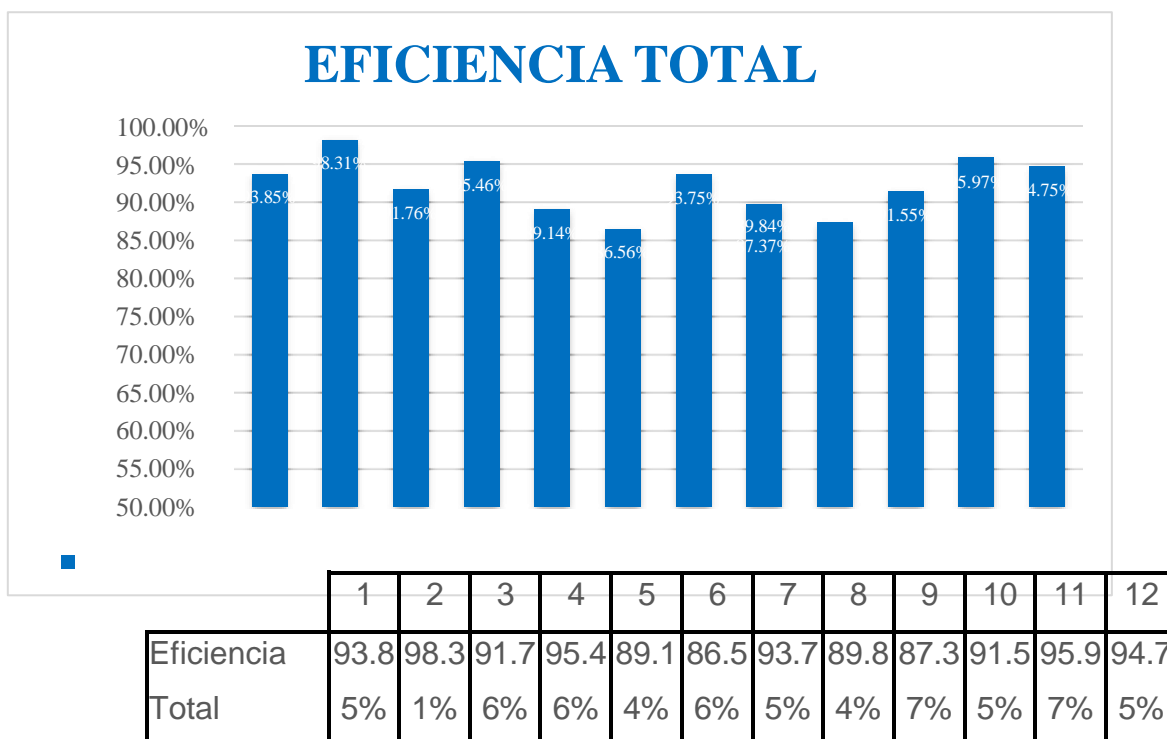
**Figura 22**

Gráfico de barras Eficiencia Total enero 2019– diciembre 2019

Elaborado por: los autores

Se observa un resultado de promedio de 92.36% en la Eficiencia Total, es un resultado que refleja el buen trabajo de la empresa en cuanto a la producción, sin embargo, deja una brecha de ineficiencia del 7.64% que falta optimizar.

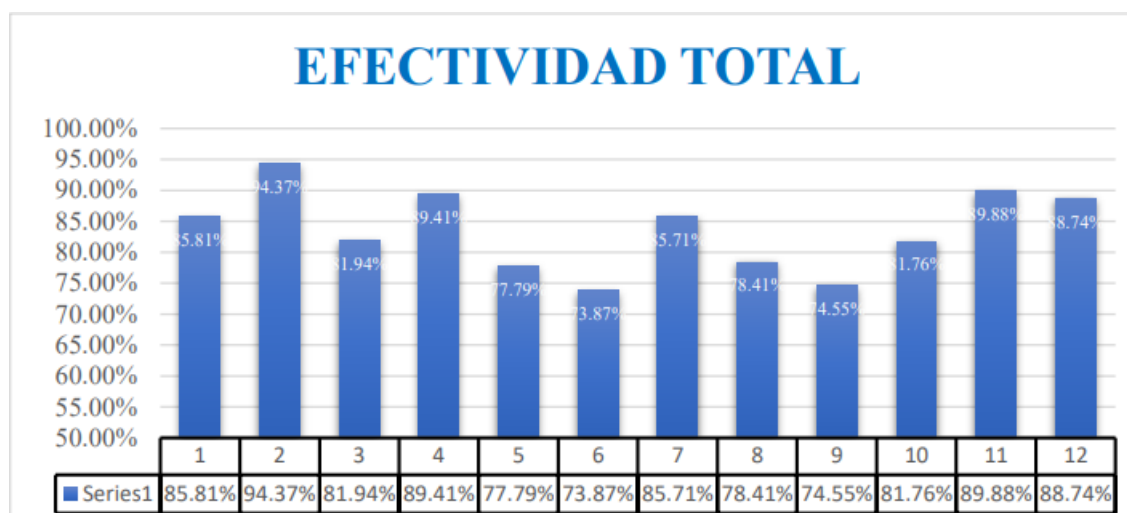
**c) Indicador de Efectividad Total.**

<b>EFFECTIVIDAD TOTAL - RESINA ALKIRES SX 60</b>			
<b>Mes</b>	<b>Eficacia Total</b>	<b>Eficiencia Total</b>	<b>Efectividad Total</b>
Enero	91.4%	93.85%	<b>85.81%</b>
Febrero	96.0%	98.31%	<b>94.37%</b>
Marzo	89.3%	91.76%	<b>81.94%</b>
Abril	93.7%	95.46%	<b>89.41%</b>
Mayo	87.3%	89.14%	<b>77.79%</b>
Junio	85.3%	86.56%	<b>73.87%</b>
Julio	91.4%	93.75%	<b>85.71%</b>
Agosto	87.3%	89.84%	<b>78.41%</b>
Septiembre	85.3%	87.37%	<b>74.55%</b>
Octubre	89.3%	91.55%	<b>81.76%</b>
Noviembre	93.7%	95.97%	<b>89.88%</b>
Diciembre	93.7%	94.75%	<b>88.74%</b>

**Figura 23**

Efectividad Total. Resinas Alkyres SX 60

Elaborado por: los autores



**Figura 24**

Gráfico de barras Efectividad Total enero 2019– diciembre 2019

Elaborado por: los autores

Se observa un resultado de promedio de 83.52% en la Efectividad Total, es un resultado que refleja el buen trabajo de la empresa en cuanto a la producción, sin embargo, deja una brecha de ineficacia del 16.48%, se recomienda a la empresa tomar medidas correctivas para mejorar este indicador.

*Indicador de Productividad Total*

<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL - RESINA ALKIRES SX 60</b>			
Mes	Unidades Producidas	Costo Total	Productividad total
Enero	133	88810.43	0.00150
Febrero	160	106325.33	0.00150
Marzo	202	133570.73	0.00151
Abril	112	75187.73	0.00149
Mayo	146	97243.53	0.00150
Junio	100	67403.33	0.00148

Julio	105	70646.83	0.00149
Agosto	96	64808.53	0.00148
Septiembre	204	134868.13	0.00151
Octubre	119	79728.63	0.00149
Noviembre	109	73241.63	0.00149
Diciembre	126	84269.53	0.00150

### Figura 25

Productividad total enero- junio

Elaborado por: los autores

La productividad global promedio de 0.0015 nos indica que se produjeron 0.0015 cilindros que contienen resinas por cada unidad monetaria invertida en recursos de HH, HM Y MP.

### **1.3. Formulación del problema**

#### ***1.3.1. Problema general***

- Baja productividad de la empresa Chemical

Mining S.A.

#### ***1.3.2. Problemas específicos***

- Inexistente gestión estratégica.
- Inadecuada gestión de operaciones.
- Inadecuada gestión de procesos.
- Deficiente gestión de la calidad.
- Inadecuado desempeño laboral.

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Mejorar la productividad de la empresa

CHEMICAL MINING S.A.

### **1.4.2. Objetivo específico**

- Implementar una gestión estratégica.
- Mejorar la gestión de operaciones.
- Mejorar la gestión de procesos.
- Mejorar la gestión de calidad.
- Mejorar el ambiente laboral.

## **1.5. Importancia de la investigación**

La propuesta de implementación del proyecto tiene una importancia para los intereses de la empresa, ya que el presente estudio ayudara a determinar mejoras de las causas que impiden aumentar la productividad de la organización. De tal modo se podrá mejorar la gestión de la empresa, que al largo plazo ayude a mejorar tanto la rentabilidad como la competitividad de la empresa en el mercado nacional.

### **1.5.1. Limitaciones**

Las limitaciones que se encontró en la empresa eran muy pocas, ya que por parte de la gerencia si nos facilitaron la información y las visitas a la empresa, para poder recabar toda la información necesaria para el proyecto.

Tal vez una de nuestras limitaciones que se pudo encontrar por parte de la empresa era el tiempo de entrega de la información, ya que se les tenía que pedir con semanas de anticipación y estar periódicamente recordando, esto se da por el limitado tiempo que tienen el personal de gerencia.

Por otra parte, nuestras limitaciones que se tuvo era el tiempo, ya que nos encontrábamos trabajando y era un poco complicado, ya que se tenía que coordinar permisos en los trabajos e ir a la empresa CHEMICAL MINING S.A., que se encuentra ubicado en una zona distanciada.

### **1.5.2. Viabilidad de investigación**

El proyecto tiene una viabilidad técnica, ya que se cuenta con todos los recursos necesarios, ya sea por los softwares y asesores capacitados, que nos brinda ayuda para poder desarrollar de manera correcta el proyecto.

Por otra parte, la viabilidad económica, que dependerá del costo que nos tome implementar el proyecto en la empresa, ya que si tiene un costo muy elevado puede a que la empresa no esté en la disposición o capacidad de poder invertir.

La viabilidad operativa, va a depender de los recursos humanos que tenga la empresa, es decir se necesitara del compromiso de la gerencia para poder aplicar todas las herramientas necesarias para mejorar tanto la productividad y rentabilidad de la empresa mediante los estudios que se realice.

Por último, la viabilidad ambiental y social, por una parte, la presente investigación se enfocará en el bienestar del medio ambiente, presentando propuestas de mejora para lo que es los planes de contingencia frente a los desechos de residuos sólidos y sustancias químicas que la empresa genera con la producción de sus productos, que puedan representar un peligro para el medio ambiente y para la sociedad.



## **Capítulo II.**

### **Marco Teórico**

En el capítulo de marco teórico, se argumentará los elementos de la investigación, los cuales deben estar alineados con el desarrollo y aplicación de la problemática en estudio, por ello el capítulo se dividirá en tres partes: antecedentes de investigación, bases teóricas y definiciones de términos básico.

#### **Antecedentes De Investigación**

El presidente del Comité General de Proveedores de Bienes y Servicios de la Construcción de Capeco, Enrique Pajuelo, mencionó al diario Gestión en el año 2021 acerca del volumen de consumo que tiene la población en cuanto al mercado de pinturas y solventes, expresando lo siguiente:

El mercado de pinturas en el Perú representa unos US\$ 350 millones, sin embargo, ha venido cayendo 5.5% entre el 2015 y el 2020, entre otros, por la falta de hábito de repintado y presunción errada de que no tarrajear reduce impuestos. El consumo de pintura llega a 1.3 galones per cápita, uno de los más bajos en la región, con relación a Ecuador (1.5 gal.), México (1.8), Brasil (2.5%) o Chile (2.6). (Gestión, 2021)

A comparación de los otros países mencionados anteriormente, el Perú tiene un bajo consumo de pinturas y resinas de la población, este consumo está muy ligado al sector constructor, debido a que el no tarrajeo de las viviendas reduce o disminuye el impuesto a la renta determinado por las municipalidades, la población decide no tarrajear sus viviendas o gran parte de ellas en consecuencia no necesitarán pinturas.

El Idexcam señaló que las exportaciones del sector químico se dirigen a 116 mercados. De estos, los principales son Chile, Ecuador, Colombia y Brasil, que concentran el 55% del total de envíos al exterior.

Le siguen Bolivia y Estados Unidos, con una participación del 10% para cada caso. Respecto al número de empresas exportadoras del sector químico, el Idexcam dijo que se observa un aumento del orden de 3% en los últimos cinco años, cifra que va acorde al comportamiento de crecimiento que ha tenido el sector. En el último año, se registraron 1.790 empresas en esta actividad. (Posada, C. 2018).

Según la información brindada por Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima representa una oportunidad para la empresa CHEMICAL MINNING, ya que, la exportación en el mercado químico se encuentra en constante crecimiento lo cual generaría una buena opción para poder invertir y participar en el exterior, así poder generar mayor rentabilidad para la empresa y a la vez de posicionarse en el mercado extranjero.

#### Bases Teóricas

Las bases teóricas se elaboraron, en base a la estructura del trabajo de investigación, de esta manera se desarrollaron los conceptos de las diferentes herramientas aplicadas durante la investigación de la problemática, y de esta manera se pone en práctica los conocimientos adquiridos.

#### **2.1.1. Metodología de mejora continua**

Es la metodología aplicada en el trabajo de investigación, lo cual puede ser implementada para los diferentes rubros de la industria, para lograr una mejora continua en sus procesos.

### 2.1.1.1. **Ciclo De Calidad (PHVA)**

Jorge Jimeno Bernal, especialidad en Calidad y Seguridad Industrial, en la página web PDCA Home (23, agosto 2018) mencionó lo siguiente acerca del ciclo PHVA:

“El nombre del Ciclo PDCA (o Ciclo PHVA) viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, en inglés “Plan, Do, Check, Act”. También es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales...)” (Jimeno Bernal, 2018)

ISO Tools plataforma web para la Gestión de la Excelencia y Conformidad empresarial (20, octubre de 2017) mencionó acerca de las etapas del ciclo PHVA de la siguiente manera:

- Planificar
  - **Establecer los objetivos** del sistema y sus procesos.
  - **Establecer los recursos** necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
  - **Identificar y abordar los riesgos** y las oportunidades.
- Hacer
  - La empresa tiene que determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, la implementación, el mantenimiento y la mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad.
  - La empresa tiene que considerar:

Las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes. Necesita obtener de los proveedores externos.

- Verificar
  - Qué necesita seguimiento y medición.
  - Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos.
  - Cuando se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición.
  - Cuando se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.
- Actuar
  - Mejorar los productos y servicios para cumplir los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas futuras.
  - Corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados.
  - Mejorar el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad. (ISOTools, 2017)

### **2.1.2. Diagrama de afinidades**

El Diagrama de Afinidad, es una herramienta que sintetiza un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones, temas, expresiones...) agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí. Se basa en el principio de que muchos de estos datos verbales son afines, por lo que pueden reunirse bajo unas pocas ideas generales.

La aplicación del diagrama de afinidad está indicada cuando: Se quiere organizar un conjunto amplio de datos, se pretende abordar un problema de manera directa, el tema sobre el que se quiere trabajar es complejo o es necesario el consenso del grupo.

El método-KJ, denominado posteriormente diagrama de afinidad, fue desarrollado en la década de 1960 por el antropólogo japonés Jiro Kawakita. Esta herramienta sorprende por su potencia para organizar datos.

Kawakita se preguntó acerca de cómo obtener conclusiones partiendo de una gran cantidad de hechos desordenados. Se planteó como fundamento que los hechos deben hablar por sí mismos, en lugar de imponer ideas preconcebidas o hipótesis sobre ellos. Así, comenzó escribiendo en forma de frase cada dato en una tarjeta individual para, posteriormente, agrupar las tarjetas en función de las relaciones percibidas entre ellos. A cada agrupación le asignó una frase corta, descriptora de los elementos contenidos en ella y de su relación. (aitecoConsultores, Diagrama de Afinidad Método K-J, s.f.)

### **2.1.3. Diagrama Causa Efecto**

También se le conoce como el diagrama de Ishikawa o espina de pescado. Constituye una herramienta mediante la cual se pueden reconocer e identificar las causas posibles de un determinado evento y los clasifica en específicamente 6 categorías.

1. Se debe concretar cuál va a ser el problema o “efecto” a solucionar, se dibuja una flecha y se pone el tema a tratar al final de la misma.
2. Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal, se pueden establecer categorías dependiendo de cada problema.
3. Se debe identificar las causas secundarias a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, esto se puede realizar mediante un análisis de cada parámetro, escribiendo cada causa de forma concisa.
4. Se puede hacer una asignación de la importancia de cada factor.

5. Se usan 5 categorías para definir el esquema de Ishikawa: materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente; conocidas como las 5M's. (Vázquez, s.f.)

#### **2.1.4. Árbol de problemas**

Según la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, por sus siglas en inglés) mencionó en su portal web acerca del árbol de problemas lo siguiente:

“El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar una situación negativa (problema central), la cual se intenta solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto. Para ello, se debe formular el problema central de modo tal que permita diferentes alternativas de solución, en lugar de una solución única.

Luego de haber sido definido el problema central, se exponen tanto las causas que lo generan como los efectos negativos producidos, y se interrelacionan los tres componentes de una manera gráfica.

La técnica adecuada para relacionar las causas y los efectos, una vez definido el problema central, es la lluvia de ideas. Esta técnica consiste en hacer un listado de todas las posibles causas y efectos del problema que surjan, luego de haber realizado un diagnóstico sobre la situación que se quiere resolver.” (UNESCO, s.f).

### **2.1.5. Árboles objetivos**

Según la Universidad nacional de Córdoba define de la siguiente forma el árbol de objetivos y a la vez cuál es su finalidad:

Una vez identificado el problema y sus principales causas, se puede definir el árbol de objetivos. Ésta es una técnica complementaria a la anterior, que puede realizarse en forma individual o grupal.

El árbol de objetivos reúne los medios y alternativas para solucionar el problema principal. Gracias a ello, se logra una visión positiva de las situaciones negativas que aparecían en el árbol anterior, aunque utilice la misma estructura. Así, se busca ir resolviendo el problema paso a paso. (Universidad Nacional de Córdoba, S.f.)

### **2.1.6. Diagrama de Pareto**

Según la página web ALTECO.com, sitio web que brinda consultoría en desarrollo y gestión enfocado a la calidad, agregó acerca del Diagrama de Pareto lo siguiente:

“El Diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfico método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales), y las que lo son menos (los muchos y triviales).

La relación 80/20 se ha encontrado en distintos campos. Por ejemplo, el 80% de los problemas de una organización son debidos a un 20% de las causas posibles. El 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de causas potenciales. El 80% del absentismo, es causado por un 20% de empleados...” (Alteco, s.f)

### **2.1.7. DOP**

Según Salas, M. (2013). Define de la siguiente manera el diagrama de operaciones, así como los puntos importantes que deben de hacerse para una correcta elaboración.

El diagrama de operaciones del proceso (DOP) es un diagrama que muestra las operaciones principales del proceso y las inspecciones presentes en este. Por tal motivo solo se utilizan los símbolos de operación e inspección al momento de elaborar un DOP. Además, en su elaboración no se incluye quién realiza el proceso ya que se enfatiza en el proceso por sí mismo. Mediante esta herramienta es posible conocer las operaciones e inspecciones correspondientes a un proceso siguiendo un orden cronológico. Es por esto que las operaciones e inspecciones deben de estar debidamente numeradas. (Salas, 2013).

### **2.1.8. DAP**

Según Salas, M. (2013). Define de la siguiente manera el diagrama de Actividades.

El diagrama de análisis del proceso (DAP) se utiliza para dar mayor detalle a las operaciones del proceso mostrado en el DOP. A diferencia del DOP, el DAP puede realizarse sobre el operario, material o equipo dependiendo si se quiere analizar cómo trabaja el operario, como se manipula el material o como se usa el equipo. (Salas, 2013).

### **2.1.9. Indicadores de Gestión**

Según Carlos Pérez Jaramillo, especialista en gestión de Talento Humano, en su libro Curso Índices de Gestión mencionó sobre los Indicadores de Gestión lo siguiente:

Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de



referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso.

Para trabajar con los indicadores debe establecerse todo un sistema que vaya desde la correcta comprensión del hecho o de las características hasta la de toma de decisiones acertadas para mantener, mejorar e innovar el proceso del cual dan cuenta.

El concepto de indicadores de gestión remonta su éxito al desarrollo de la filosofía de Calidad Total, creada en los Estados Unidos y aplicada acertadamente en Japón.

Al principio su utilización fue orientada más como herramientas de control de los procesos operativos que como instrumentos de gestión que apoyaran la toma de decisiones. En consecuencia, establecer un sistema de indicadores debe involucrar tanto los procesos operativos como los administrativos en una organización, y derivarse de acuerdos de desempeño basados en la Misión y los Objetivos Estratégicos. (Pérez C., 2011)

#### **2.1.10. La eficacia**

Según Reinaldo O da Silva en su libro Teorías de la Administración menciona lo siguiente acerca del concepto de eficacia:

“La eficacia está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado" (Da Silva, R. 2002)

Idalberto Chiavenato en su libro Administración de Recursos Humanos indicó también sobre la eficacia lo siguiente:

“Es una medida normativa del logro de los resultados. Puede medirse en función de los objetivos logrados. 2. Se refiere a la capacidad de una organización de satisfacer una necesidad social mediante el suministro de bienes y servicios” (Chiavenato, 1990)

### **2.1.11. La eficiencia**

Idalberto Chiavenato en su libro Administración de Recursos Humanos indicó acerca de la eficiencia lo siguiente:

Es una medida normativa de la utilización de recursos. Puede medirse por la cantidad de recursos utilizados en la elaboración de un producto. La eficiencia aumenta a medida que decrecen los costos y los recursos utilizados. 2. Es una relación técnica entre entradas y salidas. La eficiencia busca utilizar los medios, métodos y procedimientos más adecuados y debidamente empleados y organizados para asegurar un óptimo empleo de los recursos disponibles. (Chiavenato, 1990)

### **2.1.12. La efectividad**

Según Víctor Hugo Manzanilla, ejecutivo de empresas Fortune 500, en su página web Liderazgo Hoy mencionó sobre el concepto de efectividad lo siguiente:

“La efectividad es lograr los resultados de una forma que los puedas seguir logrando una y otra vez. Por ejemplo, no es efectiva:

La persona que trabaja sin cesar ganando mucho dinero a costa de su salud. La persona que se sobreentrena por un largo tiempo a costa de una lesión.

La persona que vende un producto mediocre a costa de clientes insatisfechos. El gerente de planta que aumenta la velocidad de las líneas de producción y elimina las paradas de mantenimiento para batir récord de producción a costa de

futuras fallas en los equipos o accidentes.” (Manzanilla, 2014)

### **2.1.13. La productividad**

Según Roger G. Schroeder en su libro Administración de Operaciones menciona su concepto de productividad como lo siguiente:

"Es la relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo, a menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre los insumos. Mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora o también se tiene que Menor número de insumos para misma producción, productividad mejora"(Schroeder, 2005)

### **2.1.14. Gestión estratégica**

CESUMA (s.f.). define de la siguiente forma sobre que es la definición de gestión estratégica y como entenderlo de la mejor manera.

La gestión estratégica es un concepto a menudo utilizado y a veces mal entendido en las empresas. Es útil ver primero las dos palabras por separado. Las estrategias son iniciativas que una empresa toma para maximizar sus recursos y hacer crecer su negocio. Esto puede incluir la planificación financiera, la gestión de los recursos humanos o un enfoque en la misión. La gestión es el proceso de dirigir la empresa en el día a día y planificar el éxito futuro.

Cuando se combinan las dos palabras, la gestión estratégica busca estimular el crecimiento de la empresa mediante prácticas de gestión eficaces y orientadas a los objetivos. (CESUMA, s.f.)

#### **2.1.14.1. Planeamiento Estratégico.**

Según RSM Perú, organización especializada en la prestación de servicios externos de auditoría, impuestos,

outsourcing y consultoría de negocios, mencionó la definición de planeamiento estratégico:

“En su nombre ya se observan indicios de lo que consiste. Básicamente es un plan mediante el cual se tiene en claro las metas del negocio y lo que se debe hacer para llegar a aquellas. No todas las empresas tienen el mismo plan estratégico, este debe ser personalizado.

Usualmente el plan estratégico de un negocio se traza por un tiempo determinado; en este se va evaluando periódicamente los avances. De esa manera se puede tener conciencia de las posibles desviaciones que se sufran el camino, así como de los logros que se vayan alcanzando. El plan estratégico está compuesto por objetivos estratégicos los cuales deben caer en indicadores que permitan la medición del mismo, así como también un responsable que brinde esta información en la frecuencia del tiempo definido para su medición.” (RSM Global, 2019)

También RSM en su página web RSM

Global añadió por qué es importante realizar un plan estratégico:

Gracias a un plan estratégico puedes marcar los objetivos de tu empresa, de esa forma no andarás a la deriva en el mundo de los negocios. Asimismo, cada acción que realices está orientada al cumplimiento de dicha meta.

No solo la gerencia de un negocio está al tanto del plan estratégico que se desarrolle, este forma parte de la cultura corporativa y debe ser parte del compromiso que tengan los empleados. Con su aporte se podrá llegar a las metas en los tiempos trazados.

### **2.1.14.2. Direccionamiento Estratégico.**

El direccionamiento estratégico "es un enfoque gerencial que permite a la alta dirección determinar un rumbo claro, y promover las actividades necesarias para que toda la organización trabaje en la misma dirección". Esto implica que la dirección estratégica va más allá de la simple y tradicional planeación, puesto que trata de dar elementos a los gerentes a fin de que estén preparados para enfrentar los cambios del entorno, y las situaciones complejas y no rutinarias que la actividad gerencial requiere (Camacho, 2002).

Añadiendo al concepto de direccionamiento estratégico según Garrido, D. en su libro Dirección Estratégica indicó lo siguiente:

Un sistema de dirección estratégica puede considerarse un sistema dinámico de anticipación en la medida en que se basa en una constante observación tanto de las fuerzas internas como de los cambios en el entorno que lo afectan, con el propósito de conseguir adelantarse a los posibles cambios en las tendencias, de tal manera que la organización pueda hacer frente con éxito a los nuevos retos. (Garrido, 2003)

La dirección estratégica se ocupa de la complejidad derivada de las situaciones ambiguas y no rutinarias con implicaciones sobre la totalidad de la organización más que sobre operaciones específicas". Según estos autores, este es uno de los principales desafíos para los directivos que están acostumbrados a gestionar día a día los recursos bajo su control, y que ocupan la mayor parte de su tiempo en una planeación operativa; olvidando que esta no debe ser su meta final y mucho menos absorber todo su tiempo. (Johnson y Scholes, 2001)

### **2.1.14.3. Misión.**

Según Rafael Muñiz Gonzales en su libro Marketing en el siglo XXI define la palabra misión como:

“La misión es la razón de ser de la empresa, condiciona sus actividades presentes y futuras, proporciona unidad, sentido de dirección y guía en la toma de decisiones estratégicas”. Además, la misión proporciona una visión clara a la hora de definir en qué mercado está la empresa, quiénes son sus clientes y con quién está compitiendo; por tanto y a su criterio, sin una misión clara es imposible practicar la dirección estratégica” (Muñiz Gonzales, 2013)

Para Stanton, Etzel y Walker, McGraw Hill en su libro Fundamentos de Marketing menciona la siguiente definición de misión:

“La misión de una organización enuncia a que clientes sirve, que necesidades satisface y qué tipos de productos ofrece. Por su parte, una declaración de misión indica, en términos generales, los límites de las actividades de la organización. En la actualidad, las empresas que se atienen al concepto de marketing expresan su misión con base en el cliente, de modo que refleje las necesidades que intentan satisfacer y los beneficios que proveen.” (McGraw Hill, 2004)

### **2.1.14.4. Visión.**

La visión se define como el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad. (McGraw Hill, 2000)

### **2.1.14.5. Valores.**

El nivel de los valores expresa concepciones del mundo, ideas de lo que debe ser, de lo

correcto, lo ético. En el campo organizacional, los valores crean sentido de identidad, establecen marcos de referencia para implementar las prácticas, las políticas y los procedimientos, establecen un marco para evaluar la efectividad de su implementación, así como para determinar la forma en que se gestionan los recursos. Ellos son capaces de motivar al personal y de reducir la confusión de todo el sistema organizacional. En este sentido los valores sirven para resolver los problemas básicos de integración de los grupos en sus procesos internos y, con ello, afianzar su capacidad de supervivencia y adaptación. (Schein, 1985)

#### **2.1.14.6. Balance Scorecard.**

La Universidad ESAN en su página web Conexión ESAN (8, septiembre 2016) señaló sobre el balance Scorecard lo siguiente:

El Balanced Scorecard (BSC) o Cuadro de Mando Integral (CMI) es un modelo de gestión que permite a las organizaciones contar con una visión general, conjunta e interrelacionada de los distintos objetivos de la empresa.

El BSC o CMI se apoya en diversos indicadores que permiten vincular los objetivos de la empresa con planes de acción concretos. Mediante los indicadores, el BSC puede controlar y monitorear tanto los objetivos de las empresas como las diferentes áreas de negocio.

Los indicadores empleados por esta herramienta permiten tener una mirada que más allá de la medición de aspectos cuantitativos o tangibles, como pueden ser las ventas o las ganancias. El BSC valora también aspectos como la satisfacción de los clientes o el bienestar de los trabajadores.

De este modo se puede tener un gran número de indicadores. Si optamos por una clasificación basada en las diversas perspectivas al interior de una organización, podemos contar

con cuatro grandes tipos de indicadores. (ESAN, 2016)

#### **2.1.14.7. Mapa estratégico.**

Según ISOTools (2016). Da una definición del mapa estratégico, y su importancia que tiene dentro de una organización:

El mapa estratégico es una herramienta cuya creación y desarrollo corresponde a David P. Norton y Robert Kaplan, padres del modelo Balanced Scorecard. El objeto de este modelo es, principalmente, proporcionar a las organizaciones un sistema que les permita medir y controlar su desempeño. El papel del mapa estratégico en este modelo es mostrar una visión general de la estrategia.

Tener un mapa estratégico equivale a tener una ruta a seguir. Podría decirse que es el GPS de los directivos. Se trata de una herramienta fundamental para seleccionar las métricas de desempeño. (ISOTools, 2016)

#### **2.1.14.8. Gestión de procesos.**

Conceptualmente, la gestión de procesos significa mucho más que simplemente mapear las actividades de la organización. Significa mucho más que nombrar a cada paso del trabajo con un nombre que lo identifique [...] En resumen, cada organización es un sistema. Es decir, funciona como un conjunto de procesos. La identificación y el mapeo de estos procesos permiten una correcta planificación de las actividades, la definición de las responsabilidades y el uso adecuado de los recursos disponibles “. (Scuglia,2012)

Según la página ISOTools, plataforma tecnológica para la gestión de la excelencia, mencionó acerca de los principios de la gestión por procesos:



El enfoque a procesos se fundamenta en:

- La estructuración de la organización sobre la base de procesos orientados a clientes.
- El cambio de la estructura organizativa de jerárquica a plana
- Los departamentos funcionales pierden su razón de ser y existen grupos multidisciplinarios trabajando sobre el proceso.
- Los directivos dejan de actuar como supervisores y se comportan como apocadores.
- Los empleados se concentran más en las necesidades de sus clientes y menos en los estándares establecidos por su jefe.
- Utilización de tecnología para eliminar actividades que no añadan valor. (ISOTools, s.f.)
- 

#### **2.1.14.9. Mapa de Procesos.**

La Universidad ESAN en su página web Conexión ESAN (6, octubre 2016) señaló sobre el mapeo de procesos lo siguiente:

El mapa de procesos recoge la interrelación de todos los procesos que realiza una organización. Existen diversas formas de hacer un mapa de procesos.

Un proceso es el conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman los elementos de entrada en elementos de salida aportando valor para el usuario. Por ejemplo: un proceso productivo, es aquel en que se transforman los insumos y bienes intermedios en un bien final que contiene más valor que la suma de sus componentes porque se le ha añadido valor.

Además, el mapa de procesos permite contar con una perspectiva global-local, ubicando cada proceso en el marco de la cadena de valor. Simultáneamente relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo

gestionan, de modo que sirve también como herramienta de aprendizaje para los trabajadores. (ESAN, 2016)

#### **2.1.14.10. Caracterización de Procesos.**

Gilmar Torres, director de la firma y consultoría G&C Global Solution Consultor especialista en Planeamiento Estratégico, Rediseño de Procesos, Indicadores de Gestión, en su página web G&C (15, junio de 2017) señaló sobre la caracterización de procesos:

La Caracterización, es una herramienta que facilita la descripción, gestión y control de los Procesos a través de la identificación de sus elementos esenciales. La caracterización permite una comprensión cabal del objetivo de cada proceso y los aspectos clave de cómo debe ejecutarse. Como sabemos, un Proceso es un conjunto de actividades que reciben unas «entradas», las transforman a través de determinadas actividades, y generan las «salidas» con su correspondiente generación de valor. (Torres, 2017)

Además, Gilmar Torres mencionó sobre los elementos de una caracterización:

- Identificación del Proceso/Subproceso: Nombre del proceso/subproceso que se caracteriza.
- Responsable o dueño del Proceso: Puesto de la persona o grupo de personas que tienen poder de decisión sobre el proceso, lo controlan, hacen seguimiento y son responsables por su gestión.
- Cliente del Proceso: Proceso, entidades o funcionarios que recibe las salidas del proceso.
- Misión del Proceso: Propósito del proceso. Debe incluir tanto la razón de ser del proceso (¿Qué?) como sus propósitos en términos de eficacia, eficiencia y efectividad (¿Para qué?).
- Entradas: Información, insumos, necesidades, solicitudes etc. que son utilizados o transformados durante el proceso.

- Salidas: Productos del proceso.
- Actividades: Conjunto de acciones generales relacionadas mutuamente o que interactúan y que permiten cumplir con el objetivo del proceso.
- Recursos humanos: Cargos y número del personal requerido directamente por el proceso.
- Recursos físicos y tecnológicos: Elementos críticos para la ejecución del proceso: equipos, sistemas de información, etc.
- Mecanismos de control: Mediciones, seguimientos y controles que requiere el proceso para garantizar su resultado. Se pueden incluir los informes de seguimiento a la gestión del subproceso y los emitidos para los entes de control.
- Indicadores: Expresiones de las variables del proceso y de las características de calidad de los productos que permiten analizar el desarrollo de la gestión y del cumplimiento del objetivo del subproceso. (Torres, 2017)

#### **2.1.14.11. Cadena de Valor**

En la página web Economipedia, Rosario Peiró, consultora de Marketing Digital y Copywriter, realizó los siguientes comentarios sobre la cadena de valor:

La cadena de valor es una herramienta de análisis estratégico que ayuda a determinar la ventaja competitiva de la empresa. Con la cadena de valor se consigue examinar y dividir la compañía en sus actividades estratégicas más relevantes a fin de entender cómo funcionan los costos, las fuentes actuales y en qué radica la diferenciación. (2019)

Además, Peiró añadió que la cadena de valor establece cuatro aspectos del panorama competitivo y que estos son los

siguientes:

- Grado de integración: Se definen todas aquellas actividades que se realizan en la propia empresa y no en otras compañías independientes.
- Panorama industrial: Es el mercado y los sectores relacionados con nuestra empresa y con los que compite. Se establece una estrategia delimitada con el claro objetivo de conseguir los objetivos marcados en primera instancia.
- El panorama de segmento: En este caso se hace referencia a las variaciones a las que se puede verse afectados el producto y los compradores de este artículo.
- El panorama geográfico: Se engloban los países, ciudades o regiones donde compite la empresa. (2019)

### **2.1.15. Gestión de calidad**

Según Nueva ISO 9001:2015 (2022). Da la siguiente definición sobre la gestión de calidad y su importancia para la organización.

La gestión de calidad es un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de producción y en los productos o servicios obtenidos mediante el mismo. Así que, antes que nada, tenemos que hacer hincapié en que no se trata de identificar los errores cuando ya se han producido, sino de evitarlos antes de que ocurran. De ahí su importancia dentro del sistema de gestión de una organización. De nada sirve corregir los errores de forma continua si no aprendemos de ellos e intentamos anticiparnos a su aparición. La gestión de calidad reúne un conjunto de acciones y procedimientos que tratan de garantizar la calidad, no de los productos obtenidos en sí, sino del proceso por el cual se obtienen estos productos. (Nueva ISO 9001:2015, 2022)

#### **2.1.15.1. Costo de calidad.**

La universidad ESAN en su página web Conexión ESAN (03, octubre de 2016) mencionó acerca de los costos de calidad y su importancia, indicando lo siguiente:

Se llama costo de la calidad a lo que le cuesta a la organización desarrollar la función de la calidad, o, dicho de otro modo, lo que gasta para producir con calidad más lo que cuestan los errores producidos. Las cuatro categorías del costo de la calidad son: Costo de prevención, evaluación, fallas internas y fallas externas. (ESAN, 2016)

Además, la universidad ESAN mencionó para qué sirve un sistema de costos de calidad:

Un sistema de control de los costos de la calidad total

permite representar la diferencia entre el costo real de un servicio y el costo que se obtendría si la calidad fuera perfecta. Así, la organización puede determinar la brecha correspondiente y establecer medidas para acortarla. La organización también puede establecer una jerarquía de situaciones de más a menos costosas, esto es, de más a menos deseables para los intereses de la organización. (ESAN, 2016)

#### **2.1.15.2. QFD – Casas de Calidad.**

Raúl Sejzer, ingeniero especializado en Calidad, mencionó en su blog Calidad Total (23, diciembre 2016) lo siguiente acerca de la Casa de la Calidad:

Dentro de las numerosas herramientas que se conocen para la mejora de los procesos de diseño, se destaca un método en particular: el Despliegue de la Función Calidad (más conocida como QFD por las siglas en inglés de Quality Function Deployment). QFD es un método poderoso e integral de gestión de la calidad en la etapa de diseño de un producto (servicio). Hoy es una de las herramientas más utilizadas dentro de sistemas de gestión complejos que operan bajo Six Sigma o Sistema de Producción Toyota, sólo por citar ejemplos.

Combina técnicas de priorización, estrategia competitiva, estudio de mercado y definición de aspectos técnicos.” (Sejzer, 2016) Gestión de Calidad Total, en su página web definió que es el despliegue de la función calidad:

“La Función de Despliegue de la Calidad (Quality Function Deployment - QFD) o comúnmente conocida como Casa de la Calidad es una representación gráfica para el diseño para la Calidad que busca focalizar el diseño de los productos y servicios y cómo éstos se alinean con las necesidades de los clientes. La Casa de la Calidad permite la documentación formal del proceso lógico a través de la superposición de

matrices donde se traducen las necesidades de los clientes en características específicas de productos o servicios. Esta herramienta permite entre otras cosas entender mejor las prioridades de los clientes y buscar cómo responder de forma innovadora a dichas necesidades. (Gestión de Calidad Total, s.f)

#### **2.1.15.3. AMFE.**

Según ISOTools (2019). Define de la siguiente manera la matriz análisis modal de fallos y efectos.

La matriz AMFE o análisis modal de fallos y efectos es una metodología que se utiliza para estimar y predecir los fallos que pueden suceder en un producto que se encuentra en fase de diseño. Tiene la finalidad de incorporar, desde un inicio, todos los componentes y funciones del producto que garanticen su fiabilidad, seguridad y cumplimiento de los parámetros de las funciones que los clientes exijan del nuevo producto.

La matriz AMFE ayuda a minimizar el tiempo y el coste en cuanto al desarrollo del producto, proceso o servicios. Facilita el análisis preventivo de los fallos potenciales más probables que puede tener un producto. Que ocurran fallos genera una serie de sobre costes en el producto como puede ser la pérdida de rendimiento o la parada imprevista de cualquier en las funciones del producto diseñado o analizado, lo que genera una serie de reclamaciones por parte los clientes. (ISOTools, 2019)

#### **2.1.15.4. Norma ISO 9001:2015.**

Según Geoinnova (2021). Define la norma ISO 9001 de la siguiente manera:

La norma ISO 9001 es un Estándar Internacional que ha sido adoptado por empresas de todo tipo y tamaño alrededor del mundo. El estándar especifica los requerimientos para la

implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad, y recoge las mejores prácticas para su aplicación, ya sea interna, para certificación, o con fines contractuales. (Geoinnova, 2021)

#### **2.1.15.5. Clima Laboral.**

Según la Dra. Amelia Dorta Quintana en la página web Centro de Desarrollo Gerencial (7, enero de 2013) definió al clima laboral de la siguiente manera:

“El concepto de clima organizacional proviene originalmente del trabajo de Lewin (1936), quien demostró que el comportamiento humano depende de la situación global donde ocurre la conducta. El término “situación global” en estudio se refiere a la persona y a su ambiente psicológico (o de comportamiento). Ese ambiente es percibido e interpretado por la persona. Es decir, la conducta es una función de la interacción entre persona y ambiente.” (Dorta Quintana, 2013)

#### **2.1.15.6. Ausentismo laboral.**

Según Abolafio, M.(s.f.). define de la siguiente manera ausentismo laboral.

El ausentismo o absentismo laboral se refiere a un patrón habitual o repetitivo de ausencias al puesto de trabajo por parte de un empleado. A menudo se caracteriza por faltas de asistencia que no están claras para el empleador.

Comúnmente se asocia con empleados que tienen una salud física o psicológica más débil, mayor estrés en el lugar de trabajo o una sensación de desconexión con la empresa. Y de ahí que pueda ser difícil, si los hay, una resolución de conflictos laborales.



#### **2.1.15.7. Gestión de talento humano.**

Según Pérez, O. (2021). Define gestión de talento humano y cual es rol en una organización:

La gestión del talento humano es un conjunto integrado de procesos de la organización, diseñados para atraer, gestionar, desarrollar, motivar y retener a los colaboradores. En otras palabras, esta práctica se basa en la obtención de mejores resultados de negocio con la colaboración de cada uno de los empleados de manera que se logre la ejecución de la estrategia logrando un balance entre el desarrollo profesional de los colaboradores, el enfoque humano y el logro de metas organizacionales.

#### **2.1.15.8. Rotación de personal.**

Según HomelsHR (s.f.). Rotación de personal: un síntoma del estado de salud de tu empresa

La rotación de personal es el proceso en el que un trabajador deja su puesto y debe ser reemplazado por otro. Es decir, cualquier salida o entrada de un colaborador en la empresa, genera un movimiento de rotación.

El término rotación de personal abarca la rotación natural que, como dijimos antes, se da cuando la baja es inevitable, por ejemplo, cuando los trabajadores fallecen, se jubilan o deben abandonar el trabajo por cuestiones de salud.

También incluye la rotación interna, que sucede cuando un trabajador adquiere nuevas habilidades y puede ocupar un cargo de mayor responsabilidad dentro de la misma empresa. Ninguna de estas rotaciones constituye un riesgo, así que no las abordaremos por ahora.

#### **2.1.15.9. Seguridad y salud en el trabajo.**

Según Instituto De Ciencias HEGEL (2021). Define Seguridad y salud en el trabajo de la siguiente manera:

La seguridad y salud en el trabajo es el conjunto de

elementos y medidas que se encuentran dirigidas a prevenir los riesgos en el centro laboral, así como evitar accidentes, incidentes, enfermedades u otras consecuencias nocivas hacia el trabajador por el desarrollo de sus actividades ordinarias o extraordinarias.

Para elaborar y ejecutar estas medidas se elabora un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), el cual tiene como fin garantizar la seguridad y salud de los trabajadores al mismo tiempo que se optimizan los recursos, se reducen los costos y se mejora la productividad de la empresa

#### **2.1.15.10. Matriz IPERC.**

Según ABJ Ingenieros, empresa integral de consultoría en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental, mencionó en su página web ABJ (02, julio de 2018) sobre la definición de la matriz IPERC

La Matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control) es una herramienta de gestión que permite identificar peligros y evaluar los riesgos asociados a los puestos de trabajo vinculados a las actividades y procesos de cualquier organización. Es la explicación estructurada de los peligros identificados y riesgos evaluados, vinculados con las actividades y procesos de la empresa, que posibilita el control, seguimiento y comunicación de los mismos. (ABJ Ingenieros, 2018)

Además, ABJ Ingenieros mencionó los beneficios que conlleva realizar la matriz IPERC en las empresas:

La matriz IPERC se emplea para planificar la capacitación y formación, permite la planificación del cumplimiento de los requisitos normativos vigentes, ayuda durante la gestión de las inspecciones realizadas a las instalaciones de la organización, colabora para planificar actividades y asignar recursos y simplifica la confección de procedimientos en los

que están incluidos los controles relacionados con los riesgos. (ABJ, 2018).

#### **2.1.15.11. Índice de frecuencia.**

Según Aguirre, M. (2021). Menciona lo siguiente acerca de la definición del índice de frecuencia:

El Índice de Frecuencia es un indicador de Recursos Humanos que mide el grado de exposición de los/las trabajadores al riesgo laboral, calculando el número de accidentes laborales que han provocado al menos un día de baja por cada millón de horas trabajadas.

Permite a las empresas estimar la frecuencia de los accidentes laborales, con el fin de establecer una estrategia eficaz para la Gestión de Riesgos que ayude a prevenirlos. (Aguirre, M., 2021)

#### **2.1.15.12. Índice de gravedad.**

Según Hysla (s.f.). da la siguiente definición acerca del índice de gravedad y recomienda la forma de cómo realizar el cálculo:

El índice de Gravedad es un indicador de la severidad de los accidentes que ocurren en una empresa. El mismo representa el número de días perdidos por

cada 1000 horas de trabajo. Es recomendable que este índice se calcule por separado con respecto a los diferentes tipos de incapacidades y a los accidentes derivados en la muerte del trabajador. (Hysla, s.f.).

#### **2.1.15.13. Distribución de planta.**

Bryan Salazar López, ingeniero Industrial, Magíster (c) en Logística, especializado en productividad, comentó en la página web [IngenieríaIndustrial.com](http://IngenieríaIndustrial.com) (30, agosto 2019) lo siguiente:

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección. (Salazar, 2019)

Además, Salazar López, agregó acerca de los objetivos de realizar una distribución de planta:

- Reducción de riesgos de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo
- Mejora la satisfacción del trabajador
- Incremento de la productividad
- Disminuyen los retrasos
- Optimización del espacio
- Reducción del material en proceso
- Optimización de la vigilancia (Salazar, 2019)

#### **2.1.15.14. Estudio de tiempo.**

Según López, B. (2019). Mencione en su artículo, lo siguiente acerca de la definición del estudio de tiempo.

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

#### **2.1.15.15. 5S.**

Según Eurofins (2020). Define de la siguiente manera las 5S y explica en que consiste cada elemento por el cual está compuesto.

Las “5S” son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen el método:

**SEIRI – CLASIFICACIÓN.** Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de estos últimos.

**SEITON – ORDEN.** Se trata de establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

**SEISO – LIMPIEZA.** Basada en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado.

**SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN.** El objetivo es distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos dando lugar a un control visual.

**SHITSUKE – DISCIPLINA.** Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

### **2.1.16. Gestión de operaciones**

Según Safety culture (2022). Menciona lo siguiente acerca de la gestión de operaciones y cuál es su importancia en la transformación de un bien o servicio.

La gestión de operaciones se encarga de todo lo que conlleva la fabricación de productos y la prestación de servicios. Gestiona recursos como materiales, máquinas, tecnología y personas, y produce los bienes y servicios que la gente quiere en el mercado.

La producción o la prestación de servicios es el objetivo principal de la OM. Hace hincapié sobre todo en la planificación y organización de proyectos, así como en la supervisión de los mismos. Definido de forma sencilla: La gestión de operaciones es la forma en que los recursos se convierten en bienes y servicios de la manera más eficiente posible para satisfacer la demanda de los consumidores o clientes. (Safety culture, 2022)

#### **2.1.16.1. Cadena de suministro**

Según la Lic. María Arcia en la página web SoyEmprendedor (17, julio de 2018) definió cadena de suministro de la siguiente manera:

Una gran empresa cuenta con características propias que se encargan de cumplir con los procesos adecuados para que los consumidores finales puedan disfrutar de un producto de buena calidad. Dentro de estas características encontramos a las cadenas de suministros también conocidas como cadenas de abastecimiento, la cual es un conjunto de actividades u operaciones involucradas para llevar a cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. (Arcia María, 2018)

Además, el instituto Certus, en su página web Certus (12, marzo de 2020) mencionó acerca de la importancia de la cadena de suministro indicando lo siguiente:

“Mediante una buena gestión de la cadena de suministros, el fabricante logra anticipar que no se podrá satisfacer por completo un pedido. De esta forma, se pueden tomar medidas para prevenir la posible pérdida de un cliente como ofrecer un producto sustituto u otro incentivo similar.

### **2.1.17. Evaluación económica**

Según Gómez, A.(s.f.). define de la siguiente manera la evaluación económica y su importancia en la organización para los proyectos.

La evaluación económica constituye la parte final de toda una secuencia de análisis de factibilidad en los proyectos de inversión, en la cual, una vez concentrada toda la información generada en los capítulos anteriores, se aplican métodos de evaluación económica que contemplan el valor del dinero a través del tiempo, con la finalidad de medir la eficiencia de la inversión total involucrada y su probable rendimiento durante su vida útil. Especialmente, en los proyectos de carácter lucrativo, la parte que corresponde a la evaluación económica es fundamental; puesto que con los resultados que de ella se obtienen, se toma la decisión de llevar a cabo o no la realización de un proyecto determinado. (Gómez, A., s.f.).

#### **2.1.17.1. Costo de oportunidad.**

Jesús, S. (2022). Da la siguiente definición del costo de oportunidad, y su importancia en la toma de decisiones.

El coste de oportunidad en finanzas también se le conoce como costo alternativo o valor de la mejor opción no seleccionada. Se define como el monto de los recursos que de forma imaginaria dejamos de percibir al tomar una decisión entre dos o más opciones. Se descarta la que posiblemente representaba la mejor de las alternativas presentadas cuando se cuenta con recursos limitados. En

pocas palabras, es el beneficio que se deja de percibir al elegir una alternativa sobre otra.

### **2.1.17.2. Flujo de caja.**

Según Cámara Oviedo (2021). Define el flujo de caja de la siguiente manera:

El Flujo de Caja hace referencia a la cantidad neta de dinero que se transfiere dentro y fuera de una empresa. De esta forma, el capital que cobra (venta de productos o servicios, efectivo procedente de cuentas por cobrar...) conforma las entradas, mientras que el capital que paga (alquiler, impuestos, préstamos...) representa las salidas.

Este registro queda reflejado en el estado de flujo de caja, uno de los estados financieros básicos de las organizaciones, ya que informa sobre los cobros y pagos de la entidad durante un periodo de tiempo contable concreto. (Cámara Oviedo, 2021)

### **2.1.17.3. Valor actual neto.**

La universidad ESAN en su página web Conexión ESAN (24, enero de 2017) mencionó acerca del concepto de valor actual neto, indicando lo siguiente:

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable. Si existen varias opciones de inversión, el VAN también sirve para determinar cuál de los proyectos es más rentable. (ESAN,2017)

#### **Cultura organizacional**

La cultura es “un patrón de suposiciones básicas compartidas que el grupo aprende como si resolviera sus problemas de adaptación externa e integración interna, que



ha funcionado lo suficientemente bien para considerarse válido, y por lo tanto, se ha enseñado a los nuevos miembros la manera correcta de percibir, pensar y sentir en relación a esos problemas” Este autor observa la cultura desde tres perspectivas, atadas una a las otras, estas son los artefactos y creaciones (es lo aceptado incondicionalmente), valores (ideales y objetivos del grupo y los caminos aceptados para lograrlos) y creencias fundamentales (lenguaje, tecnología y organización social). (Schein, 1999).

#### **2.1.17.4. TIR.**

Según Fernández, J. (2021).

Da la siguiente definición acerca de la tasa interna de retorno para la evaluación de un proyecto.

La TIR es un indicador de rentabilidades de proyectos o inversiones, de manera que cuanto mayor sea la TIR mayor será la rentabilidad. Realizando el cálculo de la tasa interna de rentabilidad de diferentes proyectos se facilita la toma de decisiones sobre la inversión a realizar.

De forma simple podríamos definir la TIR como el porcentaje de ingresos o pérdidas que se obtiene como consecuencia de una inversión. (Fernández, J., 2021).

#### **2.1.18. Calentamiento**

Proceso en el cual se da la homogenización de la materia prima, que comprende la incorporación de aditivos, sólidos y solventes.

#### **2.1.19. Enfriado**

Proceso donde la homogenización de las materias primas pasa por un proceso en donde se activa la recirculación de agua para bajar la temperatura, hasta el punto donde el producto pueda ser filtrado.

### **2.1.20. Filtrado**

Proceso donde se extrae el producto del reactor en donde se coloca la quina de filtrado, para así poder eliminar cualquier impureza que pueda haber tenido el producto.

### **2.1.21. Envasado**

Proceso en donde se introduce el producto en cilindros, previamente filtrados y pesados, de acuerdo con el tipo de resina que se fabrique.

### **2.1.22. Viscosidad**

Es la propiedad de un líquido, en donde se mide el comportamiento de la resistencia de flujo.

### **CAPÍTULO III.**

#### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

El tercer capítulo tiene por nombre Metodología de investigación en el cual consiste en mencionar y explicar los procesos y técnicas que se realizaron durante el proyecto. Además, se expone las estrategias que se aplicaron para cumplir con el objetivo principal.

#### **3.1. Enfoque de la investigación**

Después de tomar en consideración los aspectos de tipo de estudio, nivel y recolección de datos, se identificó la descripción de la metodología que se utilizó en el desarrollo del proyecto.

##### ***3.1.1. Tipo de investigación.***

El proyecto en estudio es de tipo investigación aplicada ya que en el trabajo de investigación a la empresa Chemical Mining S.A. aplicando, Planeamiento estratégico, Gestión de procesos, Gestión de mantenimiento, Gestión de operaciones, Gestión de la calidad, entre otros.

##### ***3.1.2. Nivel de Investigación***

El proyecto es de nivel, es decir se recolecta información verdadera necesaria para poder desarrollar un análisis de su situación actual para luego plantear estrategias de mejora.

### **3.1.3. Modalidad de la Investigación**

Modalidad de investigación: el estudio de casos puesto que la unidad de estudio es la empresa Chemical Mining S.A., es decir está basada en entender una situación actual, en este caso la empresa en estudio; para poder hacer un análisis situacional.

### **3.1.4. Unidad de estudio**

La unidad de estudio o análisis es la empresa Chemical Mining S.A.

### **3.1.5. Métodos de Estudio**

El método de estudio que se usa en el proyecto de investigación son el método inductivo ya que se utiliza la observación, registro y contraste de la información real para luego construir premisas que sirvan como sustento y también el método deductivo que analiza premisas generales.

## **3.2. Proceso de Recolección y análisis de datos**

### **3.2.1. Técnicas para la recolección de datos**

En el proyecto se utilizaron diferentes herramientas de recolección de información o datos tales como entrevistas, encuestas, lluvia de ideas, focus group principalmente al gerente de planta, así como a los trabajadores que se encuentran trabajando en planta de producción.

### **3.2.2. Instrumentos para la recolección de datos**

En el presente proyecto de investigación se utilizaron diferentes herramientas para la captura de datos tales como hojas de verificación, encuestas entre otros que nos permiten recolectar la información que luego incluyo en los softwares para poder medir los indicadores y así poder interpretarlos.

### **3.2.3. Programas informáticos**

Los softwares usados en el proyecto:

- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- Microsoft Visio
- QFD Capture
- Software Diagnóstico Situacional
- Minitab

### **3.2.4. Recursos Humanos**

- Asesores: Bezada Sánchez Cesar y Guillermo Bocángel Marín.
- Equipo de trabajo: Conformado por Collazos Castañón Gabriel y Huatuco Chocña Luis Gerardo
- Gerente de planta: Cesar Antonio Carlos Córdova
- Personal de la empresa
- Operarios, brindan información acerca del ambiente de trabajo y opinan sobre los problemas que se tiene.

### **3.3. Elección y justificación de la metodología**

La elección de la metodología que se quiere implementar para hacer un plan de mejora para la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. se identificó cuatro metodologías por el cual se puede dar una solución necesaria para los problemas identificados anteriormente, se puede mostrar la matriz de decisión a partir de cinco factores para la elección de la metodología.

- **Tiempo de ejecución:** el tiempo es un factor muy importante ya que se va a requerir resultados favorables en un corto tiempo, para la aceptación y finalización del proyecto.
- **Flexibilidad y complejidad:** se tiene que elegir una metodología que nos permita desarrollar el proyecto de una manera más fácil y que nos permita aplicar conocimientos que se ha adquirido en cursos previos.
- **Costo:** el proyecto debe ser financiado con una inversión no tan costosa.

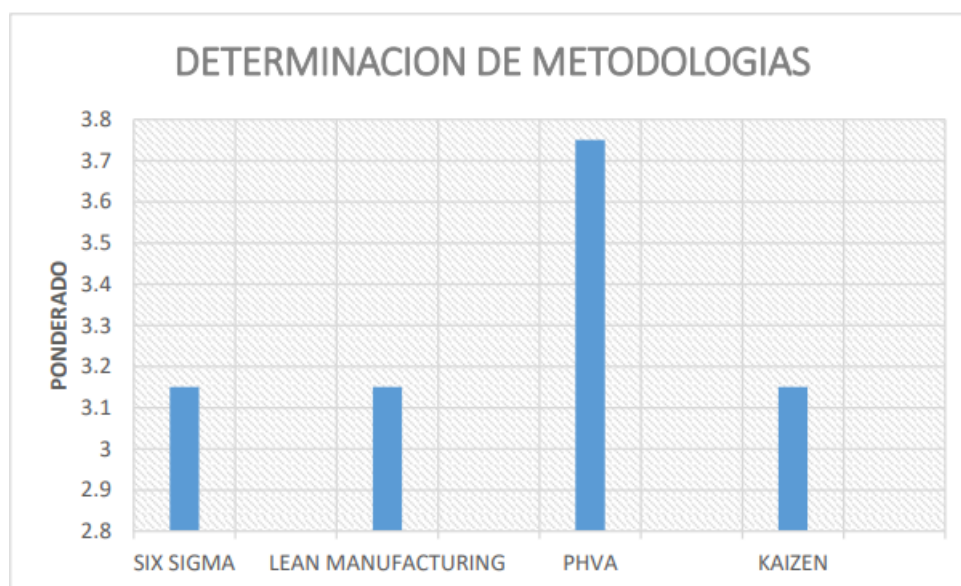
- **Disponibilidad de Recursos:** la metodología a elegir se debe desarrollar con los recursos que la empresa tenga a su alcance o posibilidades.
- **Relación con el problema:** la metodología a elegir debe ayudar, tanto a determinar y solucionar los problemas por el cual la empresa está padeciendo.

**Figura 26**

FACTORES	PESO	SIX SIGMA		LEAN MANUFACTURING		PHVA		KAIZEN	
Tiempo de ejecución	25%	3	0.75	3	0.75	4	1	3	0.75
Flexibilidad y complejidad	20%	3	0.6	3	0.6	4	0.8	3	0.6
Costo	25%	3	0.75	3	0.75	3	0.75	3	0.75
Disponibilidad de recursos	15%	4	0.6	4	0.6	4	0.6	4	0.6
Relación con el problema	15%	3	0.45	3	0.45	4	0.6	3	0.45
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>3.15</b>		<b>3.15</b>		<b>3.75</b>		<b>3.15</b>	

Matriz de decisión de la metodología

Elaborado por: los autores



**Figura 27**

Determinación de la metodología

Elaborado por: los autores

Mediante la evaluación de los cinco factores, que nos permitió determinar que metodología es la más indicada para realizar el proyecto de mejora para la empresa

CHEMICAL MINING S.A., se determinó que se debe utilizar la metodología de mejora continua o también conocida como el ciclo de Deming, la cual hay cuatro etapas que la constituyen, que son: planear, hacer, verificar y actuar, las cuales se empezara a desarrollar a partir del capítulo 3 del proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

### **DESARROLLO DE PLANIFICAR**

En el presente capítulo se desarrollará las 5 gestiones que se determinó en el árbol de problemas que son la gestión estratégica, procesos, operaciones, calidad y desempeño laboral, en donde se recopiló la información donde se pueda identificar los principales problemas de cada uno de estos pilares.

#### **4.1. Planificar**

Para la implementación de la mejora continua en la empresa Chemical Mining S.A. se desarrolló la metodología PHVA, es así como se inició con la primera etapa, que se centra en la planificación de toda la información que se pueda recopilar para dar soluciones de manera eficientes y eficaces, para así alcanzar la maximización de la productividad de la empresa.

##### ***4.1.1. Diagnóstico de la causa del problema***

Para tener un mejor entendimiento de la situación actual de la empresa, lo cual se podrá desarrollar con la ayuda de software como V & B consultores, donde brindará de una forma más clara el estado de la empresa mediante indicadores, esto se aplicará para la gestión estratégica, procesos, operaciones, calidad y desempeño laboral. De esta forma se trabajará de forma alineada con los objetivos y alcanzar las mejoras en cada una de los pilares establecidos, con el fin de una mejora en la productividad y hacer que la rentabilidad de la empresa mejore.

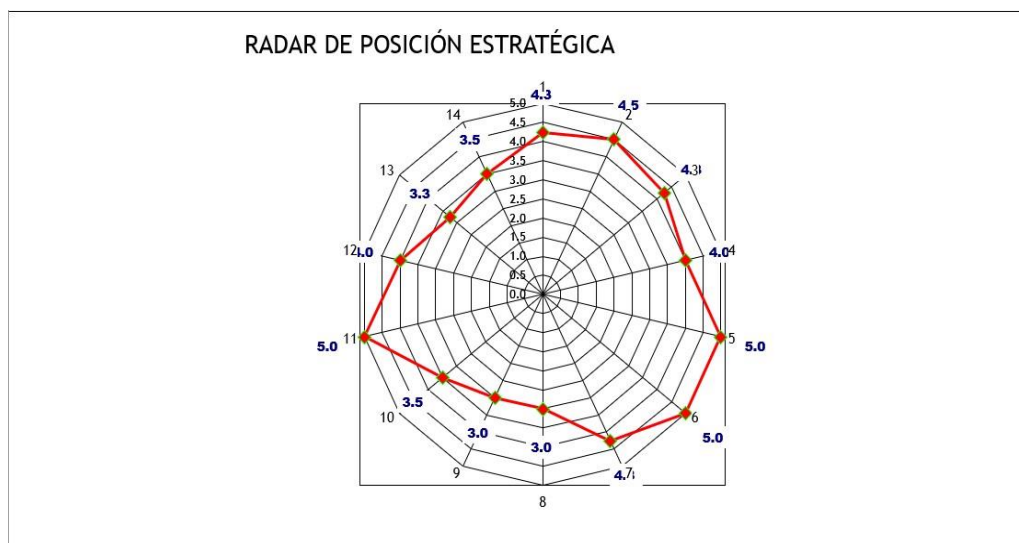


#### 4.1.1.1. Diagnóstico de la gestión estratégica.

La gestión estratégica será importante en el desarrollo de la mejora continua de la empresa, ya que esto permitirá que se trace metas y objetivos, ya sea en mediano o largo plazo. En este pilar se evaluará el direccionamiento estratégico de la empresa, en donde se evaluará de manera inicial su Misión, Visión y valores. Por otra parte, se desarrollará el diagnóstico situacional, en donde se evaluará los factores internos y externos de la empresa, con eso se podrá identificar los objetivos estratégicos de la empresa.

##### a) Radar estratégico.

Desarrollado el radar estratégico basándonos en 5 principios que es la movilización, traducción, alineamiento, motivación y gestión de la estrategia. Mediante el uso del software de radar estratégico se obtuvo los siguientes resultados. Ver [apéndice G](#).



**Figura 28**

Radar estratégico de la empresa CHEMICAL MINING S.A.

Elaborado por: los autores

Como se puede apreciar en la figura, se ha obtenido resultados del radar estratégico para la empresa, la cual muestra un alejamiento a un adecuado alineamiento estratégico. Además, se determinó el índice de eficiencia estratégica a partir del promedio de los indicadores evaluados como se muestra a continuación.

En primer lugar, el promedio de los indicadores del radar estratégico es de 4, con el cual se podrá determinar cuál es la eficiencia de la empresa.

**Tabla 1** Eficiencia estratégica

<b>PROMEDIO DE INDICADORES</b>	
5	100%
4	80%
<b>EFICIENCIA ESTRATEGICA</b>	
<b>20%</b>	

Elaborado por: los autores

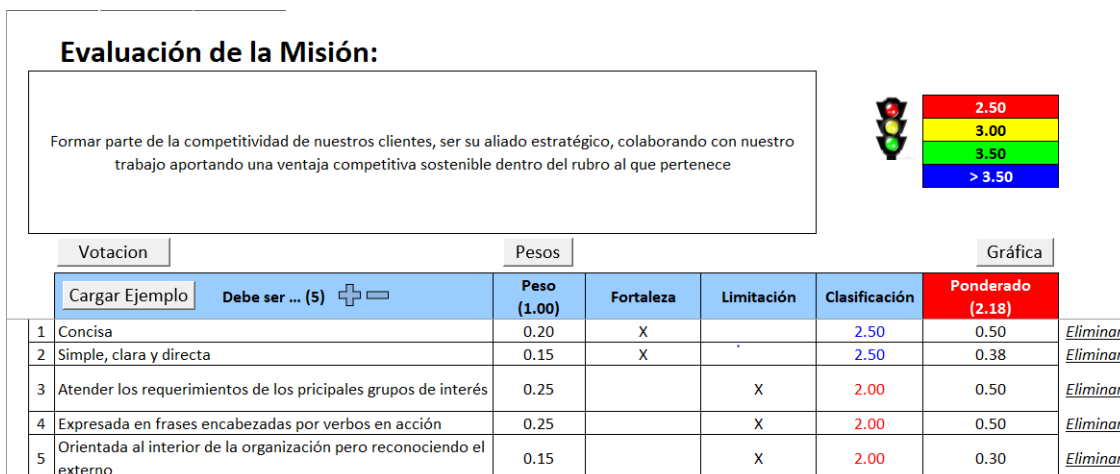
Se puede apreciar que se obtuvo una eficiencia estratégica para la empresa CHEMICAL MINING S.A. de un 20%, por tal motivo es necesario que se realice una implementación de una gestión estratégica, para que de esta manera se puede gestionar todos los procesos de la empresa y así poder alinearlos con las estrategias que se propongan.

### ***b) Evaluación del direccionamiento estratégico.***

El direccionamiento estratégico de una empresa es muy importante, ya que es la que determina el rumbo hacia donde la empresa quiere llegar hacia un futuro, por lo que las organizaciones deben tener bien definidos la misión, visión y valores.

A continuación, se evaluó estos tres elementos mediante el software de planeamiento estratégico.

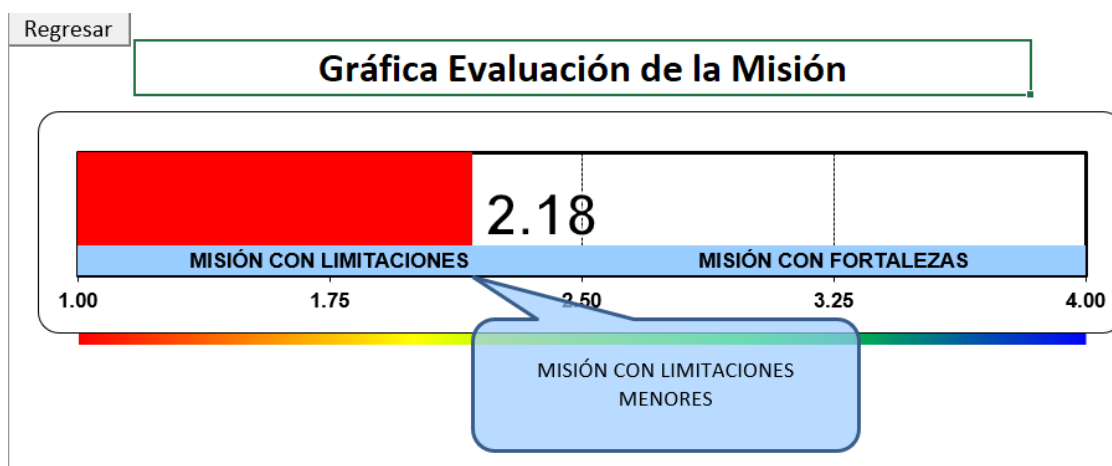
**b.1) Evaluación de la misión actual.**



**Figura 29**

Evaluación de misión actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A.

Fuente: Software PE-BSC



**Figura 30**

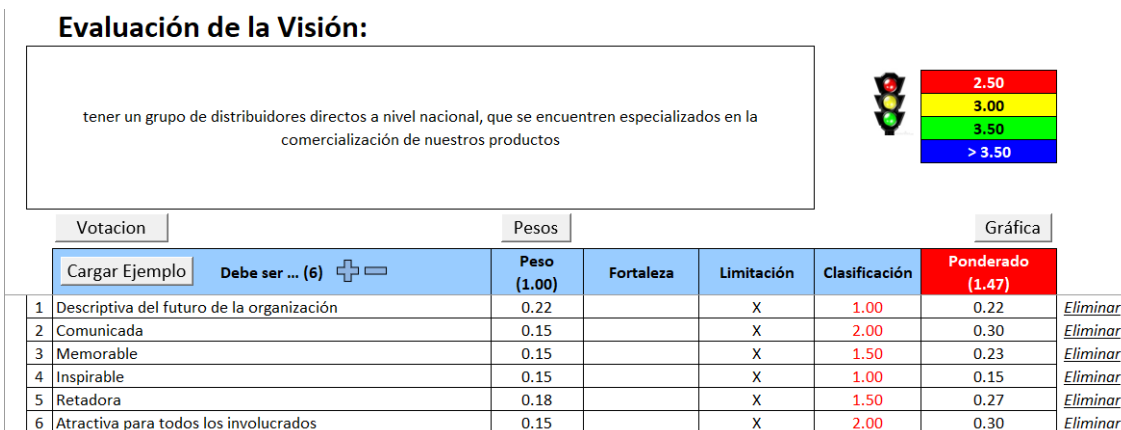
Grafica de la evaluación de la misión

Fuente: V&B Consultores (2016)

Una vez evaluado la misión de la empresa CHEMICAL MINING S.A. se puede observar los resultados, con un ponderado de 2.18, a la que se puede concluir que presenta una misión con limitaciones menores. Esto quiere decir que la misión de la

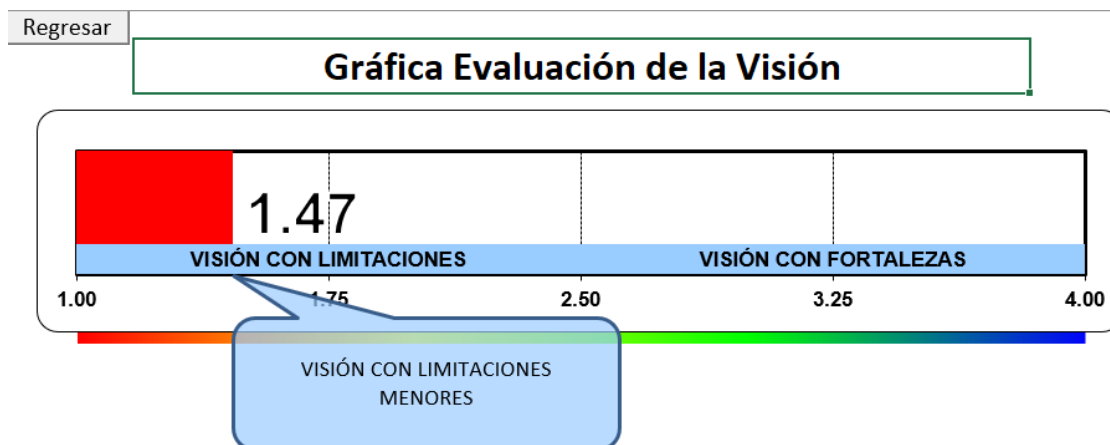
empresa presenta ciertas deficiencias, que no cumplen con la calificación más alta en los factores evaluados, pero no obstante se puede mejorar mediante este proyecto.

**b.2) Evaluación de la Visión actual**



**Figura 31**

Evaluación de visión actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A. Fuente: Software PE-BSC



**Figura 32**

Grafica de la evaluación de la visión

Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se puede apreciar, se realizó la evaluación de la visión, teniendo en cuenta los siguientes factores: descripción del futuro de la organización, comunicación, memorable, inspirable, retadora y atractiva para todos los involucrados; y se obtuvo un

resultado de un promedio de 1.47, la cual está por debajo del valor neutro que es de 2.5, por lo tanto, tiene una visión con limitaciones menores.

Por tal motivo con un promedio muy bajo, lo ideal es mejorar la visión de la empresa, para eso se propuso una nueva visión que se evaluara a continuación.

### b.3) Evaluación de los Valores

Se realizó la evaluación de los valores con los cuales la empresa CHEMICAL MINING

S.A. se identifica, las cuales son:

- Trabajo en equipo
- Compromiso
- Responsabilidad
- Respeto
- Actitud positiva

Anterior		Inicio		Siguiente	
<b>Valores</b>					
Votacion					
		<b>CALIFICACION</b>			
		1: Muy Bajo    2: Escaso 3: Medio        4: Alto 5: Muy Alto			
+	-	Valores (5)	Descripción	Calificación	
1		Trabajo en equipo	Los colaboradores de la empresa CHEMICAL MINING S.A., tanto del área administrativa y productiva, realizan un trabajo en conjunto, con el objetivo de cumplir con las metas	4.00	😊
2		Compromiso	los trabajadores tienen el empeño de hacer salir adelante a la empresa, con el objetivo de cumplir con la satisfacción de las necesidades de los clientes, siempre brindando un producto de buena calidad.	3.00	😐
3		Responsabilidad	En general, todos los trabajadores tanto el área administrativa como la productiva, se enfocan en dar un buen producto, ya sea desde producir productos con los insumos de la mejor calidad, y también en hacer llegar el producto en las fechas establecidas con el cliente.	3.00	😐
4		Respeto	los trabajadores de la empresa, siempre se enfocan en las actividades que realizan, respetando el trabajo de cada uno, para que puedan tener un buen clima laboral y así fomentar la cultura de respeto. Por otro lado también se trabaja cada vez de la mejor manera para respetar los tiempos de entrega con los clientes, evitando molestias para los clientes.	4.00	😊
5		Actitud positiva	la actitud que prevalece en los trabajadores de la empresa siempre es de una manera positiva, para que entre los colaboradores se cree un excelente clima laboral y genere entusiasmo para seguir trabajando y brindando un producto de excelente calidad para nuestros clientes.	4.00	😊
					<i>Eliminar</i>
					<i>Eliminar</i>
					<i>Eliminar</i>
					<i>Eliminar</i>
					<i>Eliminar</i>

**Figura 33**

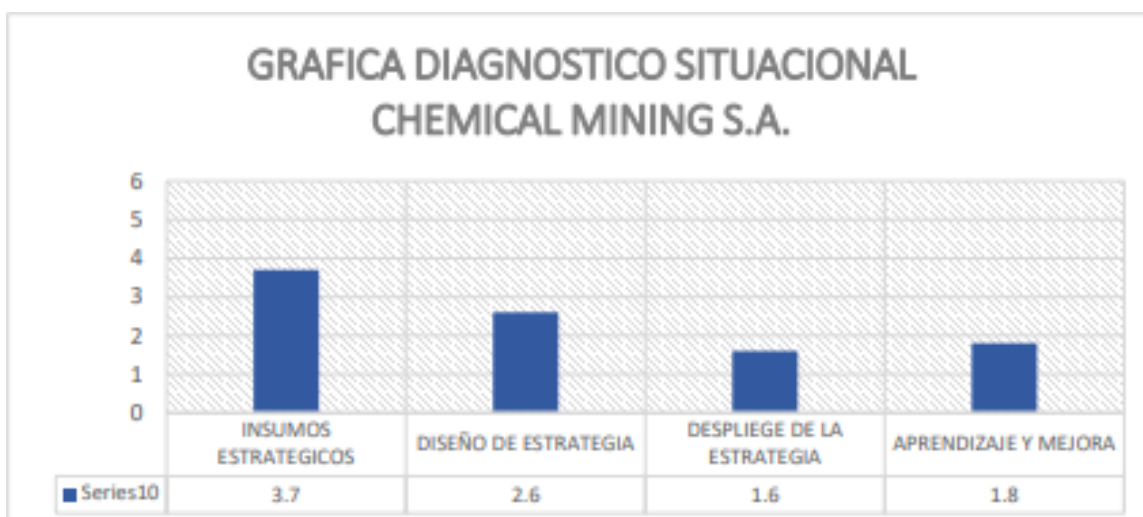
Grafica de la evaluación de la visión

Fuente: V&B Consultores (2016)

Se realizó la evaluación de los valores de la empresa CHEMICAL MINING S.A., las cuales destacan trabajo en equipo, respeto y trabajo en equipo. Es importante que la organización se establezca una cultura en donde predominen los valores, ya que con estos se deben convivir día a día para poder llevar adelante a la organización y cumpla con sus objetivos.

**c) Diagnostico situacional.**

Como parte del diagnóstico de la gestión estratégica de la empresa Chemical Mining S.A. se elaboró el software de Diagnostico Situacional en cual se evaluó 4 factores, los cuales son: insumos estratégicos, diseño de estrategia, despliegue de la estrategia, aprendizaje y mejora. Los resultados se muestran a continuación. Ver más a detalle [Apéndice H.](#)



**Figura 34**

Grafica diagnostico situacional Chemical Mining S.A.

Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se puede apreciar, la empresa Chemical Mining S.A. posee en los insumos estratégicos y diseño de estrategia los puntajes más alto de esta evaluación, pero aun así presenta puntajes muy bajos en comparación al puntaje máximo de esta evaluación. Los puntos más débiles son, despliegue de la estrategia y aprendizaje y

mejora, es importante que se pueda conseguir mejoras en los 4 factores del diagnóstico situacional para hacer que la organización pueda estar alineada a la estrategia.

#### d) Matriz EFI y EFE.

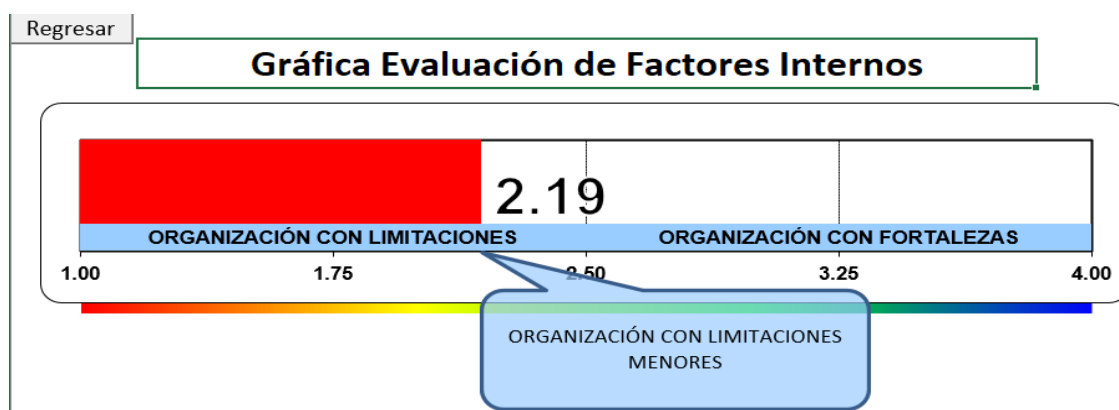
##### d.1) Matriz de evaluación de factores internos.

A partir de la elaboración del análisis AMOFHIT y el árbol de problemas, que nos permite realizar un análisis del microentorno de la organización, se reconocen las fortalezas y limitaciones para la empresa Chemical Mining S.A., los resultados obtenidos de la evaluación se presentan a continuación. Ver más detalle [Apéndice I](#).

		Peso	Votación				
<p>Anterior Inicio Siguiente</p> <p><b>Matriz de Evaluación de Factores Internos</b></p> <p><b>Clasificación</b>            4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor            2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor</p>		 <table border="1"> <tr><td>2.50</td></tr> <tr><td>3.00</td></tr> <tr><td>3.50</td></tr> <tr><td>&gt; 3.50</td></tr> </table>		2.50	3.00	3.50	> 3.50
2.50							
3.00							
3.50							
> 3.50							
T	+	Peso	Clasificación				
<b>Factores Internos Claves (20)</b>							
F	+	0.06	4.00				
F	+	0.06	4.00				
F	+	0.05	3.00				
F	+	0.06	3.00				
F	+	0.04	3.00				
F	+	0.05	3.00				
F	+	0.05	3.00				
L	-	0.05	2.00				
L	-	0.04	2.00				
L	-	0.03	2.00				
L	-	0.04	2.00				
L	-	0.04	2.00				
L	-	0.06	1.00				
L	-	0.04	2.00				
L	-	0.04	2.00				
L	-	0.06	1.00				
L	-	0.06	1.00				
L	-	0.06	1.00				
L	-	0.06	1.00				
L	-	0.05	2.00				

**Figura 35**

Evaluación de los factores internos de Chemical Mining S.A  
 Fuente: V&B Consultores (2016)



**Figura 36**

Grafica de evaluación de factores externos

Fuente: V&B Consultores (2016)

Se puede concluir que, luego del análisis de los factores internos, la empresa ha obtenido un resultado de 2.19, que significa que tiene limitaciones menores. Aun así, presenta fortalezas destacando el sentido de conciencia de necesidad de cambio por parte de gerencia, el crecimiento considerable de las ventas e ingenieros capacitados y con la experiencia suficiente para cumplir los requerimientos del cliente. Por otra parte, se puede resaltar la mala gestión de sus procesos, calidad, operaciones y clima laboral, que es una de sus principales limitaciones, así como la inexistencia de sus procedimientos de sus procesos y la inadecuada distribución de planta.



## d.2) Matriz de evaluación de factores externos.

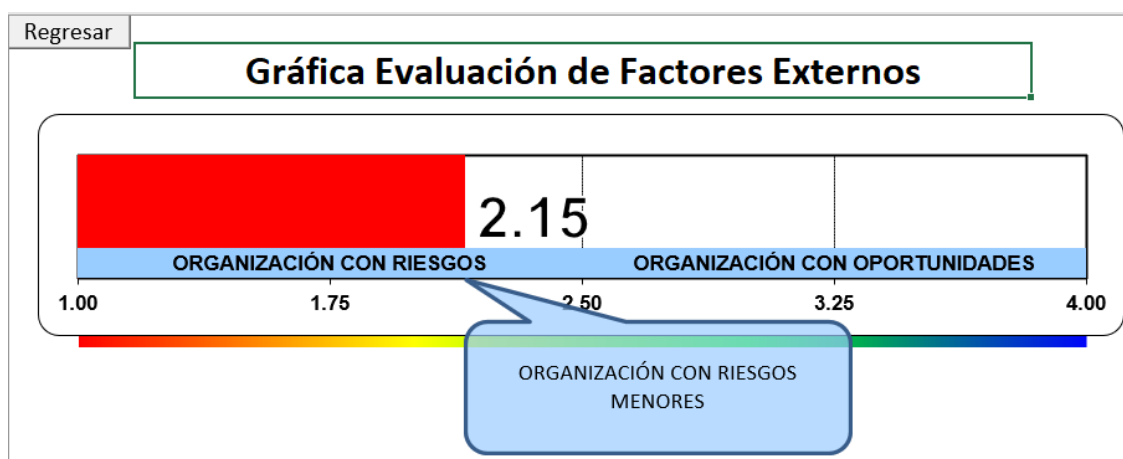
A partir de la elaboración del análisis Peste y el análisis de las 5 fuerzas de Porter, que nos permite realizar un análisis del microentorno de la organización, se reconocen las oportunidades y riesgos para la empresa Chemical Mining S.A., los resultados obtenidos de la evaluación se presentan a continuación. Ver más detalle [Apéndice A](#) y [Apéndice B](#).

Anterior		Inicio		Siguiendo									
<p><b>Matriz de Evaluación de Factores Externos</b></p> <p><b>Clasificación</b>            4: Oportunidad Mayor    3: Oportunidad Menor            2: Riesgo Menor        1: Riesgo Mayor</p>								<table border="1"> <tr><td>2.50</td></tr> <tr><td>3.00</td></tr> <tr><td>3.50</td></tr> <tr><td>&gt; 3.50</td></tr> </table>		2.50	3.00	3.50	> 3.50
2.50													
3.00													
3.50													
> 3.50													
T	+	-	Factores Externos Claves (23)	Peso	Votación	Gráfica	Ponderado						
				1.00			2.15						
O			Aprobación de certificación digital tributaria	0.03	3.00		0.09	Eliminar					
O			Falibilidad de créditos para MYPES	0.03	4.00		0.12	Eliminar					
O			Expansión del PBI	0.05	3.00		0.15	Eliminar					
O			Incremento de la exportación del mercado químico	0.05	4.00		0.20	Eliminar					
O			Crecimiento de la clase media en el Perú	0.03	3.00		0.09	Eliminar					
O			Implementación de química verde para la elaboración de pinturas	0.05	3.00		0.15	Eliminar					
O			Diversificación de la cartera de productos	0.06	4.00		0.24	Eliminar					
O			Amplio mercado de proveedores de MP	0.04	3.00		0.12	Eliminar					
O			baja amenaza de productos sustitutos	0.03	3.00		0.09	Eliminar					
R			Un 94% de los consumidores peruanos se basa en lo que investiga en internet	0.03	2.00		0.06	Eliminar					
R			Digitalización de la industria	0.04	1.00		0.04	Eliminar					
R			Productos químicos para la elaboración de pinturas son muy contaminantes	0.05	1.00		0.05	Eliminar					
R			Innovación tecnológica requiere de fuerte inversión	0.05	1.00		0.05	Eliminar					
R			Amenazas cibernéticas	0.04	2.00		0.08	Eliminar					
R			Preferencias de los consumidores por pinturas sostenibles	0.05	1.00		0.05	Eliminar					
R			Legislación de residuos sólidos en el Perú	0.05	2.00		0.10	Eliminar					
R			Alta dependencia de sus clientes, uno de sus principales clientes como Sodimac que tiene una participación del 44% en el mercado de homecenters	0.05	1.00		0.05	Eliminar					
R			Oportunidad de sus clientes de aplicar una estrategia de integración hacia atrás, ya que el grupo Qroma espera que crezca un 15% en el mercado de pinturas	0.04	2.00		0.08	Eliminar					
R			Incremento del sueldo mínimo en el Perú, en donde 1.9 millones de MYPES se vería afectada	0.04	2.00		0.08	Eliminar					
R			Inestabilidad en el tipo de cambio por el alza	0.06	1.00		0.06	Eliminar					
R			Integración hacia delante de sus proveedores	0.04	2.00		0.08	Eliminar					
R			Gran posicionamiento de los competidores, Qroma tiene el 72% de participación en el mercado de pinturas y resinas	0.06	1.00		0.06	Eliminar					
R			Mercado de pintura ha tenido una caída del 5.5%, ya que el consumo de pinturas y resinas en el Perú es bajo	0.03	2.00		0.06	Eliminar					

**Figura 37**

Evaluación de factores externos de empresa Chemical Mining S.A.

Fuente: V&B Consultores (2016)



**Figura 38**

Gráfica de evaluación de factores externos

Fuente: V&B Consultores (2016)

Se puede concluir, que después de haber analizado los factores externos de la empresa, se obtuvo un resultado de 2.15, es decir que posee riesgos menores.

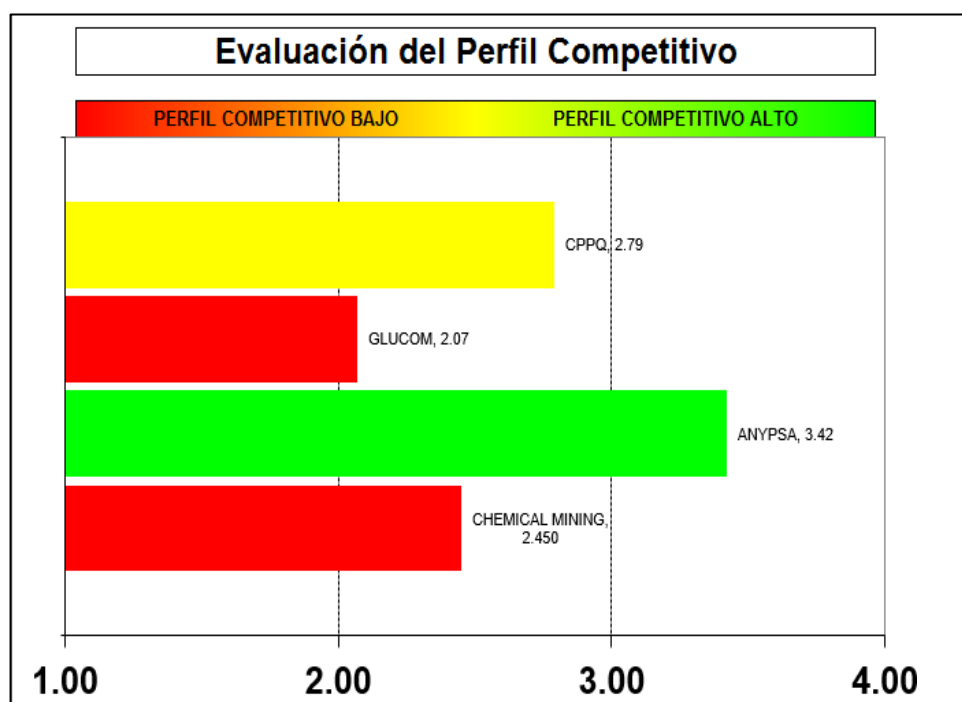
Incremento de la exportación del mercado químico, la diversificación de la cartera de productos que presenta la empresa y la implementación de la química verde para la elaboración de pinturas. No obstante, también presenta riesgos considerables como el gran posicionamiento de sus competidores como Qroma que tiene el 72% de la participación en mercado de pinturas y resinas, y si como su alta dependencia de sus clientes, que son los Retailers que se les proporciona una gran cantidad de productos.

**e) Matriz de perfil competitivo.**

Se procede a evaluar el perfil competitivo de la empresa frente a sus principales competidores del mismo mercado objetivo, por lo cual se realizó la matriz de perfil competitivo, tomando en consideración los siguientes factores determinados juntamente con el director de la empresa y el gerente de planta. Ver más a detalle [Apéndice J](#).

- Conocimiento del mercado
- Marketing y Publicidad
- Inversión de nuevas tecnologías
- Calidad de materia prima
- Planificación y control de procesos
- Experiencia en distribución de logística
- Competitividad en precios
- Línea de productos y servicios

Se realizaron los cálculos donde se obtuvieron los siguientes resultados:



**Figura 39**

Evaluación del Perfil Competitivo

Fuente: Software de Planeamiento estratégico V&B Consultores (2016)

La empresa Corporación CHEMICAL MINING S.A.C cuenta con un perfil competitivo medio con un puntaje de 2.45 frente a sus competidores. Mientras que Anypsa con 3.42. se posiciona uno de los principales líderes del mercado, seguido de Cppq con 2.79 y finalmente se encuentra Glucom con 2.07, que está por debajo de CHEMICAL MINING S.A.

#### **4.1.1.2. Diagnóstico de la gestión de procesos.**

El diagnóstico de procesos se desarrolló analizando el mapa de procesos actual de la empresa, lo cual se realizó basado en un enfoque a procesos, donde se identificó procesos estratégicos, procesos operacionales y procesos de soporte o apoyo. Esto permitió ver de una manera ordenada y clasificada los procesos de la empresa Chemical Mining S.A., donde se pudo hacer una descripción detallada de cada uno de estos para un correcto diagnóstico, en base a la información que nos proporcionó la empresa.

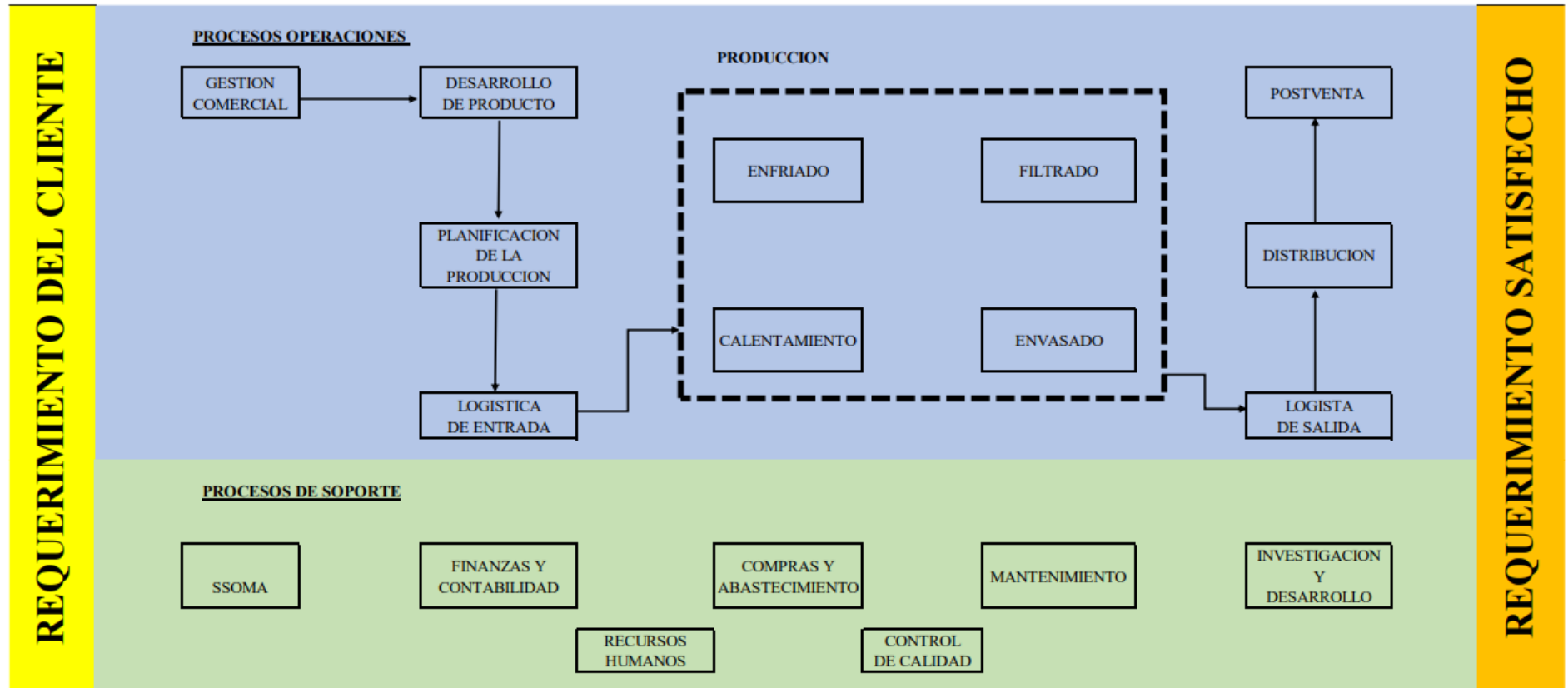
##### ***a) Mapa de procesos actual.***

La empresa CHEMICAL MINIG S.A. no tiene establecido un mapa de procesos, por lo que con el fin de poder determinar los procesos y tener una representación gráfica de estos, se procedió a realizar las visitas a la empresa y poder entrevistar a los encargados de cada área.

Una vez obtenido toda la información de la empresa y actividades que se realizan, se procedió a agrupar con un enfoque a procesos, para los tres tipos de procesos, que son: procesos estratégicos, operacionales y de soporte. Cabe mencionar que la empresa no estableció sus procesos estratégicos, ya que no existe un área, ni el personal con las competencias que se encargue del planeamiento estratégico, ni de ningún proceso relacionado con la formulación y control estratégico, que debe establecer la organización para cumplir con sus objetivos.

Los procesos relacionados directamente con la generación de valor para la empresa, es decir los procesos productivos, se direccionan a los procesos operacionales, por otro lado, a las actividades que brindan un apoyo a los procesos operacionales, se derivaron a los procesos de soporte de la empresa.

### MAPA DE PROCESOS DE EMPRESA CHEMICAL MINING S.A. “PLANTA DE RESINAS”



**Figura 40**

Mapa de procesos de la empresa CHEMICAL MINING S. A

Elaborado por: los autores

Ya establecido una representación gráfica de los procesos actuales de la empresa CHEMICAL MINING S.A., se procedió a realizar una descripción de cada uno de ellos, con el propósito de poder tener los conocimientos, sobre en qué consiste cada uno.

Cabe mencionar que el mapa de procesos elaborado no es de la empresa en general, ya que se tiene identificado por familias y cada una de estas familias no comparten los mismos procesos, la familia industrial y madera tiene un mapa de procesos diferente al de solventes y resinas por lo que se elaboró el mapa de procesos solo de resinas.

### ***b) Procesos operacionales.***

Son aquellos procesos que están relacionados con la generación de valor para la empresa, las cuales son:

#### ***b.1) Proceso de gestión comercial***

El proceso de Gestión comercial comienza con la determinación de las necesidades de los clientes, para entablar una comunicación con la finalidad de concretar una venta, ofreciendo la cartera de productos que maneja la empresa de acuerdo con dicha necesidad. Este proceso termina cuando se concreta un acuerdo con el cliente y se genera una orden de venta.

#### ***b.2) Proceso de desarrollo de producto***

El proceso de desarrollo de producto inicia con la recepción de la orden de venta especificando el tipo de producto que se va a solicitar y la cantidad requerida, para luego desarrollar la fórmula adecuada para el producto, para la cantidad solicitada. Este proceso finaliza con la aprobación y entrega de la orden de fabricación del producto al proceso de planificación de la producción.

### ***b.3) Proceso de planificación de la producción***

El proceso de planeamiento de la producción comienza con el recibimiento de la orden de fabricación dada por el proceso de desarrollo de producto, la cual contiene la formulación del producto, conteniendo los insumos y cantidad que se necesitara para la cantidad solicitada del producto. Y que luego se utilizara para la planificación de todos los recursos que se utilizaran en el proceso productivo. El proceso finaliza entregando la orden de producción al proceso de logística de entrada.

### ***b.4) Proceso de logística de entrada***

La logística de entrada comienza con la recepción de la materia prima, para posteriormente almacenarlos de la forma correcta y proveer al proceso de producción de forma rápida y oportuna, respetando los procedimientos de elaboración del producto.

### ***b.5) Procesos de producción***

Los procesos de producción es un macroproceso de los procesos operativos y está conformado por los siguientes subprocesos:

#### ***b.5.1) Calentamiento***

El proceso de calentamiento inicia con la recepción de las materias primas en el reactor para posteriormente comenzar con el calentamiento, en donde los insumos químicos al estar a temperaturas requeridas por el proceso inicien una reacción química que permita que estos formen una mezcla homogénea.

#### ***b.5.2) Enfriado***

El proceso de enfriado comienza con el apagado del reactor y caldero, y adicionalmente se hace una regulación de la resina para que esta pueda tener la viscosidad adecuada a los parámetros técnicos, y termina cuando se saca las muestras para que los encargados de control de calidad lo aprueben.



### ***b.5.3) Filtrado***

El proceso de filtrado inicia con el encendido de la maquina filtradora, lo que hará, será filtrar la resina para no dejar que quede ninguna impureza en esta, y termina cuando el operario conecta la maquina bombeadora al reactor para que pueda ayudar a extraer toda la resina del reactor.

### ***b.6) Envasado***

El proceso de envasado inicia cuando el operario lleva los cilindros al área de envasado y comienza a apertura la escotilla del reactor, y termina cuando el operario realiza el pesaje del cilindro para que tenga el contenido de acuerdo con la presentación del producto.

### ***b.7) Proceso de logística de salida***

logística de salida comienza con la recepción de los productos terminados del área de producción, los cuales son entregados a los clientes en las condiciones y plazos acordados.

### ***b.8) Proceso de distribución***

El proceso de distribución inicia con el ingreso del producto terminado al SAP para que pueda ser facturado y cargado al medio de transporte, y termina con la distribución de los productos cumpliendo con la seguridad necesaria para que sea entregado en las óptimas condiciones en el destino y fecha acordada.

### ***b.9) Post venta***

El proceso de servicio Post venta tiene como finalidad atender cualquier inquietud o malestar de los clientes sobre los productos que ellos adquieren de la marca Chemisa. Este proceso inicia con la recepción de estas quejas para que los encargados deriven esa información con el área de control de calidad si en caso el producto presente alguna disconformidad.

### **c) Procesos de soporte**

#### **c.1) Proceso de compra y abastecimiento**

El proceso de compra inicia con los requerimientos de compras de acuerdo con la planificación de la producción, una vez determinado los recursos que se requerirán, se contacta con los principales proveedores, que previamente han sido evaluados, ya que se debe realizar las compras de los materiales que cumplan los estándares de calidad y los tiempos de entrega establecidos.

#### **c.2) Proceso SSOMA**

El proceso de SSOMA tiene como finalidad prevenir y controlar los riesgos tanto laborales garantizando la seguridad y salud de los trabajadores, así como también el cuidado del medio ambiente. Este proceso inicia desde la identificación de los peligros y evaluación de riesgos en las diferentes áreas para tomar las acciones necesarias para reducir el nivel de riesgo, y también con elaboración de planes de mitigación ambiental.

#### **c.3) Proceso de Finanzas y Contabilidad**

El proceso de finanzas y contabilidad engloba actividades contables y datos financieros, así como la supervisión de los presupuestos anuales y el seguimiento de los cobros de los productos que se dan a crédito. Así como hacer todas las actividades relacionadas a la gestión tributaria.

#### **c.4) Proceso Recursos Humanos**

Recursos humanos engloba las actividades relacionadas con el bienestar de los trabajadores de la organización, este proceso contempla desde el reclutamiento del personal, proceso de selección, capacitación y pagos personal.

**c.5) Proceso de Control de Calidad**

Proceso de control de calidad engloba las actividades relacionadas con el control de los productos en proceso, para que estos cumplan con las especificaciones técnicas requeridas para un producto con los estándares de calidad óptimos, para poder cumplir con los controles, se realiza inspecciones y toma de muestras tanto al producto en procesos de producción, así como en el producto ya terminado.

**c.6) Proceso de mantenimiento**

El proceso de mantenimiento contempla con el mantenimiento de los reactores y calderos de la planta de resinas, para que se asegure que no tengan inconvenientes durante los procesos productivos y así no afectar tanto la planificación de la producción y la seguridad de los trabajadores del área.

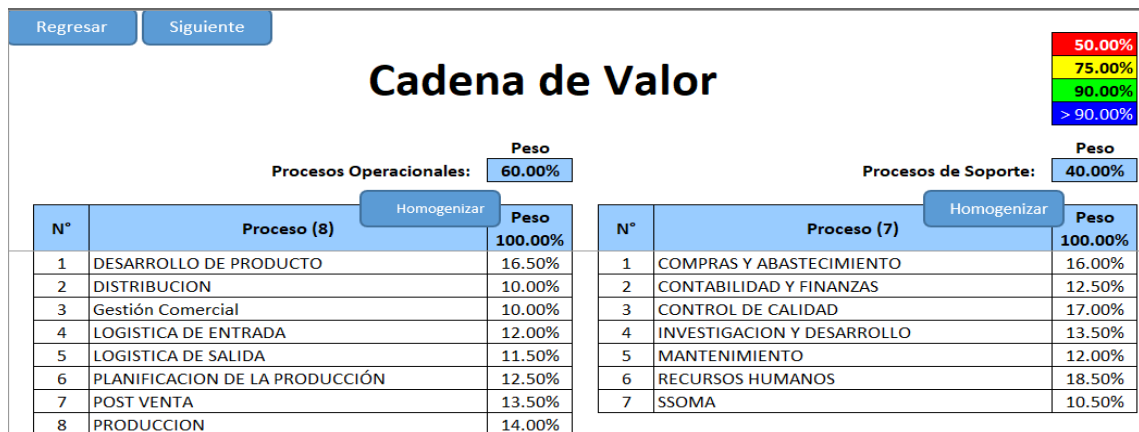
**c.7) Proceso de investigación y desarrollo**

El proceso de investigación y desarrollo se encarga de desarrollar nuevas formulaciones que permitan que los productos tengan los mejores estándares de calidad y puedan obtener todas las características que los clientes o el mercado lo requiera.

**d) Cadena de valor actual**

La empresa CHEMICAL MINING S.A. es una empresa manufacturera, por lo tanto, se debe dar más relevancia a sus procesos operacionales de desarrollo de producto, ya que la calidad del producto va a depender netamente de la formulación del producto, y también de los procesos de producción, porque la calidad del producto depende de los correctos procedimientos que se realicen en estos.

Por la parte de los procesos de soporte, se les dio una mayor priorización a los procesos de recursos humanos, compras y abastecimiento y control de calidad ya que son las áreas a las que se les da mayores recursos.

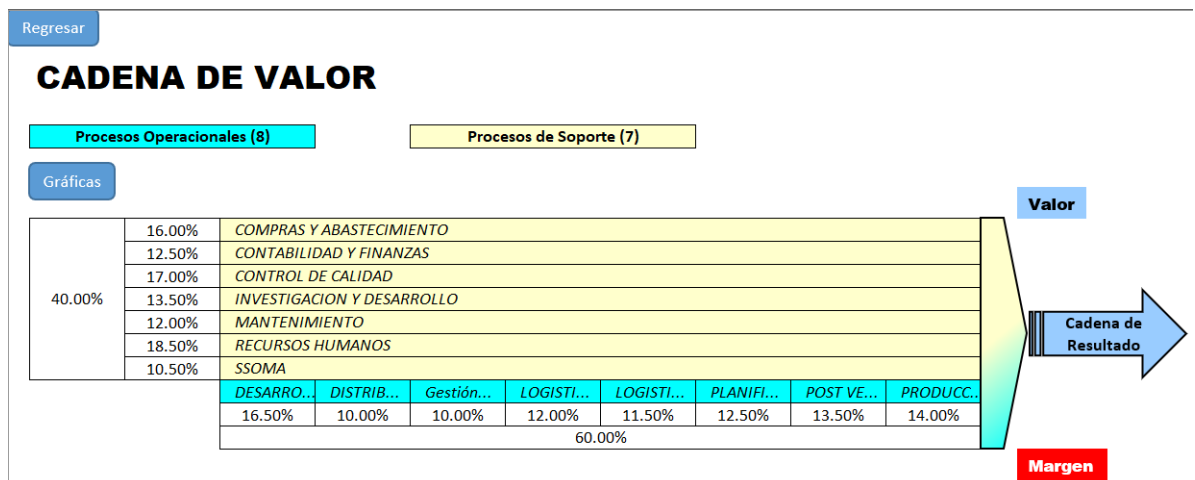


**Figura 41**

Pesos de los procesos para la cadena de valor.

Fuente: V&B Consultores (2016)

Una vez de haber asignado los pesos correspondientes a los procesos operacionales y de soporte de la empresa, se presentará a continuación la gráfica de la cadena de valor.



**Figura 42**

Cadena de valor actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A.

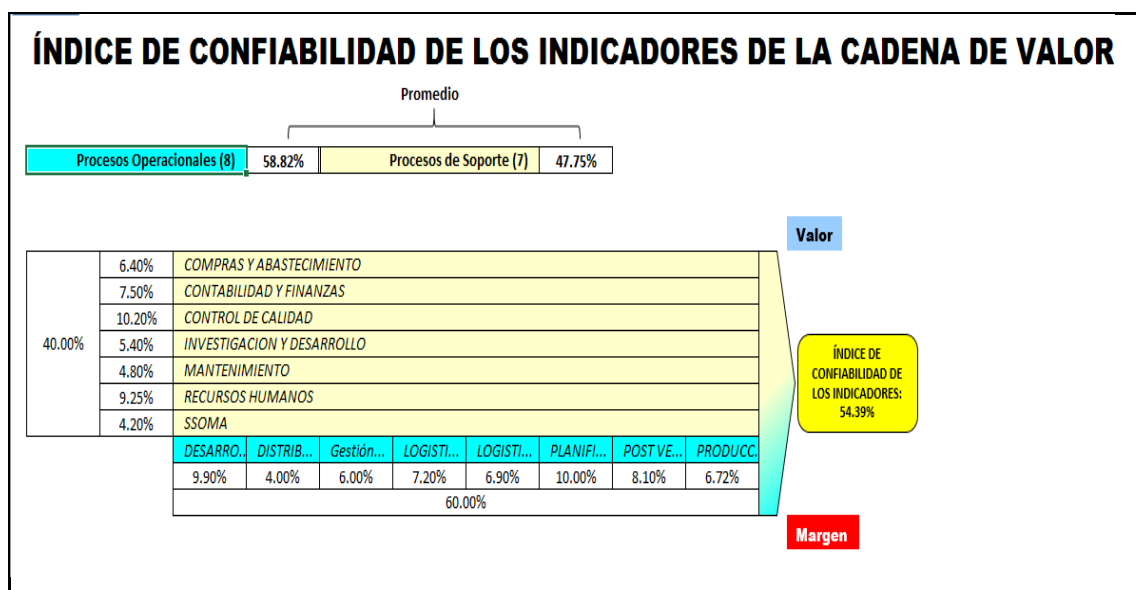
Fuente: V&B Consultores (2016)

Posteriormente se elabora las fichas de indicadores para cada proceso ver a más detalle [Apéndice K.](#)

### e) Confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor

Se realizó la evaluación de los indicadores de los procesos de la cadena de valor actual, tomando en cuenta la oportunidad, confiabilidad, precisión y economía de dichos indicadores. Para lo cual se realizó una entrevista tanto al gerente de producción, gerente de contabilidad y finanzas, jefe de logística y gerente de recursos humanos como a los encargados de las actividades de cada proceso. Para ver los índices de confiabilidad [Ver](#)

#### Apéndice L.



**Figura 43**

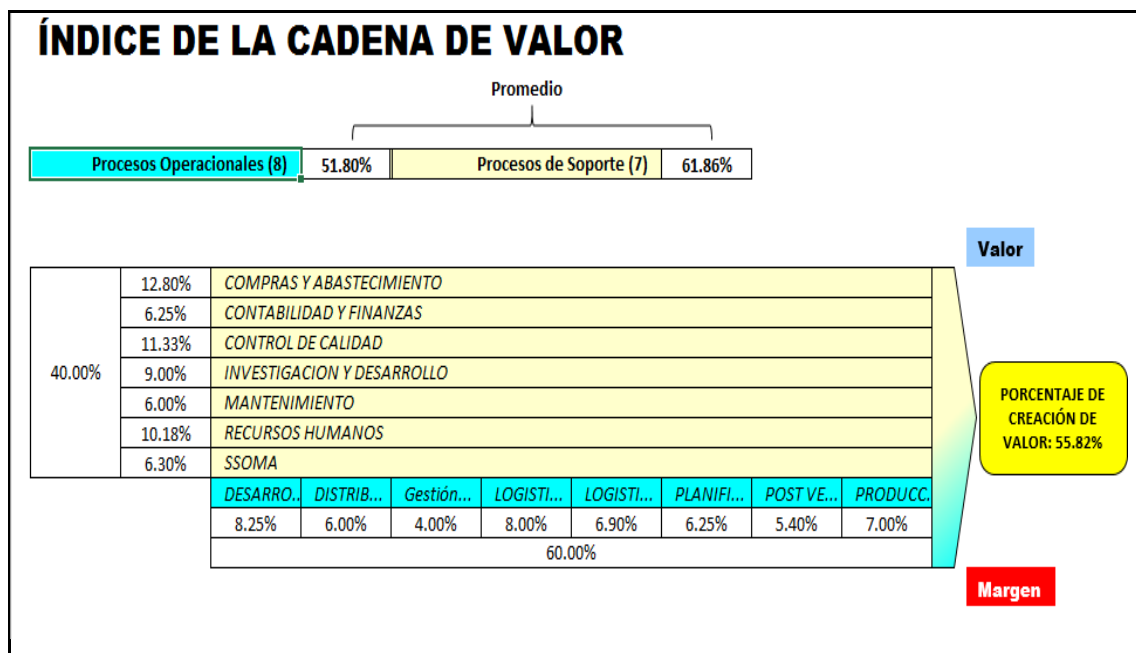
Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor actual de la empresa *CHEMICAL MINING S.A.C*

Fuente: V&B Consultores (2016)

Una vez determinado el índice de confiabilidad de los indicadores pertenecientes a los procesos actuales de la empresa, se pudo establecer el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor teniendo como resultado 54.39%, con este porcentaje se puede interpretar que los indicadores presentados por los representantes de la empresa no son confiables para poder evaluar de forma correcta el desempeño actual de los procesos debido a su bajo porcentaje.

### f) Índice único de creación de valor actual

Se calculó el índice único de creación de valor actual con el fin de obtener el porcentaje de cumplimiento de la meta establecida para cada uno de los indicadores. Para tal desarrollo se entrevistó tanto al gerente de producción, jefe de logística, gerente de contabilidad y finanzas como a los encargados de ver las actividades de cada proceso. Para ver los índices de creación de calor para cada proceso. [Ver Apéndice M.](#)



**Figura 44**

Índice de creación de valor de los indicadores de la cadena de valor actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.

Fuente: V&B Consultores (2016)

Una vez determinado el índice de creación de valor de los indicadores pertenecientes a los procesos actuales de la empresa, se pudo determinar el índice de creación de valor de los indicadores de la cadena de valor, teniendo como resultado 55.82%, con este porcentaje se puede interpretar que los cumplimientos de los indicadores presentados no superan las expectativas debido al bajo porcentaje obtenido.

#### **4.1.1.3. Diagnóstico de gestión de operaciones.**

Se realizó el análisis de la gestión de operaciones de la empresa Chemical Mining S.A. donde se evaluará las técnicas de previsión de su demanda, para así determinar la técnica adecuada para el análisis de sus pronósticos, además se determinó indicadores de la cadena de suministro de la empresa.

##### ***a) Situación actual de la empresa.***

Se desarrolló el análisis de la situación actual de la empresa, con el objetivo de identificar y comprender el manejo de la gestión de operaciones de la empresa Chemical Mining S.A.

##### ***a.1) Pronósticos.***

La empresa Chemical Mining S.A. no realiza un adecuado estudio de pronóstico de su demanda, ya que solo realizan un pronóstico de ciertos productos de línea y no de toda su cartera de productos, al no realizar adecuadamente estos pronósticos la empresa tiene muchos problemas en producción, porque existe una cantidad excesiva de pedidos y la capacidad de la planta no cubre eso, por otra parte causa demoras en los despachos de los productos, pueden tardar entre 2 a 3 semanas en poder entregar ciertos pedidos a sus clientes. Esa mala gestión le impide a la empresa tener un análisis detallado del comportamiento de su demanda en el futuro y a eso también se le puede sumar que no cuenta con una persona que tenga las competencias para que realice el estudio de pronósticos de la demanda.

##### ***a.2) Planificación de la producción***

La planificación de la producción de la empresa Chemical Mining S.A. es deficiente, en una entrevista con los encargados del área de producción, nos comentaron que existen ciertos factores que hacen que a veces no se pueda cumplir con lo planificado ya que la planta de resinas no solo abastece a clientes externos sino también

a la propia empresa para la producción de las pinturas de la marca. Teniendo en cuenta que, en la producción de resinas, el tiempo de los procesos son altos (producto patrón es Alkyres SX-60 que tiene un tiempo de producción de 10 horas).

Ahora, cuando se produce un tipo de resinas, siempre se separa tanto para ventas y producción, pero se podría decir que el 70% de la producción de una resina se va directo a ventas, esto hace que la planta de pinturas quede limitada a la producción de los pedidos, por lo que no es posible siempre cumplir con lo planificado, produciendo postergaciones de la producción de las pinturas por varios días.

### ***a.3) Abastecimiento de MP a la línea de producción***

La empresa actualmente presenta algunas deficiencias en el abastecimiento de las materias primas a la línea de producción, lo cual afecta a su productividad, los problemas que se pudo recabar mediante una entrevista con el gerente de producción comento que existen muchas demoras en el pesado de las materias primas, los montacargas que tiene la empresa no siempre están disponibles, ya que estos tienen que atender a las tres plantas que son la de resina, solventes y pinturas.

Por otro lado, las ordenes de producción con las materias primas planificadas muchas veces no se entrega a tiempo a los almaceneros, lo que hace que se les acumule las ordenes con el tiempo y que a raíz de esto se suscite demoras o confusiones en el pesado.

### ***a.4) Evaluación de proveedores***

La empresa Chemical Mining S.A. no realiza una evaluación de sus proveedores, en una entrevista con el jefe de compras, nos menciona que la empresa no hace un estudio o un control de calidad a la hora que llegan las materias primas, es decir una vez que la materia prima llega a la empresa, se le direcciona de frente al almacén correspondiente, esto hace que no se tenga ningún estudio de calidad que nos indique



que los insumos estén llegando con los estándares de adecuados. Es importante que la empresa tenga en cuenta los siguientes factores para la evaluación de sus proveedores: competencia, capacidad, calidad y costo. La empresa no realiza un estudio de estos factores fundamentales para la evaluación de proveedores.

***a.5) Inadecuado control de sus almacenes.***

La empresa Chemical Mining S.A. tiene un control inadecuado de sus almacenes de materia prima, producto terminado y envases ya que existe mucho desorden dentro de estos, y a la vez no tienen el personal suficiente o con las capacidades de poder administrar los almacenes.

En una entrevista con el gerente de producción, nos comenta que existe un proceso para poder solicitar algún envase o materia prima, pero muchas veces el operario no realiza este proceso esto también es lo que genera el desorden y que los fines de mes que se hace los inventarios no cuadren con lo físico del sistema SAP.

***b) Identificación de metodologías o técnicas de pronóstico de la demanda.***

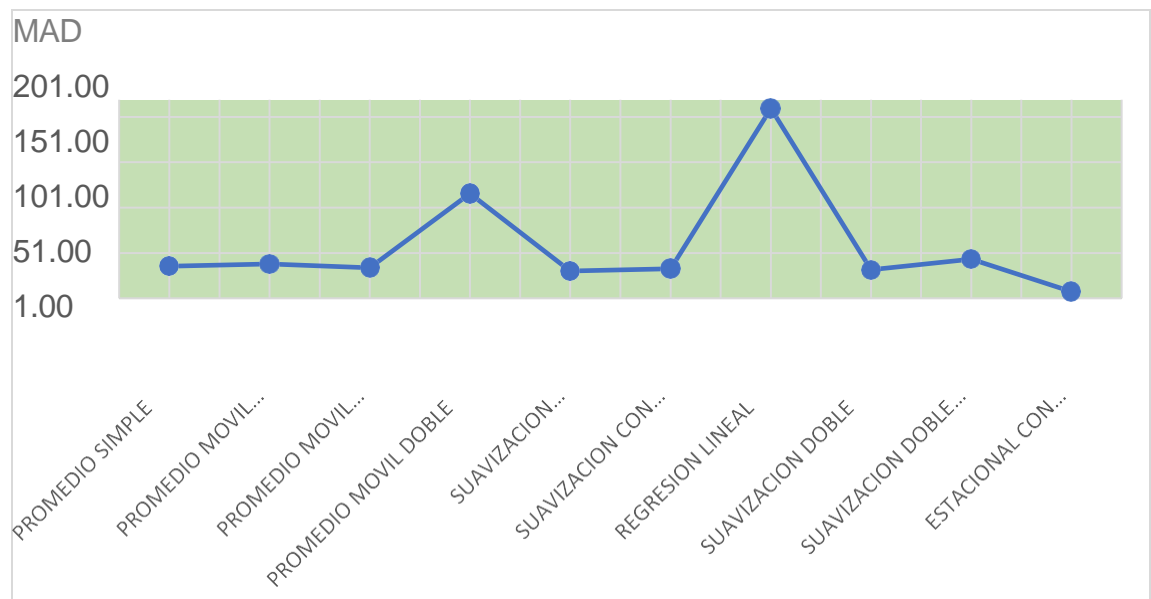
Determinar un pronóstico de la demanda es importante para las empresas, ya que nos permite ver el comportamiento que tiene la demanda de nuestro producto patrón para poder tomar decisiones en cuanto a nuestras producciones futuras.

Para poder determinar la metodología de pronóstico de la demanda, se utilizara la menor desviación media absoluta (MAD) ya que este, nos permite ver la variación del error de pronóstico, es decir que, si esta es mayor, la variación va a tener una mayor dispersión y por ende un mayor error de pronóstico, es por eso, mediante la ayuda del software de pronósticos, se pudo determinar el MAD menor de las diferentes metodologías para la identificación del pronóstico de la demanda. A continuación, un cuadro de resultados. Ver más detalle [Apéndice N.](#)

**Tabla 2** Determinación de la desviación media absoluta

<b>PRONOSTICO</b>	<b>MAD</b>
<b>PROMEDIO SIMPLE</b>	36.43
<b>PROMEDIO MOVIL SIMPLE</b>	38.80
<b>PROMEDIO MOVIL PONDERADO</b>	34.81
<b>PROMEDIO MOVIL DOBLE</b>	116.40
<b>SUAVIZACION EXPONENCIAL</b>	31.17
<b>SUAVIZACION CON TENDENCIA</b>	33.67
<b>REGRESION LINEAL</b>	210.36
<b>SUAVIZACION DOBLE</b>	32.51
<b>SUAVIZACION DOBLE CON TENDENCIA</b>	44.16
<b>ESTACIONAL CON TENDENCIA</b>	8.39

Elaborado por: los autores

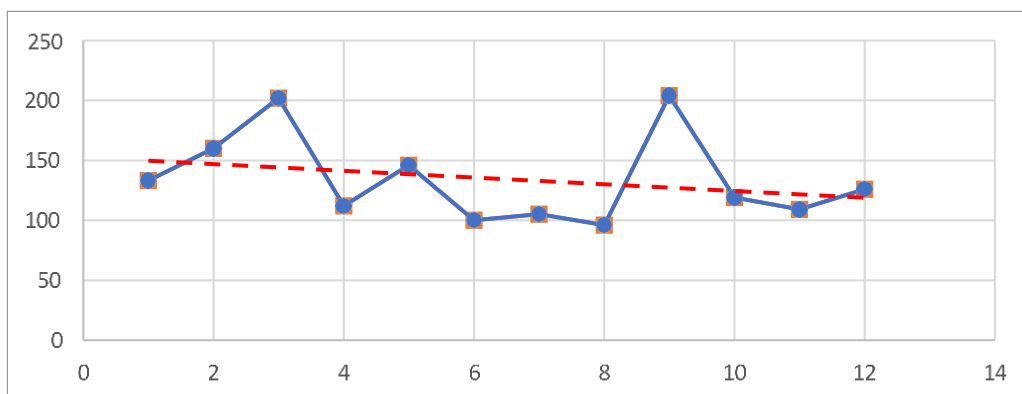
**Figura 45**

Grafica de MAD

Elaborado por: los autores

Como se puede observar en la gráfica se obtuvo como resultado el pronóstico estacional con tendencia, la cual tiene una desviación media absoluta de 8.39, y que también nos indica que tiene el menor error de pronóstico de la demanda.

El pronóstico estacional con tendencia es ideal cuando el comportamiento de la demanda tiene una variación cíclica como se observa en la siguiente grafica de la demanda de los últimos 12 meses.



**Figura 46**

Comportamiento de la demanda

Fuente: elaboración propia

### ***c) Cadena de suministro.***

#### ***c.1) Gestión de compras.***

##### ***c.1.1) Indicador de Volumen de compra.***

El indicador de volumen de compra va a permitir controlar el crecimiento de las compras de los insumos que se usan para la producción del producto patrón, Alkyres SX-60. Para la determinación del indicador fue de mucha ayuda la entrevista realizada a la jefe de compras de la empresa Chemical Mining S.A., la cual pudo brindar la información necesaria para el desarrollo del indicador.

<b>FICHA DE INDICADOR</b>
<b>INDICADOR</b>
VOLUMEN DE COMPRA
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
PORCENTAJE SOBRE LAS VENTAS DE LOS PESOS GASTADOS EN COMPRAS
<b>OBJETIVO</b>
CONTROLAR EL CRECIMIENTO EN LAS COMPRAS
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$\text{Valor} = \frac{\text{Valor de compra}}{\text{Total de las ventas}}$
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>LINEA BASE</b>
0
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>
01/08/2020

**Figura 47**

Ficha de indicador volumen de compra.

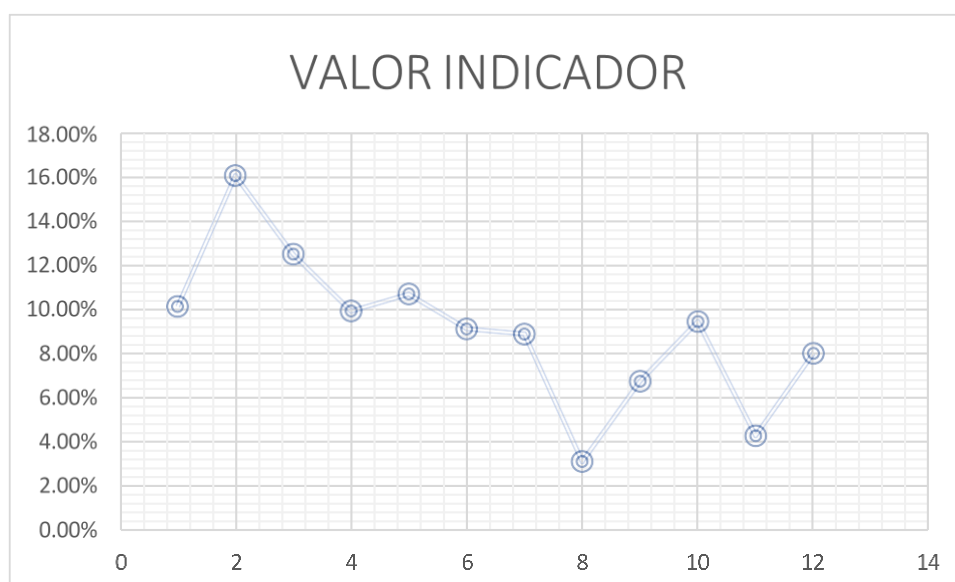
Elaborado por: los autores

INDICADOR DE VOLUMEN DE COMPRA MONOMERO ESTIRENO					
VOLUMEN	Mes	VALOR DE COMPRA	TOTAL DE VENTAS	VALOR INDICADOR	
2901 Kg	Mar-19	S/ 48,214.16	S/475,687.89	10.14%	
3246 Kg	Abr-19	S/ 53,941.85	S/335,602.36	16.07%	
3782 Kg	May-19	S/ 62,851.58	S/502,384.33	12.51%	
2633 Kg	Jun-19	S/ 43,759.29	S/440,757.02	9.93%	
3067 Kg	Jul-19	S/ 50,971.94	S/476,234.32	10.70%	
2480 Kg	Ago-19	S/ 41,213.66	S/451,795.98	9.12%	
2544 Kg	Set-19	S/ 42,274.34	S/475,458.47	8.89%	
2429 Kg	Oct-19	S/ 40,365.11	S/1,300,293.96	3.10%	
3807 Kg	Nov-19	S/ 63,275.86	S/937,045.65	6.75%	
2722 Kg	Dic-19	S/ 45,244.25	S/478,364.54	9.46%	
2595 Kg	Ene-20	S/ 43,122.88	S/1,008,293.39	4.28%	
2812 Kg	Feb-20	S/ 46,729.21	S/582,695.01	8.02%	

**Figura 48**

Volumen de compra – Monómero estireno

Elaborado por: los autores



**Figura 49**

Grafica volumen de compra – Monómero estireno

Elaborado por: los autores

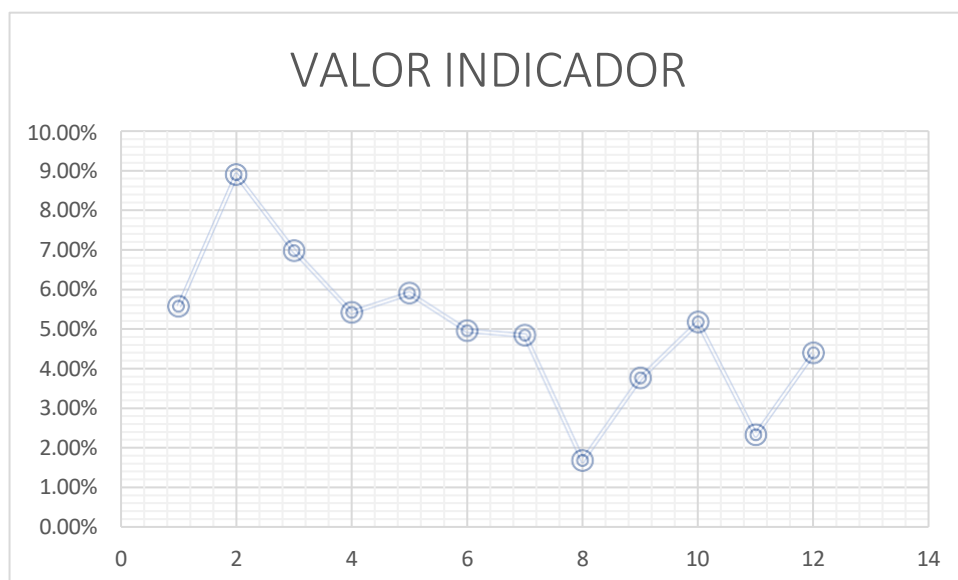
En la gráfica mostrada se puede apreciar el comportamiento de las compras de monómero estireno durante marzo 2019 – febrero 2020, en la cual se ve reflejado que en el mes de abril del 2019 tiene un mayor volumen de compra con respecto a las ventas totales de los productos de la familia de resinas.

INDICADOR DE VOLUMEN DE COMPRA XILOL (99.88%)					
VOLUMEN	Mes		VALOR DE COMPRA	TOTAL DE VENTAS	VALOR INDICADOR
1591 Kg	Mar-19	S/	26,449.81	S/475,687.89	5.56%
1792 Kg	Abr-19	S/	29,789.24	S/335,602.36	8.88%
2105 Kg	May-19	S/	34,983.92	S/502,384.33	6.96%
1435 Kg	Jun-19	S/	23,852.47	S/440,757.02	5.41%
1688 Kg	Jul-19	S/	28,057.68	S/476,234.32	5.89%
1346 Kg	Ago-19	S/	22,368.28	S/451,795.98	4.95%
1383 Kg	Set-19	S/	22,986.69	S/475,458.47	4.83%
1316 Kg	Oct-19	S/	21,873.54	S/1,300,293.96	1.68%
2120 Kg	Nov-19	S/	35,231.28	S/937,045.65	3.76%
1487 Kg	Dic-19	S/	24,718.25	S/478,364.54	5.17%
1413 Kg	Ene-20	S/	23,481.42	S/1,008,293.39	2.33%
1539 Kg	Feb-20	S/	25,584.03	S/582,695.01	4.39%

**Figura 50**

Volumen de compra - Xilol

Elaborado por: los autores



**Figura 51**

Grafica volumen de compra – Xilol

Elaborado por: los autores

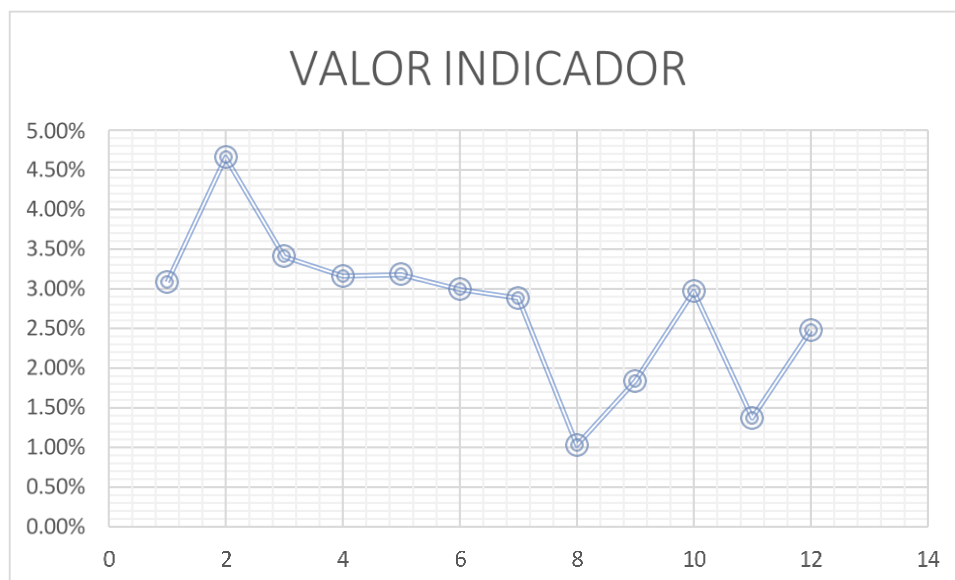
En la gráfica mostrada se puede apreciar el comportamiento de las compras de Xilol durante marzo 2019 – febrero 2020, en la cual se ve reflejado que en el mes de abril del 2019 tiene un mayor volumen de compra con respecto a las ventas totales de los productos de la familia de resinas.

INDICADOR DE VOLUMEN DE COMPRA DITERBUTIL PEROXI					
VOLUMEN	Mes		VALOR DE COMPRA	TOTAL DE VENTAS	VALOR INDICADOR
883 Kg	Mar-19	S/	14,672.46	S/475,687.89	3.08%
940 Kg	Abr-19	S/	15,621.00	S/335,602.36	4.65%
1029 Kg	May-19	S/	17,096.51	S/502,384.33	3.40%
838 Kg	Jun-19	S/	13,934.70	S/440,757.02	3.16%
910 Kg	Jul-19	S/	15,129.16	S/476,234.32	3.18%
813 Kg	Ago-19	S/	13,513.12	S/451,795.98	2.99%
824 Kg	Set-19	S/	13,688.78	S/475,458.47	2.88%
805 Kg	Oct-19	S/	13,372.60	S/1,300,293.96	1.03%
1033 Kg	Nov-19	S/	17,166.77	S/937,045.65	1.83%
853 Kg	Dic-19	S/	14,180.62	S/478,364.54	2.96%
832 Kg	Ene-20	S/	13,829.31	S/1,008,293.39	1.37%
868 Kg	Feb-20	S/	14,426.54	S/582,695.01	2.48%

**Figura 52**

volumen de compra – Diter butil Peroxi

Elaborado por: los autores



**Figura 53**

Grafica volumen de compra – Diter butil Peroxi

Elaborado por: los autores

En la gráfica mostrada se puede apreciar el comportamiento de las compras de Diter butil Peroxi durante marzo 2019 – febrero 2020, en la cual se ve reflejado que en el mes de abril del 2019 tiene un mayor volumen de compra con respecto a las ventas totales de los productos de la familia de resinas.

## c.2) Gestión de contratos.

### c.2.1) Indicador de cumplimiento de contratos con el proveedor.

el indicador de cumplimiento de contratos con el proveedor es muy importante ya que se puede medir si los acuerdos con los proveedores se están cumpliendo, para eso se entrevistó a la jefa de compras de la empresa Chemical Mining S.A., lo cual nos comentó que la empresa hace seguimiento sobre las faltas que cometen sus proveedores, ya sea por demoras en entregas o entregas de productos incompletos y entregados en diferentes días, estos son datos que la empresa maneja para que posteriormente se pueda evaluar si se sigue manejando contratos con dichos proveedores que tiene excesivas faltas.

<b>FICHA DE INDICADOR</b>
<b>INDICADOR</b>
CUMPLIMIENTO DE CONTRATOS CON EL PROVEEDOR
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
MIDE EL CUMPLIMIENTO DE CONTRATOS CON EL PROVEEDOR DE LA EMPRESA CON LA FECHA LAS CONDICIONES DE ENTREGAS ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO
<b>OBJETIVO</b>
CONTROLAR LOS COMPLETOS DE CONTRATOS CON LOS PROVEEDORES DE LA EMPRESA
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$x = \frac{\text{total de contrato} - \text{contratos incumplidos}}{\text{Total de contratos}}$
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>LINEA BASE</b>
0
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>
01/08/2020

**Figura 54**

Indicador de cumplimiento de contratos con el proveedor

Elaborado por: los autores



Indicador de cumplimiento de contratos			
Mes	total de contratos con proveedores	contratos no cumplidos	VALOR INDICADOR
Mar-19	48	3	94%
Abr-19	63	2	97%
May-19	29	0	100%
Jun-19	37	0	100%
Jul-19	52	9	83%
Ago-19	47	3	94%
Set-19	38	7	82%
Oct-19	45	3	93%
Nov-19	53	2	96%
Dic-19	61	8	87%
Ene-20	55	1	98%
Feb-20	79	6	92%
			93%

**Figura 55**

Indicador de cumplimiento de contratos

Elaborado por: los autores

Según los datos recopilados entre marzo de 2019 y febrero de 2020, se observó que, durante ese periodo, el 93% de los proveedores de Chemical Mining S.A. cumplió con la entrega de los productos a tiempo.

### ***c.2.2) Gestión de almacenamiento de materia prima y PT***

El indicador de eficiencia de materia prima es importante porque nos permite ver la cantidad de insumos que se ingresó al proceso y la cantidad que se obtuvo al final, para obtener esta información de la cantidad de materia prima que entra al proceso de elaboración del Alkyres SX-60, mediante la información entregada por el jefe de producción, que nos entregó la formulación promedio con el cual se produce esta resina.

<b>FICHA DE INDICADOR</b>	
<b>INDICADOR</b>	
EFICIENCIA DE MATERIA PRIMA	
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	
MIDE LA EFICIENCIA EN LA QUE SE USA LA MATERIA PRIMA	
<b>OBJETIVO</b>	
TENER EL CONTROL DE LA MATERIA PRIMA QUE INGRESA AL PROCESO Y LA QUE SALE	
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	
$x = \frac{\text{MATERIA PRIMA PLANIFICADA}}{\text{MATERIA PRIMA REAL}}$	
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	
MENSUAL	
<b>LINEA BASE</b>	
0	
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>	
01/08/2020	

**Figura 56**

Indicador de eficiencia de materia prima

Elaborado por: los autores

<b>INDICADOR DE EFICIENCIA DE MATERIA PRIMA</b>			
<b>Mes</b>	<b>MP PLANIFICADA</b>	<b>MP REAL</b>	<b>VALOR INDICADOR</b>
Mar-19	27733.3 Kg	28047.7 Kg	98.88%
Abr-19	33383.3 Kg	33750.0 Kg	98.91%
Maj-19	42121.2 Kg	42583.6 Kg	98.91%
Jun-19	23354.3 Kg	23684.7 Kg	98.61%
Jul-19	30444.0 Kg	30840.5 Kg	98.71%
Ago-19	20852.1 Kg	21320.0 Kg	97.81%
Set-19	21894.7 Kg	22228.5 Kg	98.50%
Oct-19	20018.0 Kg	20150.4 Kg	99.34%
Nov-19	42538.2 Kg	42999.6 Kg	98.93%
Dic-19	24814.0 Kg	25073.1 Kg	98.97%
Ene-20	22728.8 Kg	23028.1 Kg	98.70%
Feb-20	26273.6 Kg	26822.4 Kg	97.95%

**Figura 57**

Indicador de eficiencia de materia prima

Elaborado por: los autores

### c.3) Gestión de transporte y entrega de pedidos

#### c.3.1) Documentación sin problemas

El indicador de documentación sin problemas nos va a ayudar a medir la eficacia de emitir las facturas a los clientes, para eso el gerente del área comercial nos puede dar mayores detalles sobre los errores más frecuentes que se da a la hora de realizar dichas facturas, como error de

<b>FICHA DE INDICADOR</b>
<b>INDICADOR</b>
DOCUMENTACION SIN PROBLEMAS
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
NUMERO Y PORCENTAJE DE FACTURAS CON ERROR POR CLIENTE, Y AGREGACION DE LOS MISMO
<b>OBJETIVO</b>
CONTROLAS LA EFICACIA A LA HORA DE EMITIR LAS FACTURAS A LOS CLIENTES.
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$\text{Valor} = \frac{\text{facturas generada sin errores}}{\text{Total facturas}}$
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>LINEA BASE</b>
0
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>
01/08/2020

Figura 58

Indicador de documentación sin problemas

Elaborado por: los autores

INDICADOR DE DOCUMENTACION SIN PROBLEMAS				
Mes	FACTURAS ERRONEAS	TOTAL DE FACTURAS	VALOR INDICADOR CON PROBLEMAS	VALOR INDICADOR SIN PROBLEMAS
Mar-19	16	245	6.53%	93.47%
Abr-19	22	291	7.56%	92.44%
May-19	8	334	2.40%	97.60%
Jun-19	31	228	13.60%	86.40%
Jul-19	14	276	5.07%	94.93%
Ago-19	27	193	13.99%	86.01%
Set-19	17	208	8.17%	91.83%
Oct-19	23	191	12.04%	87.96%
Nov-19	11	276	3.99%	96.01%
Dic-19	34	321	10.59%	89.41%
Ene-20	29	345	8.41%	91.59%
Feb-20	24	311	7.72%	92.28%

**Figura 59**

Indicador de documentación sin problemas

Elaborado por: los autores

### **c.3.2) Pedidos con entregas a tiempo.**

El indicador de pedidos de entregas a tiempo es un indicador muy importante para una empresa ya que puede reflejar las falencias que tiene la empresa, y esta información fue detallada por el gerente de producción y gerente de ventas, que nos mencionaron los tipos de problemas que acarrea a esto, como los retrasos de producción, pedidos entregados a último momento, falta de transporte, rutas demasiado largas o pedidos que faltan completar con otros productos y no pueden ser despachados hasta que estén completo.

<b>FICHA DE INDICADOR</b>
<b>INDICADOR</b>
ENTREGAS A TIEMPO
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
MEDIR EL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA PARA REALIZAR LA ENTREGA DE LOS PEDIDOS EN LA FECHA O PERIDO DE TIEMPO PACTADO CON EL CLIENTE.
<b>OBJETIVO</b>
CONTROLAR EL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS DE LOS PEDIDOS
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>LINEA BASE</b>
0%
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>
01/08/2020

**Figura 60**

Indicador de entregas a tiempo

Elaborado por: los autores

<b>INDICADOR DE ENTREGAS A TIEMPO</b>			
<b>Mes</b>	<b>NUMERO DE ENTREGAS A TIEMPO</b>	<b>TOTAL DE ENTREGAS</b>	<b>VALOR INDICADOR ENTREGAS A TIEMPO</b>
Mar-19	178	245	72.65%
Abr-19	134	291	46.05%
May-19	144	334	43.11%
Jun-19	193	228	84.65%
Jul-19	113	276	40.94%
Ago-19	121	193	62.69%
Set-19	187	208	89.90%
Oct-19	138	191	72.25%
Nov-19	201	276	72.83%
Dic-19	124	321	38.63%
Ene-20	211	345	61.16%
Feb-20	254	311	81.67%
		<b>PROMEDIO</b>	<b>63.88%</b>

**Figura 61**

Indicador de entregas a tiempo

Elaborado por: los autores

La puede concluir que el indicador de entregas a tiempo tiene un promedio de 64% desde marzo 2019 – Febrero 2020, esto indica que la empresa tiene muchos problemas para poder cumplir sus pedidos a tiempo, esto es un indicador negativo para la empresa, en la conversación con el gerente de ventas , indica que los principales problemas son los retrasos de producción por la capacidad de producción, es decir la demanda de productos que tiene la empresa es alta, pero no tiene los equipos suficientes y los recursos para poder cumplir con varios de los requerimientos a tiempo.

#### 4.1.1.4. Diagnóstico de la gestión de calidad.

Se realizó el análisis del diagnóstico de la gestión de calidad de la empresa Chemical Mining S.A. con el objetivo de determinar su situación actual de la empresa, es por ellos que se desarrolló un análisis de su nivel de productos defectuosos, diagnóstico de la norma ISO 9001, Costos de la calidad, el despliegue de la función de calidad, AMFE y su capacidad de proceso.

##### a) Nivel de productos defectuosos.

Para poder determinar el porcentaje de productos defectuosos del producto patrón, con la colaboración del Gerente de producción, se obtuvo las hojas de verificación que realiza la empresa CHEMICAL MINING de los lotes producidos de los últimos seis meses desde septiembre 2019 a febrero 2020. Para una mayor explicación paso a paso ver [Apéndice O](#).

PRODUCTO	MES	PRODUCCIÓN PLANIFICADA	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PRODUCTOS DEFECTUOSOS CORREGIDO	PRODUCCIÓN REAL
RESINA ALKYRES SX - 60	SEPTIEMBRE	133	15	11.28%	15	133
	OCTUBRE	160	6	3.75%	6	160
	NOVIEMBRE	202	12	5.94%	12	202
	DICIEMBRE	112	8	7.14%	8	112
	ENERO	146	3	2.05%	3	146
	FEBRERO	100	5	5.00%	5	100

**Figura 62**

Producción Real de Resina ALKIREs SX-60

Elaborado por: los autores

Pese a que el 100% de los defectos que presentan los productos pueden ser corregidos, el promedio de productos defectuosos (5.86%) sigue siendo un valor muy alto. La empresa debe enfocar más recursos (capacitación, maquinaria, aumentar los

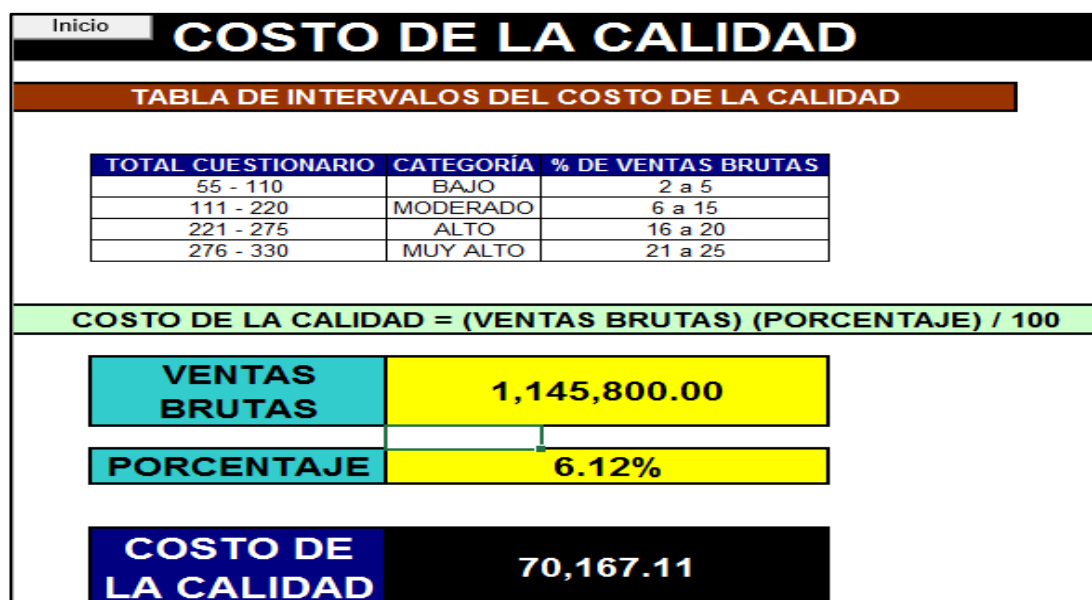
controles de calidad, etc.) para de esta manera poder reducir el porcentaje promedio y así aprovechar de manera óptima sus recursos. Ya que no solo es cuestión de que al final no se obtuvo mermas, sino también que al reprocesar la resina se tiene mayor horas hombre, la productividad del trabajador baja, ocasionando gastos para la empresa.

### **b) Análisis de costos de calidad.**

Los costos que incurre la empresa con el objetivo de reducir fallos o errores en los productos, como los costos de evaluación y prevención, son llamados también costos de la calidad, así también existen los costos de no calidad que son originados por la ineficiencia o incumplimientos.

Como primer paso, listamos los costos de la calidad de la empresa CHEMICAL MINING según sea el tipo. [Ver Apéndice P.](#)

Luego, para poder determinar el costo de calidad de la empresa CHEMICAL MINING se elaboró cuestionarios sobre del Producto, Políticas, Procedimientos y Costos tanto al Gerente General, Gerente de Producción, Jefe de Gestión Comercial y Gerente de Recursos Humanos. Para poder visualizar el paso a paso del desarrollo de las encuestas [Ver Apéndice Q.](#)



**Figura 63**

Costos de la Calidad

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

Como se puede observar el promedio de los costos de la calidad tanto de control como de falla, tiene como porcentaje 6.12% dada los puntajes



otorgados por las personas encuestadas para cada uno de los elementos que lo constituyen. Este porcentaje se considera alto ya que en promedio se tiene un costo de 70,167,11 soles que significa un importante monto para la empresa, sin lugar a duda se busca mejorar la gestión de la calidad, teniendo como un objetivo reducir los costos.

### **c) Análisis del SGM (ISO 9000:2015, ISO 9001:2015, EFQM)**

Se realizó el diagnóstico de alineamiento a la Norma ISO 9000:2015 de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C, actualmente se encuentran mejorando sus políticas y procedimientos para poder obtener la certificación de calidad ya que hasta el momento la organización no cuenta con lo mencionado. Se desarrolló un cuestionario que tiene como finalidad saber el estado del SGC (sistema de gestión de calidad). Para poder visualizar el paso a paso [Ver Apéndice R.](#)

Una vez ya terminada la puntuación de las variables según los diferentes enfoques para poder determinar el diagnóstico de evaluación de la Gestión de Calidad se obtuvo lo siguiente:

RESULTADOS DE LA GESTIÓN EN CALIDAD		
NUMERAL DE LA NORMA	% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	36%	IMPLEMENTAR
5. LIDERAZGO	40%	IMPLEMENTAR
6. PLANIFICACION	28%	IMPLEMENTAR
7. APOYO	30%	IMPLEMENTAR
8. OPERACIÓN	50%	MEJORAR
9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO	39%	IMPLEMENTAR
10. MEJORA	58%	MEJORAR
<b>TOTAL RESULTADO IMPLEMENTACION</b>	<b>40%</b>	
<b>Calificacion global en la Gestion de Calidad</b>	<b>BAJO</b>	

### **Figura 64**

Resultados de la evaluación de principios ISO 9000:2015

Elaborado por: los autores

En conclusión, una vez ya terminada la puntuación de las variables según los diferentes enfoques para poder determinar el diagnóstico de evaluación de la Gestión de Calidad se obtuvo un porcentaje del 40%, si bien es cierto la calificación es baja, pero tiene oportunidades de mejora. Regularmente se

cumple los requisitos del cliente, la mejora puede orientarse hacia mejorar la focalización de los procesos hacia el cliente y aplicar procesos de mejora continua, es por ello la importancia y necesidad de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9000:2015 compromiso que adquirirá la organización más adelante.

#### **d) Primera y Segunda Casa de la Calidad**

##### **d.1) Primer despliegue de la función de la calidad**

Se procedió a realizar la primera casa de la calidad con el fin de poder identificar los requerimientos y necesidades de los clientes con respecto a nuestro producto patrón, así como también poder identificar los atributos más importantes de nuestro producto patrón. Se realizó la encuesta modelo Kano para poder identificar los requerimientos del cliente además se reforzó la información con encuestas al Gerente Comercial que es el principal contacto directo con los clientes, para poder visualizar el paso a paso de la construcción de la primera casa de la calidad **VER ANEXO S.**

<b>REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE</b>
Viscosidad adecuada
Aparencia correcta
Adecuada elasticidad
Correcta adherencia
Buena solubilidad
Resistencia a la intemperie
Rápido secado
Precio accesible

**Figura 65**

Requerimientos del cliente

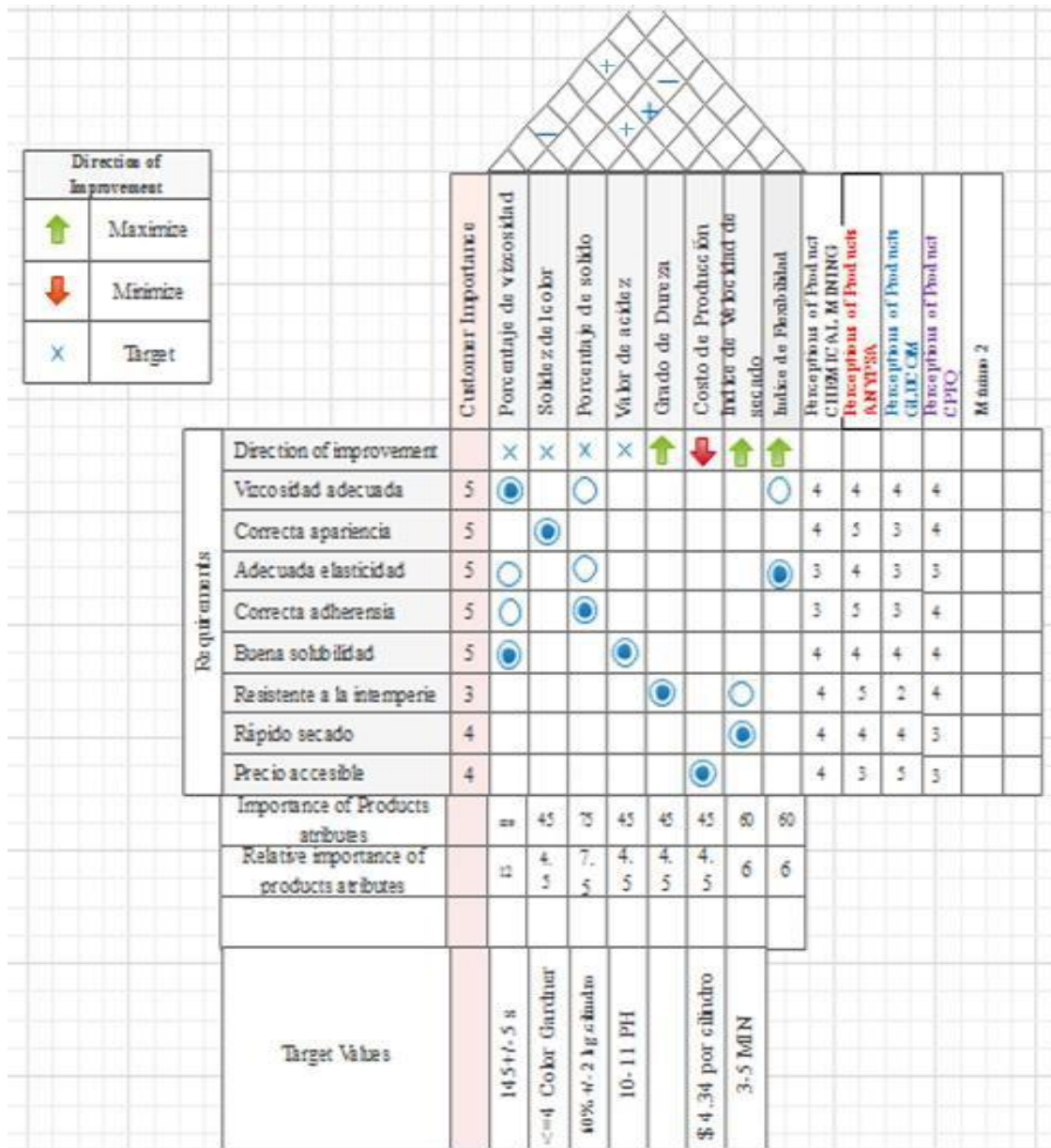
Elaborado por: los autores

<b>ATRIBUTOS DEL PRODUCTO</b>
Porcentaje de viscosidad
Solidez del color
Porcentaje de solido
Valor de acidez
Grado de dureza
Costo de producción
Indice de velocidad de secado
Indice de flexibilidad

**Figura 66**

Atributos del producto

Elaborado por: los autores



**Figura 67**  
 Primera casa de la calidad  
 Elaborado por: los autores

Una vez realizada la primera casa de la calidad y teniendo el grado de importancia al evaluar la relación entre los requerimientos del cliente y atributos del producto identificado ambos a través de encuestas hechas a los clientes y entrevistas a las personas de la empresa que tienen mayor contacto con ellos se pudo concluir que el atributo del producto más importante es el **grado de viscosidad**, por lo que determina que la empresa CHEMICAL MINING S.A.C se enfoque a poder cumplir con los parámetros de dicho atributo dándole una mayor prioridad.

#### ***d.2) Segundo despliegue de la función de la calidad***

La segunda casa de la calidad se realizó con el fin de que los atributos del producto identificados anteriormente puedan ser satisfechos con los atributos de las partes. Para poder identificar los atributos de las partes y sus valores objetivos se contó con el apoyo del Gerente de Producción y los trabajadores del área de resinas, para poder visualizar el paso a paso de la construcción de la segunda casa de la calidad [Ver Apéndice T.](#)

A continuación, se realiza un listado de los atributos de las partes junto con el valor objetivo de cada uno:

<b>ATRIBUTOS DE LAS PARTES</b>	<b>Valor Objetivo</b>
Solubilidad del monómero estireno	3840 mg/l a 300 °C
Indice de Yodo del aceite	160 (I2/100g)
Resistencia alta temperaturas de Base ST	<=133 °C
Cantidad Diter Peróxido en Monómero Estireno	61.30 kg
Cantida de Acido Ftálico en Base ST	
Densidad de solvente Xilol	0.864 ± 0.005 g/ml
Rango de destilación de solvente Xilol	127– 148 °C

#### **Figura 68**

Atributos de las partes

Elaborado por: los autores

Direction of Improvement																
↑	Maximize															
↓	Minimize															
x	Target															
		Direction of improvement	↑	↑	↑	↑	x	x	↓							
		Porcentaje de viscosidad	x				⊙	⊙	⊙	120	12					146-848 cS
		Sólidez del color	x		⊙		▽			45	4.5					≠ 4 Color Gardner
		Porcentaje de sólido	x		○		▽	⊙	⊙	75	7.5					60% +/- 2 kg cilindro
		Valor de acidez	x	▽			▽	⊙	▽	45	4.5					10-11 PH
		Grado de dureza	↑		⊙	○	○	○		45	4.5					
		Costo de producción	↓				○			45	4.5					\$ 434 por cilindro
		Índice de velocidad de secado	↑	⊙	⊙		⊙			60	6					3-5 MIN
		Índice de Flexibilidad	↑		⊙			▽		60	6					
		Importance of Products attributes		585	1014	1205	855	1005	1095	1755						
		Relative importance of products attributes		5.4	10.5	16.5	8.7	18.7	25.7	21.3						
		Target Values		3840 mg/l a 300 °C	160 (12/100g)	<= 133 °C	61.30 kg		0.864 ± 0.005 g/ml	127 – 148 °C						

Standard 9-3-1		
⊙	Maximize	9
○	Minimize	3
▽	Target	1

**Figura 69**

Segunda casa de la calidad

Elaborado por: los autores

Una vez realizada la segunda casa de la calidad y teniendo el grado de importancia al evaluar la relación entre los atributos de las partes y atributos del producto identificado con el apoyo del Gerente de Producción y trabajadores del área de resinas se pudo concluir que el atributo de las partes más importante es la densidad de solvente Xilol, por lo que determina que la empresa CHEMICAL MINING S.A.C se enfoque a poder cumplir con los parámetros de dicho atributo dándole una mayor prioridad.

***e) Análisis modal de fallas y efectos del producto.***

Con el objetivo de poder identificar cual serían los fallos que afectan más a nuestro producto patrón, se realizó el análisis modal de fallas y efectos, identificando los componentes del producto y las formas en que ocurren los fallos, estimando su efecto, gravedad y grado de ocurrencia.

Para poder obtener la información, se pactó una reunión con el Jefe de Desarrollo del Producto, Gerente de Producción y trabajadores del área de Resinas que son las personas más adecuadas de la empresa para poder mencionar los fallos y efectos en el proceso producto de la resina Alkyres SX-60. Para visualizar el paso a paso [Ver Apéndice U.](#)

Después de haber realizado el análisis modal de fallas y errores, se puede determinar el principal modo de falla del producto que es la excesiva proporción de Xilol en la resina Alkyres SX-60, ocasionando así que la resina termine muy líquida o acuosa representado una pérdida para la empresa ya que no se encuentra dentro de los requerimientos del cliente, se debe de tomar un plan de corrección sobre la falla mencionada.

**f) Tercer despliegue de la función de la calidad**

Se realizó la tercera casa de la calidad con el objetivo de determinar el desempeño de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C con respecto a la competencia, así también identificar los atributos del proceso más importantes que cumplan con los atributos de las partes del producto. Para poder visualizar el paso a paso [Ver Apéndice V.](#)

A continuación, se realiza un listado de los atributos del proceso junto con el valor objetivo de cada uno:

ATRIBUTOS DEL PROCESO	Valor Objetivo
Temperatura de calentamiento de aceite	145 °C
Temperatura de enfriado de aceite	80°C
Temperatura de calentamiento de mezcla (Base ST, Xilol, Monómero)	130 - 133 °C
Temperatura de enfriamiento de mezcla (Base ST, Xilol, Monómero)	98-100 °C
Temperatura de enfriado de Ácido Ftálico y aceite	58- 62 °C
Tiempo de dosificación de Diter Butil en mezcla de Monómero	2 horas/1400 kg

**Figura 70**

Atributos del proceso

Elaborado por: los autores



Direction of Improvement													
↑	Maximize												
↓	Minimize												
×	Target												
Requirements	Direction of improvement	×	×	×	×	×	×						
	Solubilidad del monómero estireno	↑			⊙	▽		⊙	585	5.4			3840 mg/l a 300 °C
	Índice Yodo de Aceite	↑	⊙	⊙		⊙	⊙		1014	10.5			160 (12/100g)
	Resistencia altas temperaturas de Base ST	↑			⊙	▽	⊙		1305	16.3			±133 °C
	Cantidad Butil en Monómero estireno	↑			▽	▽		⊙	855	8.7			61.30 kg
	Cantidad ácido ftálico en Base ST	×			⊙	▽	⊙		1605	18.7			
	Densidad de solvente Xilol	×			⊙			▽	1995	25.7			0.864 ± 0.005 g/ml
	Rango de destilación de solvente Xilol	↓			⊙				1705	21.3			127-148 °C
	Importance of Products atributes		94.5	94.5	88.1	80.6	148.7	152.4					
	Relative importance of products atributes		9.5	9.5	68.4	8.6	24.9	15.3					
Target Values		14.5 °C	80 °C	130-133 °C	98-100 °C	58-62 °C	2 horas / 1400 kg						

Standard 9-3-1		
⊙	Maximize	9
⊙	Minimize	3
▽	Target	1

**Figura 71**

Tercera casa de la calidad

Elaborado por: los autores

Luego de realizar la tercera casa de la calidad, identificando las relaciones de los atributos del producto con los atributos de las partes, se pudo concluir a través del grado de importancia que el atributo del proceso más importante es la temperatura de

calentamiento de la mezcla compuesta por Base ST, Xilol y Monómero Estireno, por lo tanto se propone que la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. debe enfocarse más en este atributo implementando mayores controles, evidenciándolos en reportes para poder así prevenir futuros inconvenientes o problemas con el producto.

***g) Análisis modal de fallas y efectos del proceso***

Con el objetivo de identificar cuáles serían los fallos que más afectarían a nuestro proceso, se realizó un análisis modal de fallas y efectos para poder analizar los fallos, determinar sus efectos y causas.

Se contó con el apoyo del Gerente de Producción y los trabajadores del área de resinas para poder obtener información más detallada acerca de los fallos y sus causas.

Luego se procedió a evaluar el grado de severidad, el grado de oportunidad de que ocurra el fallo y la dificultad que se pueda identificar. Para poder visualizar el paso a paso [Ver Apéndice W.](#)

Una vez realizado el análisis modal de fallas y errores se pudo identificar que el NPR más elevado es el inadecuado calentamiento de la mezcla compuesta por Xilol, Monómero y Base ST en el reactor, esto puede ser causado debido a una inadecuada manipulación del reactor por parte del operario o que el reactor presente fallas técnicas. Este modo de falla es crítico, ya que, no se puede elaborar el producto patrón sin antes calentar la mezcla, se recomienda priorizar dicha falla e implementar más controles.

#### ***h) Cuarto despliegue de la función de la calidad***

Se procede a realizar la cuarta casa de la calidad teniendo en cuenta la relación de los atributos del proceso con los controles de producción, se contó con el apoyo del Gerente de Producción y los trabajadores del área de resinas para una mejor y detallada información. Para visualizar el paso a paso [Ver Apéndice X.](#)

CONTROLES DE PRODUCCIÓN	VALOR OBJETIVO
Inspección de compuestos químicos	0-3% de Compuestos Químicos Defectuosos
Cumplimiento del grado de viscosidad de la mezcla	98-100% de Cumplimiento
Cumplimiento del peso del producto final por cilindro	98-100% de Cumplimiento
Auditoría durante el proceso	0-5% de productos defectuosos durante el proceso
Cumplimiento de viscosidad de corte copa ford del producto final	98-100% de Cumplimiento

**Figura 72**

Controles de producción

Elaborado por: los autores

Improvement											
	Maximize										
	Minimize										
	Target										
Requirements	Direction of improvement										Target Values
	Temperatura de calentamiento de aceite							94.5	9.5	145°C	
	Temperatura de enfriado de aceite							94.5	9.5	80°C	
	Temperatura calentamiento de mezcla							68.5	68.4	130-133 °C	
	Temperatura de enfriamiento de mezcla							80.6	8.6	98-100°C	
	Temperatura de enfriado mezcla aceite y ácido							24.7	24.9	58-62°C	
	Tiempo de dosificación d'iter butil							12.6	15.3	2 horas /1400 kg	
	Importance of Products atributes		322.6	799.2	272.4	782.8	241.8				
	Relative importance of products atributes		32.3	79.1	37.2	78.3	34.2				
	Target Values		0-3% Compuestos defectuosos	98-100% de Cumplimiento	98-100% de Cumplimiento	0-5% de productos defectuosos durante el proceso	98-100% de Cumplimiento				

Standard 9-3-1		
	Maximize	9
	Minimize	3
	Target	1

**Figura 73**

Cuarta casa de la calidad

Elaborado por: los autores

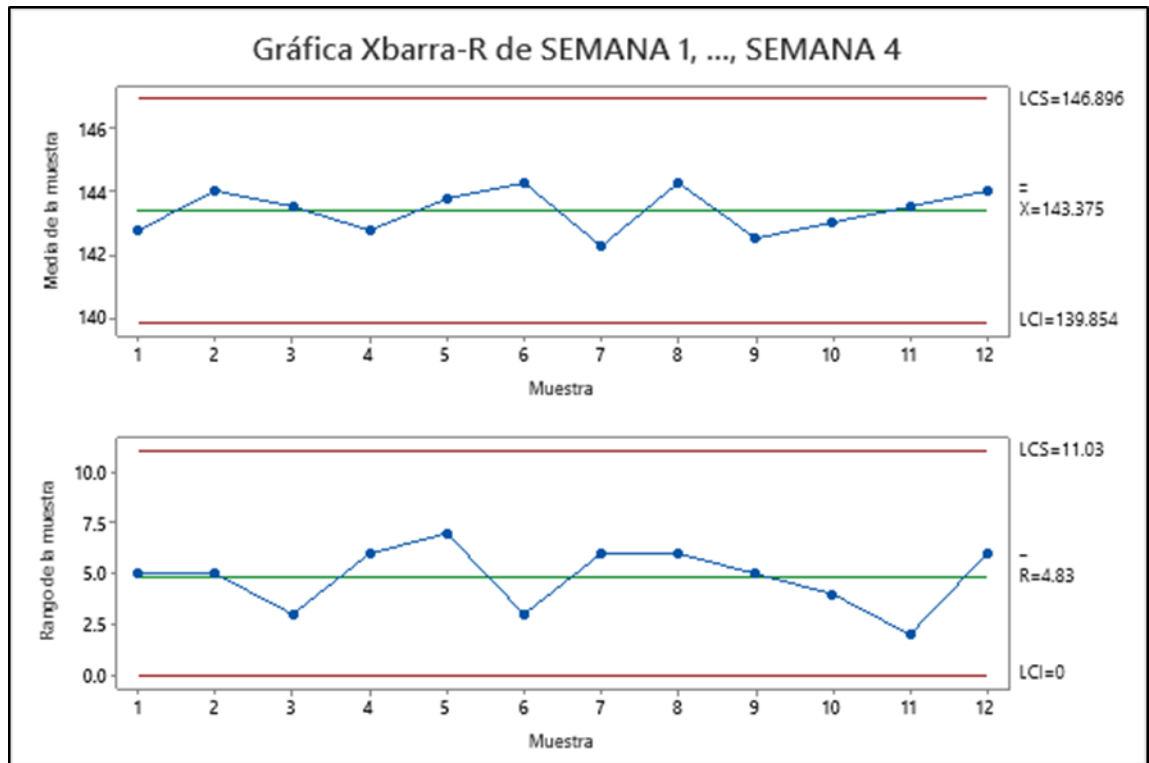
Luego de realizar la cuarta casa de la calidad, se pudo interpretar a través del grado de importancia calculado al evaluar la relación entre los controles de producción y los principales atributos del proceso, que el control más importante es cumplimiento del grado de viscosidad de la mezcla, se recomienda implementar Check list para poder tener un mayor orden del control y guardar evidencia a fin de monitorear los procesos de calentamiento y enfriamiento de la mezcla y obtener un mejor producto que supere las expectativas del cliente.

### ***i) Cartas de control***

Una vez determinado los resultados del AMFE de los procesos en el cual como mayor NRP se obtuvo el inadecuado calentamiento de la mezcla conformado por Xilol, Monómero y Base ST. Se procede a elaborar las cartas de control con la variable de viscosidad de la mezcla el cual se determina si el calentamiento de la mezcla es el correcto o no.

Primero se recolectan datos, debido a los controles de calidad hechos por la empresa se tiene un historial de las pruebas de viscosidad realizadas a los lotes producidos. Primero se determina si se sigue una distribución normal, luego se elaboró las cartas de control. Para una visualización paso a paso [Ver Apéndice Y.](#)

Gracias al software Minitab se pudo determinar tanto en la gráfica de media como en el de rangos no presenta puntos fuera de los límites de control, por lo tanto, el proceso es estable, también se puede ver en el gráfico de esta muestra que no se presentan ciclos o tendencias en partículas. Sin embargo, existe una variabilidad la cual genera una brecha y una oportunidad de mejora para el proceso.



**Figura 74**

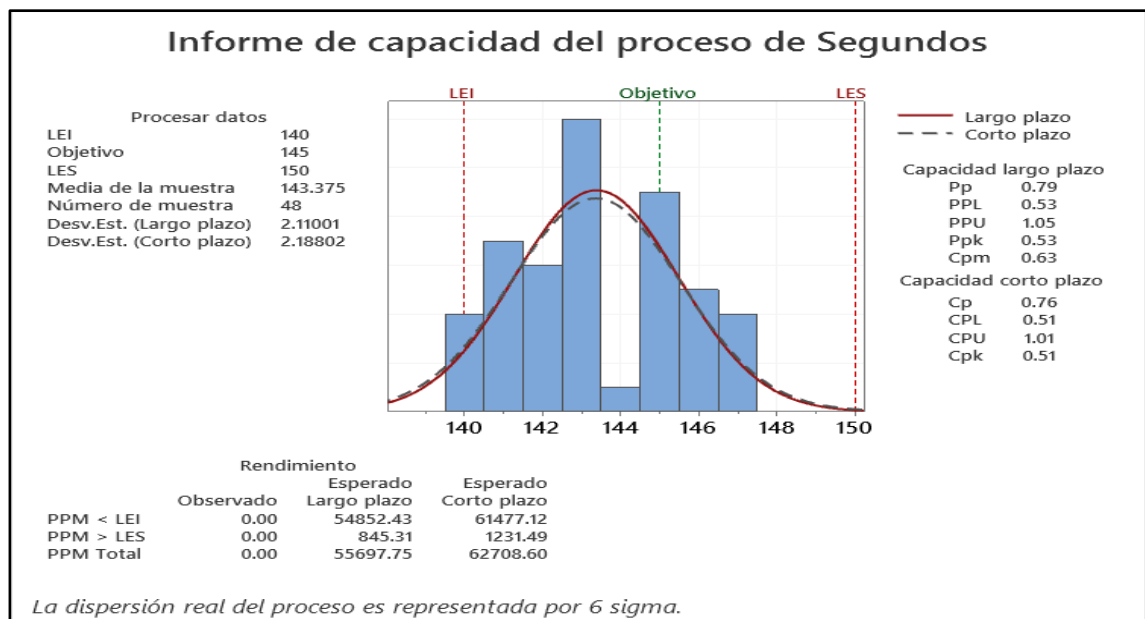
Cartas de Control X-R

Fuente: Barbara Ryan (1972)

***j) Análisis de capacidad de proceso***

Se realiza el análisis de la capacidad del proceso después de identificar que nuestro proceso es estable. Para una mejor visualización del paso a paso [Ver Apéndice Z.](#)

Una vez realizada el gráfico de capacidad de procesos se obtuvo los diferentes índices de capacidad que nos van a servir para poder interpretar los resultados, en cuanto al índice de capacidad potencial del proceso ( $C_p$ ) se pudo obtener que es 0.76 lo que determina que el proceso no es adecuado para el trabajo, es necesario su análisis. También con respecto al índice de capacidad real del proceso ( $C_{pk}$ ) se pudo obtener que es 0.51 por lo cual se interpreta que el proceso no cumple por lo menos una de las especificaciones.

**Figura 75**

Capacidad de proceso

Fuente: Barbara Ryan (1972)

**k) Análisis de mantenimiento de maquinarias y equipos**

Como primer paso para poder desarrollar el diagnóstico de la gestión de mantenimiento se procedió a realizar el inventario general de las máquinas que forman parte fundamental del proceso productivo de nuestro producto patrón. Para ver el listado general de las máquinas [Ver Apéndice AA.](#)

Como segundo paso, se determinó el análisis de criticidad de las máquinas teniendo en cuenta 7 criterios y luego a través de consultar a cada operario, ya que, no se tiene un historial documentado se presenta el historial de mantenimiento de las máquinas con alta y media criticidad, la máquina con mayor índice de criticidad fue el Reactor 2T que forma parte del proceso de Calentado. Para poder visualizar el paso a paso [Ver Apéndice BB.](#)

EQUIPO	FRECUENCIA
REACTOR 2T	190
REACTOR 7T	190
CALDERO	180
FILTRADORA	128

**Figura 76**

Análisis de criticidad

Elaborado por: los autores

A continuación, se realizó el historial de mantenimiento desde el enero 2019 hasta febrero 2020, debido a que no existe evidencia del mantenimiento correctivo realizado anteriormente, además se determina el MTBF y MTTR de las máquinas críticas. Para poder visualizar el paso a paso [Ver Apéndice CC.](#)

REACTOR 2T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	2155.5
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	4.5

**Figura 77**

Indicadores de mantenimiento Reactor 2T

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Reactor 2T funciona sin fallas es de 2155.5 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 4.5 horas.



CALDERO		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	2155.75
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	4.25

**Figura 78**

Indicadores de mantenimiento Caldero

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Caldero funciona sin fallas es de 2155.75 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 4.25 horas.

REACTOR 7T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	2874.67
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	5.33

**Figura 79**

Indicadores de mantenimiento Reactor 7T

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que los molinos funcionan sin fallas es de 2874.67 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 5.33 horas.

Se procedió a realizar la auditoría de gestión de mantenimiento, se obtuvo un 28% de logro, esto se presenta como una gran limitación en donde la empresa debería enfocar más atención y recursos para poder aumentar la disponibilidad y asegurar la confiabilidad de las maquinarias y equipos que posee. Luego se realiza el diagrama de

Ishikawa de la empresa sobre la gestión de mantenimiento, se definen los objetivos e indicadores. Para poder visualizar el paso a paso [Ver Apéndice DD.](#)

#### 4.1.1.5. Diagnóstico de las condiciones laborales.

##### a) *Clima laboral.*

El índice de clima laboral permite identificar algunos factores de la organización que influye en el desempeño de los colaboradores de la empresa, por el cual se elaboró una encuesta a los trabajadores de la organización.

Para la determinación de la cantidad de encuestados en la empresa, para los trabajadores, se utilizó la siguiente fórmula de muestras de poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

#### Figura 80

Muestra de población finita

Fuente: Stefanu, Y. (2015)

Para poder determinar cada variable de la fórmula, se tuvo que seguir los siguientes pasos:

##### a) Nivel de confianza:

Para determinar el tamaño de la muestra para la encuesta se utiliza un nivel de confianza del 95%, y esto en la tabla de distribución normal nos da un valor de 1.96

##### b) Probabilidad de éxito y de fracaso

P= 0.5 y Q=0.5

##### c) Tamaño del universo

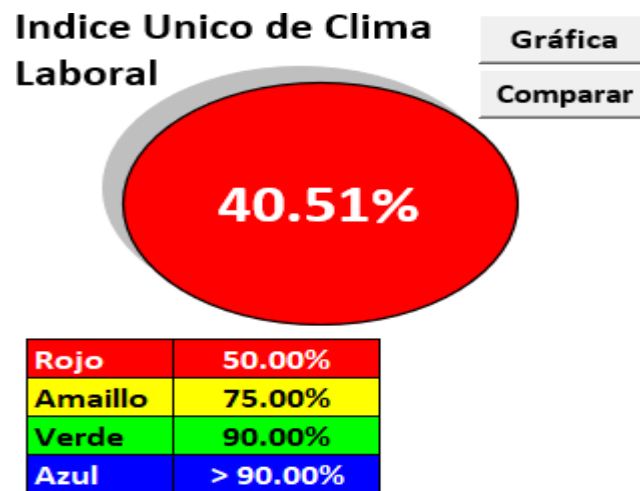
La empresa tiene un total de 75 trabajadores ya sea en el área administrativa y productiva, entonces se tiene un N=75

## d) Error de estimación máximo aceptado

Para poder determinar el tamaño de la muestra se tendrá un error máximo aceptado de un 5%.

Entonces, teniendo los datos antes mencionados ya se podrá determinar el tamaño de la muestra con el cual se podrá determinar a cuantos trabajadores de la empresa encuestar, la cual dio como resultado  $n= 63$ .

Posteriormente se encuestó a los 63 trabajadores de la empresa teniendo una distribución 40% del área administrativa y un 60% del área productiva. Teniendo como resultado del índice laboral lo siguiente. Ver más a detalle [Apéndice EE.](#)



**Figura 81**

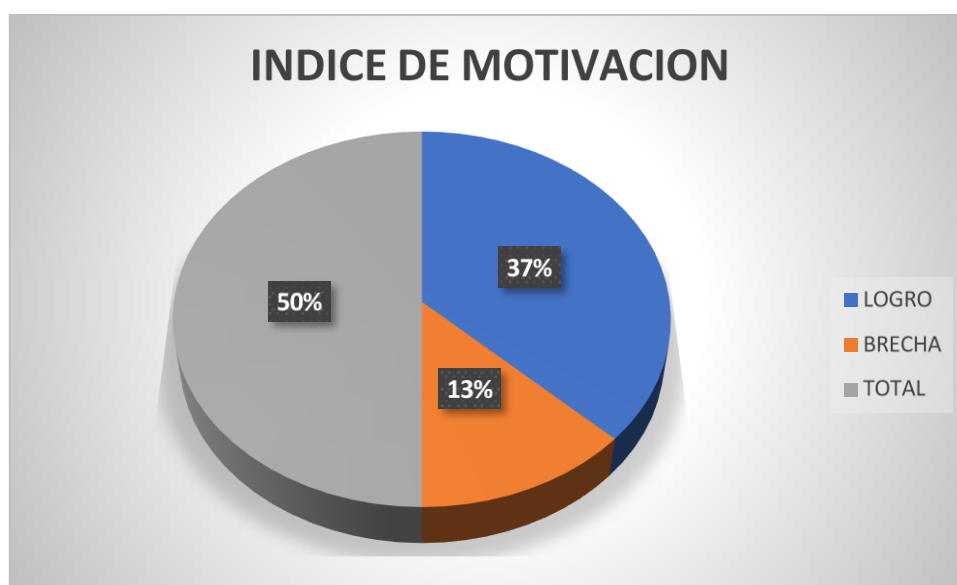
Índice único de clima laboral

Fuente: V&B Consultores (2016)

**b) Motivación laboral.**

El índice de motivación laboral nos da el nivel de satisfacción que tiene los trabajadores de la empresa bajo las condiciones laborales en el que se encuentre.

En los siguiente grafico se dan los resultados del índice único de motivación de los trabajadores de la empresa Chemical Mining S.A. Ver más detalle [Apéndice FF.](#)



**Figura 82**

Grafica índice de motivación laboral

Elaborado por: los autores

A partir de estos resultados, se pudo determinar que la empresa Chemical Mining S.A. obtuvo un índice de motivación laboral de 68.6%, esto es un resultado con un nivel moderado, lo cual significa que se puede realizar mejoras para poder mejorando este índice de la empresa.

### c) Cultura organizacional.

Para la evaluación de la cultura organización de la empresa Chemical Mining S.A., se realizó entrevista a diferentes colaboradores de sus áreas con respecto a las siguientes variables: trabajo en equipo, iniciativa individual, responsabilidad, orientación hacia los resultados, orientación al cliente, entrega a tiempo de los pedidos, coordinación y Actitudes y valores. Y se obtuvieron los siguientes resultados. Ver más a detalle [Apéndice GG.](#)



**Figura 83**

Evaluación de cultura Organizacional

Fuente: V&B Consultores (2016)

Realizado la evaluación de cultura organizacional, las variables en estudio obtuvieron un resultado de culturas mediocres y en desarrollo, por lo que se debe aplicar mejoras para el beneficio de la organización y a la vez para los clientes.

**d) Evaluación de la Gestión de Talento Humano.**

**d.1) Definición y priorización de competencias corporativas.**

Las competencias son aquellos comportamientos que va a permitir a alcanzar los resultados de una organización, los enfoques para relacionar desempeños con estrategia son varias. Por un lado, el management de la organización fija los objetivos, que caen en cascada a toda la organización.

Las competencias propuestas para la empresa Chemical Mining S.A. son las siguientes:

- Desarrollo del equipo
- Profundidad en el conocimiento de los productos
- Desarrollo estratégico de los recursos humanos
- Flexibilidad
- Adaptabilidad al cambio
- Calidad de trabajo
- Habilidad analítica
- Tolerancia a la presión
- Apoyo a los compañeros
- Trabajo en equipo
- Orientación al cliente

Las definiciones de las competencias establecidas para la empresa Chemical Mining S.A. y su comportamiento están explicadas en el [Apéndice HH](#), estas definiciones fueron extraídas del diccionario de competencias. A continuación, se realizó la priorización de iniciativas.

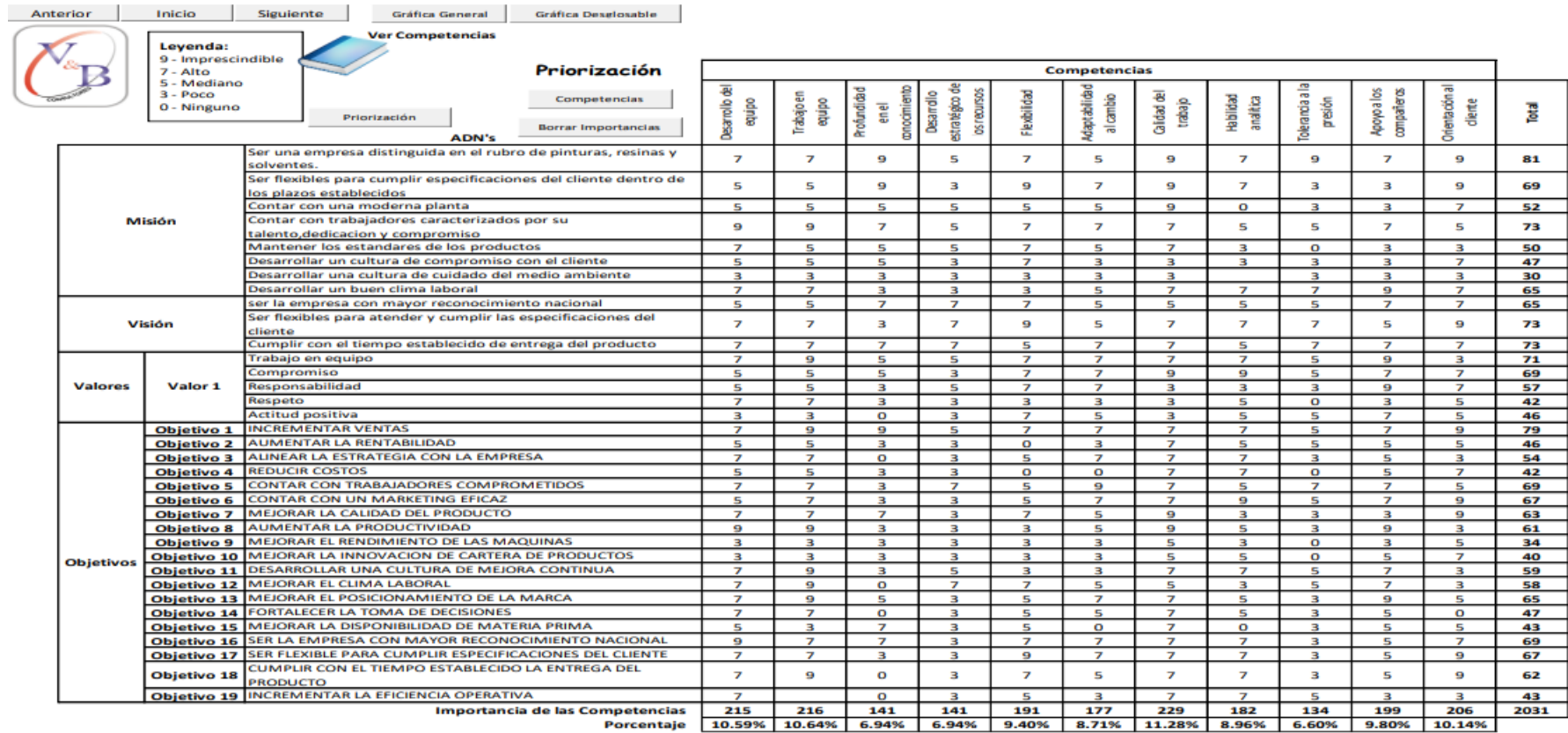
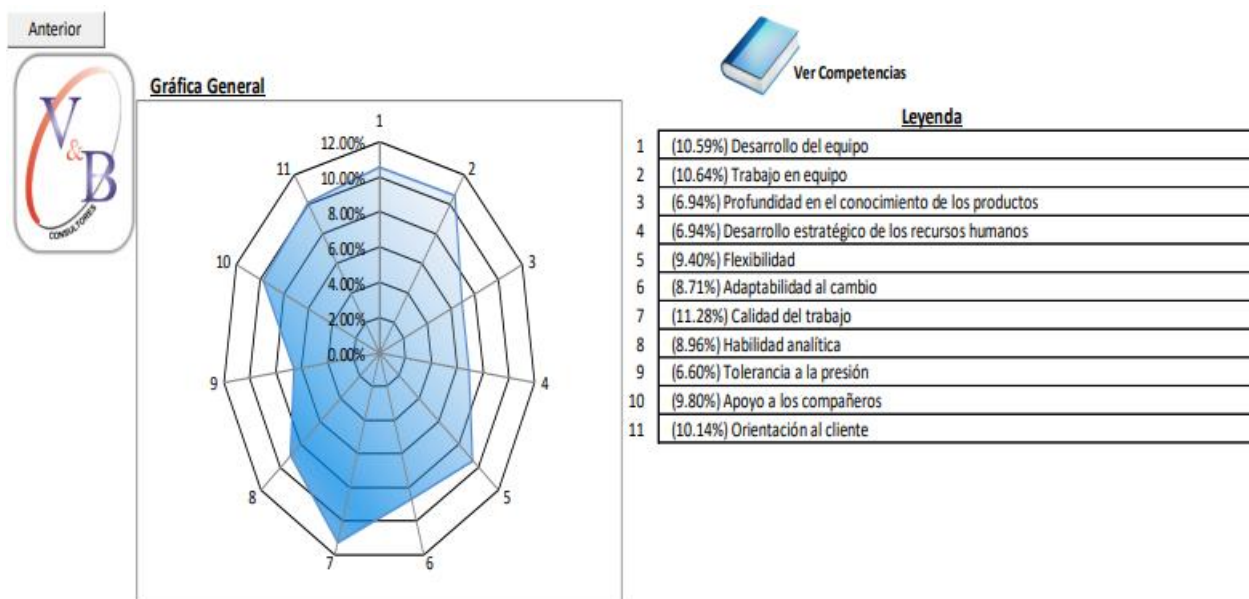


Figura 84

Priorización de competencias

Elaboración: los autores

A continuación, se muestra la gráfica general y la gráfica desglosable referido a los porcentajes de incidencia de cada una de las competencias propuestas para la empresa en estudio.



**Figura 85**

Grafica general de priorización de competencias


Fuente: V&B Consultores (2016)

*Evaluación de competencias corporativas*

Se muestran los resultados obtenidos de la evaluación de competencias corporativas de la empresa Chemical Mining S.A. la evaluación de cada una de las competencias se puede ver a más detalle en el [Apéndice II](#).



Anterior Inicio Siguiete




**Resultado de la Evaluación**

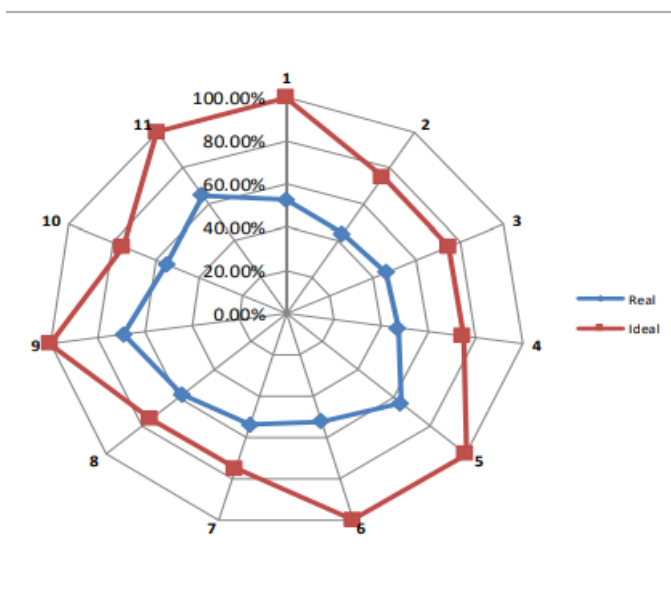
**Bueno**

Ver Escalas

Competencia	Graduación	Evaluación		GAP
1 Calidad del trabajo	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	52.50%	Altamente Competente (Grado B) -47.50%
2 Trabajo en equipo	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	43.75%	Competente (Grado C) -31.25%
3 Desarrollo del equipo	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	46.25%	Competente (Grado C) -28.75%
4 Orientación al cliente	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	47.50%	Competente (Grado C) -27.50%
5 Apoyo a los compañeros	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	63.75%	Altamente Competente (Grado B) -36.25%
6 Flexibilidad	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	52.50%	Altamente Competente (Grado B) -47.50%
7 Habilidad analítica	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	53.75%	Altamente Competente (Grado B) -21.25%
8 Adaptabilidad al cambio	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	57.50%	Altamente Competente (Grado B) -17.50%
9 Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	68.75%	Altamente Competente (Grado B) -31.25%
10 Desarrollo estratégico de los recursos humanos	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	55.00%	Altamente Competente (Grado B) -20.00%
11 Tolerancia a la presión	Grado A >= 75.01% <= 100.00%	100.00%	65.00%	Altamente Competente (Grado B) -35.00%
<b>Total</b>			<b>55.11%</b>	

**Figura 86**

Resultado de evaluación de competencias corporativas para la empresa  
 Fuente: V&B Consultores (2016)



**Figura 87**

Radar de evaluación de competencias corporativas de la empresa Chemical Mining S.A.

Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se puede apreciar en el resultado obtenido de la evaluación de competencias de la empresa Chemical Mining S.A. fue de un 55.11%, pudiendo definirlo como un resultado BUENO, esto quiere decir que la empresa debe de seguir mejorando ya que existen brechas que impiden que tengan el perfil con las competencias adecuadas para la organización.

### e) Definición de puestos de trabajo y competencias.

#### e.1) Definición de puestos de trabajo.

Se procede a definir los puestos de trabajos de la empresa Chemical Mining S.A., colocando las respectivas competencias de cada uno de los puestos existentes, así como el grado que se espera ser desarrolladas. A continuación, se muestra la tabla de puesto de trabajo.

Puesto	Descripción	Perfil del Puesto
		Competencia   Grado   Meta
Gerente general	ejerce, coordina y controla la administración directa y la gestión general de la organización como promotor, gestor y ejecutor de los negocios .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> <li>• Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>• Adaptabilidad al cambio   Grado A   100.00%</li> <li>• Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> </ul>
Gerente finanzas y finanzas	responsable de la elaboración, ejecución y coordinación presupuestaria, con el resto de las unidades de la empresa. Se encarga de la gestión financiera de la empresa, analizando los usos alternativos que se daran a los recursos financieros disponibles desarrolla y mantiene el contacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado C   50.00%</li> <li>• Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>• Flexibilidad   Grado B   75.00%</li> <li>• Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado A   100.00%</li> </ul>
Gerente comercial	directo con potenciales clientes, para la negociación de tarifas, así como llevando información sobre servicios, promociones que brinde la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación al cliente   Grado A   100.00%</li> <li>• Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>• Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> </ul>
Gerente de producción	realiza la planificación de la producción del área de resinas y pinturas de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad analítica   Grado B   75.00%</li> <li>• Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> <li>• Tolerancia a la presión   Grado B   75.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo   Grado A   100.00%</li> </ul>
Gerente de Recursos humanos	gestiona y coordina la aplicación de las normas y procedimientos de RR.HH. También contrata y asigna recursos humanos, atrayendo a los trabajadores con las competencias necesarias para un puesto de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo   Grado B   75.00%</li> <li>• Desarrollo del equipo   Grado B   75.00%</li> <li>• Habilidad analítica   Grado A   80.00%</li> <li>• Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado A   100.00%</li> </ul>
jefe de producción	se encarga del control de la producción del área de resinas, así como la supervisión del personal de producción, a que cumplan con las actividades dadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerancia a la presión   Grado A   100.00%</li> <li>• Trabajo en equipo   Grado A   100.00%</li> <li>• Adaptabilidad al cambio   Grado A   100.00%</li> <li>• Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> <li>• Flexibilidad   Grado A   100.00%</li> </ul>
jefe de logística	Se encarga de agilizar los recursos necesarios para que la línea de producción cuente con los insumos necesarios para la producción de resinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado B   75.00%</li> <li>• Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>• Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> </ul>
jefe de compras	Se encarga de realiza las compras para mantener abastecido los almacenes de materia prima , así como de envases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad   Grado A   100.00%</li> <li>• Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>• Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> </ul>
Jefe del área técnica de desarrollo	Se encarga del desarrollo y pruebas de la producción de resina, que mide factores importante como la viscosidad y el tiempo de secado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>• Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> <li>• Trabajo en equipo   Grado A   100.00%</li> <li>• Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> </ul>

**Figura 88**

Puestos de trabajo y competencias

Elaborado por: los autores

## e.2) Definición de trabajadores.

A continuación, se define los trabajadores y sus puestos de trabajo, y los determinados perfiles que se han establecido para cada uno de ellos. La evaluación 360° de las competencias individuales se ve con más detalle en el [Apéndice JJ](#).

Trabajador	Puesto	Competencia   Grado   Meta (del Puesto)	Competencia   Grado   Logro   GAP (del Trabajador)
Adán Carlos Villanueva	Gerente general	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>Adaptabilidad al cambio   Grado A   100.00%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad del trabajo   Grado A   91.67%   -8.33%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   91.67%   -8.33%</li> <li>Adaptabilidad al cambio   Grado A   83.33%   -16.67%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   91.67%   -8.33%</li> </ul>
Alfonso Montenegro	Gerente finanzas y finanzas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado C   50.00%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>Flexibilidad   Grado B   75.00%</li> <li>Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado B   58.33%   8.33%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   83.33%   -16.67%</li> <li>Flexibilidad   Grado B   66.67%   -8.33%</li> <li>Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado B   75.00%   -25.00%</li> </ul>
Amador Carlos Villanueva	Gerente comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientación al cliente   Grado A   100.00%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientación al cliente   Grado A   83.33%   -16.67%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   91.67%   -8.33%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   91.67%   -8.33%</li> </ul>
César Antonio Carlos Cordova	Gerente de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad analítica   Grado B   75.00%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> <li>Tolerancia a la presión   Grado B   75.00%</li> <li>Desarrollo del equipo   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad analítica   Grado B   66.67%   -8.33%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%   0.00%</li> <li>Tolerancia a la presión   Grado B   66.67%   -8.33%</li> <li>Desarrollo del equipo   Grado A   83.33%   -16.67%</li> </ul>
Mirella Armijo	Gerente de Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo   Grado B   75.00%</li> <li>Desarrollo del equipo   Grado B   75.00%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   80.00%</li> <li>Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo   Grado B   66.67%   -8.33%</li> <li>Desarrollo del equipo   Grado B   75.00%   0.00%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   83.33%   3.33%</li> <li>Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado A   100.00%   0.00%</li> </ul>
Pablo Tiburcio	jefe de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerancia a la presión   Grado A   100.00%</li> <li>Trabajo en equipo   Grado A   100.00%</li> <li>Adaptabilidad al cambio   Grado A   100.00%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> <li>Flexibilidad   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerancia a la presión   Grado A   100.00%   0.00%</li> <li>Trabajo en equipo   Grado A   91.67%   -8.33%</li> <li>Adaptabilidad al cambio   Grado A   83.33%   -16.67%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   83.33%   -16.67%</li> <li>Flexibilidad   Grado A   100.00%   0.00%</li> </ul>
Miguel Carlos	jefe de logística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado B   75.00%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo estratégico de los recursos humanos   Grado A   83.33%   8.33%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   87.50%   -12.50%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   83.33%   -16.67%</li> </ul>
Luz Coveñas	jefe de compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexibilidad   Grado A   100.00%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexibilidad   Grado A   83.33%   -16.67%</li> <li>Habilidad analítica   Grado A   83.33%   -16.67%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   81.25%   -18.75%</li> </ul>
César Bravo	Jefe del área técnica de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad analítica   Grado A   100.00%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   100.00%</li> <li>Trabajo en equipo   Grado A   100.00%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad analítica   Grado A   91.67%   -8.33%</li> <li>Calidad del trabajo   Grado A   91.67%   -8.33%</li> <li>Trabajo en equipo   Grado A   91.67%   -8.33%</li> <li>Profundidad en el conocimiento de los productos   Grado A   100.00%   0.00%</li> </ul>

**Figura 89**

Evaluación de competencias por puesto de trabajo

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se determinaron los trabajadores por cada uno de los puestos de la empresa Chemical Mining S.A., en el cual se presenta el grado y logro

de cada uno de estos. La evaluación individual por cada trabajador mediante una evaluación Feedback 360° en el que se consideran como evaluadores el jefe, un subordinado, un par y el mismo.

### ***e.3) Definición de planes de capacitación.***

Se establece un plan de capacitación en la empresa Chemical Mining S.A. para los trabajadores en donde puedan seguir desarrollando sus competencias, con el objetivo que brinden el mejor desempeño en sus respectivos puestos de trabajo.

<b>PLANES DE CAPACITACION</b>		
<b>TRABAJADOR</b>	<b>PUESTO</b>	<b>CAPACITACION</b>
Adán Carlos Villanueva	Gerente general	Capacitación en liderazgo organizacional
Alfonso Montenegro	Gerente finanzas y finanzas	capacitación en analisis de finanzas y costos
Amador Carlos Villanueva	Gerente comercial	capacitación de estrategias comerciales
César Antonio Carlos Cordova	Gerente de produccion	capacitación en liderazgo y planificación de producción
Mirella Armijo	Gerente de Recursos humanos	capacitación en gestion de talento humano
Pablo Tiburcio	jefe de produccion	capacitación en control de la produccion
Miguel Carlos	jefe de logistica	capacitación en planificación logistica
Luz Coveñas	jefe de compras	capacitación en cadena de suministro
César Bravo	Jefe del area tecnica de desarrollo	capacitación en calidad del trabajo

**Figura 90**

Planes de capacitación

Elaborado por: los autores

**f) Ausentismo laboral**

El índice de ausentismo laboral nos muestra un porcentaje de ausencia laboral de los trabajadores en sus puestos, es muy importante determinar este índice, ya que tiene efectos muy negativos en la productividad de la empresa, ya sea por retrasos de producción o incumplimientos de los objetivos. De este modo, para la medición de este indicador, se medirá el ausentismo laboral en la empresa Chemical Mining S.A., con la siguiente fórmula.

$$\text{Índice de absentismo total} = \frac{\text{Total horas de ausencia}}{\text{Total horas de trabajo}} \times 100$$

**Figura 91**

Índice de absentismo laboral

Fuente: García, Paloma (2016).

A continuación, se presenta una tabla en donde se detallará los tiempos de trabajo y ausentismo que presenta la empresa por cada área

AREA	CANTIDAD DE TRABAJADORES	TURNOS	TIEMPO/TURNO	DIAS LABORALES	MES	HORAS TOTAL	HORAS DE AUSENCIA
RESINAS	8	2	12	25	SETIEMBRE	4800	96
					OCTUBRE	4800	120
					NOVIEMBRE	4800	72
					DICIEMBRE	4800	66
					ENERO	4800	133
					FEBRERO	4800	88
PINTURAS	20	1	8	25	SETIEMBRE	4000	144
					OCTUBRE	4000	103
					NOVIEMBRE	4000	98
					DICIEMBRE	4000	71
					ENERO	4000	124
					FEBRERO	4000	109
THINNER Y SOLVENTES	2	1	8	25	SETIEMBRE	400	126
					OCTUBRE	400	103
					NOVIEMBRE	400	85
					DICIEMBRE	400	79
					ENERO	400	102
					FEBRERO	400	111
REPARTO	8	1	8	25	SETIEMBRE	1600	96
					OCTUBRE	1600	126
					NOVIEMBRE	1600	101
					DICIEMBRE	1600	89
					ENERO	1600	107
					FEBRERO	1600	121
ADMINISTRATIVO	37	1	8	21	SETIEMBRE	6216	98
					OCTUBRE	6216	72
					NOVIEMBRE	6216	119
					DICIEMBRE	6216	104
					ENERO	6216	93
					FEBRERO	6216	131

**Figura 92**

Determinación de horas de trabajo y ausentismo

Elaborado por: los autores

Después de determinar las horas de ausentismo laboral y las horas total de trabajo por cada área de trabajo se hizo la suma total de estos tiempos mensualmente desde setiembre 2019- febrero 2020.

**Tabla 3** Porcentaje de ausentismo laboral

<b>MES</b>	<b>TIEMPO DE</b>	<b>TIEMPO TOTAL</b>	<b>PORCENTAJE DE</b>
	<b>AUSENCIA / MES</b>		<b>AUSENTISMO</b>
<b>SETIEMBRE</b>	560	17016	3.29%
<b>OCTUBRE</b>	524	17016	3.08%
<b>NOVIEMBRE</b>	475	17016	2.79%
<b>DICIEMBRE</b>	409	17016	2.40%
<b>ENERO</b>	559	17016	3.29%
<b>FEBRERO</b>	560	17016	3.29%
<b>TOTAL</b>	3087	102096	3.02%

Elaborado por: los autores

De esta manera, se puede observar un índice de ausentismo de la empresa Chemical Mining S.A. tiene un promedio de 3.02%, según lo calculado desde setiembre 2019- febrero 2020. Si bien es un resultado bajo, se debe seguir buscando mejoras para ayudar a mejorar el clima laboral en la empresa.

**g) Rotación de personal**

Para la determinación de índice de rotación de personal, se consideró los despidos y contrataciones que se dieron entre setiembre 2019 y febrero 2020. Este indicador es importante, ya que permitirá reconocer el número de trabajadores que tiene la empresa Chemical Mining S.A. en sus diferentes áreas para cumplir con la producción de los pedidos de los clientes, para la cual se empleara la siguiente formula:

$$\text{IRP} = \frac{\frac{A + D}{2} \times 100}{\frac{F1 + F2}{2}}$$

**Figura 93**

Índice de rotación de personal

Fuente: Gestipolis (2001).

Donde:

A = contratos.

B= despidos.

F1= número de trabajadores al inicio de la evaluación. F2= número de trabajadores al final de la evaluación.

Para la evaluación del índice de rotación de personal para la empresa Chemical Mining S.A. se presenta el siguiente cuadro de las contrataciones y despidos de los trabajadores de las diferentes áreas.



**Tabla 4** Contrataciones y despidos entre septiembre 2019 y febrero 2020

<b>AREA</b>	<b>MES</b>	<b>TOTAL, DE CONTRATACION DESPIDOS TRABAJAD ES ORES</b>		
<b>RESINAS</b>	SETIEMBRE	8	0	0
	OCTUBRE	8	0	0
	NOVIEMBRE	8	0	0
	DICIEMBRE	8	0	0
	ENERO	8	0	0
	FEBRERO	8	0	0
<b>PINTURAS</b>	SETIEMBRE	15	0	0
	OCTUBRE	15	2	0
	NOVIEMBRE	17	3	0
	DICIEMBRE	20	0	2
	ENERO	18	2	0
	FEBRERO	20	0	0
<b>THINNER Y SOLVENTE S</b>	SETIEMBRE	2	0	0
	OCTUBRE	2	0	0
	NOVIEMBRE	2	0	0
	DICIEMBRE	2	0	0

	ENERO	2	0	0
	FEBRERO	2	0	0
<b>REPARTO</b>	SETIEMBRE	8	0	0
	OCTUBRE	8	0	0
	NOVIEMBRE	8	0	0
	DICIEMBRE	8	0	1
	ENERO	7	1	0
	FEBRERO	8	0	0
<b>ADMINISTRATIVO</b>	SETIEMBRE	30	3	0
<b>O</b>	OCTUBRE	33	0	1
	NOVIEMBRE	32	3	0
	DICIEMBRE	35		0
	ENERO	37	3	0
	FEBRERO	37	0	0

Elaborado por: los autores

Se presenta el siguiente recuadro mostrando los resultados totales de la cantidad de trabajadores, despidos y contratos de la empresa Chemical Mining S.A.

**Tabla 5** Total, de contrataciones, despidos y trabajadores

<b>MES</b>	<b>TOTAL, DE</b>	<b>CONTRATACIONE</b>	<b>DESPIDOS</b>
	<b>TRABAJADORE</b>		
	<b>S</b>		
<b>SETIEMBRE</b>	63	3	0

<b>OCTUBRE</b>	66	2	1
<b>NOVIEMBRE</b>	67	6	0
<b>DICIEMBRE</b>	73	0	3
<b>ENERO</b>	72	6	0
<b>FEBRERO</b>	75	0	0
<b>PROMEDIO</b>	69	17	4

Elaborado por: los autores

Partiendo de la información recolectada, se determina el índice de rotación de personal, teniendo los siguientes resultados.

A = 17, B= 4, F1= 63 y F2= 75

**IRP = 15.22%**

Se obtuvo un resultado de 15.22%, es puede indicar que la rotación de personal es relativamente baja, y se podría decir que la empresa cuenta con una estabilidad de sus trabajadores con el que cuenta, pero se podría aplicar algunas mejoras para poder disminuir ese porcentaje.

**h) Diagnóstico de línea base del sistema general de seguridad y salud en el trabajo.**

**h.1) Matriz IPERC.**

La identificación de peligros, evaluación de riesgos y control, su estudio es importante para la empresa, para poder lograr una gestión de riesgo adecuada para la prevención de riesgos existentes en sus procesos productivos y así brindar un ambiente laboral más seguro para sus trabajadores.

Para poder realizar la matriz IPERC se realizó la visita a la planta de producción para poder identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a las diferentes tareas que realiza los encargados de la producción de resinas.

Para la evaluación de riesgos se utilizó la metodología descrita en la RM 050- 2013-TR

INDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (consecuencia)	ESTIMACION DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (S)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporadicamente (SO)	Disconfort / Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (M)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MAS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

**Figura 94**

Evaluación de puntajes

Fuente: RM 050-2013-TR

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO
<b>Intolerable</b> 25 – 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
<b>Importante</b> 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>Moderado</b> 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
<b>Tolerable</b> 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
<b>Trivial</b> 4	No se necesita adoptar ninguna acción.

**Figura 95**

Interpretación de los niveles de riesgo

Fuente: RM 050-2013-TR





Después de realizar el diagnóstico de la línea base de seguridad de la empresa Chemical Mining S.A. se puede concluir que los procesos productivos de la empresa tienen en su mayoría riesgos importantes, lo que quiere decir que no se deben comenzar a realizar los trabajos hasta que se haya reducido el riesgo mediante los controles respectivos, esto Según la interpretación del R.M.050-2013-TR.

Por otra parte, también se tiene riesgos moderados, que también se debe de hacer el esfuerzo para poder reducir el nivel de riesgo en que se expone el trabajador, determinando las inversiones y poniendo un periodo de tiempo determinado para implementar las medidas que ayudarán a reducir los riesgos.

### ***h.2) Índice de accidentabilidad.***

Los indicadores de accidentabilidad permitirán reflejar que tan eficiente es la gestión de riesgos en la empresa y a la vez también mediante estos resultados poder tomar acciones que nos permitan reducir los niveles de riesgos en la empresa Chemical Mining S.A.

Para poder determinar los indicadores de accidentabilidad de la empresa Chemical Mining S.A., se realizó una entrevista al gerente de producción, en la cual nos dio los detalles de los últimos accidentes ocurridos en la empresa en el año 2018.

Nos comentó que en el año 2018 ha mediado del mes de noviembre dos trabajadores del área de resinas sufrieron quemaduras serias en el cuerpo, muy aparte de otros accidentes que se dieron meses anteriores. A continuación, mostramos los datos para poder determinar nuestros indicadores.



**Tabla 6** Datos de accidentes ocurridos en la empresa Chemical Mining S.A. en el 2018

<b>ACCIDENTES OCURRIDOS</b>						
<b>NOMBRE</b>	<b>EDAD</b>	<b>AREA</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECUPERACION</b>	<b>DETIPO ACCIDENTE EN TRABAJO</b>	<b>DECONSECUENCIAS EL</b>
Pedro Jiménez Rocha	38	RESINAS	1 año	360 días	Accidente incapacitante total temporal	Quemaduras 1 er y 2 do grado
Juan Meléndez Rodríguez	25	RESINAS	8 meses	240 días	Accidente incapacitante total, temporal	Quemaduras 1 er y 2 do grado
pablo Gutiérrez Fuentes	32	PINTURAS	3 mese	90 días	Accidente incapacitante total temporal	dislocación de brazo
Luciano Hernández	28	PINTURAS	1 mes y medio	45 días	Accidente incapacitante total, temporal	Fractura de la mano

Elaborado por: los autores

Cabe mencionar que en una conversación con el jefe del área de seguridad y salud en el trabajo de la empresa Chemical Mining S.A., nos menciona que no se tiene registros de accidentes del año 2019, por ende, solo se está realizando un estudio de los indicadores de accidentabilidad del año 2018.

Posteriormente se hizo un cuadro en donde se calcula las horas por semana que se trabaja en la empresa, de acuerdo con las diferentes áreas propuestas:

**Tabla 7** Hora semanas trabajadas en la empresa Chemical Mining S.A.

AREA	CANTIDAD DE TRABAJADORES	TURNOS	TIEMPO/TURNO	horas/semana
RESINAS	8	2	12	672
PINTURAS	20	1	8	960
THINNER Y SOLVENTES	2	1	8	96
REPARTO	8	1	8	384
				<b>2112</b>

Elaborado por: los autores

Para poder determinar el índice de accidentabilidad primero se halla el índice de frecuencia e índice de gravedad. A continuación, se determina el índice de frecuencia con la siguiente formula:

$$\text{Indice de Frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes} \times 1.000.000}{\text{Total de horas - hombre de exposición al riesgo}}$$

### Figura 98

Índice de Frecuencia

Fuente: Hysla (s.f).

La variable K va a depender de la cantidad de trabajadores que tiene la empresa, si la empresa tiene un número menor que 500 trabajadores se considerara una variable k=200,000 y si es mayor el K= 1'000,000.

**Tabla 8** Datos para determinación del índice de frecuencia

DATOS DEL AÑO 2018	
N.º ACCIDENTES OCURRIDOS	4
N.º DE TRABAJADORES EXPUESTOS	38
N.º SEMANAS TRABAJADAS	52
N.º DE HORAS POR SEMANA TRABAJADA	2112
PORCENTAJE DE AUSENTISMO LABORAL	2%

Elaborado por: los autores

Después de recopilar la información necesaria para poder determinar el índice de frecuencia se pudo obtener un I.F.=0.2

Entonces esto significa que durante el año 2018 ha ocurrido 1 accidente por cada 200,000 horas hombres trabajadas

Después de haber determinado el índice de frecuencia, se halló el índice de gravedad, para el cual se necesita como dato los días perdidos por accidentes en la empresa que se muestra en la tabla 18.

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{Días perdidos} \times 1.000}{\text{Total horas-hombre de exposición al riesgo}}$$

### Figura 99

Índice de gravedad

Fuente: Maldonado, F. (2013).

Como resultado se obtuvo un índice de gravedad de 0.2, esto significa que la empresa Chemical Mining S.A. ha perdido casi 1 día por cada mil horas hombres de exposición al riesgo.

**i) Evaluación de la distribución de planta**

La evaluación de la distribución de planta de la empresa Chemical Mining S.A. se realizó a partir del Check list propuesto en el libro de Bertha Diaz, que se puede apreciar en el [Apéndice KK](#), se obtuvo un resultado de 31% de respuestas afirmativas, de las cuales se puede concluir que, no es necesario una redistribución de planta para la empresa, puesto que no supera los 33.33% de las respuestas afirmativas. Ahora bien, de superarse, la empresa Chemical Mining S.A. si la tendría que hacer.

**Tabla 9** Resultados

RESULTADO		
SI	20	31%
NO	44	69%
TOTAL	64	100%

Elaborado por: los autores



**Figura 100**

Grafica evaluación de la distribución de planta

Elaborado por: los autores

**j) Evaluación de tiempos**

Para la Evaluación de tiempos, teniendo en cuenta las actividades identificadas en el diagrama de operaciones, Se elaboro la siguiente tabla:

**Tabla 10** Evaluación de tiempo

OPERACIÓN				
Elementos	Tipo	Símbolo	Comienzo	Término

Elaborado por: los autores

El estudio de evaluación de tiempos de cada operación se puede ver detalladamente en el [Apéndice LL.](#)

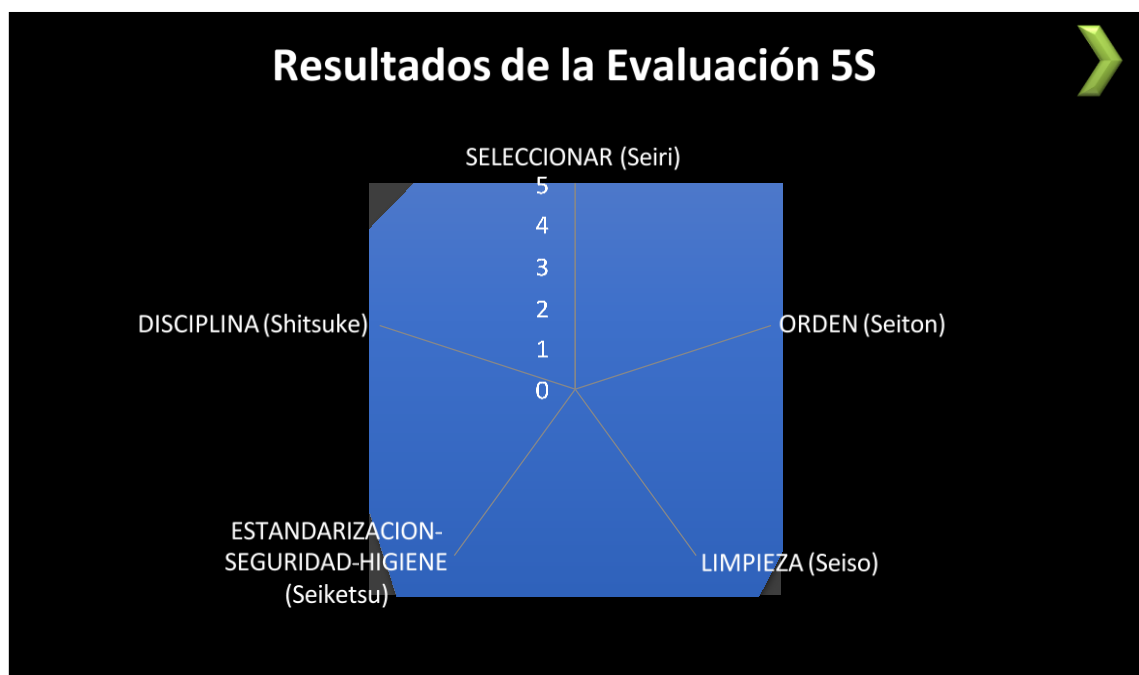
La cantidad de elementos en estudio va a depender de las tareas que se realice por cada operación, el tipo de tiempo puede ser tiempo maquina marcha (Tmm), tiempo tecno manual (Ttm) y tiempo maquina parada (Tmp).

Cabe mencionar que el estudio de tiempos que se realizará en la empresa Chemical Mining S.A. se hará en unidades de Kilogramos.

### ***k) Evaluación 5S***

la evaluación de las 5S es importante, ya que nos permitirá identificar los desperdicios en las áreas de trabajo, por tanto, una mejora, aplicando la metodología de las 5S hará que la productividad de la empresa mejore.

Para la empresa Chemical Mining S.A. se evaluó el alineamiento de la organización sobre los principios de 5S. el resultado se muestra a continuación. Para mayor detalle ver [Apéndice MM.](#)



**Figura 101**

Resultados de la evaluación 5S – Chemical Mining S.A.

Fuente: V&B Consultores (2016)

Habiendo evaluado las 5S en la oficina de planeamiento y control de la producción de la empresa Chemical Mining S.A. en los 5 aspectos como seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina no cumplen con los estándares que nos pide los lineamientos de evaluación, por lo que se debe realizar mejoras en sus diferentes áreas.

## **CAPÍTULO V. PLANIFICACIÓN DE MEJORAS**

### **5.1. Cuadro de indicadores del proyecto**

Una vez realizado el diagnóstico de la gestión estratégica, gestión por procesos, gestión de operaciones, gestión de calidad y condiciones laborales de la empresa Chemical Mining S.A, se procederá a realizar la planificación de las mejoras de las gestiones mencionadas, a continuación, se presenta el cuadro de indicadores del proyecto de mejora, teniendo en cuenta los resultados de medición actual, así como las metas propuestas al finalizar el proyecto.



	Objetivos del Proyecto	Indicadores	Unidad	Tipo	Frecuencia	Valor Actual	Met
Objetivo General	Aumentar la productividad de la empresa Chemical Mining S.A	Eficacia Total	Porcentaje	Creciente	Mensual	90.30%	95%
		Eficiencia Total	Porcentaje	Creciente	Mensual	92.36%	95%
		Efectividad Total	Porcentaje	Creciente	Mensual	83.52%	90%
		Productividad Total	Kilo/sol	Creciente	Mensual	0.19	0.22
Objetivos Específicos	Mejorar la Gestión Estratégica en la empresa Chemical Mining S.A	Eficiencia Estratégica	Porcentaje	Creciente	Semestral	20%	60%
	Mejorar la Gestión por Procesos en la empresa Chemical Mining S.A	Indice de Confiabilidad de la cadena de valor	Porcentaje	Creciente	Mensual	54.39%	81.70
		Indice Único de creación de valor	Porcentaje	Creciente	Mensual	55.82%	85%
	Mejorar la Gestión de Operaciones en la empresa Chemical Mining S.A	Indicador cumplimiento de contratos del proveedor	Porcentaje	Creciente	Mensual	90%	95%
		Indicador eficiencia de materia prima	Porcentaje	Creciente	Mensual	91.68%	95%
		Indicador Documentación sin problemas	Porcentaje	Creciente	Mensual	91.66%	95%
		Indicador de pedidos entregados a tiempo	Porcentaje	Creciente	Mensual	63.88%	90%
	Mejorar la Gestión de Calidad en la empresa Chemical Mining S.A	Porcentaje de productos defectuosos	Porcentaje	Decreciente	Mensual	5.86%	3%
		Indice de capacidad de Proceso	Unidad	Creciente	Mensual	0.51	1.3
		Indice de cumplimiento de ISO 9001:2015	Porcentaje	Creciente	Semestral	40%	50%
		Eficiencia general de los equipos	Porcentaje	Creciente	Mensual	70%	90%
		Porcentaje de cumplimientos del plan de mantenimiento	Porcentaje	Creciente	Trimestral	28%	70%
		Tiempo Promedio entre fallas (MTBF)	Horas	Creciente	Mensual	2150	4320
		Tiempo Promedio para reparación (MTTR)	Horas	Decreciente	Mensual	4.5	2
	Mejorar la Gestión de Desempeño Laboral en la empresa Chemical Mining S.A	Indice de Clima Laboral	Porcentaje	Creciente	Trimestral	40.51%	70%
		Indice de Motivación Laboral	Porcentaje	Creciente	Trimestral	68.60%	80%
Indice de Cultura Organizacional		-	Creciente	Trimestral	Mediocre	Moderada	
Indice de Ausentismo Laboral		Porcentaje	Decreciente	Mensual	5.00%	2%	
Indice de Rotación del Personal		Porcentaje	Decreciente	Mensual	15.22%	8%	
Indice de Gravedad		Unidad	Decreciente	Mensual	0.2	0.1	
Indice de Accidentes laborales		Porcentaje	Decreciente	Mensual	5%	2%	
Indice de cumplimiento de SGSST	Porcentaje	Creciente	Semestral	40%	80%		

**Figura 102**

Indicadores del proyecto de mejora

Elaborado por: los autores

Planificación para la mejora de la gestión estratégica

## 5.2. Direccionamiento estratégico propuesto.

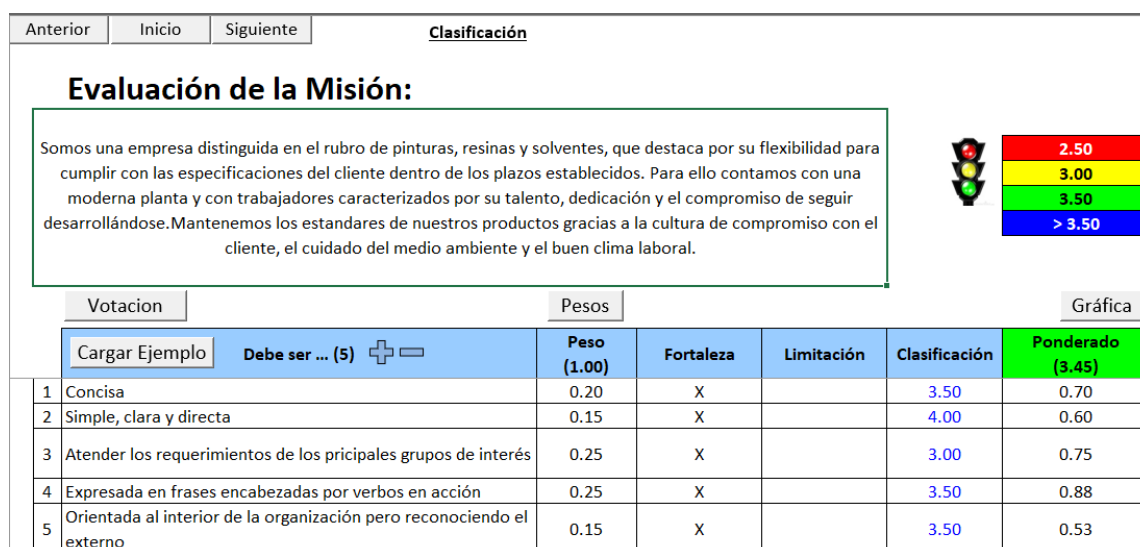
### 5.2.1. Evaluación de la misión propuesta.

A continuación, se propondrá una nueva misión para la empresa CHEMICAL MINING S.A., la cual se realizó mediante los factores que debe cumplir con tener la misión.

“Somos una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes, que destaca por su flexibilidad para cumplir con las especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos. Para ello contamos con una moderna planta y con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y el compromiso de seguir desarrollándose.

Mantenemos los estándares de nuestros productos gracias a la cultura de compromiso con el cliente, el cuidado del medio ambiente y el buen clima laboral.”

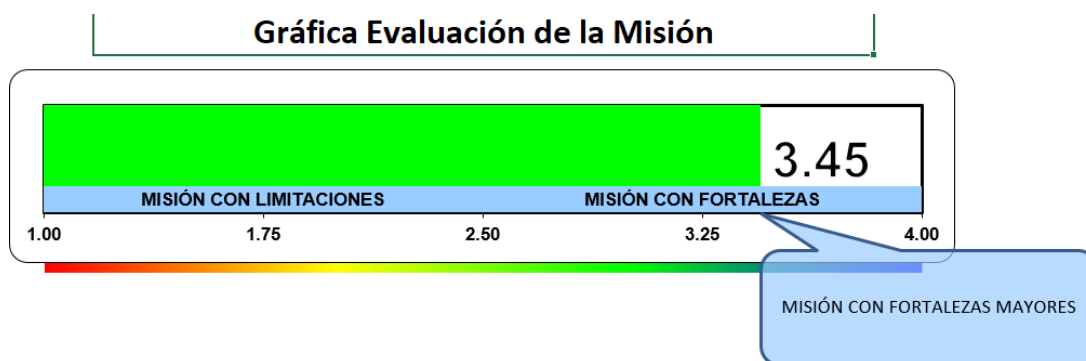
A continuación, se evaluará esta nueva misión de la empresa con la ayuda del Software de planeamiento estratégico



**Figura 103**

Evaluación de misión propuesta de la empresa CHEMICAL MINING S.A.

Fuente: V&B Consultores (2016)



**Figura 104**

Grafica de la evaluación de la misión propuesta

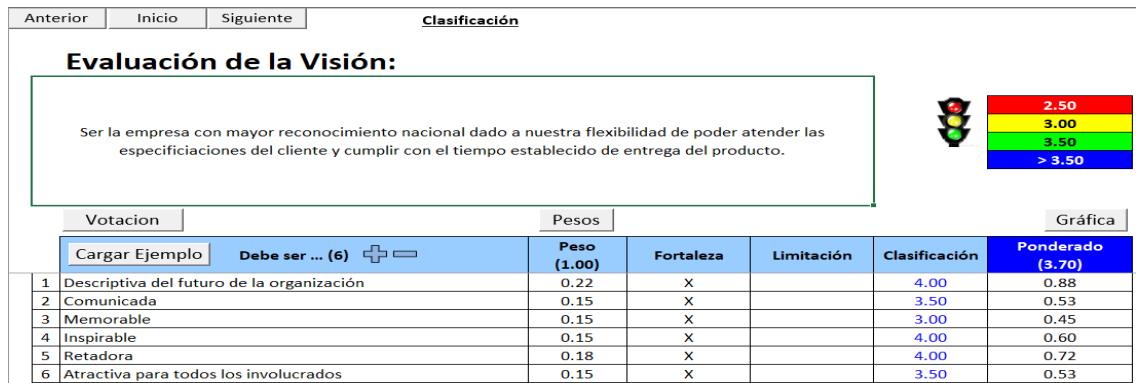
Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se observa en esta nueva evaluación de la misión de la empresa CHEMICAL MINING S.A. se obtuvo un resultado de 3.45, la cual significa una misión con fortalezas mayores, esto resultado se obtuvo mediante la elaboración de una nueva misión, respetando y cumpliendo con los principales factores del planeamiento estratégico

### **5.2.2. A Evaluación de la visión propuesta**

continuación, se propondrá una nueva visión para la empresa CHEMICAL MINING S.A., la cual se realizó mediante los factores que debe cumplir para la redacción de una correcta visión.

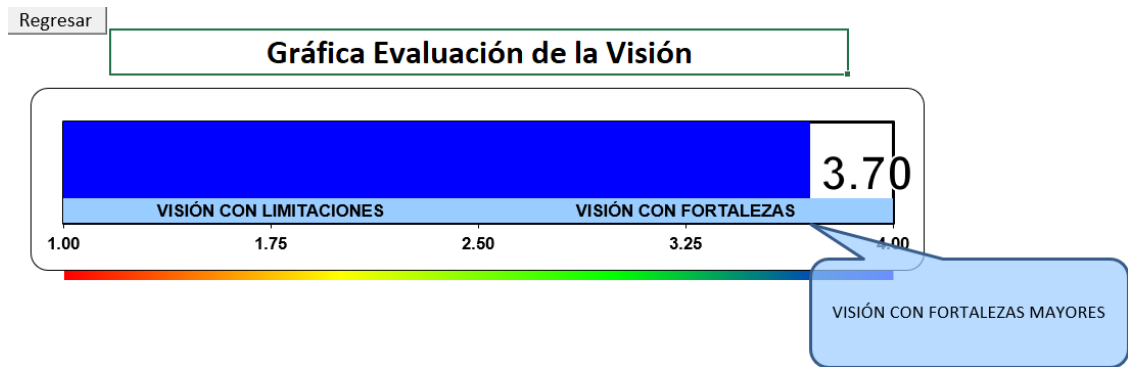
“Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional dado a nuestra flexibilidad de poder atender las especificaciones del cliente y cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto.”



**Figura 105**

Evaluación de visión actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A.

Fuente: Software PE-BSC



**Figura 106**

Grafica de la evaluación de la visión

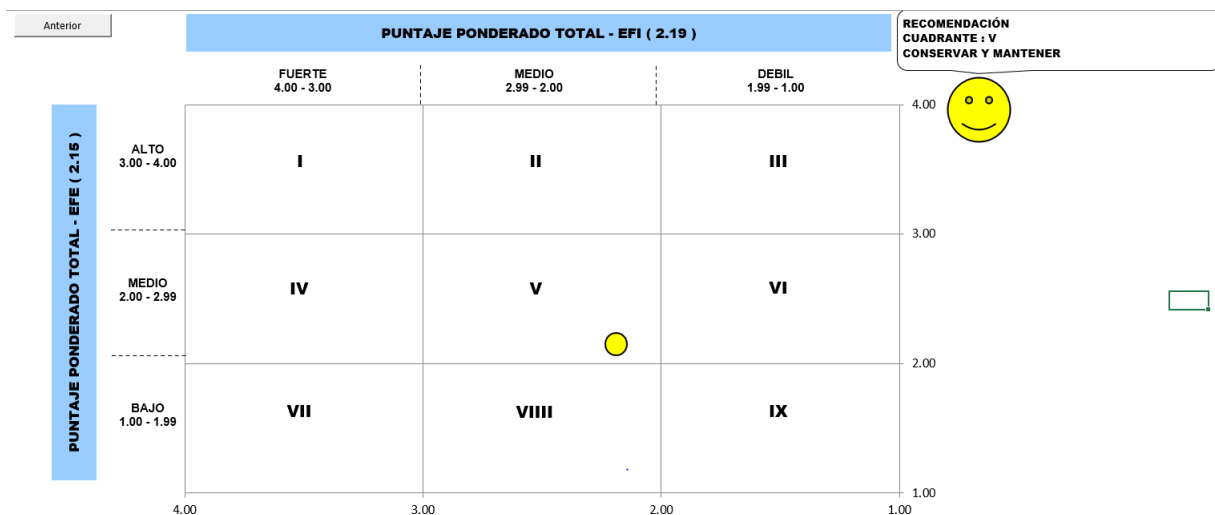
Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se puede apreciar, se realizó la evaluación de la visión propuesta, y se obtuvo un resultado de un promedio de 3.70, la cual está por encima del valor neutro que es de 2.5, por lo tanto, tiene una visión con fortalezas mayores.

### 5.2.3. Análisis de matrices de combinación.

#### 5.2.3.1. Matriz Interna – Externa.

se realizaron las matrices de combinación para la determinación de la posición estratégica en la cual la empresa debe adoptar.



**Figura 107**

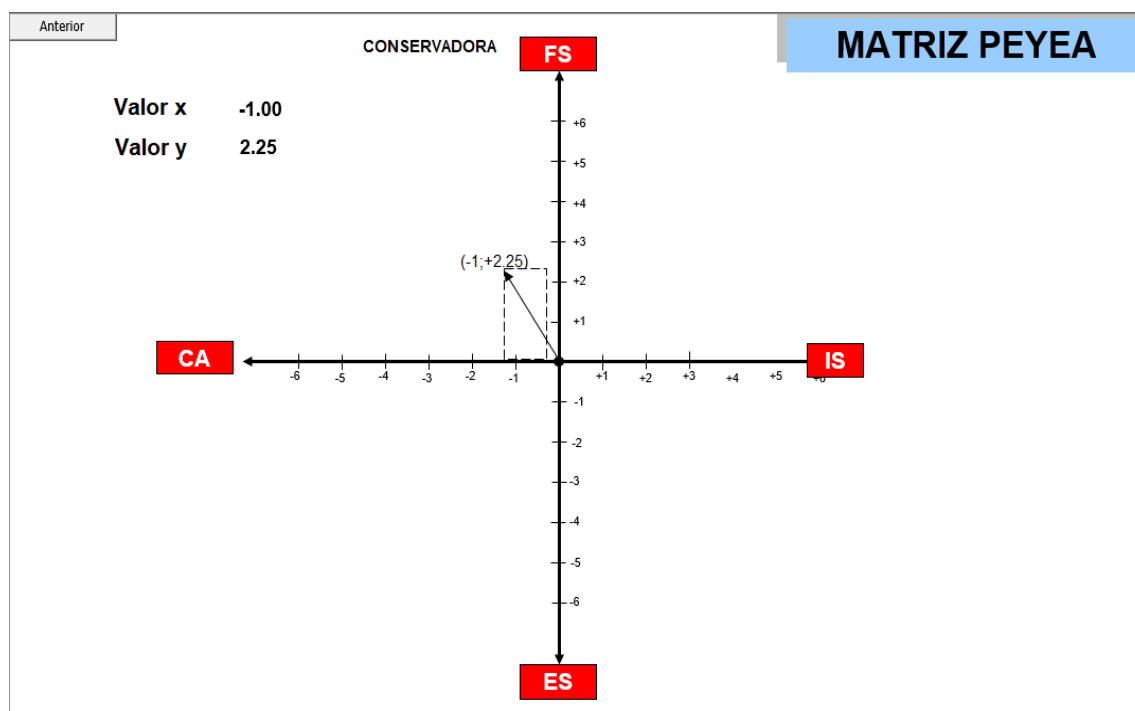
Matriz interna – externa

Fuente: V&B Consultores (2016)

En la matriz interna-externa, la empresa Chemical Mining S.A. se encuentra en el cuadrante V, que corresponde al cuadrante de conservar y mantener, obtenido este resultado se recomienda que la empresa adopte estrategias conservadoras. La estrategia elegida es **desarrollo de producto**, dado que la empresa se está ganando un nombre en el mercado nacional, y tiene la capacidad de desarrollar nuevos productos y poder captar más cliente.

### 5.2.3.2. Matriz de posición estratégica y evaluación de acción.

A continuación, se presenta el gráfico de se obtuvo después de realizar el análisis de las fuerzas financieras, ventaja competitiva, estabilidad del ambiente y fuerza de la industria. Ver más detalle [Apéndice NN.](#)



**Figura 108**

Gráfico de la Matriz PEYEA

Fuente: V&B Consultores (2016)

De la matriz PEYEA se concluye que la empresa debe mantener una posición estratégica conservadora. En esta posición la empresa puede desarrollar algunas cosas mejor que la competencia y capturar ciertos mercados. Entre la estrategia que se recomienda es la de desarrollo de productos, ya que de este modo va a lograr una mayor demanda, con el consecuente aumento de sus ventas por la variedad de nuevos productos que pueden desarrollar. Del mismo modo el hacer más eficiente su proceso de desarrollo de producto, le permite que el cliente pueda tener una mejor respuesta en la atención de sus pedidos.

### 5.2.3.3. Matriz Boston Consulting Group.

El análisis de la posición estratégica con la matriz BCG describe gráficamente las diferencias entre las divisiones en términos de tasa de crecimiento de la industria y participación relativa en el mercado.

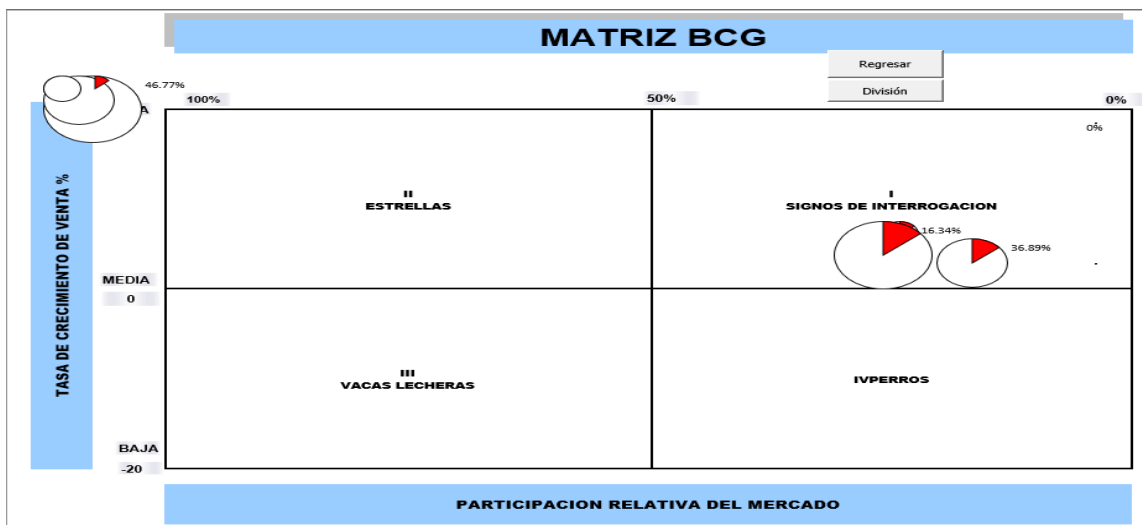
**MATRIZ BOSTON CONSULTING GROUP (BCG)**

		5461195.1	100.0%	2379804.32	100.0%		
Division		Ingresos	% Ingresos	Utilidades	% Utilidades	% Participación en el Mercado	% Tasa de Crecimiento
1	ALKYRES SX-60 X CIL 200 KG.	2608089.62	47.76%	1113120.82	46.77%	25	5
2	ACEITE POLIMERIZADO G Z4 X CIL 190 KG.	1872792.82	34.29%	877815.34	36.89%	14	3
3	ALKYMET MM3-60 CIL X 200 KG.	980312.66	17.95%	388868.16	16.34%	20	5

**Figura 109**

Análisis para matriz BSG

Fuente: Software Matrices de combinación



**Figura 110**

Matriz BCG

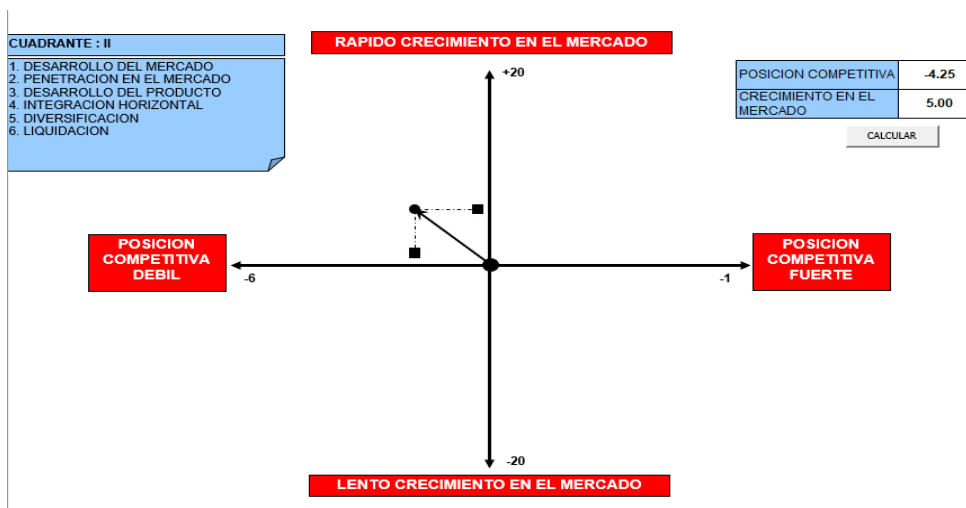
Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se puede observar, los productos que más utilidades generan a la empresa Chemical Mining S.A. se encuentran en el primer cuadrante, o productos signo de interrogación. Esto significa, que son productos que tienen baja participación relativa de mercado y alta tasa de crecimiento en la industria. De este modo, esta matriz se alinea a la de la matriz PEYEA, anteriormente desarrollada, y confirma que la posición estratégica que la empresa debe de optar debe ser la de mantener y conservar.

#### 5.2.3.4. Matriz de la gran estrategia

La matriz se basa en la determinación de dos dimensiones: la posición competitiva y el crecimiento de mercado, por ello se elaboró las matrices de Bosting Consulting Group (BCG) y Posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA), Así como la matriz de perfil competitivo de la organización.

##### a) GRAN ESTRATEGIA CON PEYEA



**Figura 111**

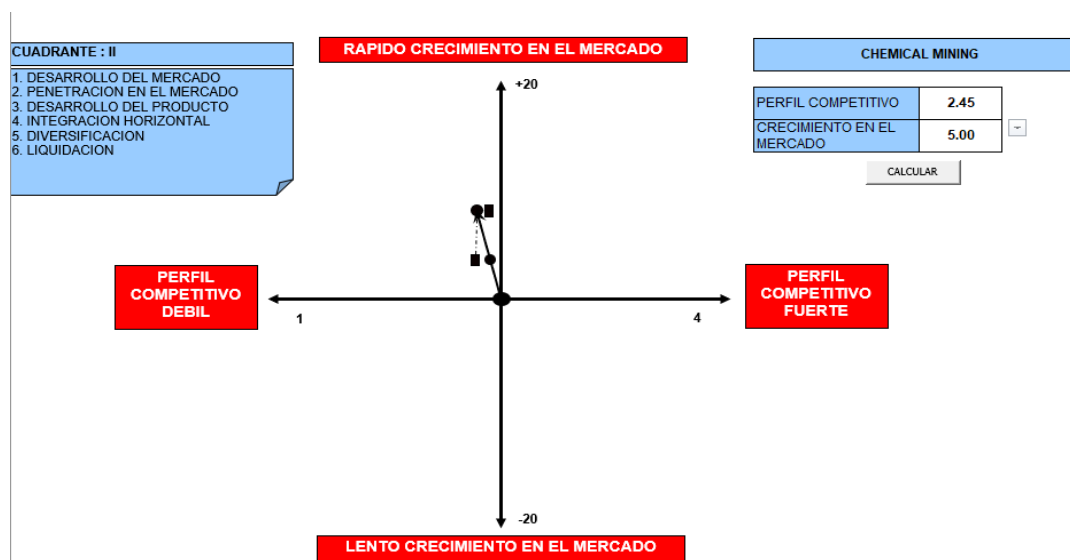
Matriz de la gran estrategia con PEYEA

Fuente: V&B Consultores (2016)



Se puede ver que la posición competitiva hallada en la matriz de la gran estrategia a partir del perfil competitivo de la organización es conservadora, es decir, esta matriz está alineada con las matrices desarrolladas anteriormente.

### b) GRAN ESTRATEGIA CON MPC



**Figura 112**

Matriz de la gran estrategia con MPC

Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se observa, la posición competitiva de la organización es de mantener y conservar, de tal modo como todas las matrices realizadas con anterioridad están alineadas a dicha posición estratégica. la estrategia para la empresa Chemical Mining S.A. será la aplicación de estrategias intensivas, tales como penetración de mercado o desarrollo de producto dado el análisis desarrollado en la Matriz MIE.

Se selecciono el desarrollo de producto ya que la empresa tiene la capacidad de ser flexibles en la creación de productos de acuerdo al requerimiento del cliente, penetración de mercado es una estrategia muy complicada de que la empresa pueda desarrollar, ya que si lo hace tendría que optar por el mercado de pinturas para exteriores y acabados de casas, pero ese mercado en el mercado peruano es muy

competitivo y cuenta con marcas ya muy bien posicionadas, es por tal motivo que es algo complejo que adopte esa estrategia.

#### 5.2.4. Determinación de objetivos estratégicos

##### 5.2.4.1. Análisis estructural.

las fortalezas, limitaciones, oportunidades y riesgos determinado en el matriz de factores internos y externos, nos ayudara a poder realizar un análisis estructural de dichos factores.

Anterior Inicio Siguiente			
Variables			
FORTALEZAS	LIMITACIONES	OPORTUNIDADES	RIESGOS
adecuado servicio Post-venta	deficiente gestion de procesos	amplio mercado de proveedores de MP	alta dependencia de sus clientes, uno de sus principales clientes como sodimac que tiene una participacion del 44% en el mercado de homecenters
adecuado sistema de informacion mediante sap	deficiente gestion de calidad	aprobacion de certificacion digital tributaria	amenazas ciberneticas
amplia cartera de productos	deficiente gestion de clima laboral	baja amenaza de productos sustitutos	digitalizacion de la industria
conciencia de la necesidad de cambio por parte de gerencia	deficiente gestion de operaciones	crecimiento de la clase media en el peru	gran posicionamiento de los competidores, Groma tiene el 72% de participacion en mercado de pinturas y resinas
crecimiento considerable en ventas	existencia de mucho desorden de sus almacenes	diversificacion de la cartera de productos	Incremento del sueldo minimo en el peru, en donde 1.9 millones de MYPES se veria afectada
ingenieros capacitados y con la experiencia suficiente para cumplir con los requerimientos	falta de implementacion tecnologica en sus maquinarias	expansion del PBI	inestabilidad en el tipo de cambio por el alza
trabajadores comprometidos con sus labores	falta de indicadores para medir la productividad	falicilidad de creditos para MYPES	inovacion tecnologica requiere de fuerte inversion
	inadecuada distribucion de la planta y trabajo bajo presion	implementacion de quimica verde para la elaboracion de	integracion hacia delante de sus proveedores
	inexistencia de procedimientos de sus procesos	Incremento de la exportacion del mercado quimico	legislacion de residuos solidos en el peru
	inexistencia de una area de marketing, que se encargue de promocionar la marca		Mercado de pintura ha tenido una caida del 5.5%, ya que el consumo de pinturas y resinas en el Peru en bajo
	inexistencia de una gestion estrategica		oportunidad de sus clientes de aplica una estrategia de integracion hacia atrás, ya que el grupo Groma espera que crezca un 15% en el mercado de
	no cuenta con un programa de mantenimiento de sus equipos y maquinarias		preferencias de los consumidores por pinturas sostenibles
	Portal web desactualizado, con poca descripcion de sus productos		productos quimicos para la elaboracion de pinturas son muy contaminantes
			Un 94% de los consumidores peruanos se basa en lo que investiga en internet

**Figura 113**

Variables análisis estructural

Fuente: V&B Consultores (2016)

Regresar	
Lista de Variables	
Nº	Variables (43)
1	adecuado servicio Post- venta
2	adecuado sistema de informacion mediante SAP
3	amplia cartera de productos
4	conciencia de la necesidad de cambio por parte de gerencia
5	crecimiento considerable en ventas
6	ingenieros capacitados y con la experiencia suficiente para cumplir con los requerimientos del cliente
7	trabajadores comprometidos con sus labores
8	deficiente gestion de procesos
9	deficiente gestion de calidad
10	deficiente gestion de clima laboral
11	deficiente gestion de operaciones
12	existencia de mucho desorden de sus almacenes
13	falta de implementacion tecnologica en sus maquinarias
14	falta de indicadores para medir la productividad
15	inadecuada distribucion de la planta y trabajo bajo presion
16	inexistencia de procedimientos de sus procesos
17	inexistencia de una area de marketing que se encargue de promocionar la marca
18	inexistencia de una gestion estrategica
19	no cuenta con un progrma de mantenimiento de sus equipos y maquinarias
20	Portal web desactualizado con poca descripcion de sus productos
21	amplio mercado de proveedores de MP
22	aprobacion de certificacion digital tributaria
23	baja amenaza de productos sustitutos
24	crecimiento de la clase media en el peru
25	diversificacion de la cartera de la cartera de productos
26	expansion del PBI
27	facilidad de creditos para MYPES
28	implementacion de quimica verde para la elaboracion de pinturas
29	incremento de la exportacion de mercado quimico
30	alta dependencia de sus clientes, uno de sus principales clientes como sodimac, que tiene una participacion del 44% en el mercado de homecenters
31	amenazas ciberneticas
32	digitalizacion de la industria
33	gran posicionamiento de los competidores, Qroma tiene el 72% de participacion en mercado de pinturas y resinas
34	incremento del sueldo minimo en el peru, en donde 1.9 millones de MYPES se veria afectada
35	inestabilidad en el tipo de cambio por el alza
36	innovacion tecnologica requiere de fuerte inversion
37	integracion hacia delante de sus proveedores
38	legislacion de residuos solidos en el peru
39	mercado de pintura ha tenido una caida del 5.5%, ya que el consumo de pinturas y resinas en el peru es bajo
40	oportunidad de sus clientes de aplicar una estrategia de integracion hacia atrás, ya que el grupo Qroma espera que crezca un 15% en el mercado de pinturas
41	preferencias de los consumidores por pinturas sostenibles
42	productos quimicos para la elaboracion de pinturas son muy contaminantes
43	un 94% de los consumidores peruanos se basa en lo que investiga en internet

**Figura 114**

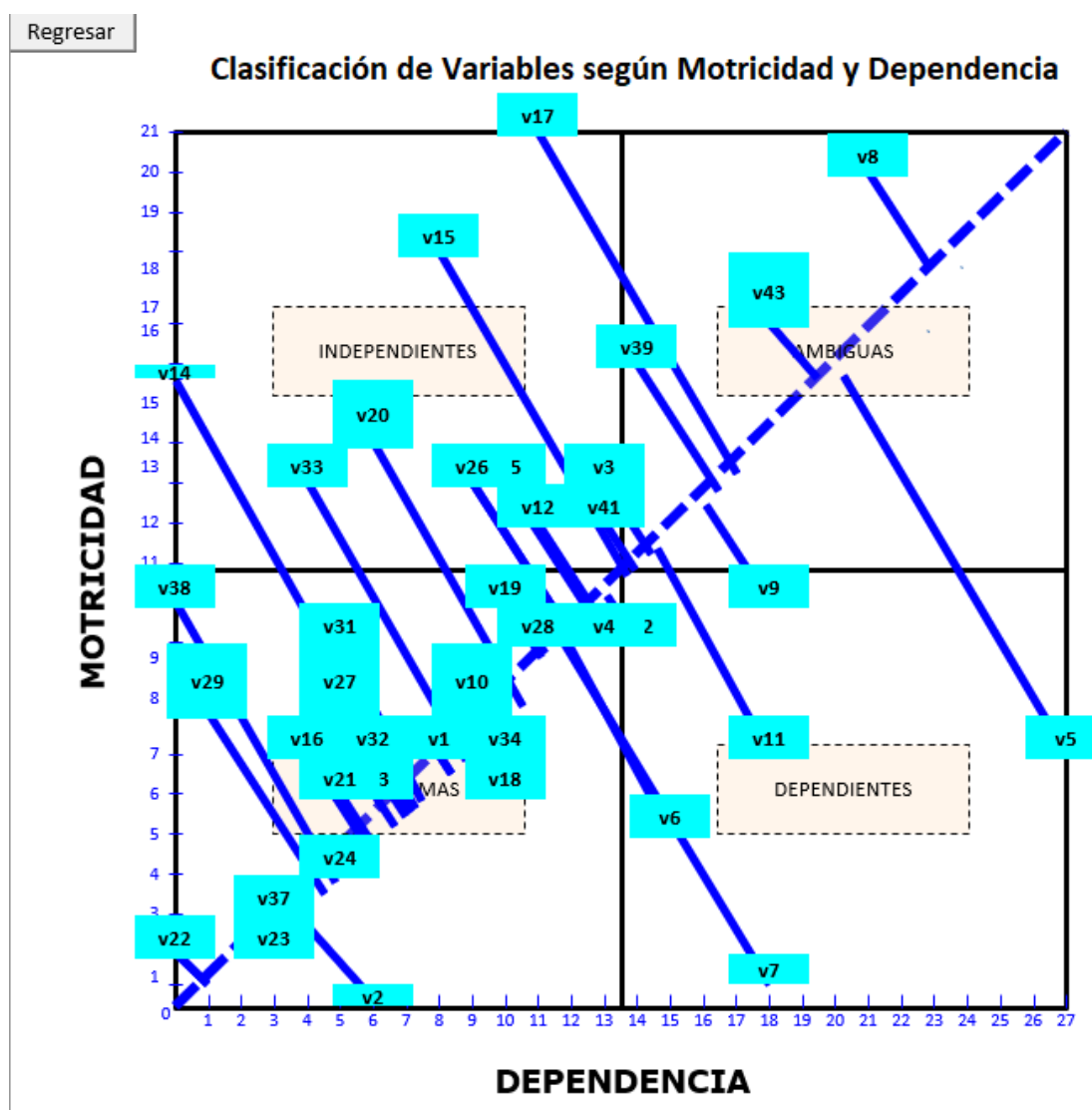
Lista numerada de variables del análisis estructural

Fuente: V&B Consultores (2016)

A continuación, se elaboró el análisis estructural, tomando la matriz FLOR que se basa en el grado de motricidad y dependencia que tiene cada variable frente a las demás. Se muestra a continuación.



Luego del análisis estructural, se presenta el grafico de clasificación de las variables según su motricidad y dependencia, como se muestra a continuación:



**Figura 116**

Clasificación de variables según motricidad y dependencia

Fuente: V&B Consultores (2016)

Realizado este análisis, se puede visualizar las variables a partir del grado de motricidad y dependencia, las cuales solo serán validadas, las que se encuentre en el cuadrante de variables independientes y en la parte superior del cuadrante de variables ambiguas.

		Actualizar Gráfico	Mostrar/Ocultar Diagonal						
Variable		Coordenadas de		Ranking Estratégico	¿Incluir este factor?				
		Dependencia (x)	Motricidad (y)						
v14	falta de indicadores para medir la productividad	0	15	N	SI				
v17	inexistencia de una area de marketing que seencarge de promocionar la marca	11	21	Q	SI				
v15	inadecuada distribucion de la planta y trabajo bajo	8	18	O	SI				
v38	legislacion de residuos solidos en el peru	0	10	f	SI				
v33	gran posicionamiento de los competidores, Qroma tiene el 72% de participacion en mercado de pinturas y	4	13	a	SI				
v20	Portal web desactualizado con poca descripcion de sus productos	6	14	T	SI				
v29	incremento de la exportacion de mercado quimico	1	8	]	NO				
v26	expansion del PBI	9	13	Z	SI				
v36	innovacion tecnologica requiere de fuerte inversion	9	13	d	SI				
v25	diversificacion de la cartera de la cartera de productos	10	13	Y	SI				
v39	mercado de pintura ha tenido una caida del 5.5%, ya que el consumo de pinturas y resinas en el peru es bajo	14	16	g	SI				
v31	amenazas ciberneticas	5	9	_	NO				
v27	facilidad de creditos para MYPES	5	8	[	NO				
v16	inexistecia de procedimientos de sus procesos	4	7	P	NO				
v8	deficiente gestion de procesos	21	20	H	SI				
v12	existencia de mucho desorden de sus almacenes	11	12	L	SI				
v43	un 94% de los sonsumidores peruanos se basa en lo que investiga en internet	18	17	k	SI				
v3	amplia cartera de productos	13	13	C	SI				
v32	digitalizacion de la industria	6	7	`	NO				
v19	no cuenta con un progrma de matenimiento de sus equipos y maquinarias	10	10	S	NO				
v21	amplio mercado de proveedores de MP	5	6	U	NO				
v22	aprobacion de certificacion digital tributaria	0	2	V	NO				
v35	inestabilidad en el tipo de cambio por el alza	0	2	c	NO				
v41	preferencias de los consumidores por pinturas	13	12	i	NO				
v13	falta de implementacion tecnologica en sus	6	6	M	NO				
v10	deficiente gestion de clima laboral	9	8	J	NO				
v30	alta dependencia de sus clientes, uno de sus principales clientes es un cliente extranjero	9	8	^	NO				
v1	adecuado servicio Post-venta	8	7	A	NO				
v40	oportunidad de sus clientes de aplicar una estrategia de integracion hacia atrás, ya que el grupo Qroma espera que crezca un 15% en el mercado de pinturas	8	7	h	NO				
v37	integracion hacia delante de sus proveedores	3	3	e	NO				
v28	Implementacion de quimica verde para la elaboracion de pinturas	11	9	\	NO				
v24	crecimiento de la clase media en el peru	5	4	X	NO				
v23	baja amenaza de productos sustitutos	3	2	W	NO				
v34	incremento del sueldo minimo en el peru, en donde 1.9 millones de MYPES se veria afectada	10	7	b	NO				
v4	conciencia de la necesidad de cambio por parte de gerencia	13	9	D	NO				
v18	inexistencia de una gestion estrategica	10	6	R	NO				
v42	productos quimicos para la elaboracion de pinturas son muy contaminantes	14	9	j	NO				
v9	deficiente gestion de calidad	18	10	l	NO				
v2	adecuado sistema de informacion mediante SAP	6	0	B	NO				
v6	ingenieros capacitados y con la experiencia suficiente para cumplir con los requerimientos del cliente	15	5	F	NO				
v11	deficiente gestion de operaciones	18	7	K	NO				
v7	trabajadores comprometidos con sus labores	18	1	G	NO				
v5	crecimiento considerable en ventas	27	7	E	NO				

Figura 117

Proceso de validación de variables del análisis estructural a partir de sus coordenadas

Fuente: V&B Consultores (2016)

Finalmente, del análisis estructural se tiene las variables validadas, se muestra a continuación.

Regresar	
<b>Lista de Variables Validadas</b>	
Nº	Variables (14)
3	amplia cartera de productos
8	deficiente gestion de procesos
12	existencia de mucho desorden de sus almacenes
14	falta de indicadores para medir la productividad
15	inadecuada distribucion de la planta y trabajo bajo presion
17	inexistencia de una area de marketing que seencarge de promocionar la marca
20	Portal web desactualizado con poca descripcion de sus productos
25	diversificacion de la cartera de la cartera de productos
26	expansion del PBI
33	gran posicionamiento de los competidores, Qroma tiene el 72% de participacion en mercado de pinturas y resinas
36	innovacion tecnologica requiere de fuerte inversion
38	legislacion de residuos solidos en el peru
39	mercado de pintura ha tenido una caida del 5.5%, ya que el consumo de pinturas y resinas en el peru es bajo
43	un 94% de los sonsumidores peruanos se basa en lo que investiga en internet

**Figura 118**

Lista de variables validadas

Fuente: V&B Consultores (2016)

#### **5.2.4.2. Método analítico de variables.**

Se realiza un análisis por el método analítico par la validación de variables, para este análisis se tuvo que determinar cinco indicadores importantes, los cuales son: Relevancia, relación con clientes, relación con procesos internos relación con finanzas y relación con aprendizaje y crecimiento.

Para poder realizar este análisis se otorgará un rango de 1-4 el puntaje a cada indicador por variables evaluadas, si el promedio de los puntajes dados a cada variable tiene un valor de 3 o más, será las variables validadas por el método analítico.

N°	VARIABLES (40)	RELEVANCIA		RELACION CON APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO		RELACION CON PROCESOS		RELACION CON FINANZAS		RELACION CON CLIENTES		PROMEDIO
		v	v	v	v	v	v	v	v			
F O R T A L E Z A S	F1	adecuado servicio Post-venta	3	3	2	2	4	2	4	2	3.00	
	F2	adecuado sistema de informacion mediante SAP	4	4	3	3	1	3	1	3.00		
	F3	amplia cartera de productos	3	3	2	3	3	3	2.00			
	F4	conciencia de la necesidad de cambio por parte de gerencia	3	4	2	3	3	3	3.00			
	F5	crecimiento considerable en ventas	3	4	2	3	2	2	2.80			
	F6	ingenieros capacitados y con la experiencia suficiente para cumplir con los requerimientos del cliente	3	4	2	3	4	4	3.80			
	F7	trabajadores comprometidos con sus labores	3	3	3	3	4	4	3.80			
L I M I T A C I O N E S	L1	deficiente gestion de procesos	4	3	4	2	3	3.00				
	L2	deficiente gestion de calidad	4	3	3	3	2	3.00				
	L3	deficiente gestion de clima laboral	4	3	4	2	2	3.00				
	L4	deficiente gestion de operaciones	4	3	3	3	3	3.20				
	L5	existencia de mucho desorden de sus almacenes	3	3	3	2	1	2.80				
	L6	falta de implementación tecnologica en sus maquinarias	3	2	2	2	2	2.20				
	L7	falta de indicadores para medir la productividad	4	3	3	2	1	2.80				
	L8	inadecuada distribución de la planta y trabajo bajo presión	3	3	3	2	1	2.20				
	L9	inexistencia de procedimientos de sus procesos	3	3	3	2	1	2.80				
	L10	inexistencia de una area de marketing que se encargue de promocionar la marca	3	2	1	2	4	2.80				
	L11	inexistencia de una gestion estrategica	4	3	3	3	3	3.20				
	L12	no cuenta con un programa de mantenimiento de sus equipos y maquinarias	3	2	4	2	2	2.80				
	L13	Portal web desactualizado con poca descripción de sus productos	3	1	1	2	4	2.00				
O P O R T U N I D A D	O1	amplio mercado de proveedores de MP	3	3	3	4	2	3.00				
	O2	aprobación de certificación digital tributaria	2	2	1	2	1	1.80				
	O3	baja amenaza de productos sustitutos	3	3	3	3	3	3.00				
	O4	crecimiento de la clase media en el peru	2	2	1	3	1	1.20				
	O5	diversificación de la cartera de la cartera de productos	3	3	1	2	4	2.80				
	O6	expansion del PIB	3	2	1	3	2	2.20				
	O7	facilidad de creditos para MYPES	2	3	1	3	1	2.00				
	O8	Implementación de químicas verde para la elaboración de pinturas	2	3	2	2	3	2.80				
	O9	incremento de la exportación de mercado químico	2	3	2	2	3	2.80				
R I E S G O S	R1	alta dependencia de sus clientes, uno de sus principales clientes como scdimaac, que tiene una participación del 44% en el mercado de homecentera	3	3	1	2	3	2.80				
	R2	amenazas ciberneticas	1	1	1	2	2	1.80				
	R3	digitalización de la industria	3	3	3	2	2	2.80				
	R4	gran posicionamiento de los competidores, Oroma tiene el 73% de participación en mercado de pinturas y resinas	3	2	2	2	3	2.80				
	R5	incremento del sueldo mínimo en el peru, en donde 1.9 millones de MYPES se vería afectada	1	2	1	3	1	1.80				
	R6	inestabilidad en el tipo de cambio por el alza	2	3	1	3	1	2.00				
	R7	innovación tecnologica requiere de fuerte inversión	2	3	3	2	3	2.80				
	R8	integración hacia delante de sus proveedoras	2	2				2.00				
	R9	legislación de residuos solidos en el peru	2	3	1	2	2	2.00				
	R10	mercado de pintura ha tenido una caída del 5.5%, ya que el consumo de pinturas y resinas en el peru es bajo	2	2	2	3	3	2.80				
	R11	oportunidad de sus clientes de aplicar una estrategia de integración hacia atrás, ya que el grupo Oroma espera que crezca un 15% en el mercado de pinturas	3	2	1	3	1	1.80				
	R12	preferencias de los consumidores por pinturas sostenibles	3	2	1	1	4	2.20				
	R13	productos químicos para la elaboración de pinturas son muy contaminantes	3	3	3	2	4	3.00				
	R14	un 64% de los consumidores peruanos se basa en lo que investiga en internet	2	3	1	2	4	2.20				



**Figura 119**

Elaborado por: los autores

A partir de la tabla del método analítico desarrollada se validaron las siguientes variables:

**Tabla 11** Variables validadas

<b>VARAIBLES VALIDADAS</b>		
F4	conciencia de la necesidad de cambio por parte de gerencia	<b>3.00</b>
L1	deficiente gestión de procesos	<b>3.20</b>
L2	deficiente gestión de calidad	<b>3.40</b>
L3	deficiente gestión de clima laboral	<b>3.00</b>
O1	amplio mercado de proveedores de MP	<b>3.00</b>

Elaborado por: los autores

Después de haber realizado el análisis de variables por el método analítico, para la lista de variables totales validadas, se considerará las del método analítico y análisis estructural, que son las siguientes:

**Tabla 12** Lista de variables totales validadas

VARIABLES VALIDADAS	
F4	conciencia de la necesidad de cambio por parte de gerencia
F2	adecuado sistema de información mediante SAP
L1	deficiente gestión de procesos
L2	deficiente gestión de calidad
L4	deficiente gestión de operaciones
L11	inexistencia de una gestión estratégica
L3	deficiente gestión de clima laboral
L5	existencia de mucho desorden de sus almacenes
L7	falta de indicadores para medir la productividad
L8	inadecuada distribución de la planta y trabajo bajo presión
L10	inexistencia de un área de marketing que se encargue de promocionar la marca
L13	Portal web desactualizado con poca descripción de sus productos
O1	amplio mercado de proveedores de MP
O5	diversificación de la cartera de la cartera de productos
O6	expansión del PBI
R4	gran posicionamiento de los competidores, Qroma tiene el 72% de participación en mercado de pinturas y resinas
R7	innovación tecnológica requiere de fuerte inversión
R10	mercado de pintura ha tenido una caída del 5.5%, ya que el consumo de pinturas y resinas en el Perú es bajo

---

R14	un 94% de los consumidores peruanos se basa en lo que investiga en internet
R13	productos químicos para la elaboración de pinturas son muy contaminantes

---

Elaborado por: los autores

#### **5.2.4.3. Determinación de objetivos estratégicos**

se determinó los objetivos estratégicos teniendo en cuenta las variables validadas mediante el método analítico y análisis estructural, estos objetivos estratégicos también se redactaron considerando la posición estratégica y estrategia determinada de las matrices de combinación.

A continuación, se muestra la tabla de objetivos estratégicos redactados:

**Tabla 13** Objetivos estratégicos

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	FACTORES
INCREMENTAR LAS VENTAS	L2, L11, L10, L13, O5, O6, R4, R19, R14
AUMENTAR LA RENTABILIDAD	F4, L1, L4L10, L13, R4, R10
ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA	F4, L11, L5
REDUCIR COSTOS	L1, L2, L3
CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS	F4, L5, L8
CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ	R14, L10, L13, R14
MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO	L1, L2, L4, L3, R13
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	F4, L1, L2, L3, L4, L7

---

---


MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS	R7, L1, L2
FOMENTAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS	F4, O5, F4
GARANTIZAR LA SATISFACCION DEL CLIENTE	L1, L2, L3, R13, O5, L13
MEJORAR EL CLIMA LABORAL	L3, L8, F4
MEJORAR EL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA	L2, L11, L10, R4, R10, R14
FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES	F2, L1, L4, L5
MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	O1, L4, L11
INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA	L1, L4, L7, F4
DESARROLLAR UNA CULTURA DE MEJORA CONTINUA	F4, L1, L2, L3, L5, L7, L8

---

Elaborado por: los autores

#### **5.2.4.4. Alineamiento y presentación de objetivos estratégicos**


Determinado los objetivos estratégicos a partir de las variables validadas, están deben ser alineadas a los ADN's de la visión y misión que se han propuesto para la organización, los cuales son:

Anterior	Inicio	Siguiente
<b>ADN's de Misión</b>		
<b>Misión:</b>		
Somos una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes, que destaca por su flexibilidad para cumplir con las especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos. Para ello contamos con una moderna planta y con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y el compromiso de seguir desarrollándose. Mantenemos los estándares de nuestros productos gracias a la cultura de compromiso con el cliente, el cuidado del medio ambiente y el buen clima laboral.		
<b>ADN'S DE LA MISION (8)</b> 		
1	Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	
2	Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	
3	Contar con una moderna planta	
4	Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
5	Mantener los estándares de los productos	
6	Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
7	Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
8	Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 120**

ADN's Misión

Fuente: V&amp;B Consultores (2016)

Anterior	Inicio	Siguiente
<b>ADN's de Visión</b>		
<b>Visión:</b>		
Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional dado a nuestra flexibilidad de poder atender las especificaciones del cliente y cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto.		
<b>ADN'S DE LA VISION (3)</b> 		
1	ser la empresa con mayor reconocimiento nacional	<i>Eliminar</i>
2	Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente	<i>Eliminar</i>
3	Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto	<i>Eliminar</i>

**Figura 121**

ADN's Misión

Fuente: V&amp;B Consultores (2016)

Ya habiendo determinado los ADN's de la misión y visión se procede a verificar si estos están alineados a la visión y misión. La determinación de los objetivos con los ADN's de la misión y visión. Ver más a detalle [Apéndice OO.](#)

Anterior Inicio Siguiente

## Alineamiento de Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

	OBJETIVO ESTRATEGICO	¿Alineado?	
1	INCREMENTAR LAS VENTAS	SI	<u>Alinear</u>
2	AUMENTAR LA RENTABILIDAD	SI	<u>Alinear</u>
3	REDUCIR COSTOS	SI	<u>Alinear</u>
4	MEJORAR EL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA	SI	<u>Alinear</u>
5	FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES	SI	<u>Alinear</u>
6	CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ	SI	<u>Alinear</u>
7	MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO	SI	<u>Alinear</u>
8	MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS	SI	<u>Alinear</u>
9	INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA	SI	<u>Alinear</u>
10	AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	SI	<u>Alinear</u>
11	MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	SI	<u>Alinear</u>
12	MEJORAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS	SI	<u>Alinear</u>
13	ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA	SI	<u>Alinear</u>
14	DESARROLLAR UNA CULTURA DE MEJORA CONTINUA	SI	<u>Alinear</u>
15	MEJORAR EL CLIMA LABORAL	SI	<u>Alinear</u>
16	CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS	SI	<u>Alinear</u>

**Figura 122**

Alineamiento de objetivos estratégicos con la misión y visión

Fuente: V&B Consultores (2016)

Después de alinear los objetivos estratégicos con los ADN's de la misión y visión, se procede a validar los ADN's que se incorporarán a los objetivos estratégicos del proyecto, se muestra a continuación.

Anterior Inicio Siguiente

### ADN's de Misión y Visión

¿Desea incorporar estos ADN's?

ADN's de Misión		ADN's de Visión	
ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos.	SI	ser la empresa con mayor reconocimiento nacional	SI
		Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto	SI

**Figura 123**

ADN's incorporados a los objetivos estratégicos

Fuente: V&B Consultores (2016)

Anterior		Inicio		Siguiete	
<b>Objetivos Estratégicos alineados a la Misión y Visión</b>					
<b>OBJETIVO ESTRATEGICO</b>					
1	INCREMENTAR LAS VENTAS				
2	AUMENTAR LA RENTABILIDAD				
3	REDURCIR COSTOS				
4	MEJORAR EL POSICIAONAMIENTO DE LA MARCA				
5	FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES				
6	CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ				
7	MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO				
8	MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS				
9	INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA				
10	AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD				
11	MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA				
12	MEJORAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS				
13	ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA				
14	DESARROLLAR UNA CULTURA DE MEJORA CONTINUA				
15	MEJORAR EL CLIMA LABORAL				
16	Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos				
17	ser la empresa con mayor reconocimiento nacional				
18	CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS				
19	Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto				

**Figura 124**

Objetivos estratégicos alineados a la misión y visión

Fuente: V&B Consultores (2016)

Finalmente, se determinan que los objetivos estratégicos finales están alineados a la misión y visión de la organización.

### 5.2.5. Balanced Scorecard

#### 5.2.5.1. Mapa estratégico.

Para el desarrollo del mapa estratégico de la empresa Chemical Mining S.A. se emplearon los objetivos estratégicos determinado en el planeamiento estratégico.

Primero, se debe seleccionar a que perspectiva pertenece cada objetivo estratégico determinado.

Se muestra las perspectivas que serán parte del Balanced Scorecard de la empresa Chemical Mining S.A.

Anterior	Inicio	Siguiente
<h1>Perspectivas</h1>		
<input type="button" value="Nueva"/>		
Nº	Descripción	
1	FINANCIERA	<u>Eliminar</u>
2	CLIENTES	<u>Eliminar</u>
3	PROCESOS INTERNOS	<u>Eliminar</u>
4	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	<u>Eliminar</u>

**Figura 125**

Perspectivas

Fuente: V&B Consultores (2016)

A continuación, se presenta los objetivos estratégicos de la empresa Chemical Mining S.A. con su perspectiva correspondiente:



# Objetivos Estratégicos

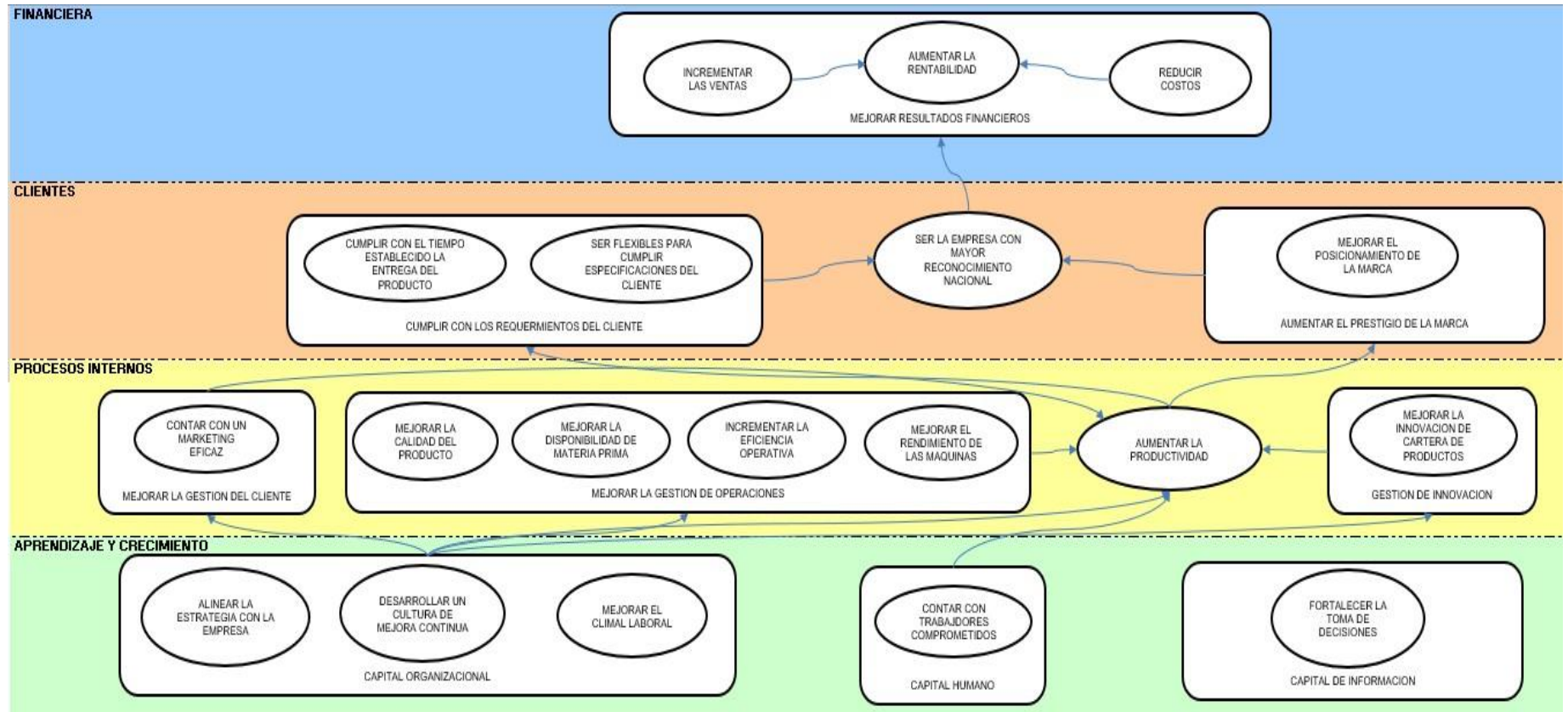
Nº	Descripción	Perspectiva	
1	INCREMENTAR LAS VENTAS	FINANCIERA	<i>Eliminar</i>
2	AUMENTAR LA RENTABILIDAD	FINANCIERA	<i>Eliminar</i>
3	ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	<i>Eliminar</i>
4	REDUCIR COSTOS	FINANCIERA	<i>Eliminar</i>
5	CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	<i>Eliminar</i>
6	CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ	PROCESOS INTERNOS	<i>Eliminar</i>
7	MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO	PROCESOS INTERNOS	<i>Eliminar</i>
8	AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	PROCESOS INTERNOS	<i>Eliminar</i>
9	MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS	PROCESOS INTERNOS	<i>Eliminar</i>
10	MEJORAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS	PROCESOS INTERNOS	<i>Eliminar</i>
11	DESARROLLAR UN CULTURA DE MEJORA CONTINUA	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	<i>Eliminar</i>
12	MEJORAR EL CLIMAL LABORAL	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	<i>Eliminar</i>
13	MEJORAR EL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA	CLIENTES	<i>Eliminar</i>
14	FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES	APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	<i>Eliminar</i>
15	MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	PROCESOS INTERNOS	<i>Eliminar</i>
16	SER LA EMPRESA CON MAYOR RECONOCIMIENTO NACIONAL	CLIENTES	<i>Eliminar</i>
17	SER FLEXIBLES PARA CUMPLIR ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	CLIENTES	<i>Eliminar</i>
18	CUMPLIR CON EL TIEMPO ESTABLECIDO LA ENTREGA DEL PRODUCTO	CLIENTES	<i>Eliminar</i>
19	INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA	PROCESOS INTERNOS	<i>Eliminar</i>

**Figura 126**

Objetivos Estratégicos con las Perspectivas

Fuente: V&B Consultores (2016)

A continuación, se observa el mapa estratégico de la empresa Chemical Mining S.A. en cada una de las perspectivas establecidas anteriormente para cada objetivo estratégico, que están relacionados entre sí en causa-efecto.



**Figura 127**

Mapa estratégico

Fuente: V&B Consultores (2016)

Como se observa en la figura anterior del Mapa estratégico, los objetivos estratégicos fueron desplegados en las perspectivas financieras, cliente, proceso interno y aprendizaje y crecimiento, estas fueron agrupadas en grupos estratégicos y fueron relacionadas mediante una flecha por causalidad.

#### **5.2.5.2. Matriz tablero de control**

Para poder desarrollar la matriz de tablero de control se debe de asignar a cada objetivo estratégico un indicador que nos ayudara a poder medir y llevar el control de los avances que se están realizando, un inductor que nos indica cómo se va a hacer para cumplir con los objetivos e iniciativas en donde se podrá determinar por cada objetivo estratégico un plan de acción que nos de mejoras para la organización

Los indicadores, inductores e iniciativas desarrolladas por cada objetivo estratégico se pueden ver más a detalle en el [Apéndice PP.](#)

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA	INDICE DE EFICIENCIA ESTRATEGICA	DESPLEGAR LA ESTRATEGIA A TODA LA ORGANIZACION	PLAN DE ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACION A LA ESTRATEGIA
PROCESOS INTERNOS	AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	INDICE DE PRODUCTIVIDAD	MEJORAR LA EFECTIVIDAD DE LA PRODUCCION	PLAN DE MONITOREO Y CONTROL SOSTENIBLE DE LA PRODUCTIVIDAD
FINANCIERA	AUMENTAR LA RENTABILIDAD	ROE	MAXIMIZAR BENEFICIOS ECONOMICOS	PLAN DE MONITOREO DE LA RENTABILIDAD
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS	PORCENTAJE DE EFICACIA LABORAL	MEJORAR LA SELECCION DEL PERSONAL	PLAN DE SEGUIMIENTO DEL RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES
PROCESOS INTERNOS	CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ	PORCENTAJE DE INCREMENTO DE VISITAS AL SITIO WEB	ACTUALIZAR EL CONTENIDO DE LA PAGINA WEB	PLAN DE DESARROLLO Y ACTUALIZACION DEL PORTAL WEB DE LA EMPRESA
CLIENTES	CUMPLIR CON EL TIEMPO ESTABLECIDO LA ENTREGA DEL PRODUCTO	PERCEPCION DEL CLIENTE EN LA AGILIDAD DE ENTREGA DE PRODUCTO	MEJORAR LOS TIEMPOS DE ENTREGA DE LOS PEDIDOS	PLAN DE GESTION DE ENTREGA A TIEMPO DE LOS PRODUCTOS
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	DESARROLLAR UN CULTURA DE MEJORA CONTINUA	PORCENTAJE DE PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA	PROMOVER METODOLOGIAS ENTRE LOS COLABORADORES	PLAN DE DESARROLLO DE CULTURA DE MEJORA CONTINUA
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES	INDICE DE CONFIABILIDAD DE INDICADORES	GESTION DE LA EFICIENCIA DEL MANEJO DE INFORMACION	PLAN DE MANEJO DEL SISTEMA DE INFORMACION
PROCESOS INTERNOS	INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA	% DE EFICIENCIA OPERATIVA	OPTIMIZAR LOS PROCESOS	PLAN DE MEJORA DE RACIONALIZACION DE RECURSOS
FINANCIERA	INCREMENTAR LAS VENTAS	PORCENTAJE DE INCREMENTO DE VENTAS	AUMENTAR LA DEMANDA GENERADA POR EL MERCADO	PLAN PARA EL INCREMENTO DEL NIVEL DE VENTAS
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	MEJORAR EL CLIMAL LABORAL	INDICE DE CLIMA LABORAL	SEGUIMIENTO Y MEJORA DEL CLIMA LABORAL	PLAN DE GESTION DE CLIMA LABORAL
CLIENTES	MEJORAR EL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA	INDICE DE PERFIL COMPETITIVO	GENERAR ESTRATEGIAS QUE APOYEN A LA VISION DE LA EMPRESA	PLAN DE MEJORA DEL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA
PROCESOS INTERNOS	MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS	EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO	GESTION DE MANTENIMIENTO E INNOVACION DE LAS MAQUINAS	PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINARIAS
PROCESOS INTERNOS	MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO	PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	MEJORAR LA GESTION DE DESARROLLO DE PRODUCTO	PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO
PROCESOS INTERNOS	MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES	SEGUIMIENTO PERMANENTE DE LA COMPETENCIA DE LOS PROVEEDORES	PLAN DE MEJORA DE SELECCION DE PROVEEDORES
PROCESOS INTERNOS	MEJORAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS NUEVOS CREADOS	INCREMENTAR EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	PLAN DE MEJORA DE DESARROLLO DE PRODUCTO
FINANCIERA	REDUCIR COSTOS	COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	MEJORAR LA EFICIENCIA DE LOS RECURSOS A UTILIZAR	PLAN DE REDUCCION DE COSTOS
CLIENTES	SER FLEXIBLES PARA CUMPLIR ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	PORCENTAJE DE PRUEBAS DE COMPOSICION DE FORMULA ERRADAS	CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	PLAN DE GESTION DE SATISFACCION DEL CLIENTE
CLIENTES	SER LA EMPRESA CON MAYOR RECONOCIMIENTO NACIONAL	PORCENTAJE DE RECONOCIMIENTOS	MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA	PLAN DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE CERTIFICACION ISO

**Figura 128**

Matriz tablero de control

Fuente: V&B Consultores (2016)

### 5.2.5.3. *Priorización de iniciativas*

Para poder realizar la priorización de iniciativas, se tuvo que desarrollar la herramienta de QFD (Objetivos vs Iniciativas), estas priorizaciones deben estar de acuerdo con el impacto que estas generen a los objetivos estratégicos de la empresa Chemical Mining S.A. y lleguen a concretar los logros de estos.

Se presenta a continuación la tabla de priorización de iniciativas, la cual también nos ayuda poder determinar la jerarquía de estos indicadores para así posteriormente poder desarrollar los planes de mejora de cada uno.

Para la determinación de los puntajes se tuvo la siguiente consideración:

<b>Relación de Importancia:</b>	
Muy Importante	(9)
Importante	(3)
Poco Importante	(1)
Sin Importancia	(0)

Figura 129

Relación de importancia- priorización

Fuente: V&B Consultores (2016)

CÓMO'S →		RECOMENDACIONES																	
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		Meyoraría de la Calidad por las Priorizaciones																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	afirmar la empresa con la estrategia	9	9	3	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	aumentar la productividad	9	3	9	1	1	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0		
3	aumentar la rentabilidad	9	1	3	9	0	1	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0		
4	Contar con investigadores comprometidos	9	3	3	1	0	0	0	3	3	3	0	1	1	0	0	0		
5	Contar con un marketing eficaz	3	3	0	0	0	0	3	3	0	3	0	3	0	0	3	0		
6	Cumplir con el tiempo establecido la entrega del producto	9	3	3	0	0	0	0	3	0	3	3	3	0	0	1	3		
7	Desarrollar una cultura de mejora continua	9	3	3	0	1	0	3	9	0	3	0	3	3	3	3	0		
8	Fortalecer la toma de decisiones	9	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	1		
9	Incrementar la eficiencia operativa	9	3	3	0	3	0	1	3	0	0	0	1	3	0	0	0		
10	Incrementar las ventas	9	3	0	1	1	0	3	3	0	0	3	0	0	0	1	3		
11	Mejorar el clima laboral	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	Mejorar el posicionamiento de la marca	3	3	0	3	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	3	3		
13	Mejorar el rendimiento de las máquinas	9	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1		
14	Mejorar la calidad del producto	9	3	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3		
15	Mejorar la disponibilidad de materia prima	9	3	3	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1		
16	Mejorar la innovación de cartera de productos	3	3	0	0	0	0	0	3	0	3	0	3	0	0	0	1		
17	Reducir costos	9	3	0	3	1	0	0	3	0	0	0	0	3	1	0	0		
18	Ser líderes para cumplir responsabilidades del cliente	9	3	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0		
19	Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional	9	3	0	0	0	1	3	9	0	0	0	3	0	0	3	0		
<b>ABSOLUTA</b>		477	461	180	182	171	201	488	108	288	408	423	408	188	282	117	270	288	
<b>RELATIVA (%)</b>		9%	8%	3%	3%	3%	8%	9%	2%	8%	7%	8%	7%	4%	5%	2%	5%	6%	
<b>JERARQUIA</b>		3	3	18	17	18	12	1	18	8	8	4	8	14	12	18	11	8	7

Figura 130

Priorización de iniciativas

Fuente: V&B Consultores (2016)

<b>INICIATIVAS</b>	
1	<b>PLAN DE ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACION A LA ESTRATEGIA</b>
2	<b>PLAN DE MONITOREO Y CONTROL SOSTENIBLE DE LA PRODUCTIVIDAD</b>
3	<b>PLAN DE MONITOREO DE LA RENTABILIDAD</b>
4	<b>PLAN DE SEGUIMIENTO DEL RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES</b>
5	<b>PLAN DE DESARROLLO Y ACTUALIZACION DEL PORTAL WEB DE LA EMPRESA</b>
6	<b>PLAN DE GESTION DE ENTREGA A TIEMPO DE LOS PRODUCTOS</b>
7	<b>PLAN DE DESARROLLO DE CULTURA DE MEJORA CONTINUA</b>
8	<b>PLAN DE MANEJO DEL SISTEMA DE INFORMACION</b>
9	<b>PLAN DE MEJORA DE RACIONALIZACION DE RECURSOS</b>
10	<b>PLAN PARA EL INCREMENTO DE LAS VENTAS</b>
11	<b>PLAN DE GESTION DE CLIMA LABORAL</b>
12	<b>PLAN DE MEJORA DEL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA</b>
13	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINARIAS</b>
14	<b>PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO</b>
15	<b>PLAN DE MEJORA DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES</b>
16	<b>PLAN DE MEJORA DE DESARROLLO DE PRODUCTO</b>
17	<b>PLAN DE REDUCCION DE COSTOS</b>
18	<b>PLAN DE GESTION DE SATISFACCION DEL CLIENTE</b>
19	<b>PLAN DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE CERTIFICACION ISO</b>

**Figura 131**

Orden de priorización de iniciativas estratégicas

Fuente: V&B Consultores (2016)

### **5.2.6. Plan de implementación**

Después de haber desarrollado en diagnóstico, planeamiento estratégico y el Balanced Scorecard, los cuales sirvieron para poder determinar los objetivos estratégicos de la empresa, y elaborar los planes para la implementación de mejoras.

#### **5.2.6.1. Plan de alineamiento de la organización a la estrategia.**

El alineamiento de la organización con la estrategia para la misma va a permitir que el despliegue de los esfuerzos en la empresa, y en diferentes procesos, se hagan bajo un mismo enfoque y orientados al logro conjunto de los objetivos estratégicos.

##### **Objetivo general**

- Mejorar el índice de la eficiencia estratégica

##### **Objetivos específicos**

- Identificar y evaluar los indicadores de gestión estratégica
- Analizar los resultados y proponer planes de acción para la mejora de los puntos débiles de la organización
- Implementar los planes de acción propuestos y evaluar los avances mediante los indicadores de gestión.



PLAN DE ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN A LA ESTRATEGIA							
Objetivo general : MEJORAR EL ÍNDICE DE LA EFICIENCIA ESTRATÉGICA							
Objetivos específicos	CUE	FOR CUE	QUEEN	CUANDO	CONDIC	COMO	CUANTO
Identificar y evaluar los indicadores de gestión estratégica+88,841	Identificar los indicadores estratégicos	Es importante identificar los indicadores de la gestión estratégica de la empresa y compararlos para poder tener un correcto análisis de diagnósticos actual.	Gabriel Collazos / Luis Huamani	18 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se identifican los indicadores de gestión. Se recopila información histórica para la determinación de los indicadores.	Si/ 870.00
	Medir los indicadores de gestión estratégica	Permite ver la situación actual de los indicadores de gestión estratégica de la empresa	Gabriel Collazos / Luis Huamani	28 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar los indicadores. Determinar la eficiencia estratégica mediante el radar estratégico.	Si/ 870.00
Analizar los resultados y preparar planes de acción para la mejora de los puntos débiles de la organización	Analizar los resultados obtenidos de los indicadores de gestión estratégica	Permite poder identificar los problemas, y apartir de ahí plantear acciones de mejora.	Gabriel Collazos / Luis Huamani	8 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se preparan listas y se evalúan con los resultados obtenidos, y se preparan mejoras.	Si/ 305.00
	Elaborar los planes de acción de los puntos débiles de la organización	Permite tener una estructura con fuerza de los acciones que se realizarán en el plan.	Gabriel Collazos / Luis Huamani	12 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se plantea los planes de acción, en donde se especifican los objetivos, los roles, responsables y costo.	Si/1,005.00
Implementar los planes de acción propuestos y evaluar los avances mediante los indicadores de gestión	Implementar mejoras para mejorar la eficiencia estratégica	Es importante para mejorar el desempeño de las estrategias con la empresa	Gabriel Collazos / Luis Huamani	28 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se despliega los planes de acción propuestos	Si/2,000.00
	Evaluar los avances que se están preparando y compararlos con los datos anteriores	Para poder analizar los avances que se están realizando y ver si se está siguiendo el camino correcto hacia la mejora de la eficiencia estratégica	Gabriel Collazos / Luis Huamani	28 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se realiza la evaluación del radar estratégico para la determinación de la eficiencia, después de la aplicación de mejoras y se comparan, para identificar el progreso de estos, si se encuentran puntos que no se alcanzaron, los roles, propuestos, se debe implementar otros planes de acción.	Si/1,300.00

Figura 132

Plan de alineamiento de la organización a la estrategia

Elaborado por: los autores

### **5.2.6.2. Plan de monitoreo y control sostenible de la productividad**

la medición de los indicadores de gestión para la organización es muy relevante, ya que estos nos van a permitir tener un enfoque más específico del desempeño de la organización en sus procesos productivos, permitiendo una mejor planificación y la implementación de mejoras más oportunas.

#### **Objetivo general**

- Mejorar los indicadores de gestión de la empresa

#### **Objetivos específicos**

- Identificar y medir los indicadores de gestión propuestos para el proyecto.
- Analizar los resultados y proponer los planes de acción para la mejora de los puntos débiles de la organización.
- Implementar los planes de acción propuestos y evaluar los avances mediante los indicadores de gestión.

PLAN DE MONITOREO Y CONTROL SOSTENIBLE DE LA PRODUCTIVIDAD								
Objetivo general : MEJORAR LOS INDICADORES DE GESTION DE LA EMPRESA								
Objetivo específico	QUE	POR QUE	QUEEN	CUANDO	DÓNDE	CÓMO	CUANTO	
Identificar y medir los indicadores de gestión propuestos para el proyecto	Identificar los indicadores de gestión	Es importante identificar los indicadores de gestión de la empresa y comprenderlos para poder tener un correcto análisis de diagnóstico actual.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	15 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se identifican los indicadores de gestión. Se recopila información histórica para la determinación de los indicadores.	5/	670.00
	Medir los indicadores de gestión	Permite ver la situación actual de los indicadores de gestión de la empresa	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar los indicadores Determinar la Productividad total y efectividad	5/	670.00
Analizar los resultados y proponer planes de acción para la mejora de los puntos débiles de la organización	Analizar los resultados obtenidos de los indicadores de gestión	Permite poder identificar los problemas, y apartir de ahí plantear acciones de mejora	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	5 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se propone metas y se evalua con los resultados obtenidos, y se propone mejoras	5/	335.00
	Diseñar los planes de acción de los puntos débiles de la organización	Permite tener una estructura mas formal de las acciones que se realizaran en el plan	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	10 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se plantea los planes de acción, en donde se especifique los objetivos, las metas, responsables y costo.	5/	1,005.00
Implementar los planes de acción propuestos y evaluar los avances mediante los indicadores de gestión	Implementar mejoras de productividad	Es importante para mejorar la productividad de la empresa	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se despliega los planes de acción propuestos	5/	2,000.00
	Evaluar del avance con respecto a los indicadores de gestión.	Para poder analizar los avances que se estan realizando y ver si se esta siguiendo el camino correcto hacia la mejora de la productividad, en caso contrario se debe plantear otras mejoras	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se realizar la evaluación de los indicadores de gestión, despues de la aplicación de mejoras y se compara, para identificar el progreso de estos, si se encuentran puntos que no se alcanzaron las metas propuestas, se debe implementar otros planes de acción.	5/	1,300.00

Figura 133

Plan de monitoreo y control sostenible de la productividad

Elaborado por: los autores

### **5.2.6.3. Plan de acción de mejora del clima laboral**

El clima laboral viene a convertirse en un aspecto fundamental en toda organización productiva con fines de lucro, es un reflejo del estado emocional de los trabajadores y afecta directamente a su rendimiento en la empresa. El plan de mejora de clima laboral busca desglosar las actividades programadas para mejorar los resultados y alcanzar el objetivo deseado.

#### **Objetivo general**

- Mejorar el índice de clima laboral en la empresa Chemical Mining

#### **Objetivo específico**

- Promover la importancia del recurso humano en relación con la empresa.

CHEMICAL MINING S.A.						
Plan de Acción de Mejora de Clima Laboral						
Objetivo General: Mejorar el índice de clima laboral en la empresa Chemical Mining S.A						
Objetivo Específico	¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Cómo?
Promover la importancia del recurso humano en relación con la empresa	Programar y realizar eventos de integración entre los colaboradores	Permitirá fortalecer la comunicación y convivencia entre los colaboradores de las diferentes áreas	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	08/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se programará junto con la gerencia de GTH el calendario de eventos de integración, teniendo en cuenta los días festivos. Luego se publicará el calendario.
	Realizar calendarización de los onomásticos	Contribuirá a la empatía, solidaridad por el compañero de trabajo, así como la valoración que la empresa tiene hacia sus colaboradores	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	21/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se realizará el levantamiento de la información necesario para ser posteriormente publicarlo a vista del personal, realizando una pequeña celebración en cada onomástico.
	Involucramiento de los colaboradores con los objetivos de la empresa	Promueve rol de cada colaborador para fortalecer su compromiso, transmitiéndole la importancia de su trabajo	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	05/10/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se establezcan los objetivos de cada área y se harán de conocimiento para los empleados. De la misma manera se les mantendrá informados sobre las decisiones relacionadas a ellos.

**Figura 134**

Plan de acción de mejora de clima laboral

Elaborado por: los autores

#### **5.2.6.4. Plan de desarrollo de una cultura de mejora continua**

Desarrollar una cultura de mejora continua en una organización es muy importante, ya que toda la organización debe estar involucrada a poder encontrar mejoras que permitan a la organización seguir cumpliendo con los objetivos.

Para eso se debe realizar trabajo en equipo que permita encontrar dentro de los procesos, la causa de la baja eficiencia de esta; se debe de realizar una toma de decisiones acertadas que permitan poder encontrar soluciones a las causas de la baja eficiencia, todo eso va a ayudar a poder reducir costos, y por ende aportar a la mejora de la productividad.

##### **Objetivos generales**

- Fomentar una cultura en la que todos participen de forma proactiva y constructiva en la mejora continua de la organización.

##### **Objetivos específicos**

- Contar con los recursos necesarios para el desarrollo de una cultura de mejora continua
- Analizar los resultados de los indicadores y proponer planes de acción.
- Implementar los planes acción y evaluar los planes de acción propuestos.

PLAN DE DESARROLLO DE CULTURA DE MEJORA CONTINUA							
Objetivo general : Fomentar una cultura en la que todos participen de forma proactiva y constructiva en la mejora continua de la organización.							
Objetivo específico	QUE	PORQUE	QUIEN	CUANDO	DÓNDE	CÓMO	CUANTO
<b>CONTAR CON LOS RECURSOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE UN CULTURA DE MEJORA CONTINUA.</b>	Identificar que indicadores medirán la cultura de mejora continua en la empresa.	Por que permitan ver si se están obteniendo los resultados deseados.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	15 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se recopila información de los proyectos de mejora propuestos en la empresa.	5/ 670.00
	Contar con el personal con las competencia necesarias.	importante para una organización contar con un personal con los conocimientos de poder implementar una cultura de mejora continua.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	capacitar al personal en temas de mejora continua.	5/ 670.00
	Realizar un estudio de las mejoras implementadas en la empresa y medir.	Permite ver cuales han sido los avances en cuanto a proyectos de mejora que la empresa a planificado y cuantas de ellas se han cumplido.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	5 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar los indicadores. Determinar el porcentaje de proyectos de mejoras implementas en la organización.	5/ 335.00
<b>ANALIZAR LOS RESULTADOS DE LOS INDICADORES Y PROPONER PLANES</b>	Analizar el estudio y ver si la implementación de mejoras en la empresa han dado resultado.	importante par que la empresa pueda verificar que tanto ha sido el avances de sus proyectos de mejora.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	10 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se propone metas y se evalua con los resultados obtenidos. Proponer mejoras.	5/ 535.00
	Diseñar los planes de mejora de la empresa para desarrollar un mejor cultura de mejora continua.	Necesario para la implementación de nuevos proyectos para el desarrollo de un cultura de mejora continua.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	18 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se plantea los planes de accion, en donde se especifique los objetivos, las metas, responsables y costo.	5/ 460.00
<b>IMPLEMENTAR Y EVALUAR LOS PLANES DE ACCIÓN PROPUESTOS</b>	Implementar los planes de accion de mejoras continas.	Es importante para desarrollar la cultura de mejora continua de la empresa, con fin de poder mejorar la productividad.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se despliega los planes de accion propuestos.	5/ 2,000.00
	Evaluar y comparar los planes propuestos con los resultados antes de la implementación.	importante por que ayuda a medir los avances que se están realización con los planes de accion propuesto.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se realiza la evaluación del indicador para ver la evolución de las mejoras implementadas. se hace la comparación y se toma acciones sino se ha alcanzado mejoras.	5/ 1,320.00

Figura 135

Plan de desarrollo de cultura de mejora continua

Elaborado por: los autores

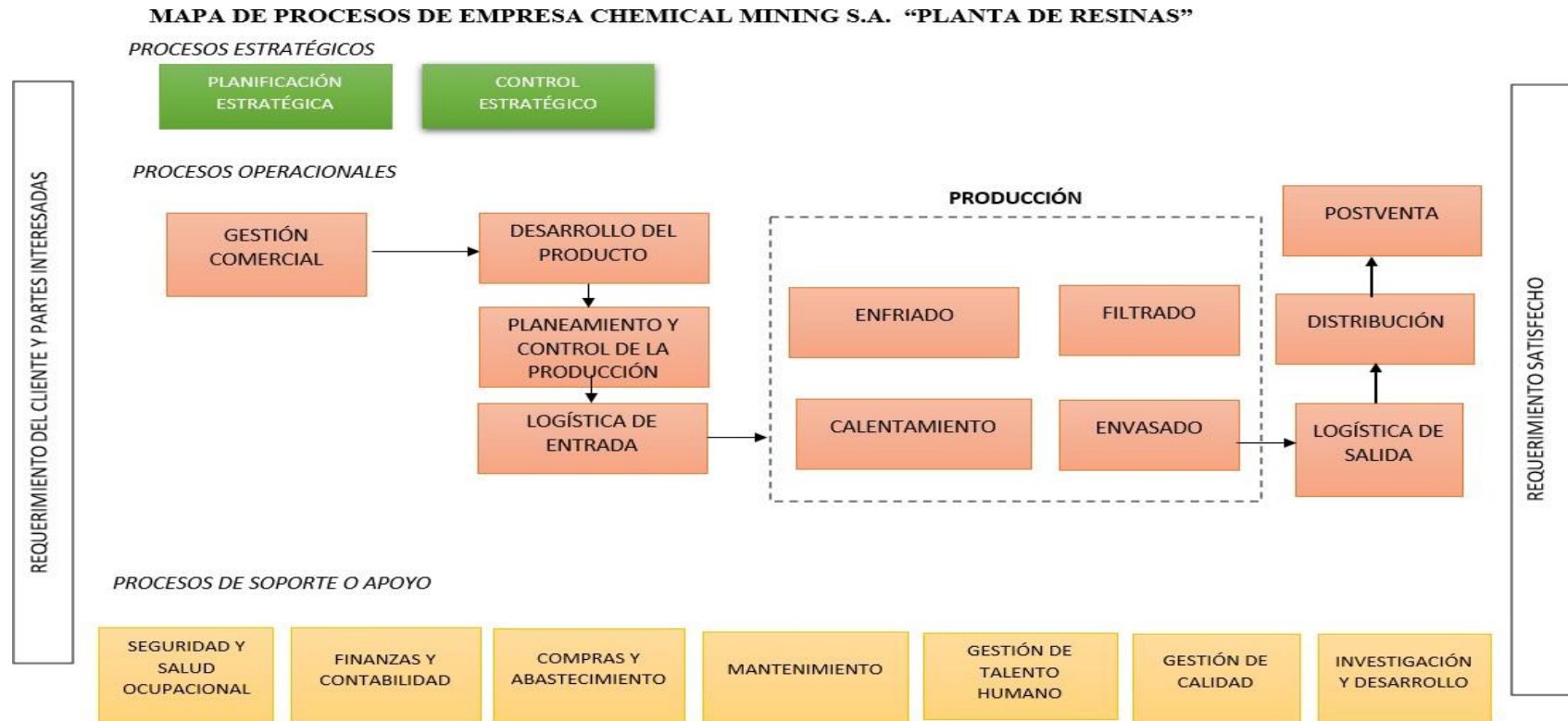
Planificación para la mejora de la Gestión de Procesos

### 5.3.1. Mapa de Procesos Propuesto.

Una vez reconocido los procesos *actuales* de la empresa Chemical Mining y elaborar una representación a nivel 0, se procedió a evaluar qué procesos faltaban implementar en la empresa y proponer una mejora en el mapa de procesos. Se recolectó todas las actividades de las áreas y se procedió a agruparlos mediante un enfoque a procesos e identificar a qué tipo de procesos pertenecían. Los procesos establecidos directamente con la generación de valor para la empresa fueron denominados procesos operacionales, mientras que aquellos que brindan un soporte o potencian a los procesos operacionales fueron denominado procesos de soporte.

Se pudo identificar también que la empresa CHEMICAL MINING S.A no cuenta actualmente con procesos estratégicos, ya que, no le otorgan la importancia necesaria al planeamiento ni control estratégicos, los *cuales* son muy necesarios para que la empresa pueda plantear y lograr sus objetivos.





**Figura 136**

Mapa de procesos propuesto de la empresa CHEMICAL MINING S. A

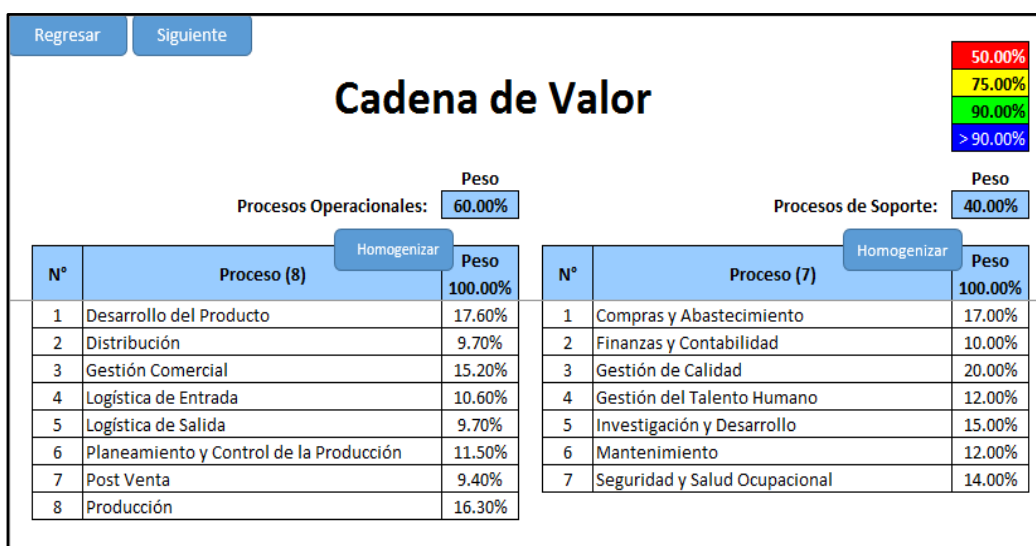
Elaborado por: los autores

### 5.3.2. Caracterización de los procesos

Una vez definido los procesos propuestos dentro de la empresa CHEMICAL MINING S.A., se procedió a realizar las fichas de caracterización de los procesos de tipo operacional con el objetivo de poder conocer cómo es que los procesos se encuentran relacionados entre sí y que cada uno cumple una funcional indispensable. Para poder visualizar el paso a paso de la caracterización de los procesos [Ver Apéndice QQ.](#)

### 5.3.3. Cadena de Valor Propuesta

Luego de realizar el mapa de procesos propuesto y la caracterización de los procesos operacionales se procedió a realizar la cadena de valor propuesta, se le asignó un peso a cada uno de ellos teniendo en cuenta la importancia que representan para la organización en esta nueva propuesta.

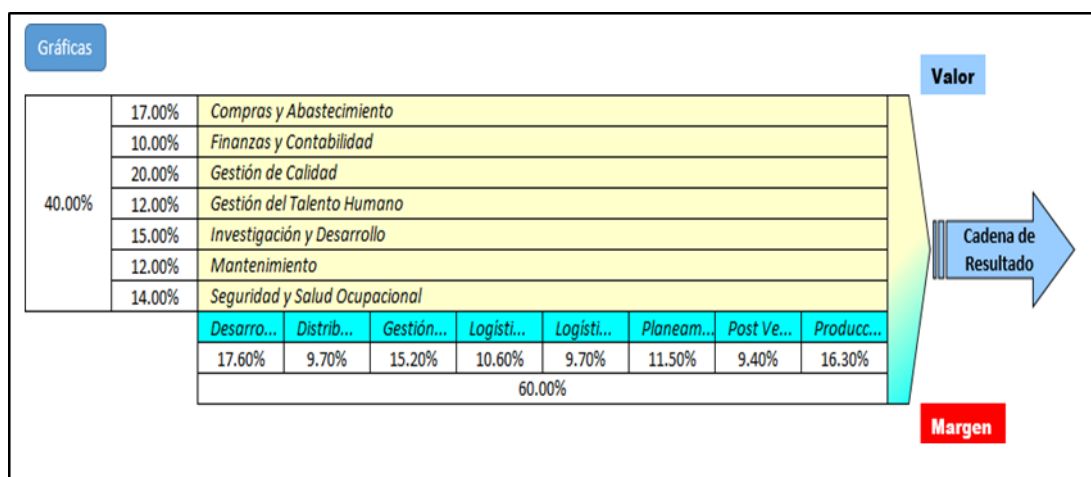


**Figura 137**

Pesos de los procesos para la cadena de valor propuesta.

**Fuente:** V&B Consultores (2016)

En cuanto a los procesos operacionales propuestos se le asignó un mayor peso a Desarrollo del Producto, ya que, como toda empresa productora, es indispensable lograr un producto que cumpla con todos los requerimientos de cliente, en el caso de CHEMCAL MINING S.A, es fundamental lograr la composición química adecuada de la resina según las propiedades necesarias que solicite el cliente. Por el lado de los procesos de soporte se le asignó un mayor peso a Gestión de la Calidad y Compras y Abastecimiento debido a que según lo conversado con la empresa si se enfoca en mejorar y cumplir adecuadamente estos procesos, se lograría repotenciar y mejorar el desempeño de la empresa. A continuación, se presenta la cadena de valor propuesta.



**Figura 138**

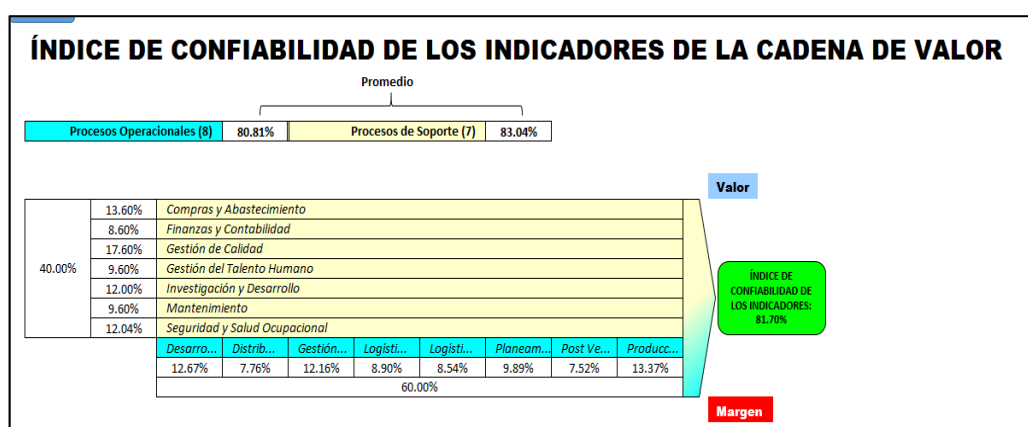
Cadena de valor propuesta de la empresa CHEMCAL MINING S.A.

**Fuente:** V&B Consultores (2016)

Una vez asignado los pesos para cada uno de los procesos propuestos, se procedió a proponer los indicadores para cada uno de ellos. Para poder ver la ficha de indicadores y meta de estos [Ver Apéndice RR.](#)

### 5.3.4. Confiabilidad de los indicadores propuestos de la cadena de valor

Se procedió a realizar la evaluación de los indicadores propuestos de los procesos de la cadena de valor propuesta, tomando en cuenta la precisión, oportunidad, confiabilidad y economía de dichos indicadores. Se contó con el apoyo del gerente de producción, gerente de contabilidad y finanzas, jefe de logística y gerente de recursos humanos, así como a los encargados de las actividades de cada proceso. Para ver los índices de confiabilidad de cada proceso [Ver Apéndice SS.](#)



**Figura 139**

Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor propuesta de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: V&B Consultores (2016)

Una vez determinado el índice de confiabilidad de los indicadores pertenecientes a cada uno de los procesos de la empresa, se pudo determinar el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor propuesta teniendo como resultado 81.70% , se puede indicar que es altamente superior al índice de confiabilidad de la cadena de valor actual con un 54.39%, con este porcentaje se puede interpretar que los indicadores presentados por los representantes de la empresa son confiables para poder evaluar de forma correcta el desempeño actual de los procesos debido a su alto porcentaje.

### 5.3.5. Plan de Acción de la Gestión por Procesos

Se presenta las actividades a realizar en el plan propuesto de acción de la Gestión por Procesos. Para más detalle [Ver Apéndice TT.](#)

**Tabla 14** Plan de acción de la Gestión por Procesos

Objetivo Específico	¿Qué?
Precisar los recursos y funciones para el adecuado desarrollo del plan en la empresa	Identificar, diseñar y definir la solución  Definir contactos dentro de la empresa  Conocer y definir flujos de acción
Ejecutar las acciones del planeamiento para toda la empresa	Construir flujos y herramientas de presentación  Coordinar reunión con los involucrados en la gestión  Alinear políticas de calidad con los objetivos
Establecer las funciones de seguimiento al proceso y evaluar los resultados	Aprobación de la directiva  Lanzamiento del plan propuesto  Mapa de Procesos propuestos  Caracterización de procesos propuestos  Cadena de Valor propuesto  Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor propuesto  Manual de Procesos

Elaborado por: los autores

### Planificación para la mejora de la Gestión de operaciones

La gestión de operaciones es un punto relevante para la organización ya que tendrá impacto directo en la productividad de la empresa, ya que de esta gestión depende ciertos factores como la planificación de la producción, control de producción, la gestión de compras, pronósticos de ventas y la distribución de los productos terminados.

A continuación, se propone los siguientes planes, que ayudaran a contribuir a la mejora de la gestión de operaciones.

**Tabla 15** Programa de mejora de la gestión de operaciones.

---

#### PROGRAMAS DE MEJORAS DE LA GESTION DE OPERACIONES

---

Programa de mejora de abastecimiento de MP a la línea de Producción

Programa de mejora para la evaluación de proveedores

Programa de control de la producción

---

Elaborado por: los autores

#### **5.4.1. Programa de mejora de abastecimiento de MP a la línea de producción**

La mejora de abastecimiento de la materia prima a la línea de producción es un factor muy importante para la empresa que permite que la línea de producción no quede desabastecida y por ende no esté inoperativa lo que por lo contrario puede traer retrasos en la producción y tiene un impacto directo en la productividad de la organización.

##### **Objetivo general**

- Mejorar el abastecimiento de la materia prima a la línea de producción

##### **Objetivo específico**

- Agilizar el tiempo de despacho de materia prima a las maquinas correspondientes
- Hacer seguimiento del personal encargado de la distribución de la materia prima
- Tomar acciones correctivas en busca de mejorar los tiempos de despacho, con ello ayudar a la mejora de la productividad de la organización.

PROGRAMA DE MEJORA DE ABASTECIMIENTO DE MP A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN						
Objetivo general : Mejorar el abastecimiento de la materia prima a la línea de producción						
Objetivo específico	QUÉ	POR QUÉ	QUÉN	CUÁNDO	DÓNDE	CÓMO
Desarrollar un estudio y proponer indicadores	definir los recursos para el desarrollo del estudio propuesto	para determinar los recursos humanos, materiales y financieros, que serán necesarios para el estudio del proyecto	Gabriel Collares / Luis Huilacsa	Del 1 de septiembre al 2 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Evaluar si la empresa tiene el personal con las competencias necesarias para el análisis del proyecto, también ver si tiene los recursos financieros que nos permitan poner en marcha el programa de mejora
	proponer y definir indicadores	Es necesario reconocer los indicadores, que nos ayude a ver la situación actual del problema	Gabriel Collares / Luis Huilacsa	Del 1 de septiembre al 2 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Se identificar los indicadores que nos ayuden a medir el progreso o la situación actual en el cual se encuentra el problema de demoras en abastecimiento de MP
Hacer seguimiento del personal encargado de la distribución de la materia prima	Identificar los factores de retrasos en el abastecimiento de la MP a la línea de producción	Para determinar que acciones tomar y evitar inconvenientes por los diferentes factores.	Gabriel Collares / Luis Huilacsa	Del 3 de septiembre al 6 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Hacer un estudio en el almacén junto con el encargado del área y identificar los factores que influyen en los retrasos.
	medir los tiempos de los despachos de MP	Es necesario para poder identificar un medio de tiempo que nos permita evaluar si está dentro de un rango adecuado para el despacho	Gabriel Collares / Luis Huilacsa	Del 6 de septiembre al 10 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Cronometrar los tiempos de despacho a partir de la terminación de un producto y el comienzo del siguiente.
Tomar acciones correctivas y evaluarlas en busca de mejorar los tiempos de despacho, con ello ayudar a la mejora de la productividad de la organización.	proponer mejoras a los problemas de abastecimiento de MP	Para solucionar los problemas que se den entre el almacén de MP y la línea de producción	Gabriel Collares / Luis Huilacsa	Del 10 de septiembre al 11 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Identificando los factores que influyen en la demora de los despachos, se propone mejoras para cada uno de ellos.
	evaluación del progreso	Para hacer seguimiento de la mejora que se está realizando en el tiempo de despacho de MP	Gabriel Collares / Luis Huilacsa	Del 11 de septiembre al 12 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Medir y registrar los resultados de los indicadores y evaluar si se está cumpliendo con la mejoras propuestas.

**Figura 140**

programa de mejora de abastecimiento de MP a la línea de producción

Elaborado por: los autores



#### **5.4.2. Programa de mejora para la evaluación de proveedores**

El desarrollo de un programa para la evaluación es muy importante, ya que este ligado a la cadena de suministro de la empresa, en cómo se va a abastecer de las materias primas que necesitara para producir sus diferentes productos, es por eso que se debe de hacer una evaluación de estos, en cuanto a tiempo de respuesta, la calidad del insumo del producto y el costo.

##### **Objetivo general**

- Realizar una evaluación de proveedores para obtener los mejores de la industria

##### **Objetivo específico**

- Proponer los indicadores que permitan evaluar la situación actual de los proveedores con el cual trabaja la empresa
- Hacer un seguimiento de los proveedores actuales
- Evaluar los resultados y tomar acciones correctivas

PROGRAMA DE MEJORA PARA LA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES						
Objetivo general : Realizar una evaluación de proveedores para obtener los mejores de la industria						
Objetivo específico	qué	por qué	quién	cómo	dónde	cómo
Proponer los indicadores que permitan evaluar la situación actual de los proveedores con el cual trabaja la empresa	Determinar los indicadores que se utilizarán para la evaluación de los proveedores.	Ver si la empresa está dispuesta a invertir en recursos humanos, financieros y materiales para el estudio del programa	Gabriel Collazos / Luis Huilaca	Del 1 de septiembre al 2 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Se identifican los indicadores que nos ayuden a medir el progreso o la situación actual en el cual se encuentra los proveedores de la empresa
	Determinar si estos indicadores sean confiables para poder medir y garantizar en seleccionar los mejores proveedores.	Permite establecer indicadores confiables para medir los procesos	Gabriel Collazos / Luis Huilaca	Del 1 de septiembre al 2 de septiembre	Chemical Mining S.A.	se realiza un estudio si los indicadores seleccionados ayudan al programa de mejora de evaluación de los proveedores de la empresa
Hacer un seguimiento de los proveedores actuales	Análisis los factores por el cual la empresa debe seleccionar a sus proveedores como capacidad, competencia, calidad y costo.	<b>capacidad</b> por que es importante determinar si el proveedor tiene la capacidad de poder despachar el volumen que la empresa requiere constantemente. <b>Competencia</b> si el proveedor va a cumplir con las fechas determinadas en los contratos. <b>Calidad</b> si la calidad de la materia prima que brinda el proveedor cumple con los estándares de calidad que la empresa exige. <b>costo</b> si el costo es muy elevado en comparación de otros proveedores	Gabriel Collazos / Luis Huilaca	Del 8 de septiembre al 8 de septiembre	Chemical Mining S.A.	se realiza la lista de requerimientos que la empresa quiere que cumplan los proveedores en cuanto a capacidad, competencia, calidad y costo.
	Determinar si los proveedores actuales de la empresa cumple con los factores de capacidad, competencia, calidad y costo.	Permite identificar si los proveedores tiene faltantes en factores de capacidad, competencia, calidad y costo. Que pueden presentar un problema para la calidad de servicios de la empresa	Gabriel Collazos / Luis Huilaca	Del 8 de septiembre al 10 de septiembre	Chemical Mining S.A.	analizando las compras que la empresa ha realizado la empresa, y evaluar si las empresas han cumplido con los factores de calidad, costo, capacidad y competencia.
Evaluar los resultados y tomar acciones correctivas	Preparar formularios para la evaluación de proveedores	Para solucionar los problemas que pueden ocasionar a la producción, los proveedores que no cumplen con los factores de calidad, competencia y costo.	Gabriel Collazos / Luis Huilaca	Del 10 de septiembre al 11 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Se identifican los puntos más relevantes en el cual registrar los datos que se están evaluando y se diseña un formulario de formularios.
	Evaluar los resultados de los indicadores y tomar acciones correctivas	Para ver la evaluación que lleve los mejores propuestas en la evaluación de proveedores	Gabriel Collazos / Luis Huilaca	Del 11 de septiembre al 12 de septiembre	Chemical Mining S.A.	Medir y registrar los resultados de los indicadores y evaluar si se está cumpliendo con la mejores propuestas.

Figura 141

Programa de mejora para la evaluación de proveedores

Elaborado por: los autores

### **5.4.3. Programa de mejora de control de producción**

El desarrollo del programa de control de producción desarrollará competencias adecuadas dentro de la empresa para pronosticar adecuadamente los requerimientos que se necesitarán para la producción a realizar optimizando recursos y protegiendo la inversión, esto generará una línea de producción continua y evitará acumulación de inventario.

#### **Objetivo General**

- Cumplir los compromisos asumidos con los clientes de la empresa

#### **Objetivo específico**

- Aumentar la precisión en el pronóstico de los requerimientos del producto.

CHEMICAL MINING S.A.						
Plan de Acción de Control de la Producción						
Objetivo General: Cumplir los compromisos asumidos con los cliente de la empresa						
Objetivo Específico	¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Cómo?
<b>Programa de Planeamiento y Control de la Producción</b>						
Aumentar la precisión en el pronóstico de los requerimientos necesarios para la producción	Determinar el método adecuado para el pronóstico de la demanda	Se necesita tener el mejor método para lograr una mejor precisión y así estar preparados para los requerimientos de producción	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	01/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se implementará un sistema de pronóstico adecuado
	Programar el nivel de producción por rango de tiempos	Los niveles de programación del área productiva ayudan al orden de actividades	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	07/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se estima la demanda, se establece los niveles críticos de inventario para los pedidos de producción
	Identificar el sistema de control adecuado para el almacén	Es importante conocer el tipo de almacén y su gestión adecuada	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	14/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Trabajando en función al plan diseñado de los requerimientos de materiales
	Programación de compras en base a los requerimientos	Permite tener un control adecuado del abastecimiento de insumos	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	21/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Establecer los días de reabastecimiento y las dificultades para la compra de insumos
	Elaborar el plan maestro de producción	Determina adecuadamente los requerimientos de producción	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	05/10/2020	CHEMICAL MINING S.A	Considerando varios aspectos de producción, inventarios, cantidad, etc
	Elaborar MRP del producto patrón	Anticipar los requerimientos de la línea más importante en el área productiva	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	19/10/2020	CHEMICAL MINING S.A	Determinar la cantidad de avios requeridos para el modelo y determinar las fechas de reabastecimiento en función al stock disponible

**Figura 142**

Programa de mejora de control de producción

Elaborado por: los autores

#### **5.4.4. Plan de mejora de para la Gestión de Calidad**

Una vez realizado el diagnóstico de la gestión de la calidad, se realiza el plan de mejora, enfocado al control de la calidad, ya que se conoce que dentro de las empresas de rubro industrial es un factor fundamental para el desarrollo correcto de las actividades, evitar costos por reprocesamiento y nos permite conocer en todo momento el estado de producción de la empresa en estudio.

Para poder visualizar el paso a paso del plan de acción de mejora para la Gestión de Calidad [Ver Apéndice UU.](#)

<b>CHEMICAL MINING S.A.</b>	
<b>Plan de Acción de Gestión de la Calidad</b>	
<b>Objetivo General: Controlar los costos de calidad</b>	
<b>Objetivo Específico</b>	<b>¿Qué?</b>
<b>Programa de prevención</b>	
Desarrollar las competencias necesarias en los trabajadores para reducir los fallos de calidad	Capacitación en manual de procedimientos
	Capacitación en registros de fallos de calidad
<b>Programa de evaluación</b>	
Registra el desarrollo de la evaluación y resultados de la implementación	Elaboración de manual de procedimientos
	Creación de registro de productos defectuosos
	Evaluación de resultados de productos defectuosos
	Comunicar resultados a la organización

**Figura 143**

Plan de mejora para la Gestión de Calidad

Elaborado por: los autores

#### **5.4.5. Plan de mejora de para la Gestión de Mantenimiento**

Una vez hecho el diagnóstico de la gestión de mantenimiento de la empresa Chemical Mining S.A, se procedió a elaborar el plan de acción de la mejora de la gestión en mención teniendo en cuenta lo determinado en el diagnóstico, además también se realizó el programa de mantenimiento preventivo para las máquinas críticas identificadas anteriormente. Se presenta las actividades a realizar en el plan propuesto de mejora para la Gestión de Mantenimiento, para visualizar el paso a paso [Ver Apéndice VV.](#)

**Tabla 16** Plan de acción de la mejora de Gestión de mantenimiento**CHEMICAL MINING S.A.****Plan de Acción de Gestión de Mantenimiento**

**Objetivo General: Aumentar la eficiencia general de los equipos en la empresa Chemical Mining S.A.**

**Objetivo Específico****¿Qué?****Programa de Organización General**

Definir los pilares a nivel de organización para gestión de Mantenimiento en la empresa Chemical Mining

Definir la política de Gestión de Mantenimiento en la empresa

Definir puesto de mantenimiento en la empresa

**Programa de Ingeniería Mantenimiento Preventivo**

Realizar un programa de mantenimiento preventivo

Implementar en la empresa Chemical Mining la ingeniería de Mantenimiento Preventivo Planificado

Obtener manual de mantenimiento de las máquinas

Realizar un análisis de averías

Realizar e implementar formato de registro de averías

Realizar e implementar formato de registro de historial de equipos



## Inspección de equipos laborales

**Programa de Preparación y Planificación**

Establecer los requerimientos necesarios para un correcto abastecimiento	Establecer programa de abastecimiento de repuestos
--	--

	Realizar plan de reuniones internas de mantenimiento
--	--

**Programa de Aprovisionamiento**

Controlar los recursos que ingresan y son utilizados durante el proceso de mantenimiento	Evaluar a los proveedores
--	---------------------------

**Programa de Presupuestos de Mantenimiento**

Implementar el desarrollo de presupuestos de Mantenimiento	Elaborar el presupuesto anual de Mantenimiento
--	--

**Programa de Eficiencia y Productividad**

	Implementar indicadores para medir el proceso
Aumentar la eficiencia y productividad en la empresa	Evaluar la confiabilidad de los indicadores

---

Elaborado por: los autores

Planificación de la mejora de la gestión de clima laboral

### **5.6.1. Plan de acción de seguridad y salud en el trabajo**

El objetivo de realizar un plan de acción de seguridad y salud en el trabajo es poder identificar los peligros existentes durante el proceso de producción de resina ALKYRES SX-60 de la empresa Chemical Mining S.A. y a la vez evaluar los riesgos que estos implican para los trabajadores y aplicar los controles pertinentes para prevenir cualquier accidente. Un plan de acción de seguridad también debe enfocarse para la creación de conciencia de la directiva, que exista una preocupación por el bienestar de los trabajadores, brindando un ambiente laboral seguro, en donde los trabajadores puedan sentir que la organización se preocupa por su integridad física.

#### **Objetivo general**

- Brindar un ambiente laboral seguro para los trabajadores

#### **Objetivo específico**

- Capacitar a los trabajadores en temas de seguridad y salud en el trabajo, para que desarrollen las competencias necesarias
- Brindar y capacitar a los colaboradores de la empresa los equipos de protección personal para reducir la exposición al peligro
- Asegurar que el área de trabajo tenga la infraestructura segura para evitar accidentes.
- Asegurar que las herramientas y equipos de trabajo estén en condiciones óptimas para evitar accidentes que afecten la integridad física de los trabajadores.
- Monitorear el ambiente de trabajo

Primero se clasifico los tipos de peligros existente en los diferentes procesos de la empresa Chemical Mining S.A. para determinar la cantidad de peligros existentes por cada uno de estos. Se muestra continuación

**Tabla 17** Determinación de tipo de peligros por proceso

<b>PROCESO</b>	<b>TIPO DE PELIGRO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>CALENTAMIENTO</b>	ERGONOMICO	2
	QUIMICO	2
	ELECTRICO	1
	PSICOSOCIAL	1
	LOCATIVO	1
	FISICO	1
	MECANICO	1
<b>ENFRIADO</b>	QUIMICO	2
	LOCATIVO	1
	PSICOSOCIAL	1
	FISICO	1
	ERGONOMICO	1
<b>FILTRADO</b>	MECANICO	1
	LOCATIVO	1
	FISICO	1
	QUIMICO	1
<b>ENVASADO</b>	MECANICO	1
	ERGONOMICO	2
	QUIMICO	1

---

Elaborado por: los autores

Posteriormente se realizó la evaluación de la cantidad de peligros según el nivel de riesgo que estos representan. Se muestra a continuación.

**Tabla 18** Determinación de los niveles de riesgo por proceso

<b>PROCESO</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>CALENTAMIENTO</b>	Trivial	0
	Tolerable	3
	Moderado	1
	Importante	5
	intolerable	0
<b>ENFRIADO</b>	Trivial	0
	Tolerable	2
	Moderado	3
	Importante	1
	intolerable	0
<b>FILTRADO</b>	Trivial	0
	Tolerable	0
	Moderado	1
	Importante	3
	intolerable	0
<b>ENVASADO</b>	Trivial	0
	Tolerable	1
	Moderado	1
	Importante	2
	intolerable	0

---

Elaborado por: los autores

Mediante en siguiente recuadro se hizo el listado de los controles de la matriz IPERC, posteriormente se realizó la priorización de los controles con la ayuda del encargado de seguridad de la empresa Chemical Mining S.A.

Con la selección de los controles se elaboró el plan de acción tiendo como base la herramienta 5W-1H para poder detallar la forma en la cual se desarrollará todas las actividades del plan de mejora.

**Tabla 19** Determinación de controles

<b>CONTROLES</b>	
<b>ELIMINAR</b>	
<b>SUSTITUIR</b>	Implementar un equipo de izaje de cargas automático
	Implementar sistema de línea de vida
	Implementar barandillas en la zona de trabajo mayor a 1.80m de altura
	Implementar un sistema de protección eléctrica
<b>INGENIERIA</b>	Implementar pisos antideslizantes
	Implementar extractores de gases químicos
	Pausas activas
	exámenes Médicos ocupacionales
	Inspeccionar los equipos y maquinarias
	Capacitar en riesgos disergonómicos
	Monitoreo de nivel de ruido
	Implementar procedimiento para el manejo de productos químicos
	Monitorear el nivel de contaminación de aire en el área de trabajo
	Monitorear el tiempo de exposición a químicos

**ADMINISTRATIVO**

Capacitar en peligros físicos

Señalizar de zona de riesgo

inspeccionar las instalaciones eléctricas

exámenes psicológicos

Capacitar en manipulación de equipos móviles de carga

Dar talleres motivacionales

Capacitar sobre peligros existentes en el área de trabajo

Capacitar en peligros químicos

Capacitar sobre peligros de trabajo en altura

**EPPS**

Uso de guantes de nitrilo

Uso de respiradores purificadores de aire

Uso de Lentes industriales químicos

Uso de botas dieléctricas antiderrapantes

Uso de Casco Tipo I Clase C

Uso de protectores auditivos/taponés

Uso de arnés de cuerpo completo

Uso de ropa de protección de químicos/trajes desechables

Elaborado por: los autores

Para poder determinar el impacto que tendrán los controles en la implementación del proyecto de mejora, se determinó los siguientes rangos en los cuales se priorizara estos controles propuestos.

- **Relevante:**

El impacto del control es muy relevante, cuando la implementación de este va a generar una mejora fundamental para la prevención de los riesgos existentes en la empresa con un nivel en donde se vea afectada la integridad física, pérdida anatómica o la muerte.

- **Moderado:**

El impacto del control es relevante, cuando la implementación de este va a generar un cambio considerable para la prevención de los riesgos existente en la empresa con un nivel en donde no se vea afectada la integridad física.

- **Bajo:**

El impacto del control es bajo, cuando la implementación de este no va a generar un cambio significativo para la prevención de riesgos de la empresa.

**NOTA:**

Cabe mencionar que, para la aprobación de los controles, se tiene en cuenta no solo el impacto de cuanto estos generen si no también el costo, y para eso se consideró que si el control tiene un impacto bajo y su costo es elevado no se aprobara dicho control, de lo contraria será considerado para la implementación.

RANGO DE IMPACTO	
Relevante	8
Moderado	6
Bajo	4

**Figura 144**

Rango de impacto

Elaborado por: los autores

TIPO	CONTOLES	IMPACTO	TIEMPO	CANTIDAD	INVERSION			CONDICION
					COSTO TANGIBLE	COSTO INTANGIBLE	COSTO TOTAL	
Monitorear	Monitoreo de nivel de ruido	4	4 semanas	2	S/ 2,500.00	S/ 200.00	S/ 2,900.00	x
	Monitorear el tiempo de exposicion a quimicos	4	4 semanas	1	S/ 1,500.00	S/ 3,000.00	S/ 4,500.00	x
	Monitorear el nivel de contaminacion de aire en el area de trabajo	8	4 semanas	1		S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	APROBADO
Capacitacion	Pausas activas	8	1 semana	1		S/ 930.00	S/ 930.00	APROBADO
	Examenes medicos ocupacionales	8	4 semanas	8		S/ 200.00	S/ 1,800.00	APROBADO
	Capacitar en riesgos de ergonomicos	4	3 semanas	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	x
	Capacitar en peligros fisicos	8	3 semanas	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	APROBADO
	Examenes psicologicos	8	4 semanas	1		S/ 2,300.00	S/ 2,300.00	APROBADO
	Dar talleres motivacional	8	2 semanas	1		S/ 930.00	S/ 930.00	APROBADO
	Capacitar en manipulacion de equipos moviles de carga	8	4 semanas	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	APROBADO
	Capacitar sobre peligros existentes en el area de trabajo	8	3 semanas	1		S/ 930.00	S/ 930.00	APROBADO
	Implementar procedimiento para el manejo de productos quimicos	8	3 semanas	1		S/ 1,800.00	S/ 1,800.00	APROBADO
	Capacitacion en peligros quimicos	8	3 semanas	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	APROBADO
Inspeccionar	Capacitar sobre peligros de trabajo en altura	8	3 semanas	1		S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	APROBADO
	Inspeccionar los equipos y maquinarias	8	4 semanas	1	S/ 400.00	S/ 1,700.00	S/ 2,100.00	APROBADO
	Inspeccionar las instalaciones electricas	8	4 semanas	1		S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	APROBADO
Infraestructura	Señalizar de zona de riesgo	8	3 semanas	1	S/ 100.00	S/ 930.00	S/ 1,030.00	APROBADO
	Implementar un equipo de trazo de carga automatico	8	8 semanas	1	S/ 900.00	S/ 500.00	S/ 1,400.00	APROBADO
	Implementar sistema de linea de vida	8	3 semanas	2	S/ 300.00	S/ 500.00	S/ 1,100.00	APROBADO
	Implementacion de pisos antideslizantes	8	4 semanas	1	S/ 800.00	S/ 500.00	S/ 1,300.00	APROBADO
	Implementar extractores de gases quimicos	4	5 semanas	1	S/ 10,000.00	S/ 1,500.00	S/ 11,500.00	x
EPPS	Implementar un sistema de proteccion electrica	8	8 semanas	1	S/ 4,000.00	S/ 3,500.00	S/ 7,500.00	APROBADO
	Implementar barandillas en la zona de trabajo mayor a 1.80m de altura	8	5 semanas	1	S/ 1,200.00	S/ 800.00	S/ 2,000.00	APROBADO
	Uso de guantes de nitrilo	8	2 semanas	8	S/ 4.90		S/ 39.20	APROBADO
	Uso de respiradores purificadores de aire	8	2 semanas	8	S/ 199.90		S/ 1,599.20	APROBADO
	Uso de lentes industriales quimicos	8	2 semanas	8	S/ 27.90		S/ 223.20	APROBADO
	Uso de botas dielectricas antiderrapantes	8	2 semanas	8	S/ 79.90		S/ 639.20	APROBADO
	Uso de Casco Tipo I Clase C	8	2 semanas	8	S/ 44.90		S/ 359.20	APROBADO
	Uso de protectores auditivos/taponas	8	2 semanas	8	S/ 3.00		S/ 24.00	APROBADO
Uso de arnes de cuerpo completo	8	2 semanas	2	S/ 199.90		S/ 399.80	APROBADO	
Uso de ropa de proteccion de quimicos/trajes desechables	8	2 semanas	8	S/ 59.00		S/ 472.00	APROBADO	

Figura 145

Priorización de controles

Elaborado por: los autores



Después de evaluar los controles que se consideran más relevante para la implementación del proyecto se realizó 5W + 1H, la cual nos ayuda a poder desarrollar las actividades que se realizaran para el plan de acción de seguridad y salud en el trabajo en la empresa Chemical Mining S.A.

PLAN DE ACCIONES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO								
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO								
OBJETIVO ESTRATÉGICO	ÁREA	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	INDICADORES DE LOGRO	UNIDADES DE MEDIDA	FECHA DE EJECUCIÓN	ESTADO	VALOR ESTIMADO	
Mejorar el nivel de competencias de los recursos humanos del negocio del trabajo	Ministerio de Salud del departamento del Cauca en el área de trabajo	Se implementará acciones de nivel de competencias de los recursos humanos del negocio del trabajo, para que los trabajos sean productivos y seguros.	Existencia de acciones / con el personal	1 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Programas permanentemente se contractaron los talleres para el personal. Durante los resultados obtenidos se aplican acciones constructivas en los áreas del mayor conocimiento de los	2,000.000	
	<b>PROGRAMA DE DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO</b>							
	Incrementar el nivel de competencias de los recursos humanos del negocio del trabajo, para que constantemente se desarrollen competencias	Proceso de trabajo	Se realiza actividades de capacitación para los trabajadores de los departamentos, para que puedan contribuir de manera efectiva en el desarrollo y gestión de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	1 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Las acciones se programaron con tiempo de planeación y trabajo	500.000
		Implementar permanentemente, para el desarrollo del proceso de operación	Se realiza los permanentemente que las acciones de desarrollo humano para la implementación de competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	7 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realizan las actividades de capacitación, las acciones de desarrollo de los recursos humanos se realizan de manera constante para el desarrollo de los recursos humanos.	1,000.000
		Implementar acciones de capacitación	Se implementa que se capacite a los recursos humanos de manera constante, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	8 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	1,000.000
		Implementar acciones de capacitación	Se implementa acciones de los trabajadores de los departamentos, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	10 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	2,000.000
		Realizar acciones de capacitación	Se realizan que se capacite a los recursos humanos de los departamentos, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	10 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	500.000
		Implementar acciones de capacitación	Se implementa que los trabajadores de los departamentos, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	10 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	2,000.000
		Implementar acciones de capacitación	Se implementa que los trabajadores de los departamentos, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	10 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	1,000.000
		Implementar acciones de capacitación	Se implementa que los trabajadores de los departamentos, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	10 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	2,000.000
Implementar acciones de capacitación		Se implementa que los trabajadores de los departamentos, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	10 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	500.000	
Implementar acciones de capacitación		Se implementa que los trabajadores de los departamentos, para que se desarrollen las competencias operativas de los recursos humanos.	Existencia de acciones / con el personal	1 de cumplimiento del plan	Trimestral Meeting 2014	Se realiza un seguimiento de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos de los recursos humanos.	2,000.000	

Figura 146

Programa de capacitación

Elaborado por: los autores

PROGRAMA DE INSPECCION								
Asegurar que las mantenencias y reparaciones de trabajo estén en condiciones óptimas para evitar accidentes que afecten la integridad física de los trabajadores.	Inspeccionar los equipos y maquinarias	Es importante realizar los mantenimientos y revisión de los equipos, para brindar una mayor seguridad en el trabajo de los operarios.	Gabriel Collazos / Luis Huallac	1 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Realizar una programación de los revisiones de los equipos. Reportar anomalías encontradas para su solución	Si	2,100.00
	Inspeccionar las instalaciones eléctricas	Es importante mantener en buen estado todo el sistema eléctrico de la empresa, tanto de instalaciones como de equipos y maquinarias	Gabriel Collazos / Luis Huallac	2 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Realizar un programa de revisión de equipos y maquinarias. Realizar un reporte de fallas o peligros que puedan implicar un riesgo	Si	1,500.00
	Señalar de zona de riesgo	Es relevante la señalización de las zonas de riesgo en la empresa, para que los trabajadores tengan conocimiento, y tengan mucho más cuidado cuando transiten por esas zonas.	Gabriel Collazos / Luis Huallac	8 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar los peligros a los que más expone el trabajador. Determinar el tipo de señalización que se van a utilizar en las zonas de trabajo.	Si	1,000.00
PROGRAMA DE CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA								
Asegurar que el área de trabajo tenga la infraestructura segura para evitar accidentes.	Implementar un equipo de luz de cargas automáticas	Es necesario por que el trabajador no haga esfuerzos excesivos que pueda afectar su integridad física	Gabriel Collazos / Luis Huallac	18 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar el tipo de sistema que se aplicara para la implementación de equipo de luz. Realizar la compra del equipo e instalarlo.	Si	1,400.00
	Implementar sistema de línea de vida	Es importante para los trabajos que se realizan en altura, la implementación de una estructura que permita colocar un línea de vida	Gabriel Collazos / Luis Huallac	21 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar la dimensiones de la estructura que soporte la línea de vida. Realizar la contratación de terceros para la instalación.	Si	1,100.00
	Implementación de pines antideslizantes	Es importante para que los trabajadores no resbalen, tanto para pisos y escaleras del área de trabajo	Gabriel Collazos / Luis Huallac	30 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar el tipo de material adecuado para los objetivos del trabajo. Realizar el orden de compra. Implementar adecuadamente en zonas transitadas.	Si	1,300.00
	Implementar un sistema de protección eléctrica	Es importante para resguardar la seguridad de los trabajadores que se encuentran cerca de tableros eléctricos o instalaciones eléctricas	Gabriel Collazos / Luis Huallac	31 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar el tipo de sistema eléctrico a implementar. Realizar una evaluación económica Implementar el sistema de protección eléctrica	Si	7,500.00
	Implementar barandillas en la zona de trabajo mayor a 1.80m de altura	Es importante ya que puede evitar caídas de los trabajadores, pensando en que en trabajo en altura considerablemente riesgosas.	Gabriel Collazos / Luis Huallac	1 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Evaluar las dimensiones que tiene las zonas en altura (alturas, los soportes, jaulas). Realizar la compra de los soportes metálicos. Contribuir a terceros para su instalación	Si	2,000.00

Figura 147

Programa de inspección de condiciones de infraestructura

Elaborado por: los autores

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROTECCIÓN PERSONAL								
Brindar y capacitar a los colaboradores de la empresa los equipos de protección personal para reducir la exposición al peligro	Usar guantes de nitrilo	Por que los trabajadores estan al contacto con productos químicos tanto en polvo o líquidos	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	39.20
	Usar espiradores purificadores de aire	Para evitar que los trabajadores respiren esas particular contaminantes que pueden afectar los pulmones por los químicos a los cuales estan expuestos	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	1,599.20
	Usar Lentes industriales químicos	Para evitar que los trabajadores no sufran alguna salpicadura o caída de algun químico que pueda dañar sus ojos	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	223.20
	Usar botas deelectricas antidemparitas	Permite evitar que los trabajadores no sufran	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	639.20
	Usar Cascos Tipo I Clase C	Importante para evitar que los trabajadores no sufran alguna lesión en la cabeza por alguna caída de herramienta o caídas a nivel o desnivel	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	359.20
	Usar protectores auditivos	es importante que ante una zonas donde el ruido se algo abrumador tengan alguna protección.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	24.00
	Usar ames de cuerpo completo	Importante para los trabajos en altura para evitar el riesgo de caídas que puedan provocar la muerte o un accidente incapacitante	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	399.80
	Usar ropa de protección de químicos/trajes desechables	Importante para que los trabajadores protejan su piel ante algun químico que pueda provocar enfermedades cutáneas.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Se evalua la inversión del EPP Se realiza un programación de compra capacitar a los trabajadores en el uso de EPPS	\$/	472.00

**Figura 148**

Programa de implementación de protección personal

Elaborado por: los autores

PROGRAMA DE MONITOREO								
Monitorear el medio ambiente del lugar de trabajo	Monitorear el nivel de contaminación de aire en el área de trabajo	Es importante conocer el nivel de contaminación del aire del área de trabajo, ya que se trabaja con productos químicos	Gabriel Colloco / Lala Huancos	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Programar periódicamente la contratación de terceros para el monitoreo. Analizar los resultados obtenidos. Aplicar acciones correctivas en las zonas de mayor contaminación de aire	SI	3,000.00

**Figura 149**

Programa de Monitoreo

Elaborado por: los autores

### **5.6.2. Plan de acción de redistribución de planta**

Toda organización debe tener una correcta distribución de planta, ya que esta contribuye a la mejora de la productividad, con la distribución de planta se debe organizar los elementos de la empresa, para que de esta forma se haga más fluido el flujo en cuanto a materiales, maquinaria, hombre, movimiento, edificios, espera, medio ambiente, factor de cambio. Por otra parte, una planta bien distribuida genera un mejor ambiente laboral para los trabajadores de una organización. [Ver Apéndice WW.](#)

#### **Objetivo General**

- Mejorar el flujo de las operaciones

#### **Objetivo Especifico**

- Reducir los movimientos innecesarios en el recorrido de los operarios en la planta de producción.

### 5.6.3. *Plan de acción de estudio de tiempo*

El estudio de tiempo permite medir el tiempo de las actividades que realiza los trabajadores en cada proceso de la línea de producción, esto a la vez hace que no exista un alto nivel de improductividad, que a la larga hace que no se trabaje de una manera eficiente en poder aprovechar todos los recursos dados. [Ver Apéndice XX.](#)

#### **Objetivo General**

- Aumentar la productividad Alineamiento de las de mejoras

### 5.7. **Alineamiento de las mejoras**

Una vez determinado los objetivos del proyecto, objetivo de todos los procesos propuestos en el mapa de procesos y los planes de acción, se procede a realizar el alineamiento de estos utilizando el formato QFD. Antes de presentar el resultado del alineamiento realizar, se da a conocer un resumen de los objetivos mencionados:

#### **Objetivos del proyecto:**

- Aumentar la productividad en la empresa Chemical Mining S.A
- Implementar una gestión estratégica en la empresa Chemical Mining S.A
- Mejorar la gestión de operaciones en la empresa Chemical Mining S.A
- Mejorar la gestión por procesos en la empresa Chemical Mining S.A
- Mejorar la gestión de calidad en la empresa Chemical Mining S.A
- Mejorar las condiciones laborales en la empresa Chemical Mining S.A

#### **Objetivos de los procesos:**

- **Planificación estratégica:** Establecer el quehacer y el camino a recorrer para alcanzar las metas previstas, teniendo en cuenta los cambios y demandas que impone el entorno.
- **Control estratégico:** Realizar el seguimiento y evaluación del proceso de administración estratégica para asegurar su adecuado funcionamiento.

- **Gestión comercial:** Determinar las necesidades del cliente ofreciéndole un producto de calidad y dentro de los plazos establecidos
- **Desarrollo del producto:** Establecer el desarrollo de la composición del producto teniendo en cuenta lo requerido por el cliente, cumpliendo con la calidad del producto esperado dentro de los plazos establecidos
- **PCP:** Planificar los recursos necesarios a utilizar para el proceso productivo de acuerdo con la demanda planificada en el tiempo establecido para la entrega del producto
- **Logística de entrada:** Recepcionar los materiales, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma oportuna y óptima, dentro de los plazos establecidos
- **Producción:** Producir resinas cumpliendo los estándares de calidad
- **Logística de salida:** Abastecer al proceso de distribución de producto terminado para el envío al cliente, cumpliendo con los plazos de entrega acordado
- **Distribución:** Distribuir los productos de manera segura y efectiva con los requerimientos del cliente en el tiempo acordado
- **Post Venta:** Atender inconvenientes y/o dudas al cliente después de la entrega de su pedido
- **Seguridad y Salud Ocupacional:** Identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos, además de establecer los controles necesarios para disminuir accidentes laborales.
- **Finanzas y Contabilidad:** Desarrollar de manera eficiente las actividades de custodia, control, administración y desembolso de fondos, valores y documentos negociables que administra la empresa.



- **Compras y Abastecimiento:** Asegurar el suministro de materia prima, insumos, repuestos dentro de los plazos establecidos para el constante funcionamiento de producción y las áreas requeridas.
- **Mantenimiento:** Obtener alta disponibilidad y confiabilidad de las maquinarias y equipos utilizando los recursos necesarios.
- **Gestión de Talento Humano:** Identificar y potenciar las principales fortalezas y debilidades en los trabajadores.
- **Gestión de Calidad:** Incrementar la satisfacción de cliente mediante procesos de mejora continua.
- **Investigación y Desarrollo:** Realizar proyectos de mejora en cuanto a la composición de los productos para reducir costos y mejorar la calidad.

### **Objetivos estratégicos**

- alinear la estrategia con la empresa
- aumentar la productividad
- aumentar la rentabilidad
- Contar con trabajadores comprometidos
- Contar con un marketing eficaz
- Cumplir con el tiempo establecido la entrega del producto
- Desarrollar una cultura de mejora continua
- Fortalecer la toma de decisiones
- Incrementar la eficiencia operativa
- Incrementar las ventas
- Mejorar el clima laboral
- Mejorar el posicionamiento de la marca
- Mejorar el rendimiento de las maquinas

- Mejorar la calidad del producto
- Mejorar la disponibilidad de materia prima
- Mejorar la innovación de cartera de productos
- Reducir costos
- Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente
- Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional

**Planes de acción:**

- Plan de acción para la mejora de Gestión de Mantenimiento Preventivo Planificado
- Plan de acción para la mejora de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan de acción para la mejora de Abastecimiento de Materia prima a la línea de producción
- Plan de acción para la mejora de la Evaluación de Proveedores
- Plan de acción para el incremento de ventas
- Plan de acción para la redistribución de planta
- Plan de acción para la mejora de gestión por procesos
- Plan de acción para el estudio de tiempos
- Plan de acción de alineamiento de la organización a la estrategia
- Plan de acción de monitoreo y control sostenible de la productividad
- Plan de acción de desarrollo de Cultura de mejora continua
- Plan de acción para la mejora de Planeamiento y Control de la producción
- Plan de acción para la mejora de control de calidad
- 

Para poder determinar la relación de interacción entre los objetivos mencionados y los planes, se evaluó mediante la siguiente escala:

Puntuación 3: Relación de interacción débil.

Puntuación 5: Relación de interacción fuerte.

Puntuación 9: Relación de interacción muy fuerte.

Luego de haber realizado el alineamiento entre los objetivos mencionados se pudo determinar que los planes de acción propuestos y los objetivos del proyecto tienen un alineamiento al 80.85% esto

ayudará a que estos puedan cumplirse de manera satisfactoria según lo esperado.

A la vez, luego de haber realizado el alineamiento entre los objetivos mencionados se pudo determinar que los objetivos del proyecto y los objetivos de los procesos tienen un alineamiento al 70.92% esto ayudará a que estos puedan cumplirse de manera satisfactoria según lo esperado. En el [Apéndice YY](#), se presentan los alineamientos realizados.

### **5.8. Cronograma y presupuestos para la implementación de las mejoras**

Se realizó el cronograma de los planes de acción para la mejora de las diferentes gestiones mencionadas anteriormente en la empresa Chemical Mining S.A. Se utilizó el Diagrama de Gantt para poder facilitar la visualización de las acciones a realizar, además permitirá realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de los planes. A continuación, se enlista los planes de acción realizados para luego presentar el cronograma realizado para cada uno:

- Plan de acción para la mejora de Gestión de Mantenimiento Preventivo Planificado
- Plan de acción para la mejora de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan de acción para la mejora de Abastecimiento de Materia prima a la línea de producción
- Plan de acción para la mejora de la Evaluación de Proveedores
- Plan de acción para el incremento de ventas
- Plan de acción para la redistribución de planta
- Plan de acción para la mejora de gestión por procesos
- Plan de acción para el estudio de tiempos
- Plan de acción de alineamiento de la organización a la estrategia
- Plan de acción de monitoreo y control sostenible de la productividad
- Plan de acción de desarrollo de Cultura de mejora continua
- Plan de acción para la mejora de Planeamiento y Control de la producción
- Plan de acción para la mejora de control de calidad



## DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de Seguridad y Salud en el Trabajo

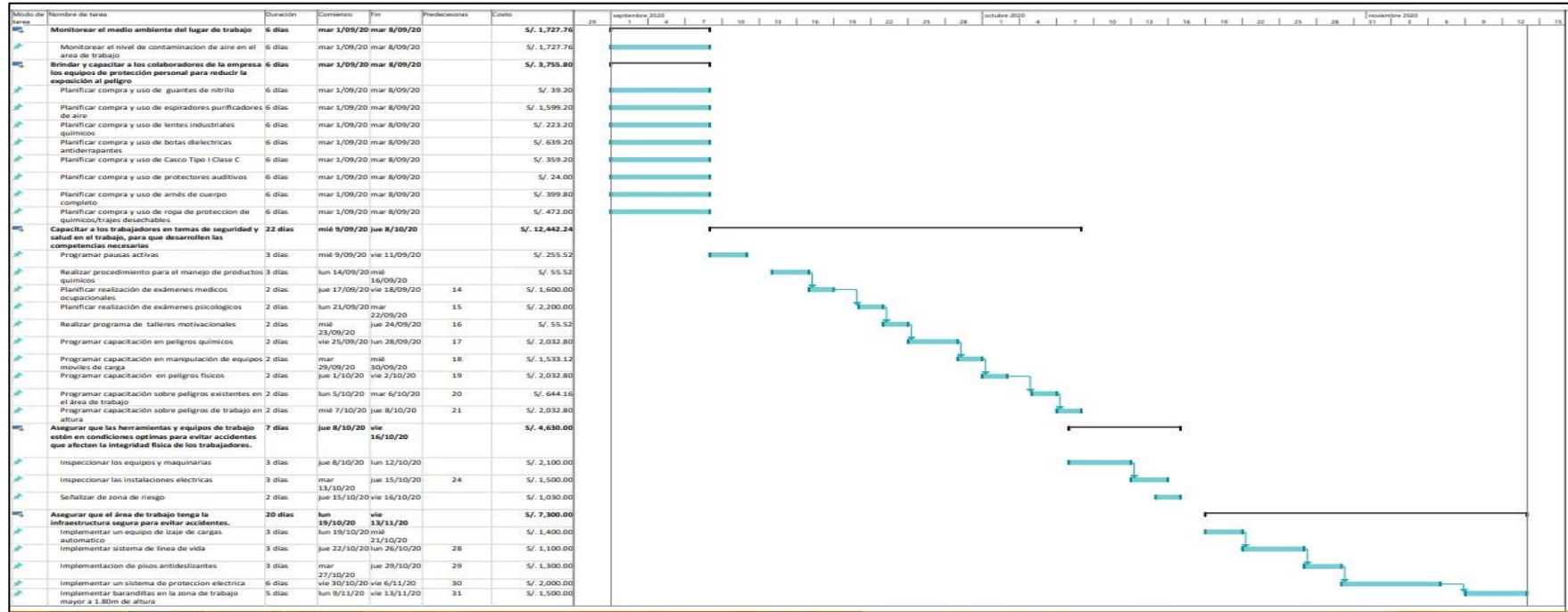
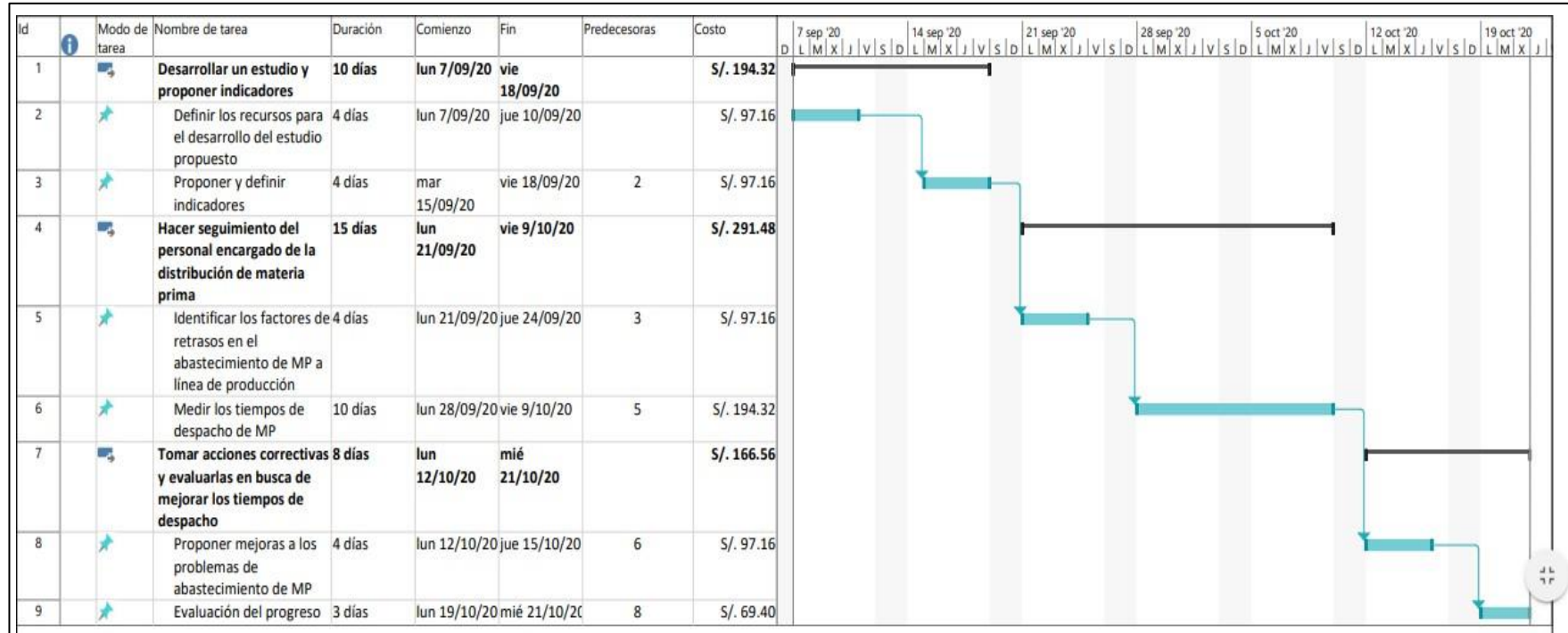


Figura 151

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de Seguridad y Salud en el Trabajo

Elaborado por: los autores

**DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de Abastecimiento de Materia prima a la línea de producción**

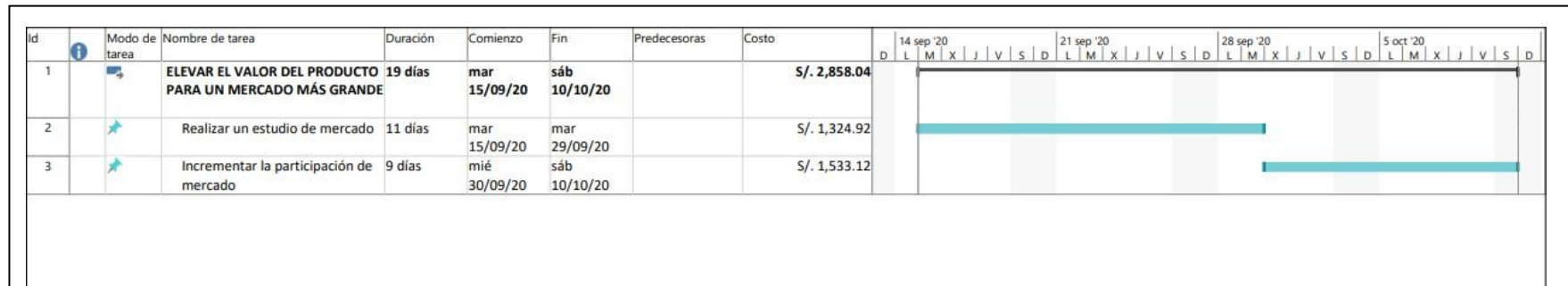


**Figura 152**

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de Abastecimiento de Materia prima a la línea de producción

Elaborado por: los autores

## DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para el incremento de ventas



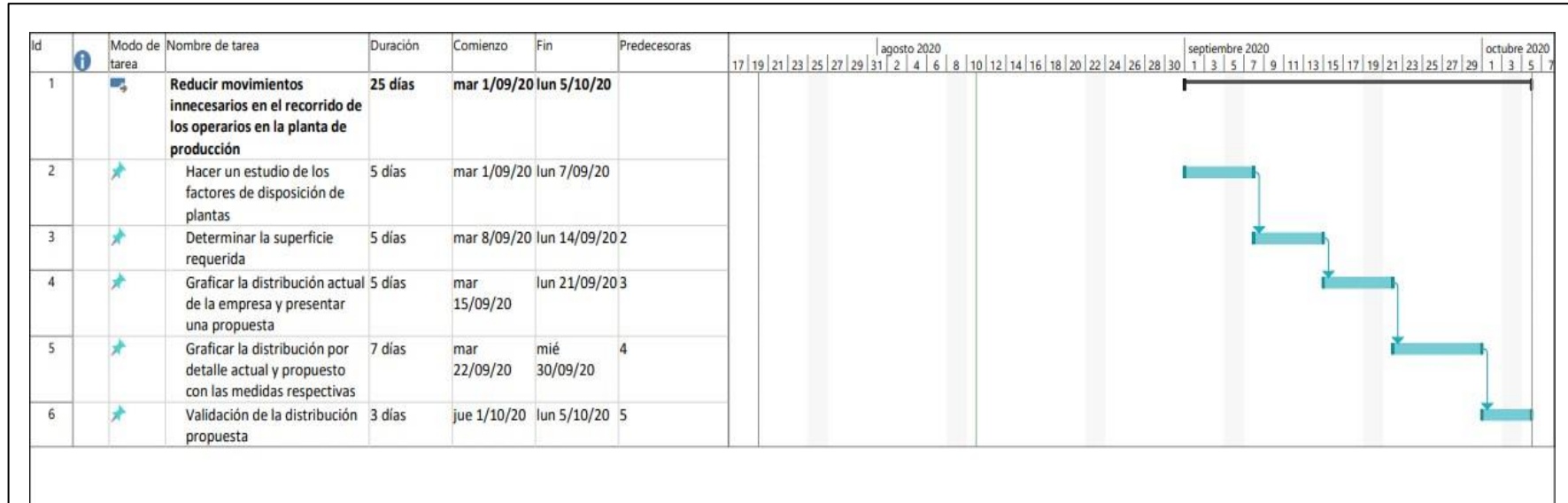
**Figura 153**

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para el incremento de ventas

Elaborado por: los autores



### DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la redistribución de planta



**Figura 154**

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la redistribución de planta

Elaborado por: los autores

### DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de gestión por procesos

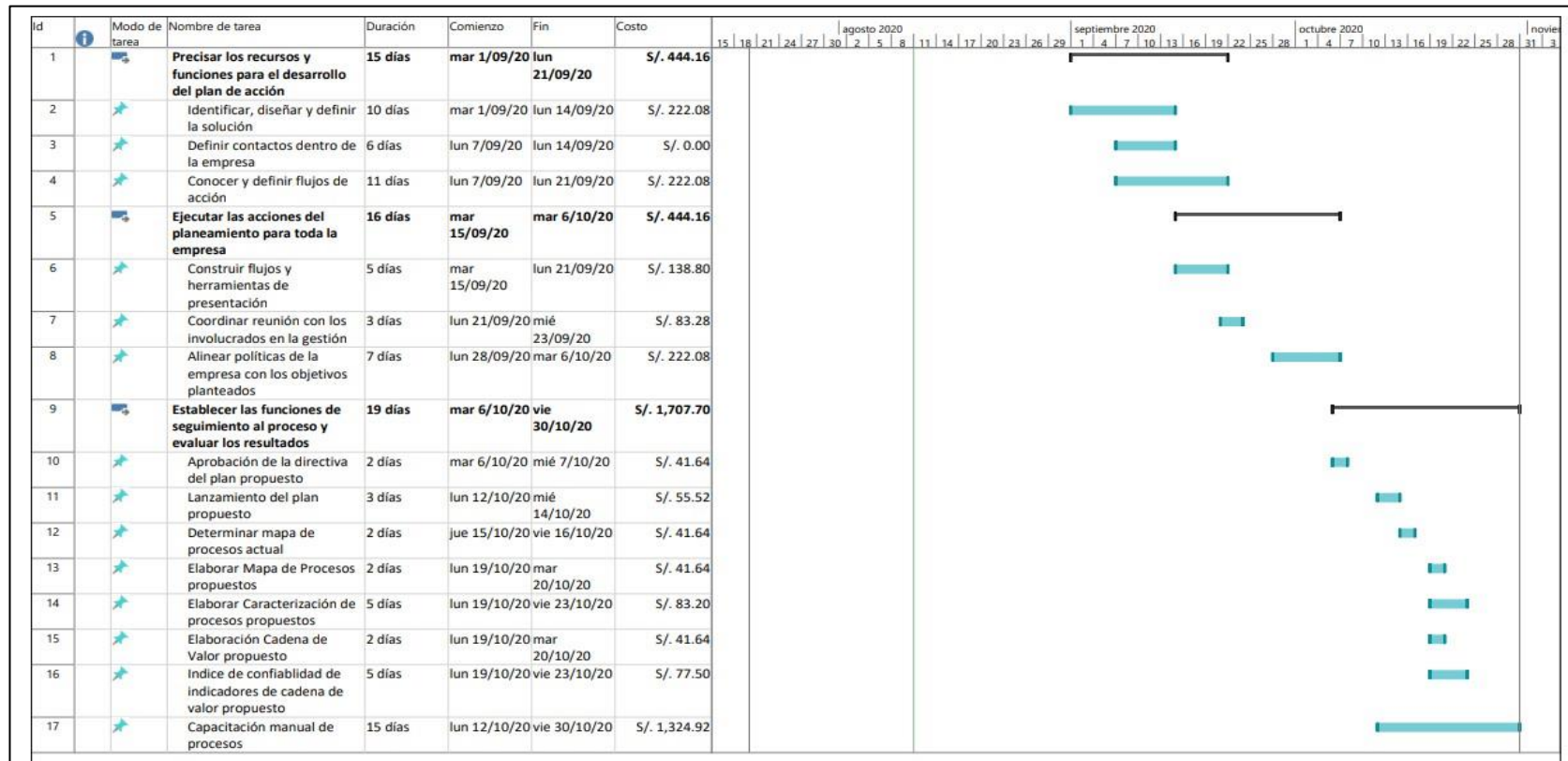
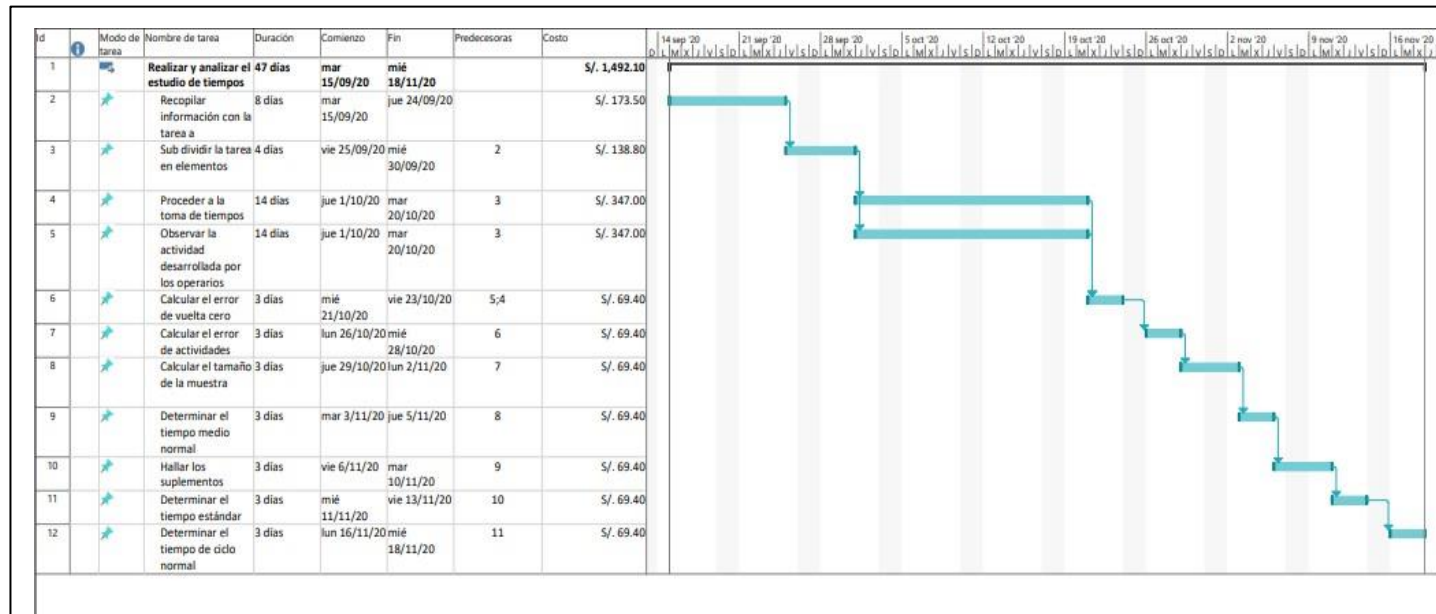


Figura 155

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de gestión por procesos

Elaborado por: los autores

### DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para el estudio de tiempos



**Figura 156**

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para el estudio de tiempos

Elaborado por: los autores

### DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción de alineamiento de la organización a la estrategia

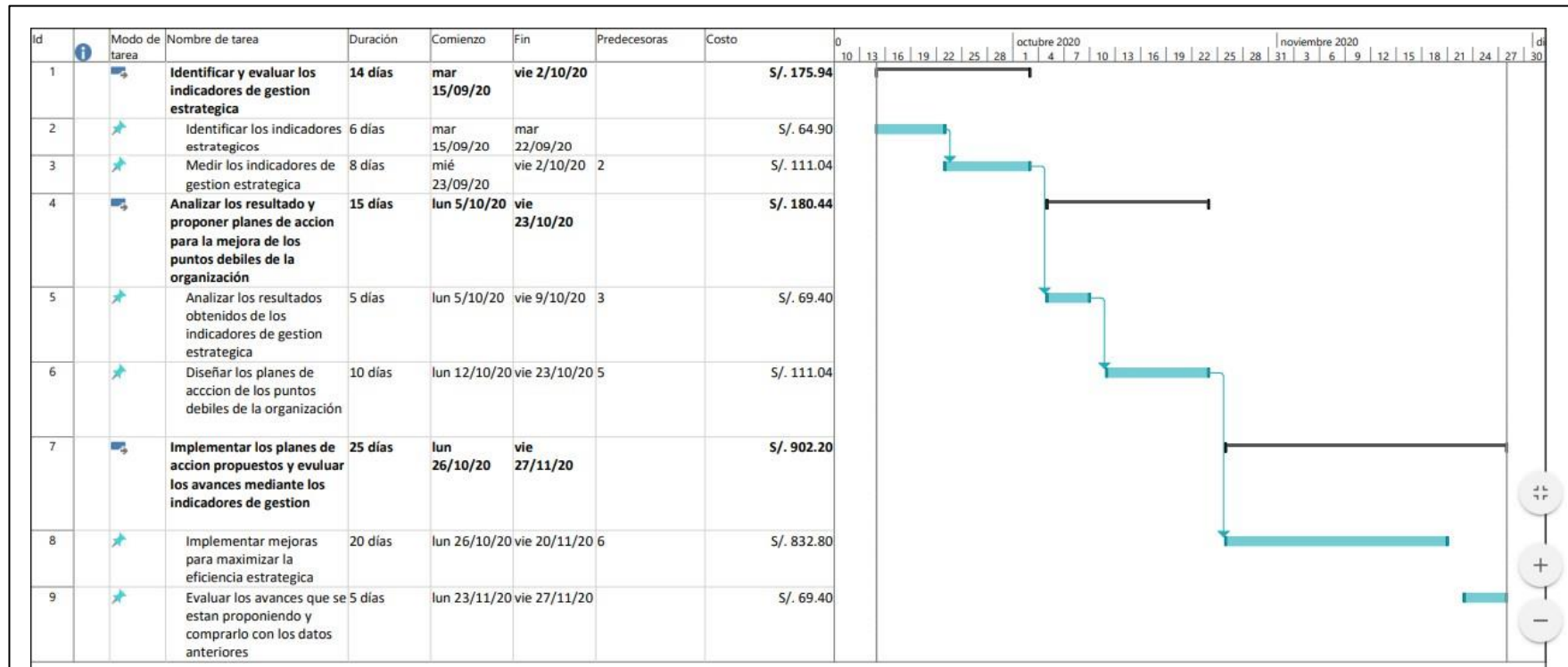
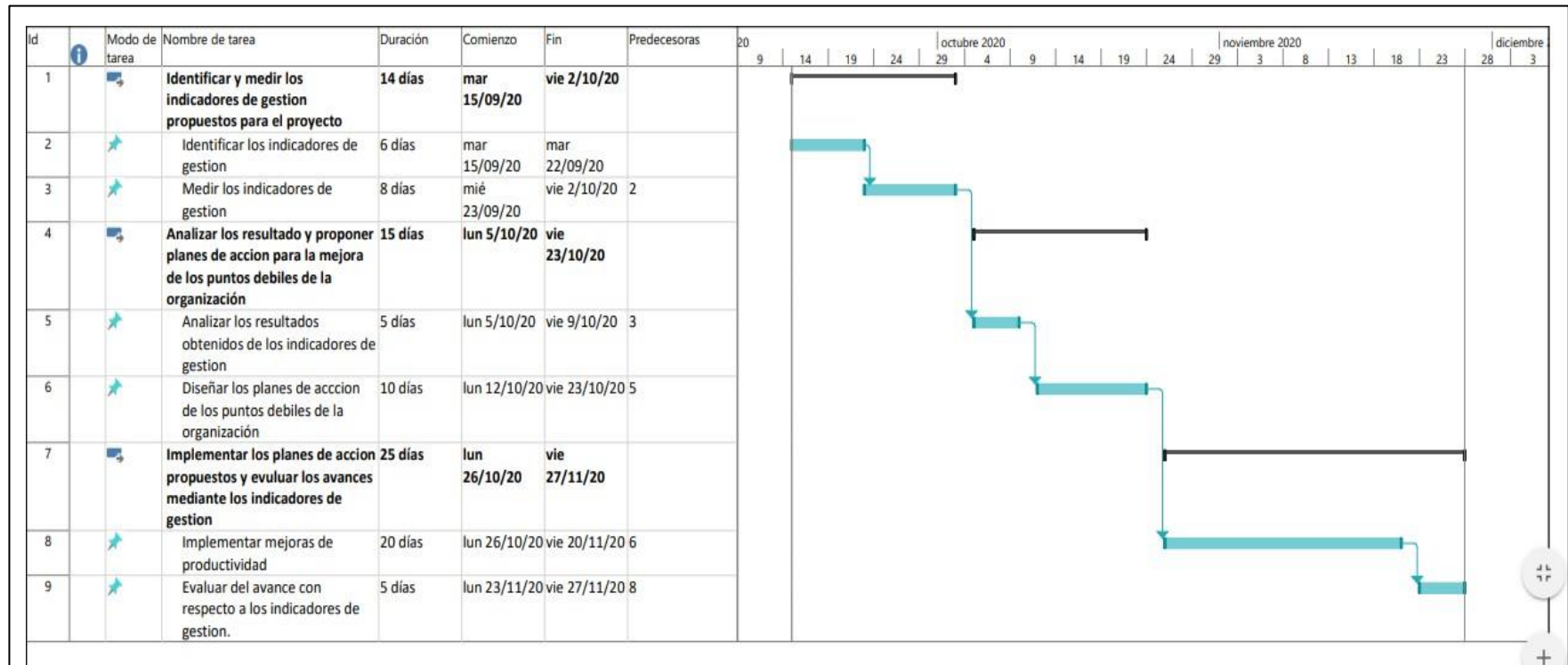


Figura 157

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción de alineamiento de la organización a la estrategia

Elaborado por: los autores

**DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción de monitoreo y control sostenible de la productividad**

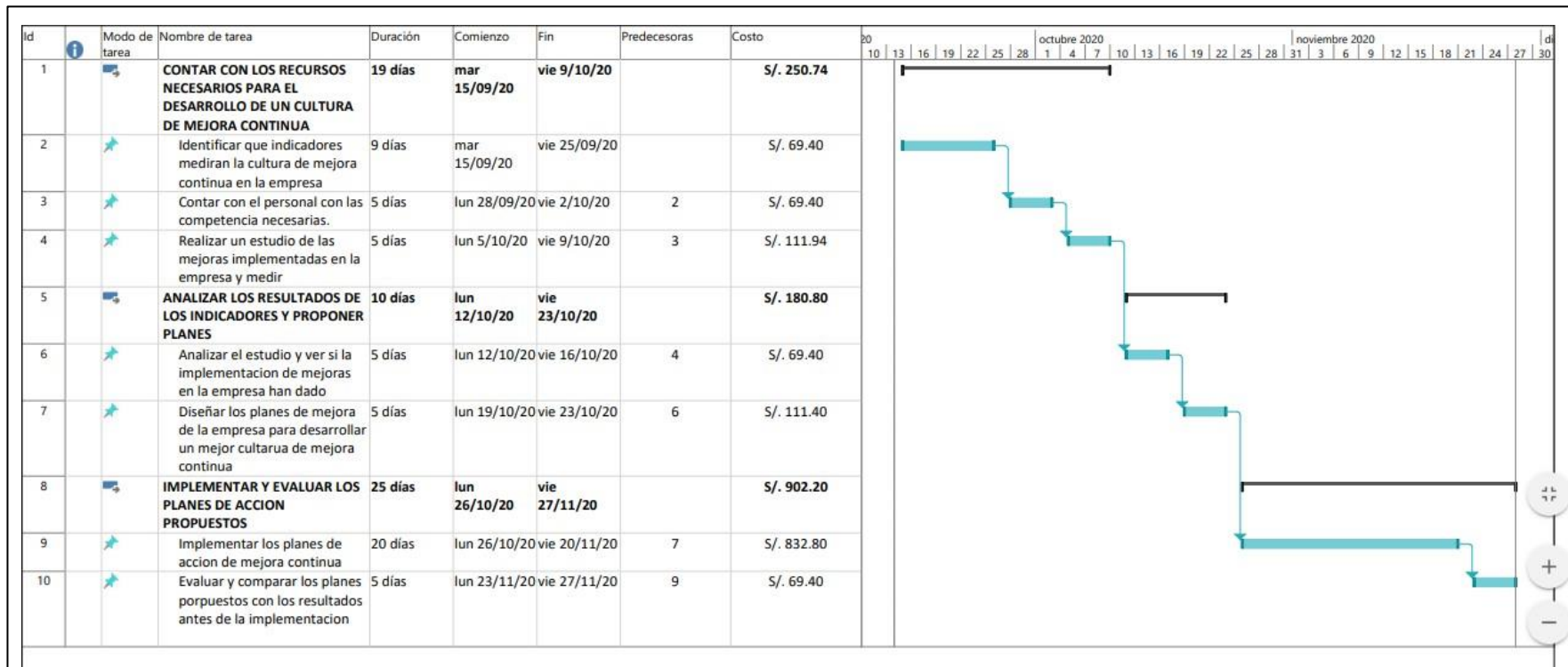


**Figura 158**

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción de monitoreo y control sostenible de la productividad

Elaborado por: los autores

**DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción de desarrollo de Cultura de mejora continua**

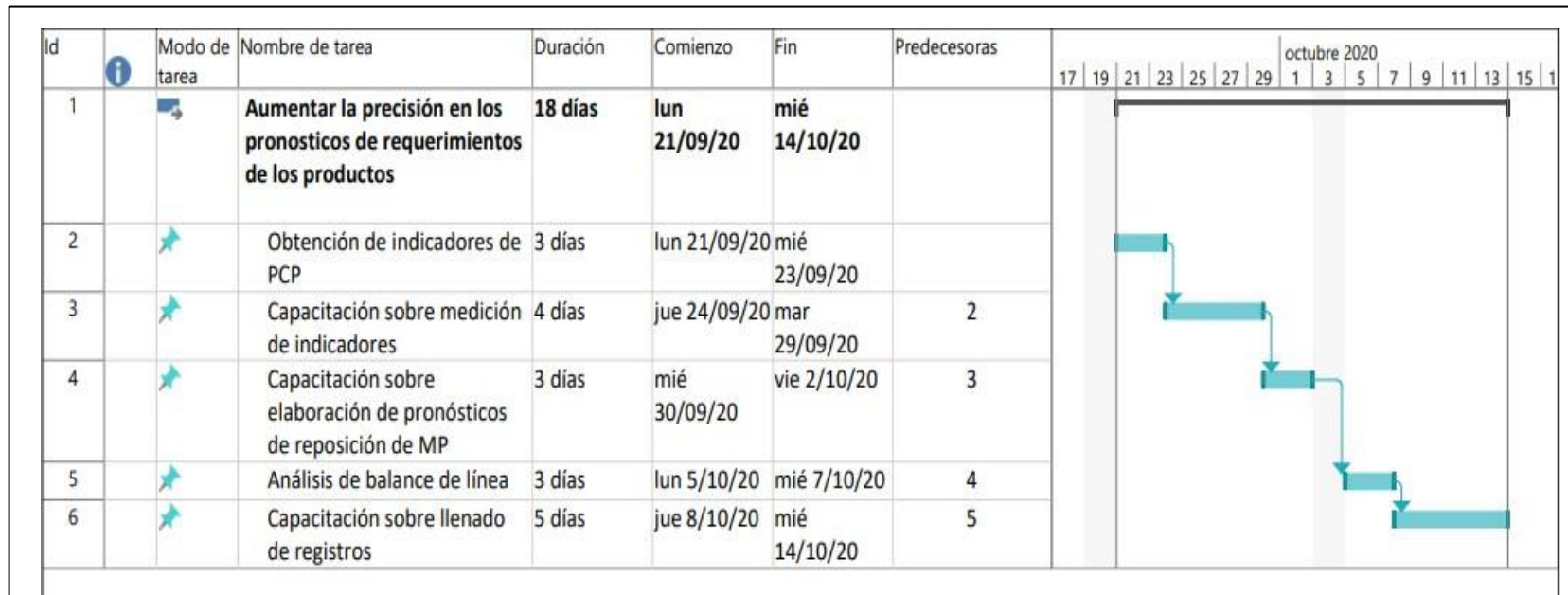


**Figura 159**

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción de desarrollo de Cultura de mejora continua

Elaborado por: los autores

### DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de Planeamiento y Control de la producción



**Figura 160**

DIAGRAMA DE GANTT - Plan de acción para la mejora de Planeamiento y Control de la producción

Elaborado por: los autores





## CAPÍTULO VI

### EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

#### 6.1. Evaluación económica y financiera del proyecto

Se procedió a realizar la evaluación económica y financiera del proyecto, teniendo en cuenta los planes de acción desarrollados, se analizará el impacto del proyecto en la empresa Chemical Mining en términos de indicadores económicos (VANE, VANF, TIRF, TIRE, B/C). Para poder visualizar el paso a paso de la evaluación [Ver Apéndice ZZ.](#)

Se obtuvo del análisis de la situación con proyecto y sin proyecto, el flujo de caja incremental económico y financiero.

**Tabla 20** Flujo de Caja Incremental Económico

<b>F.C. Eco. Incremental</b>	<b>-41,743.98</b>	<b>22,599.27</b>	<b>43,094.16</b>	<b>47,662.29</b>	<b>73,235.76</b>
VA	-41,743.98	20,415.29	35,167.42	35,136.46	48,771.65
VA Acumulado	-41,743.98	-21,328.69	13,838.73	48,975.20	97,746.85

Elaborado por: los autores

**Tabla 21** Flujo de Caja Incremental Financiero

<b>F.C. Finan. Incremental</b>	<b>-40,303.98</b>	<b>22,138.11</b>	<b>42,633.00</b>	<b>47,201.13</b>	<b>72,774.60</b>
VA	-40,303.98	20,136.40	35,271.84	35,520.23	49,813.20
VA Acumulado	-40,303.98	-20,167.58	15,104.26	50,624.50	100,437.70

Elaborado por: los autores

A continuación, se presenta los resultados que se obtuvieron al analizar los incrementales de la situación con proyecto, respecto a la situación actual de la empresa:

**Tabla 22** Indicadores Evaluación del Proyecto

<b>VANE</b>	<b>97,746.85</b>
<b>TIRE</b>	<b>78.57%</b>
<b>B/C E</b>	<b>3.34</b>
<b>VANF</b>	<b>100,437.70</b>
<b>TIRF</b>	<b>80.36%</b>
<b>B/C F</b>	<b>3.49</b>

Elaborado por: los autores

Tomando en cuenta que algunas de las mejores propuestas dependen de mercado cambiante, se procedió a realizar un análisis de escenarios (pesimista, conservador o normal, optimista).

**Tabla 23** Variables para el análisis de escenarios

<b>Variables Independientes</b>	<b>E. Moderado</b>
Inflación sector químico	0.70%
Inflación General	1.90%
Rendimiento de la maquina reactor 7T	80%
Costo de H-H	6.94

Porcentaje promedio de defectuosos	5.86%
Consumo promedio del área de producción	85%
<hr/>	
Costo de Kwh	0.30
Costo de agua/m3	5.75
Consumo promedio de agua mensual (m3)	60
MTTR máquina de corte (horas/fallo)	4.5
MTBF máquina de corte (fallos/semestre)	4
Requerimiento promedio de repuestos calentado	900
Requerimiento promedio de repuestos filtrado	200
Requerimiento promedio de repuestos envasado	200
Tiempo promedio de despacho de mp a línea de prod2	
Numero de kg promedio en almacén (mensual)	15000
Número de accidentes incapacitantes4 (accid/semestre)	
Horas promedio perdidas por accidente (horas/semestre)	32
Tipo de cambio	3.52
% Gastos de Vtas / ingresos	9.75%
% Gastos de Adm / Ingresos	7.66%
Inflación Base St	1.10%
Inflación Xilol	0.80%
Inflación Monómero Estireno	0.91%
Inflación Diter Butil	0.63%
Inflación del agua	1.70%

---

Elaborado por: los autores

A continuación, se presenta el análisis de escenario:

**Tabla 24** Resumen de escenario

<b>Resumen del escenario</b>	Valores actuales:			
	Normal	Pesimista	Ideal	
<b>Celdas cambiantes:</b>				
Inflación sector químico	0.70%	0.70%	0.50%	1.00%
Inflación General	1.90%	1.90%	2.50%	1.50%
Rendimiento de la maquina reactor 7T	80%	80%	60%	100%
Costo de H-H	6.94	6.94	8	5.5
Porcentaje promedio de defectuosos	5.86%	5.86%	7.00%	3.00%
Consumo promedio del área de producción	85%	85%	90%	80%
Costo de Kwh	0.30	0.30	0.50	0.20
Costo de agua/m3	5.75	5.75	7	5
Consumo promedio de agua mensual (m3)	60	60	80	50
MTTR máquina de corte (horas/fallo)	4.5	4.5	6	2.5
MTBF máquina de corte (fallos/semestre)	4	4	6	2
Requerimiento promedio de repuestos calentado	900	900	1200	700
Requerimiento promedio de repuestos filtrado	200	200	400	150
Requerimiento promedio de repuestos envasado	200	200	400	150
Tiempo promedio de despacho de MP a línea de prod	2	2	3	1
Numero de kg promedio en almacén (mensual)	15000	15000	18000	12500
Número de accidentes incapacitantes (accid/semestre)	4	4	6	2
Horas promedio perdidas por accidente (horas/semestre)	32	32	40	20

Tipo de cambio	3.52	3.52	3.7	3
% Gastos de Vtas / ingresos	9.75%	9.75%	11.00%	9.00%
% Gastos de Adm / Ingresos	7.66%	7.66%	9.00%	6.50%
Inflación Base St	1.10%	1.10%	1.50%	0.90%
Inflación Xilol	0.80%	0.80%	1.00%	0.50%
Inflación Monómero Estireno	0.91%	0.91%	1.50%	0.80%
Inflación Diter Butil	0.63%	0.63%	0.90%	0.50%
Inflación del agua	1.70%	1.70%	2.00%	1.50%

---

**Celdas de resultado:**

VANE	97,746.8	97,746.85	91,682.8	103,25
	5		6	6.31
TIRE	78.57%	78.57%	72.30%	87.34%
B/C E	3.34	3.34	3.26	3.88
VANF	100,437.	100,437.7	94,305.4	105,97
	70	0	3	8.49
TIRF	80.36%	80.36%	73.85%	89.56%
B/C F	3.49	3.49	3.24	3.88

---

Elaborado por: los autores

Una vez realizada la evaluación económica y financiera del proyecto propuesto se pudo determinar que los planes aplicados en la evaluación no influyen directamente de manera monetaria, sino también transversalmente en toda la empresa. Esto también se reflejará como una mejora para la empresa. Se concluye que el proyecto es viable, puesto que el VANE y VANF es mayor que 0 con un monto de S/. 97 746. 85 y S/. 100

437.70 respectivamente. Además, el TIRE Y TIRF es mayor que el COK (costo de oportunidad del capital) con 78.57% y 80.36% respectivamente lo que significa que la rentabilidad que obtenga el capital en el proyecto es mayor que la ofrecida por la mejor alternativa. Por último, el índice beneficio costo es mayor que 1 con un valor de 3.49% lo que determina que los beneficios serán mayores que los costos.

## CAPÍTULO VII

### IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN

#### *7.1. Implementación de plan de acción de seguridad y salud en el trabajo*

##### **7.1.1. Implementación de señalización de áreas**

Se implemento el plan de acción de seguridad y salud ocupacional en la empresa Chemical Mining S.A., en el cual se realizó en primera instancia una auditoria que permitiera identificar los peligros existentes en las áreas de trabajo, y a su vez realizar una evaluación de los riesgos que estos conllevan, con la autorización y apoyo de la gerencia que brindo los materiales y herramientas para poder implementar el plan de acción, con el fin de poder mejorar el ambiente laboral de los trabajadores, y de esta manera obtener una mejora de la productividad.

Se designo un encargado de la empresa, el cual será responsable de velar por el cumplimiento y mejorar el proceso de implementación de plan de acción de seguridad y salud en el trabajo.

**Tabla 25** Cargo

Nombre y apellido	Cargo
César Carlos	Gerente de producción

Elaborado por: los autores

### 7.1.1.1. Establecer Señalización de seguridad en zonas de riesgo

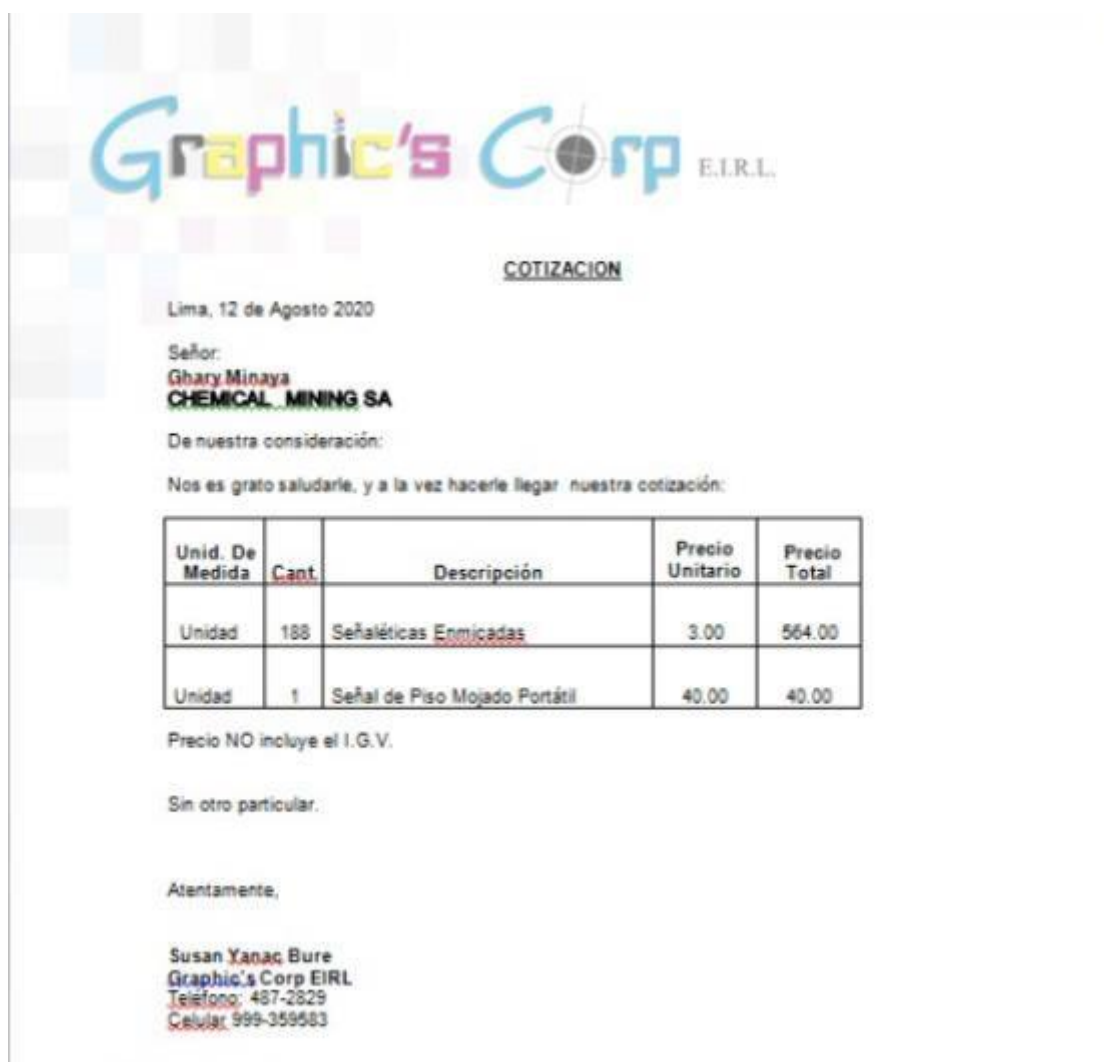
Se identifico las zonas de riesgo de la empresa, y mediante la ayuda de los encargados de cada área se elaboró un listado de las señales que son necesarias para la prevención de riesgos en cada área.

**Tabla 26** Señalización

Área	Tipo de señalización	Descripción
Planta de resinas, pinturas y solventes	Auxilio	Salidas
Planta de resinas, pinturas y solventes	Prohibición	Prohibido fumar, Prohibido el contacto
Planta de resinas, pinturas y solventes	Peligro	Riego eléctrico, peligro paso de montacargas
Planta de resinas, pinturas y solventes	Señales de equipos contra incendio	Extintor
Planta de resinas, pinturas y solventes	Obligatorio	Uso obligatorio de EPP's

Elaborado por: los autores

Después de elaborar la lista de señales de seguridad que se implementaran en la empresa Chemical Mining S.A. se procedió a realizar una cotización con un proveedor.



**Figura 162**

Cotización de Señalización

Fuente: Empresa Graphic's Corp. E.I.R.L.

Obtenida la cotización de las señales que se implementarían, se mandó a la gerencia de la empresa para que dieran su aprobación, la cual, mediante el siguiente correo, que constata la aprobación para la compra de las señales requeridas para las diferentes áreas.



De: acarlos@chemisa.com.pe;  
 Para: pfburco@chemisa.com.pe; kovenas@chemisa.com.pe; macarios@chemisa.com.pe; ADICARLOS@CHEMISA.COM.PE; acarlos@chemisa.com.pe  
 CC: Gabriel Collazos <super.produccion@chemisa.com.pe>  
 Asunto: PRESUPUESTO DE SEÑALES DE SEGURIDAD

Buenas tardes estimado,

Se revisó el presupuesto de las señales de seguridad que se adquirirán para el área de pinturas, resinas y solventes. Así mismo la próxima semana coordinar con el encargado del área de compras para poder hacer efectiva la adquisición. Por otra parte es importante que se realice las capacitaciones sobre las señales a colocar en las diferentes áreas, estaremos coordinando la fecha de capacitación, una vez adquirida las señales.



**Graphic's Corp** E.I.R.L.

**COTIZACION**

Lima, 12 de Agosto 2020

Señor:  
**Ghary Minera**  
**CHEMICAL MINING SA**

De nuestra consideración:

Nos es grato saludarle, y a la vez hacerle llegar nuestra cotización:

Unid. De Medida	Cant.	Descripción	Precio Unitario	Precio Total

**Figura 163**

Correo de aprobación de compra de las señales de seguridad

Elaborado por: los autores



**Figura 164**

Señales de seguridad adquiridas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
Lugar	Chemical Mining S.A.	
Responsable	Gabriel Collazos/ Luis Huatuco	
Tipo de implementación	señalización de Seguridad	
Tipo de señalización	Señalización de Prohibición	
Área	Planta de pinturas	


Descripción: se implemento las señales de prohibicion como Prohibido fumar, asi como el prohibido el contacto

**Figura 165**

Señales de prohibición

Elaborado por: los autores



**Figura 166**

Señales de peligro

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
Lugar	Chemical Mining S.A.	
Responsable	Gabriel Collazos/ Luis Huatuco	
Tipo de implementación	señalización de Seguridad	
Tipo de señalización	Señalización de obligacion	
Área	Planta de pinturas	



  


Descripción: se implento las señales de Mantener la distancia Fisica de 1.5 metros, por motivos de covid-19; así tambien se implemento la señales de uso de casco obligatorio, uso obligatoria de guantes, uso obligatorio de mascarillas y uso obligatorio de zapatos de seguridad dentro de la planta de producción de pinturas

**Figura 167**

Señales de obligación / pinturas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
Lugar	Chemical Mining S.A.	
Responsable	Gabriel Collazos/ Luis Huatuco	
Tipo de implementación	señalización de Seguridad	
Tipo de señalización	Señalización de obligacion	
Área	Planta de solventes	
		
<p>Descripcion: se implmento las señales de Mantener la distancia Fisica de 1.5 metros, por motivos de covid-19; asi tambien se implemento la señales de uso de casco obligatorio, uso obligatoria de guantes, uso obligatorio de mascarillas y uso obligatorio de zapatos de seguridad dentro de la planta de producción de Solventes</p>		

**Figura 168**

Señales de obligación / solventes

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Lugar	Chemical Mining S.A.
Responsable	Gabriel Collazos/ Luis Huatuco
Tipo de implementación	señalización de Seguridad
Tipo de señalización	Señalización de obligacion
Área	Planta de Resinas





Descripción: se implento las señales de Mantener la distancia Física de 1.5 metros, por motivos de covid-19; así también se implemento la señales de uso de casco obligatorio, uso obligatoria de guantes, uso obligatorio de mascarillas y uso obligatorio de zapatos de seguridad dentro de la planta de producción de Resinas

**Figura 169**

Señales de Obligación / Resinas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
Lugar	Chemical Mining S.A.	
Responsable	Gabriel Collazos/ Luis Huatuco	
Tipo de implementación	señalización de Seguridad	
Tipo de señalización	Señalización de equipos contra incendios	
Área	Planta de pinturas /Resinas/ Solventes	


Descripción: se implemento las señales de extintores dentro de las areas de pinturas, resinas y solventes

**Figura 170**

Señales de equipos contra incendios Elaborado por: los autores

Elaborado por: los autores



IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
Lugar	Chemical Mining S.A.
Responsable	Gabriel Collazos/ Luis Huatuco
Tipo de implementación	señalización de Seguridad
Tipo de señalización	Señalización de auxilio
Área	Planta de pinturas /Resinas/ Solventes





Descripcion: se implemento las señales de auxilio en la planta de resina, pinturas y solventes como salida

**Figura 171**

Señales de auxilio Elaborado por: los autores

Elaborado por: los autores

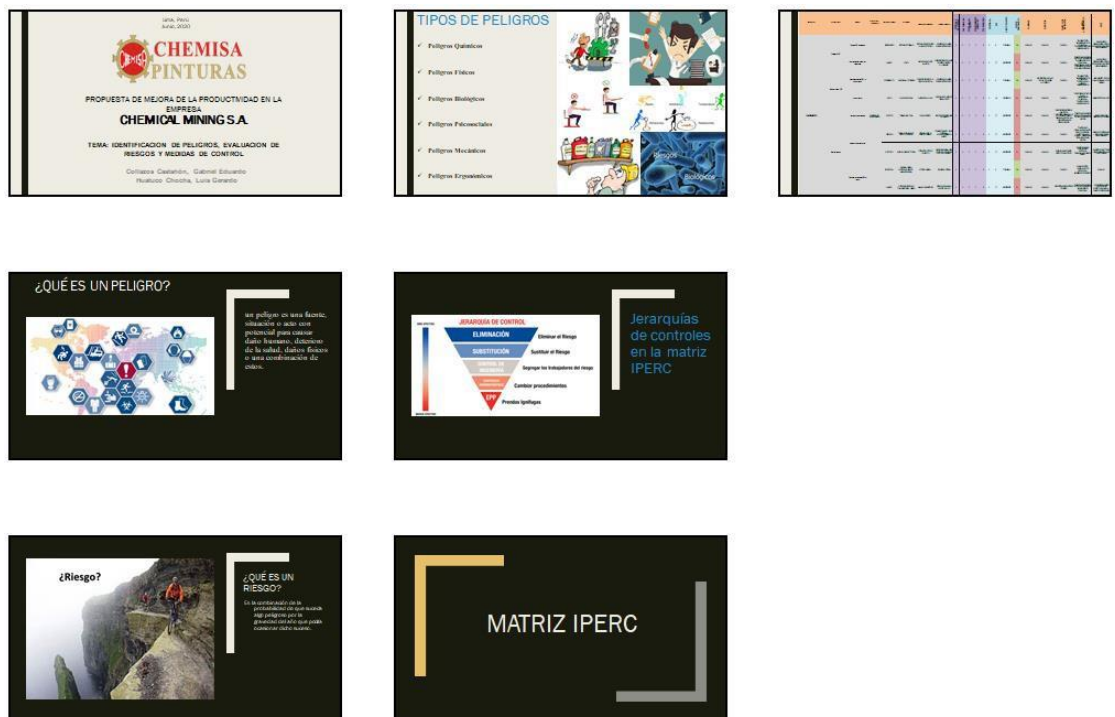
Ya implementado las señales de seguridad en las diferentes zonas de la empresa Chemical Mining S.A., se procedió a realizar una capacitación a los trabajadores sobre las señales de seguridad implementadas, y a la vez a los trabajadores de la planta de resinas se les explico la matriz IPERC, lo cual da el conocimiento a los trabajadores de los peligros identificados y el riesgo que estos representan.



Figura 172

Imagen Diapositivas de señalización de seguridad

Elaborado por: los autores


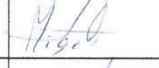
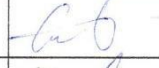
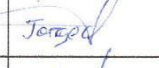
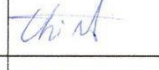



**Figura 173**

Imagen de diapositivas de IPERC

Elaborado por: los autores







Se elaboro un formato que nos puede ayudar a registrar a las personas que participaron en la capacitación tanto para la señalización de seguridad y la matriz IPERC para el área de resinas.

REGISTRO DE ASISTENCIA DE CAPACITACIONES						
EMPRESA	Chemical Mimung S.A.					
FECHA	HORAS DE CAPACITACION			1h		
CAPACITADO POR	Gabriel Collazos Castañón					
TEMA	Señales de seguridad					
NOMBRE	APELLIDOS		PUESTO	AREA	METODO	FIRMA
Fredy	Acosta	Villaverde	operario	Producción		
Miguel	Barrion	Samaniego	operario	Producción		
Alcides	Carlos	González	operario	Producción		
Jorge	Chavez	Amos	operario	Producción		
Jesús	Chiriquo	Vilchez	operario	Producción		
Ricxon	Dioses	Zapata	operario	Producción		

**Figura 174**

Formato de asistencia de capacitación firmada/señales de seguridad

Elaborado por: los autores

REGISTRO DE ASISTENCIA DE CAPACITACIONES						
EMPRESA	Chemical Mining S.A.					
FECHA		HORAS DE CAPACITACION	1h			
CAPACITADO POR	Gabriel Collazos Castañón					
TEMA	Matriz IPERC					
NOMBRE	APELLIDOS		PUESTO	AREA	METODO	FIRMA
Fredy	Acosta	Villanueva	operario	Producción		
Higuel	Boarrios	Sarmiento	operario	Producción		
Alcides	Carles	Grimaldo	operario	Producción		
Jorge	Chavez	Amco	operario	Producción		
Jesús	Chiroque	Vilchez	operario	Producción		
Ricxon	Dioses	Zapata	operario	Producción		

**Figura 175**

Formato de asistencia de capacitación firmada7 matriz IPERC

Elaborado por: los autores

Después de realizar la capacitación a los trabajadores, se procedió a la toma de una evaluación que permita saber si la capacitación ha sido efectiva en la captación de conceptos por parte de los trabajadores de la empresa.

A continuación, se presenta el formato de la evaluación tomada a los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A. en temas de señales de seguridad.

PRUEBA DE CAPACITACION				
EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A.			
FECHA	15/10/2020	DURACIÓN	30 MIN	
REVISIÓN	COLLAZOS CASTAÑON GABRIEL EDUARDO			
TEMA	SEÑALIZACIONES DE SEGURIDAD			
				
PREGUNTAS		RESPUESTAS		
1. Cuál de las siguientes alternativas no son de cumplimiento obligatorio en el centro laboral	a) Obligación	b) Peligro	c) Auxilio	d) tránsito
2. Qué significa cuando las señales de seguridad son de color azul	a) Acciones obligatorias	b) Acciones de prohibición	c) Prudencia	d) Acciones Positivas
3. Qué significa cuando las señales de seguridad son de color amarillo	a) Acciones obligatorias	b) Acciones de prohibición	c) Prudencia	d) Acciones Positivas
4. Qué significa cuando las señales de seguridad son de color verde	a) Acciones obligatorias	b) Acciones de prohibición	c) Prudencia	d) Acciones Positivas
5. Qué significa cuando las señales de seguridad son de color rojo	a) Acciones obligatorias	b) Acciones de prohibición	c) Prudencia	d) Acciones Positivas
6. Defina brèvemente que es una señal de obligación				
7. Defina brèvemente que es una señal de prohibicion				
8. Defina brèvemente que es una señal de peligro				
9. Defina brèvemente que es una señal de auxilio				
10. Qué tipos de señales fueron implementadas en su area de trabajo				
 FIRMA DE AUTORIZACION				

**Figura 176**

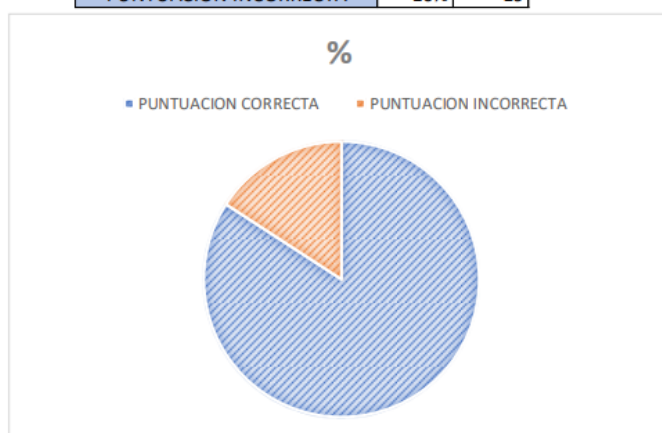
Formato de evaluación señales de seguridad

Elaborado por: los autores

Después de realizar la evaluación a los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A. se procedió a analizar los resultados, para ver el nivel de captación de las capacitaciones en Señalizaciones de seguridad en las zonas de trabajo, dada a los colaboradores, y como evidencia de la capacitación realizada se procedió a enviar los resultados obtenidos a la gerencia de la empresa.

TRABAJADOR	PUNTAJE OBTENIDO "SEÑALES DE SEGURIDAD"										PUNTAJE FINAL	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
ACOSTA VILLANUEVA, FREDY	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	19	
BARRIOS SAMANIEGO, MIGUEL ANGEL	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	18	
CARLOS GRIMALDO, ALCIDES	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	17	
CHAVEZ ANCO, JORGE LUIS	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	17	
CHIROQUE VILCHEZ, JESUS ANIBAL	2	2	2	2	0	2	2	1	2	1	16	
DIOSES ZAPATA, RICKER ALBERTO	0	2	2	2	0	2	2	1	2	1	14	
											<b>TOTAL</b>	<b>101</b>

	%	PTS
PUNTUACION CORRECTA	84%	101
PUNTUACION INCORRECTA	16%	19



**Figura 177**

Resultados obtenidos

Elaborado por: los autores

A continuación, se presenta el formato de la evaluación tomada a los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A. en temas de Matriz IPERC.

PRUEBA DE CAPACITACION					
EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A.				
FECHA	15/10/2020	DURACIÓN	30 MIN		
REVISIÓN	COLLAZOS CASTAÑON GABRIEL EDUARDO				
TEMA	MATRIZ IPERC				
PREGUNTAS		RESPUESTAS			
A que tipo de peligro pertenece el siguiente evento peligroso "Postura incomoda por un lapso de tiempo"		a) Ergonómico	c) Químico	d) Psicosocial	b) Físico
A que tipo de peligro pertenece el siguiente evento peligroso "Exposición a polvos o sustancias químicas"		d) Psicosocial	c) Químico	b) Físico	a) Ergonómico
A que tipo de peligro pertenece el siguiente evento peligroso "Exposición al ruido"		a) Ergonómico	d) Psicosocial	c) Químico	b) Físico
A que tipo de peligro pertenece el siguiente evento peligroso "Estrés laboral"		b) Físico	d) Psicosocial	c) Químico	a) Ergonómico
A que tipo de peligro pertenece el siguiente evento peligroso "Caida a desnivel"		a) Ergonómico	b) Físico	d) Locativo	c) Químico
A que tipo de peligro pertenece el siguiente evento peligroso "Impacto con equipos moviles de carga"		a) Mecánico	d) Psicosocial	c) Químico	b) Físico
A que tipo de peligro pertenece el siguiente evento peligroso " "		b) Físico	d) Psicosocial	c) Químico	a) Ergonómico
Defina brevemente que es un Peligro					
Defina brevemente que es un Riesgo					
Mencione los tipos de controles de una matriz IPERC					

  
 FIRMA DE AUTORIZACION

### Figura 178

Formato de evaluación matriz IPERC

Elaborado por: los autores

Después de realizar la evaluación a los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A. se procedió a analizar los resultados, para ver el nivel de captación de las capacitaciones en Matriz IPERC, dada a los colaboradores, y como evidencia de la capacitación realizada se procedió a enviar los resultados obtenidos a la gerencia de la empresa.

TRABAJADOR	PUNTAJE OBTENIDO " MATRIZ IPERC"										PUNTAJE FINAL
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
ACOSTA VILLANUEVA, FREDY	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
BARRIOS SAMANIEGO, MIGUEL ANGEL	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	16
CARLOS GRIMALDO, ALCIDES	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	19
CHAVEZ ANCO, JORGE LUIS	2	2	2	2	0	2	2	1	1	1	15
CHIROQUE VILCHEZ, JESUS ANIBAL	2	2	2	0	2	2	2	1	2	1	16
DIOSES ZAPATA, RICKER ALBERTO	2	2	2	2	2	2	0	2	1	1	16
<b>TOTAL</b>										<b>102</b>	

	%	PTS
PUNTUACION CORRECTA	85%	102
PUNTUACION INCORRECTA	15%	18

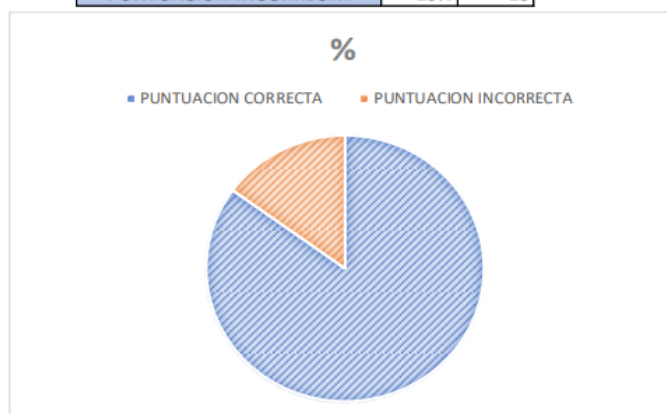


Figura 179

Resultados obtenidos

Elaborado por: los autores

De: Gabriel Collazos <super.produccion@chemisa.com.pe>  
 Para: ptburcio@chemisa.com.pe; lcovenas@chemisa.com.pe; macarlos@chemisa.com.pe; ADCARLOS@CHEMISA.COM.PE; acarlos@chemisa.com.pe  
 CC:  
 Asunto: RESULTADOS DE LA CAPACITACION DE SEGURIDAD: SEÑALES DE SEGURIDAD Y MATRIZ IPERC

Buenos días,  
 El presente mensaje es para enviar los resultados obtenidos en las capacitación que se brindó a los trabajadores de la empresa, en temas de señales de seguridad y matriz IPERC, y la cual se obtuvo buenos resultados por parte de los trabajadores, eso conlleva a una satisfacción de poder seguir realizando mejoras a sistema de gestión de seguridad de la empresa.

TRABAJADOR	PUNTAJE OBTENIDO " MATRIZ IPERC"										PUNTAJE FINAL	TRABAJADOR	PUNTAJE OBTENIDO "SEÑALES DE SEGURIDAD"										PUNTAJE FINAL
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
ACOSTA VILLANUEVA, FREDY	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	ACOSTA VILLANUEVA, FREDY	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	19
BARRIOS SAMANIEGO, MIGUEL ANGEL	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	16	BARRIOS SAMANIEGO, MIGUEL ANGEL	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	18
CARLOS GRIMALDO, ALCIDES	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	19	CARLOS GRIMALDO, ALCIDES	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	17
CHAVEZ ANCO, JORGE LUIS	2	2	2	2	0	2	2	1	1	1	15	CHAVEZ ANCO, JORGE LUIS	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	17
CHIROQUE VILCHEZ, JESUS ANIBAL	2	2	2	0	2	2	2	1	2	1	16	CHIROQUE VILCHEZ, JESUS ANIBAL	2	2	2	2	0	2	2	1	2	1	16
DIOSES ZAPATA, RICKER ALBERTO	2	2	2	2	2	2	0	2	1	1	16	DIOSES ZAPATA, RICKER ALBERTO	0	2	2	2	0	2	2	1	2	1	14
<b>TOTAL</b>											<b>102</b>	<b>TOTAL</b>											<b>101</b>

	%	PTS
PUNTUACION CORRECTA	85%	102
PUNTUACION INCORRECTA	15%	18

	%	PTS
PUNTUACION CORRECTA	84%	101
PUNTUACION INCORRECTA	16%	19

Figura 180

Correo – envió de los resultados de capacitación

Elaborado por: los autores



### 7.1.2. Implementación de EPPS

Después de analizar los controles de la matriz IPERC realizada en la planta de resinas, se elaboró una lista de equipos de protección personal (EPPS) con el objetivo de dar una mayor seguridad y protección a los colaboradores de los riesgos existentes en su área de trabajo.

LISTA DE EPPS			
Evento peligroso	CONSECUENCIA	EPPS	RIESGO SIGNIFICATIVO
Inhalación de polvos químicos	Asfixia, Problemas pulmonares, Muerte	Respiradores	SI
Exposición al ruido	Sordera, Irritabilidad, Hipoacusia	Tampones auditivos	SI
Contacto con productos químicos	Dermatitis, cáncer, quemaduras en la piel	Guante de protección Química	SI
Caida de objetos de altura	Traumatismo cerebral, Muerte	Casco de seguridad	SI

**Figura 181**

Lista de EPP'S Elaborado por: los autores

Teniendo la lista de materias que se debe adquirir para brindar una mayor seguridad en el área de trabajo de los colaboradores, se mandó la cotización de los EPP's a la empresa encargada.



Lima, 22 de Setiembre del 2020  
**Empresa :** CHEMICAL MINING S A  
**Dirección :** AV. CHILLON MZ. A LT. 93 FND. EX FUNDO  
 CHACRA CERRO LIMA - LIMA - COMAS  
**Contacto :** GHARY MINAYA  
**Cargo :** COMPRAS  
**Telefono :** 928 193 759  
**Correo :** GMINAYA@CHEMISA.COM.PE

**COTIZACION :** 003-2652  
**ALCA COMPANY S.A.C.**  
**Dirección :** JR. 10 DE DICIEMBRE NRO. 171 URB. CARABAYLLO  
 II ETAPA LIMA - LIMA - COMAS.  
**Ruc :** 20548938415  
**Telef. :** - (01)683 2814/ 938 446 523  
**Contacto :** CHRISTIAN DAMIAN  
**Correo :** VENTAS3@ALCACOMPANY.COM

Item	Codigo	Cantidad	Descripcion	Marca	Imagen	P.Unit.	P.Total
1	20035028051 5	4 (UND)	CASCO FORTE NARANJA	FORTE		15.00	60.00
2	AS020-10	45 (PAR)	GUANTES DE CUERO AMARILLO IMPORTADO C/RIBETE DE 9.5" T/10	TECSEG		6.30	283.50
3	30218275	5 (UND)	JACKSON SAFETY V10 LENTES ELEMENT CLEAR ANTIEMPAÑANTE. 12 CAJAS X 12 UNIDADES. TRANSPARENTE/AF	JACKSON		5.00	25.00
4	70070709053	1 (UND)	RESPIRADOR DE CARA COMPLETA 6800 (MEDIUM)	3M		620.00	620.00
5	70071808472	8 (UND)	RESPIRADOR DE MEDIA CARA 6200 (MEDIUM)	3M		140.00	1120.00
6	70070614477	11 (CJ)	PREFILTROS 5N11, N 95 POLVOS, NEBLINAS, PINTURAS EN SPRAY Y PESTICIDAS	3M		55.00	605.00
7	70070316768	33 (PAR)	CARTUCHO 6002 CONTRA GASES ÁCIDOS	3M		40.00	1320.00
8	WX70090173 8	4 (PAR)	CARTUCHO 6003 CONTRA VAPORES ORGANICOS Y GASES ÁCIDOS	3M		40.00	160.00
9	70070190734	8 (UND)	RETENEDOR 501 PARA PREFILTROS	3M		6.00	48.00
10	003139	4 (UND)	MANDIL DE CUERO CROMO 0,8X90	CLUTE		18.00	72.00
11	20242017 -RES	12 (PAR)	GUANTE DE CUERO CROMO C/ REF AMARILLO DE RES EN PALMA DE 10" MARCA: ALCANY	ALCANY		7.50	90.00
12	003123	18 (UND)	GUANTE DE HILO CON PUNTOS DE PVC MARCA: NACIONAL	NACIONAL		2.40	43.20
13	7540	12 (CJ)	GUANTE NITRILO SHOWA COD: 7540 CAJ/50 PARES T/M	SHOWA		65.00	780.00
14		30 (000)	GUANTE JEBE 12" C?NEGRO C:55 - PROTEX			18.00	540.00
15		6 (000)	GUANTE JEBE 24" C?NEGRO C:55 - PROTEX			53.50	321.00
						<b>Subtotal</b>	<b>6,087.70</b>
						<b>IGV (18 %)</b>	<b>1,095.79</b>
						<b>Total S/.</b>	<b>7,183.49</b>

1. LOS PRECIOS NO INCLUYEN 18% IGV.
2. DESPACHO MINIMO : A partir de 425 Dolares / 1400 soles.
3. CTA CTE BCP SOLES : 191-2338061-0-75 BCP SOLES CTA INTERBANCARIA : 002 191 002338061075 54  
 - CTA CTE BBVA SOLES : 0011-0143-0100022328-57 BBVA SOLES CTA INTERBANCARIA : 011-143-000100022328-57  
 - CTA CTE BBVA DOLARES : 0011-0143-0100022336-50 BBVA DOLARES CTA INTERBANCARIA : 011-143-000100022336-50
4. FORMA DE PAGO : Contado
5. TIEMPO DE ENTREGA : Según orden de compra.

## Figura 182


Cotización de Materiales personal

Fuente: Alca company S.A.C

De: Gabriel Collazos <super.produccion@chemisa.com.pe>  
 Para: ccarlos@chemisa.com.pe; super.produccion@chemisa.com.pe; ptburio@chemisa.com.pe; lcovernas@chemisa.com.pe; macarlos@chemisa.com.pe; ADCARLOS@CHEMISA.COM.PE; acarlos@chemisa.com.pe  
 CC: amontenegro@chemisa.com.pe  
 Asunto: PRESUPUESTO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Buenas tardes ingenieros,

Siguiendo con la implementación de mejoras en la empresa, se presenta a continuación el Presupuesto de los equipos de protección personal, que se adquirirán para las plantas de Pinturas, resinas y solventes. Así mismo adjunto el detalle del presupuesto, gracias.



Lima, 22 de Setiembre del 2020  
 Empresa : CHEMICAL MINING S.A.  
 Dirección : AV. CHILLON MZ. A LT. 93 FND. EX.FUNDO CHACRA CERRO LIMA - LIMA - COMAS  
 Contacto : GHARY BENAYA  
 Cargo : COMPRAS  
 Teléfono : 328 193 739  
 Correo : GBNAYA@CHEMISA.COM.PE

COTIZACION : 003-2692  
**ALCA COMPANY S.A.C.**  
 Dirección : JR. 12 DE DICIEMBRE NRO. 171 URB. CARABAYLLO  
 ETAPA LIMA - LIMA - COMAS  
 RUC : 2054929415  
 Telef : 015493 2914 / 336 446 523  
 Contacto : CHRISTIAN DAMIAN  
 Correo : VENTAS@ALCACOMPANY.COM

Item	Código	Cantidad	Descripción	Marca	Imagen	P. Unit.	P. Total
1	200502051	4 (LIND)	GASCO FORTE, NARANJA	FORTE		15.50	62.00
2	AD220-10	45 (PAR)	GUANTES DE CUERO AMARILLO IMPORTADO	TECSEI		6.30	283.50
3	3021275	8 (LIND)	JACKSON SAFETY VIS LENTES ELEMENT CLEAR ANTIESTRIBANTE 12 CARAS X 12 LINDAZOS. TRANSPARENTIAF	JACKSON		5.90	47.20
4	7007070603	1 (LIND)	RESPIRADOR DE CARA COMPLETA 6000 (MEDIUM)	3M		520.00	520.00
5	70071096472	8 (LIND)	RESPIRADOR DE MEDIA CARA 6200 (MEDIUM)	3M		140.00	1120.00
6	70070614477	11 (C/L)	PREFILTROS 5011, N 85 POLVOS, NEBLINAS, PINTURAS EN SPRAY Y PESTICIDAS	3M		55.50	610.50
7	70070310768	33 (PAR)	CARTUCHOS 6002 TORONJA GASES Y AEROSOL	3M		40.00	1320.00
							3083.00

Figura 183

Correo – Presupuesto de equipos de protección personal

Elaborado por: los autores

Aprobado el presupuesto que se envió a la alta gerencia de la empresa, para la adquisición de los equipos de protección personal, se procedió a la compra de estos equipos, y a su vez se inició con el programa de capacitación de seguridad para que los colaboradores en temas de uso de equipos de protección personal.

De: acarlos@chemisa.com.pe; ucacion@chemisa.com.pe>  
 Para: Gabriel Collazos <super.produccion@chemisa.com.pe>  
 CC:  
 Asunto: RE: PRESUPUESTO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

BUENAS TARDES ESTIMADO,

Conversando con la junta directiva y evaluando los costos que fueron presupuestados, confirmo la aprobación de la compra de los equipos, para así contribuir con la mejora de nuestro sistema de gestión de seguridad de la empresa, coordinar con el área de compras para poder hacer efectivo la adquisición de los equipos.

**Adan Carlos Villanueva**  
 Gerente General



• Av. Chillón Mz. A lote 93 Ex. Fundo Chacra Cerro – Comas - Lima – Perú  
 • (+51)1-4867780 / (+51)1-5214703 / (+51)1-5214225  
 • [www.chemisa.com.pe](http://www.chemisa.com.pe)

Figura 184

Correo – Aprobación de Presupuesto de equipos de protección personal

Elaborado por: los autores

1

2

3

4

5

6

7

8

Figura 185

Diapositivas de capacitación de EPP's

Elaborado por: los autores



**Figura 186**

Foto de equipos adquiridos

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACIÓN DE USO DE EPP's	
<b>Área :</b>	Producción
<b>Implementación :</b>	Equipo de protección personal
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



**EPP'S**






DESCRIPCION DE LA IMPLEMENTACION: SE IMPLEMENTO EL USO DE GUANTES Y EL CASCO DE SEGURIDAD A LOS TRABAJORES DE PRODUCCION DE MANERA OBLIGATORIA PARA EL USO A LA HORA DEL ENVASADO, YA QUE SIEMPRE EXISTEN OBJETOS EN ALTURAS QUE PUEDEN SIGNIFICAR UN PELIGRO PARA EL TRABAJOR

**Figura 187**

EPP's

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACIÓN DE USO DE EPP's	
Área :	Producción
Implementación :	Equipo de proteccion personal
Encargados :	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña
	
EPP'S	
	
<p>DESCRIPCION DE LA IMPLEMENTACION: se implemento el uso protectores auditivo, ya que las maquinarias de la planta emiten un ruido que puede considerarse fastidioso, si se esta expuesto durante mucho tiempo.</p>	

**Figura 188**

EPP's

Elaborado por: los autores

<b>IMPLEMENTACIÓN DE USO DE EPP's</b>	
<b>Área :</b>	Producción
<b>Implementación :</b>	Equipo de proteccion personal
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



**EPP'S**




**DESCRIPCION DE LA IMPLEMENTACION:** se implemento el uso de guantes de latex para la fabricacion de pinturas, a la vez tambien el uso de respiradores 3M, para evitar o disminuir la respiracion de gases o polvos quimico con el que se trabaja en la empresa Chemical Mining S.A.

**Figura 189**

EPP's

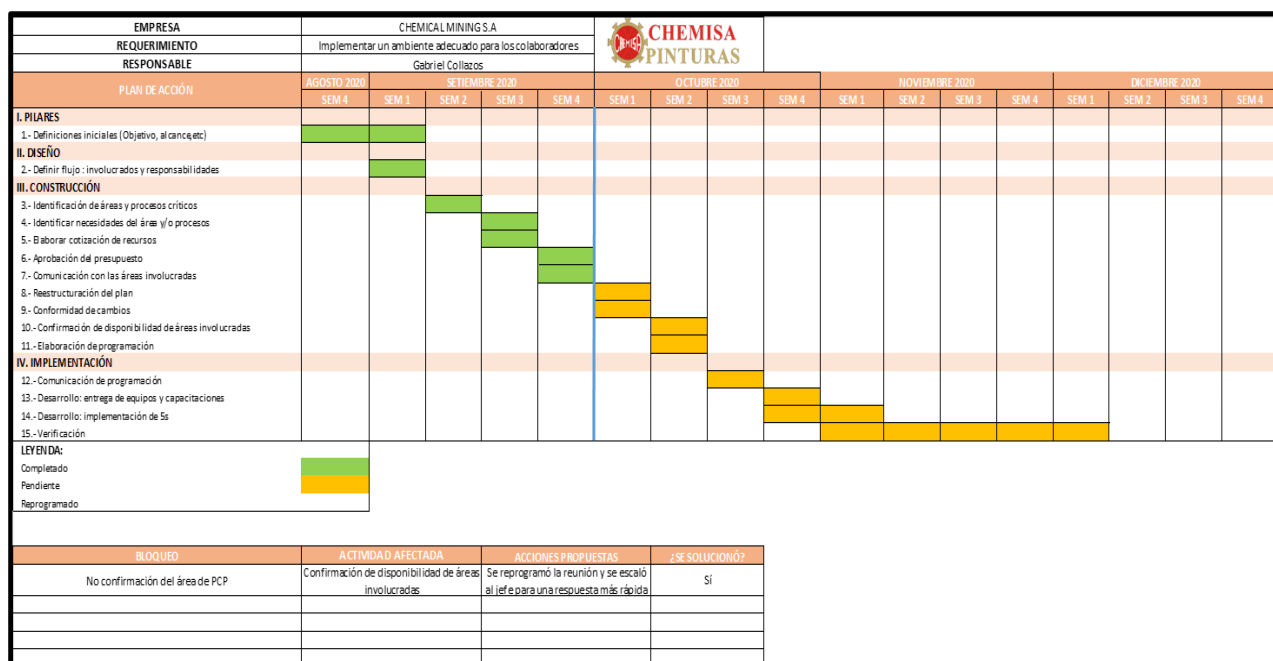
Elaborado por: los autores



## 7.2. Implementación del Plan de 5S

### 7.2.1. Realizar un programa de capacitación 5S

Se elaboro un diagrama de Gantt para la implementación de la 5S en donde se estima el tiempo por el cual tomara el proyecto en implementarse cumpliendo con todos los lineamientos que deben tener las 5S, con el fin de poder obtener la aprobación de la alta gerencia y concretar de manera exitosa la ejecución del programa.



**Figura 190**

Diagrama de Gantt

Elaborado por: los autores

### 7.2.2. Aprobación del programa de implementación de 5S

Se envió un correo formal para poder concretar las fechas en el cual se pueda realizar la implementación de las 5S y a su vez poder explicar la importancia que esto implica en la

De: Gabriel Collazos <super.produccion@chemisa.com.pe>  
 Para: gabriel\_collazos@uzmp.pe  
 CC:  
 Asunto: IMPLEMENTACION DE LA 5S EN EL AREA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION

**BUENAS TARDES INGENIEROS,**

Siguiendo con la implementación de mejoras en la empresa, se necesita hacer la implementación de la metodología de las 5S en el área de planeamiento y control de la producción, lo cual adjunto el detalle del plan de acción y el tiempo que nos llevará implementar.

Las coordinaciones se realizó ya con los encargados del área y con el ingeniero Cesar Carlos, lo cual nos dio su aprobación para proseguir con la implementación y los cambios que se realiza en el área

**Figura 191**

Correo de implementación de 5S

Elaborado por: los autores

### 7.2.3. Capacitación 5S

Durante el desarrollo de la implementación, uno de los puntos más relevantes son las charlas que se realiza a los encargados de las diferentes áreas de la empresa, con el fin de poder transmitir la importancia de la metodología 5S, así como el desarrollo y sensibilización de esta, para que así se tenga un mejor resultado en temas de productividad. Se presenta a continuación las diapositivas expuestas a los encargados de las áreas:



**Figura 192**  
 Diapositivas de 5S  
 Elaborado por: los autores

### 7.2.4. Equipos de trabajo

Para el desarrollo de la metodología 5S fue necesaria conformar un equipo de trabajo, los cuales velaran tan el desarrollo y cumplimiento, el personal seleccionado, son colaboradores de la empresa que tiene conocimientos en el tema y han mostrado su apoyo en la implementación. Con la ayuda del gerente de producción se designó los siguientes miembros:

**Tabla 27** Equipo de trabajo

Integrantes	Funciones asignadas
Gabriel Collazos Castañón	Supervisión y seguimiento de la implementación de la metodología
Pablo Tiburcio	Apoyo en el desarrollo y cumplimiento de la implementación
César Bravo	Apoyo en el desarrollo y cumplimiento de la implementación

Elaborado por: los autores

### 7.2.5. Metodología 5S

#### 7.2.5.1. Clasificar 1S – Seiri.

En la primera S que es clasificar, consiste en poder identificar dentro del área de trabajo, que vendría a ser el área de Planeamiento y control de la producción los elementos que no formen parte del trabajo que se realice, como, por ejemplo: maquinas en desuso, cajas, archivos muy antiguos, entre otras cosas que no impidan desarrollar de manera correcta el trabajo en el área. Para el desarrollo de esta etapa se procedió a usar el método de clasificación por tarjetas, en donde se tomarán acciones correctivas en función al diagnóstico como almacenar, reparar, botar, archivar, etc.

Se presenta los formatos de las tarjetas que se utilizara para la clasificación de los elementos dentro del área de planeamiento y control de producción.

TARJETA ROJA 5S - SEIRI CHEMICAL MINING S.A.			
Propuesta por		Responsable del área	
Área/Depto.			
Descripción de artículo			
CATEGORIA			
Maquinaria/Equipo	<input type="checkbox"/>	Cajas/contenedores	<input type="checkbox"/>
Herramienta	<input type="checkbox"/>	Producto en proceso	<input type="checkbox"/>
Objetos Personales	<input type="checkbox"/>	Desperdicios/Basura	<input type="checkbox"/>
Papelería	<input type="checkbox"/>	Producto termiando	<input type="checkbox"/>
Limpieza	<input type="checkbox"/>	otros	<input type="checkbox"/>
RAZON DE TARJETA			
Innecesario	<input type="checkbox"/>	Defectuoso	<input type="checkbox"/>
Fuera de Especificacion	<input type="checkbox"/>	otros	<input type="checkbox"/>
otros:			
ACCION REQUERIDA			
Eliminar			<input type="checkbox"/>
Agrupar en espacio separado			<input type="checkbox"/>
Retornar			<input type="checkbox"/>
Otros:			
Fecha de Inicio		Fecha de acción	

**Figura 193**

Modelo de tarjeta roja

Elaborado por: los autores

Se procedió con la clasificación de los elementos de la oficina de planeamiento y control de la producción de la empresa Chemical Mining S.A.

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA 5S / SEIRI	
<b>Etapas :</b>	Clasificar / Seiri
<b>Área :</b>	Planeamiento y Control de Producción
<b>Implementación :</b>	Tarjetas Rojas
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



**ANTES**




Descripción: Se decidió marcar la impresora, ya que es una máquina antigua que ya no tiene ningún uso en la oficina de planeamiento y control de la producción.

**Figura 194**

Fotos de tarjetas rojas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA 5S / SEIRI	
<b>Etapas :</b>	Clasificar / Seiri
<b>Área :</b>	Planeamiento y Control de Producción
<b>Implementación :</b>	Tarjetas Rojas
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



---

**ANTES**



Descripción: se decidió quitar la máquina de aire acondicionado, ya que presenta problemas en su funcionamiento, y a la vez por su antigüedad se decidió apartarlo del área de planeamiento y control de la producción.

**Figura 195**

Fotos de tarjetas rojas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA 5S / SEIRI	
<b>Etapas :</b>	Clasificar / Seiri
<b>Área :</b>	Planeamiento y Control de Producción
<b>Implementación :</b>	Tarjetas Rojas
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



---

**ANTES**




descripción : se decio marcar la zona de etiquetas de pinturas, ya que representa un desorden para el area de plneamiento y control de produccion, se tomo la decisión de realizar un ordenamiento y eliminacion de las cosas innecesarias

**Figura 196**

Fotos de tarjetas rojas

Elaborado por: los autores



IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA 5S / SEIRI	
<b>Etapas :</b>	Clasificar / Seiri
<b>Área :</b>	Planeamiento y Control de Producción
<b>Implementación :</b>	Tarjetas Rojas
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



---

**ANTES**




**Descripción:** Se decidió marcar la zona de archiveros, ya que presenta desorden y asu vez existe archivos muy antiguos, para su ordenamiento se tomo en cuenta la opinion del area de control de calidad, para que pueda dar su punto de vista sobre la antigüedad que se debe guardar en la oficina de las ordenes de produccion.

**Figura 197**

Fotos de tarjetas rojas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA 5S / SEIRI	
<b>Etapa :</b>	Clasificar / Seiri
<b>Área :</b>	Planeamiento y Control de Producción
<b>Implementación :</b>	Tarjetas Rojas
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



<b>ANTES</b>
--------------




Descripción: Se decidió marcar la caja de archivos del años 2018, ya que representa una pérdida de espacio en la oficina de planeamiento y control de la producción.

**Figura 198**

Fotos de tarjetas rojas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA 5S / SEIRI	
<b>Etapa :</b>	Clasificar / Seiri
<b>Área :</b>	Planeamiento y Control de Producción
<b>Implementación :</b>	Tarjetas Rojas
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



---

**ANTES**





Descripción: caja de etiquetas vacías, se decidió hacer la limpieza de la zona de planeamiento y control de producción.

**Figura 199**

Fotos de tarjetas rojas

Elaborado por: los autores

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA 5S / SEIRI	
<b>Etapa :</b>	Clasificar / Seiri
<b>Área :</b>	Planeamiento y Control de Producción
<b>Implementación :</b>	Tarjetas Rojas
<b>Encargados :</b>	Gabriel Collazos/Huatuco Chocña



---

**ANTES**




**Descripción:** se decidió marcar las latas de pinturas, ya que son productos terminados y no deben ir en el área de planeamiento y control de producción.

**Figura 200**

Fotos de tarjetas rojas

Elaborado por: los autores

### 7.2.5.2. Ordenar 2S - SEITON

Una vez clasificados los elementos de la oficina de planeamiento y control de producción, se procedió a ordenar para así poder obtener las cosas necesarias de una manera más rápida, a la hora de necesitar a la hora de su uso.

Se presenta a continuación las evidencias de la implementación de la 2da S en el área de Planeamiento y control de producción.



**Figura 202**

Caja de rollos de etiquetas antes/después

Elaborado por: los autores



**Figura 203**

Caja de etiquetas y documentos antes/después

Elaborado por: los autores



**Figura 204**

Equipo de aire acondicionado y cajas de desperdicios antes/después

Elaborado por: los autores

**Figura 205**

Escritorio de impresora antes/después

Elaborado por: los autores

**Figura 206**

Escritorios de Planeamiento y control de producción antes/después

Elaborado por: los autores



**Figura 207**

Estantes de archivos antes/después

Elaborado por: los autores



**Figura 208**

Impresora antigua antes/después

Elaborado por: los autores



### 7.2.5.3. Limpiar 3S – Seiso

Existen muchas áreas en la empresa, que necesitan una mayor limpieza, en donde el área de planeamiento y control de producción era un punto donde no existía una limpieza constante por parte de los trabajadores de limpieza de la organización, con la propuesta del proyecto se hizo un cambio en la rutina de limpieza de los encargados.

Pero no solo los encargados de limpieza son los responsables de la limpieza del área, sino que también los colaboradores responsables del área de planeamiento y control de producción, para eso se orientó a los trabajadores de la importancia que tiene mantener limpio la zona de trabajo.

A continuación, se presenta las evidencias de la implementación de la 3er S – Seiso dentro la empresa Chemical Mining S.A.



**Figura 209**

Oficina de planeamiento y control de producción Antes

Elaborado por: los autores



**Figura 210**

Oficina de planeamiento y control de producción Antes

Elaborado por: los autores

#### **7.2.5.4. Estandarizar 4S – Seiketsu**

Ya habiendo clasificado, ordenado y limpiado el área de Planeamiento y control de producción, se realizó una capacitación, que permita concientizar a los colaboradores involucrados en el área, con el fin de enfatizar la importancia y los objetivos que implica aplicar la metodología 5S.

A continuación, se presenta las evidencias tomadas:



**Figura 211**

Foto de capacitación

Elaborado por: los autores

#### **7.2.5.5. Disciplina 5s – Shitsuke**

Para finalizar la metodología de la 5S, se desarrolló la Disciplina, tal vez el punto más importante, ya que permite conservar el orden y limpieza del área de trabajo a través del tiempo. Para ello es importante realizar auditorías para ver el avance de la implementación y que impacto está teniendo en el desarrollo laboral.

Es importante crear una cultura de orden y limpieza en la organización para que esta metodología sea un ciclo continuo y perdure en el tiempo.

A continuación, se presenta la evaluación de la implementación hasta la 4S

EVALUACION DE CLASIFICACION DE LO NECESARIO / INNECESARIO		Puntaje
· ¿Hay máquinas, equipos, estanterías, mangueras, vibrotamices, bombas, etc., que no se usan en el proceso productivo, y que están en el sector?		2
· ¿Existen materias primas innecesarias para el Plan de Producción actual y el de la próxima semana?		2
· ¿Existen herramientas, repuestos, piezas varias, que son innecesarias?		2
· ¿Se han identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios?		3

**Figura 212**

Evaluación de clasificar

Elaboración: V&B Consultores (2016)

EVALUACION DEL ORDENAMIENTO	
· ¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas?	3
· ¿Están almacenadas las materias primas cada una en su lugar reservado?	3
· ¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las vías de circulación?	3
· ¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas?	2
· ¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad?	3

**Figura 213**

Evaluación de orden

Elaboración: V&B Consultores (2016)

EVALUACION DE LA LIMPIEZA	
· ¿Están los suelos limpios?	3
· ¿Están limpias las máquinas?	2
· ¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada?	2
· ¿Están los recipientes limpios, con su respectiva tapa y su correspondiente cartel identificador (Contenido, fórmula, volumen, densidad, viscosidad)?	0

**Figura 214**

Evaluación de limpieza

Elaboración: V&B Consultores (2016)

EVALUACION DE LA DISCIPLINA	
· ¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente?	3
· ¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?	2
· ¿Se respetan la puntualidad y la asistencia a los eventos relacionados con la implementación del Programa de las "5S"?	3

**Figura 215**

Evaluación de disciplina

Elaboración: V&B Consultores (2016)

EVALUACION DE LA ESTANDARIZACION	
· ¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua, gas y aire?	1
· ¿Están bien pintados los equipos, las líneas que demarcan los senderos, etc. ?	3
· ¿Se encuentra en buen estado el material de seguridad?	3
· Fugas (agua, aceite, aire)	3
· ¿Están bien pintados los equipos, las líneas que demarcan los senderos, etc. ?	3

**Figura 216**

Evaluación de estandarización

Elaboración: V&B Consultores (2016)



**Figura 217**

Resultados de evaluación

Elaboración: V&B Consultores (2016)

### 7.3. Implementación de plan de clima laboral

En la empresa Chemical Mining S.A. se realizó un diagnóstico inicial en base al clima laboral donde se evidenció un nivel del indicador de 40.51% el cual denota un índice muy bajo lo que dificulta la buena relación y convivencia entre los colaboradores de la empresa. Es por eso que se determinó como un objetivo estratégico dentro del planeamiento estratégico realizado.

El plan presentado se le agregó el pedido de la gerencia de la empresa la cual se mostró interesada por la realización de estas acciones dado que consideran uno de los puntos que más se debe de mejorar, ya que el índice de clima laboral es muy bajo.

Basado en estos aspectos el plan a implementar tiene como finalidad que los colaboradores se sientan más cómodos y valorados dentro la empresa para que así puedan aumentar su productividad en beneficio de Chemical Mining S.A.

#### 7.3.1. Formación de equipos de trabajo

Como primera acción se determinó la conformación del equipo de trabajo encargado de realizar el seguimiento requerido en el plan de mejora, así como ejecutarlas con el objetivo de mantener una continuidad en estas medidas.

**Tabla 28** Equipos de trabajo clima laboral

Nombre de Integrante	Funciones asignadas
CARLOS ALCIDES	Supervisión y seguimiento de la implementación
ALFONSO MONTENEGRO	Apoyo en el desarrollo de la implementación
MIREYA LARMIJO	Apoyo en el desarrollo de la implementación

Elaborado por: los autores

### 7.3.2. Implementación programas de integración

Se determinó un programa de celebraciones para el 2020 desde el mes de octubre hasta el año 2021 en el mes de diciembre, estableciendo fechas representativas para los colaboradores y la empresa, de esa manera se busca fomentar las actividades de integración con el fin de construir un equipo de trabajo más unido y desarrollar la comunicación entre trabajadores.

Se plasmó las fechas propuestas para realizar las actividades de integración en un cuadro y se presentó a la gerencia para su aprobación. Luego de haber obtenido la probación se procedió a publicar el primer calendario de actividades de integración en la empresa Chemical Mining S.A. Primero se compartió mediante correo a los responsables de la implementación para formalizarlo y luego se publicó a los demás colaboradores.

A continuación, se muestra evidencia primero del calendario de actividades propuesto que se presentó a la gerencia, el formato el cual se realizó y como se iba a presentar a Gerencia para la aprobación.

**CALENDARIO DE ACTIVIDADES PROPUESTO**

OCTUBRE 2020						MAYO 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
JUEVES 31	Integración Día de la canción criolla					VIERNES 30	Integración Día del trabajador	
						SÁBADO 8	Integración Día de la madre	
NOVIEMBRE 2020						JUNIO 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
						LUNES 21	Integración Día del padre	
DICIEMBRE 2020						JULIO 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
JUEVES 24	Integración Navideña (Amigo secreto)					MARTES 27	Integración Fiestas Patrias	
JUEVES 31	Integración cierre de fin de año							
ENERO 2021						AGOSTO 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
FEBRERO 2021						SEPTIEMBRE 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
MARZO 2021						OCTUBRE 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
18	Integración Aniversario de la empresa					SÁBADO 30	Integración Día de la canción criolla	
ABRIL 2021						NOVIEMBRE 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
						DICIEMBRE 2021		
DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA					DÍA	ACTIVIDAD INTEGRADORA	
						VIERNES 24	Integración Navideña (Amigo secreto)	
						VIERNES 31	Integración cierre de fin de año	

**Figura 218**

Calendario de actividades

Elaborado por: los autores





### **7.3.3. Calendarización de onomásticos**

Se pudo determinar que la celebración de los cumpleaños de todos los trabajadores no se cumplía en su totalidad, por la misma carga de trabajo en algunas fechas, solo se celebraba cuando había disponibilidad de tiempo. Es por eso que se procedió primero a solicitar la base de datos de todos los colaboradores en la empresa y con el apoyo del Gerente de recursos humanos se obtuvo la fecha de nacimiento de los mismos con el fin de registrar en un archivo Excel que permitirá tener mapeado la celebración de los onomásticos y así los trabajadores puedan sentirse valorados y queridos por la empresa.

Una vez obtenida la información necesaria otorgada por la Gerencia de Gestión del Talento Humano, se procedió a realizar el archivo Excel en el cual permitirá tener un mejor control de las fechas de cumpleaños de los colaboradores. A continuación, se presenta el cuadro desarrollado en Excel el cual fue presentado a Gerencia para su aprobación.

**CALENDARIZACIÓN DE ONOMÁSTICOS –  
CHEMICAL MINING  
Área de Gestión del Talento Humano**

DNI	NOMBRES Y APELLIDOS	FECHA DE INGRESO	FECHA CUMPLEAÑOS
33243574	ACOSTA VILLANUEVA, FREDY	02/01/2003	16/05/1974
42245586	ACOSTA VILLANUEVA, OSBEN LUCIO	05/12/2018	04/02/1982
25611410	ALVA MARIÑAS GILMER HEBERTO	22/01/2020	20/11/1991
10391871	ARMIJO NAUPA LÚCY MIREYA	08/04/2019	24/05/1989
09794265	BARRA ARROYO, SERGIO	07/02/2011	14/07/1999
40401754	BARRIOS SAMANIEGO, MIGUEL ANGEL	01/01/2016	11/09/1991
08222558	BENGOA TEJADA, RICARDO PASTOR	15/01/2018	22/05/1979
20021935	BRAVO MELGAR CESAR AUGUSTO	01/09/2019	14/01/1993
45239942	CAMPOS TOMAS ELIZABETH VICTORIA	23/07/2020	24/10/1978
41184867	CARLOS CORDOVA, CESAR ANTONIO	01/06/2016	03/05/1989
40248021	CARLOS CORDOVA, KETTY ROSARIO	01/02/2006	27/08/1998
41771887	CARLOS FARFAN, MIGUEL ANGEL	01/08/2016	24/09/1979
15593205	CARLOS GRIMALDO, AICIDES	15/03/2006	01/12/1971
10206917	CARLOS SALAZAR, JOSE LUIS	01/03/2020	14/05/1999
15690767	CARLOS VILLANUEVA, ADAN	01/11/2019	04/05/1984
08603235	CARLOS VILLANUEVA, AMADOR E.	01/10/1986	14/09/1982
08607250	CARLOS VILLANUEVA, EFRAIN	01/11/2016	13/11/1992
08548118	CARRANZA ESTEBAN, BIGBERTO	23/01/2020	29/03/1974
45033881	CASIMIRO JESUS, LUDWIN NEFTALI	01/08/2014	24/08/1972
80140010	CHAVEZ ANCO, JORGE LUIS	15/03/2006	24/05/1972
75121758	CHERO AQUINO, GERARDO WILLIAM	01/08/2019	14/07/1979
71234847	CHIROQUE VILCHEZ, JESUS ANIBAL	01/11/2016	13/05/1970
40225487	COVENAS CHIROQUE, LUZ MARINA	01/02/2006	22/11/1988
08888257	CUMPEN LLANCUL, JULIO ANTONIO	01/04/2016	14/09/1979
43271302	DE LA CRUZ TORRES, ROSARIO MARINA	01/04/2017	24/05/1989
07610197	DÍAZ ALVAREZ, ALEX EDWARD	01/12/2010	11/10/1991
43315172	DIOSES ZAPATA, RICKER ALBERTO	11/07/2020	16/05/1972
44193147	FIGUEROA VASQUEZ NILTON SANTOS	10/08/2020	24/02/1982
74767488	GABRIEL LIMACHE ROGGER WASHINGTON	01/04/2019	30/11/1995
74987755	GALVEZ VILLOSLADA RANDU WILLIAM	09/09/2020	15/10/1993
40215038	GORBALAN PEREZ, JUAN CARLOS	01/08/2002	24/07/1989
41660502	HUILCA PALOMINO, NEHEMIAS ANTONIO	10/01/2011	21/12/1983
48353396	LANDA BRAVO, ADONIS JAIME	01/03/2017	22/05/1979
75147460	LANDA BRAVO, NIXON	27/07/2020	14/01/1998
41503427	LLATAS CASTILLO, FERNANDO JOSELITO	15/08/2010	14/10/1978
10202005	LUNAREJO SANCHEZ, Floro Valentin	02/11/2005	03/12/1971

80644205	MALDONADO LLANOS, VICTOR ORLANDO	01/03/2010	17/01/1988
44419000	MARTINEZ TAPIA, SANDRA YVONNE	16/11/2017	24/11/1992
76346486	MENDIZABAL CASTRO JUNIOR JULIÑO	20/07/2020	11/12/1971
77208664	MINA YA BRAVO GHARY WILFREDO	06/02/2020	24/11/1973
18217208	MONTENEGRO ROJAS JUVENAL, ALFONSO	02/05/2018	04/05/1984
61749525	MORENO ESTRADA ANGEL ANIBAL	01/07/2020	14/09/1982
09634630	MORINO FUENTES, ANA BEATRIZ	01/07/1997	13/11/1992
45559920	NEYRA HUAMAN, SINCLER	01/02/2018	29/03/1974
22493934	NUÑEZ FIGUEROA, HUMBERTO	16/03/2009	24/08/1972
07743350	PATILLA VALENTIN, ERMINDO	01/09/2019	24/05/1972
09605930	PPACCO VALLE, BENIGNO	02/10/1989	14/07/1979
42311161	QUISPE CALDAS, MICHAEL	01/08/2016	13/05/1970
48370534	REATEGUI MIQUEAS HECTOR	01/07/2020	22/11/1988
75605499	RIOS TARIQUARIMA KEVIN	09/09/2020	14/09/1979
06856720	RISCO VIVAR, GREGORIO RUBEN	16/10/2019	24/09/1989
41145790	RIVERA VILLANUEVA, Leonardo Favio	07/12/2009	11/10/1991
09605904	RUBINA VENTOCILLA, JOSE LUIS	01/11/1998	16/07/1998
72682650	RUBIO APA CARLOS ALBERTO	21/07/2020	17/05/1977
74922336	RUIZ ZAPATA SANTOS LEANDRO	16/07/2020	19/05/1989
41293236	SAENZ BARROSO, LOLI	11/09/2007	23/05/1979
33343008	SAENZ BARROSO, Elipio ANGEL	02/11/2005	22/05/1981
75366801	SOLORZANO HUAMANCHA LEALIZ MILAGROS	26/08/2020	01/02/1989
09463839	TACZA HIDALGO, ROBERTO	03/02/2003	04/03/1989
09468379	TELLO TRUJILLO, HERNAN	09/12/1997	19/09/1989
06880391	TIBURCIO NATIVIDAD, PABLO ALBERTO	02/11/2005	21/10/1999
07483661	VALLEJO VEGA, JUAN ANDRES	16/01/2020	14/04/1991
10197597	VILELA NINACONDOR, MONICA	01/06/1998	24/03/1971
09634322	VILLANUEVA MEDRANO, PLINIO	01/04/1991	14/01/1998
42863214	VILLANUEVA TORRES JOSE LUIS	01/03/2019	14/10/1978
46887346	VILLEGAS MONTENEGRO, JOAN GUILLERMO	01/03/2018	03/12/1971
74775912	YANQUI HUILCA MILAGROS MEDALY	03/09/2020	17/01/1988
71003203	PARIONA AYALA SHEYLA CHAVELY	01/09/2019	24/11/1992
75535010	COLLAZOS CASTAÑON GABRIEL EDUARDO	16/01/2020	11/12/1971
77500645	COTERA PEREZ DEYSI MAGALI	25/05/2020	24/11/1973
75534278	ALCARRAZ CALDERON BRIGGETTE SAYURI	01/07/2019	13/11/1992
76587858	CAMPOS VENTURA JOSELYN	14/07/2020	29/03/1974
76169137	HERNANDEZ GARCIA LILI VERONICA	06/08/2020	24/08/1972
70675188	CERNA SALCEDO MARJORIE	28/08/2020	24/05/1972

Una vez realizado una base de datos con la información de la fecha de cumpleaños de los trabajadores, se procedió a concientizar y comunicar a la gerencia general sobre la importancia de las celebraciones, si bien es cierto es fundamental cumplir con los pedidos de producción, es necesario hacer sentir a los trabajadores que son valiosos e importantes para la empresa, que la empresa no solamente se preocupa por su trabajador desde el aspecto laboral sino también personal.

Es por eso, que primero se procedió a implementar una ficha de cumpleaños, cada vez que un colaborador cumpla años se le otorgará por parte de la empresa una tarjeta de cumpleaños, si es un colaborador administrativo se le enviará mediante correo, si es un colaborador de campo se publicará en su área.

A continuación, se muestra el formato de las tarjetas de cumpleaños que se enviarán a los colaboradores que cumplan años:



Estamos felices que

✦ **CELEBR** ✦

**UN CUMPLEAÑOS**

Siendo parte de

✦ **NUESTRO** ✦

**¡FELIZ**

**EVIDENCIA:** TARJETA DE CUMPLEAÑOS ENVIADO MEDIANTE CORREO POR MIREYA LARMIJO (ANALISTA DE GTH) A ROSARIO DE LA CRUZ (ANALISTA DE PCP) .



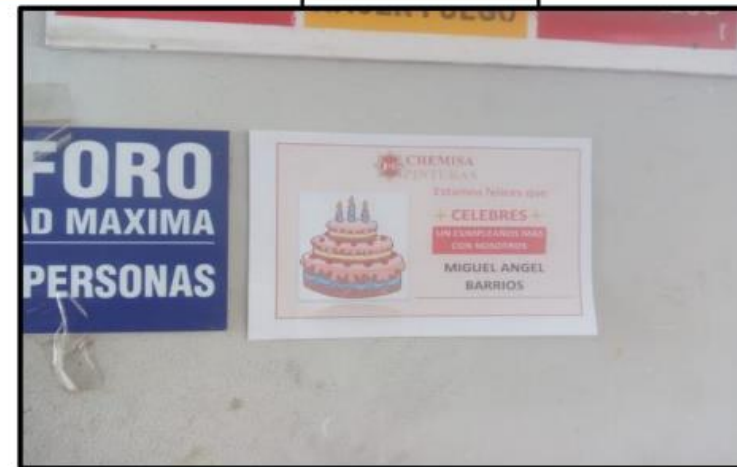
**Figura 220**

Tarjeta de cumpleaños

Elaboración: los autores

Una vez aprobado la implementación de las tarjetas de cumpleaños por la gerencia de Gestión de Talento Humano, se procedió a enviar a los colaboradores de planta que cumplan años, se muestra la evidencia correspondiente.

**EVIDENCIA:** TARJETA DE CUMPLEAÑOS PEGADO AL ENTRADA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE RESINAS POR MIREYA LARMIJO (ANALISTA DE GTH) A MIGUEL ANGEL BARRIOS (OPERADOR) .



**Figura 221**

Tarjeta de cumpleaños en el área de producción

Elaboración: los autores

Además, se acordó junto con la gerencia general realizar una pequeña celebración al colaborador que cumpla años, junto con todo el equipo presenta en la empresa, esta implementación aportará mucho a la demostración de compromiso y cariño que se le brinda al colaborador. A continuación, se presenta las evidencias de lo implementado.

**EVIDENCIA: CELEBRACIÓN DE CUMPLEAÑOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN**



**Figura 222**

Celebración de cumpleaños

Elaboración: los autores



#### **7.3.4. Comunicar al personal sobre las decisiones tomadas**

En esta etapa del plan de acción se busca involucrar a los colaboradores con los objetivos de la empresa, resaltando la importancia de sus labores para toda la organización.

Mediante este enfoque se puede alinear los objetivos personales del trabajador con los objetivos que se plantea la organización y armar un equipo sólido de trabajo, para esto principalmente se instaló un periódico mural donde se busca mantener informado a los trabajadores de los cambios en la empresa.

A continuación, se muestra las evidencias de lo implementado.

## 7.4. Implementación de plan de control de producción

### 7.4.1. Implementación de plan agregado de producción

Se presenta a continuación el pronóstico de la demanda determinada con el cual nos ayudara a realizar el plan agregado de producción para determinar el costo de producción unitario del producto patrón Alkyres sx-60 x 200kg

Meses	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Acumulado
Produccion	20,558	44,739	50,837	32,031	44,524	37,277	36,910	35,227	51,275	51,710	49,445	48,798	503,331
Pronosticada													
Pedidos (dato)													
Ingresados por ventas													
Pedidos													
Pendientes													
Stock de seguridad													
a fabricar													
Plan de Produccion	20,558	44,739	50,837	32,031	44,524	37,277	36,910	35,227	51,275	51,710	49,445	48,798	503,331
Plan Acumulado	20,558	65,297	116,134	148,165	192,689	229,966	266,876	302,103	353,378	405,088	454,533	503,331	
Dias Utiles	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

**Figura 223**

Pronóstico de la demanda

Elaboración: los autores

DATOS	
Hora normal (soles)	6.94
Hora Extra (soles)	8.675
Tiempo promedio de fabricacion de alkyres sx-60 (horas)	10
costo de MP/avios/detalles de empaque (soles)	678.7
costo de Kwh (soles)	0.3
operarios	8
N° de turnos	2
Horas x Turno	12
Capacidad (kg/hora)	600
Eficiencia	92%
Costo de energia (soles/hora)	12.6

**Figura 224**

Datos para la determinación del plan agregado de producción

Elaboración: los autores

Periodo	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Acumulado
Plan de Produccion	374	813	924	982	810	678	671	640	932	940	899	887	9,151
Dias Útiles	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Produccion Regular	374	813	924	982	810	678	671	640	932	940	899	887	9,151
Horas Mano de Obra Regular	6,962	6,376	5,952	5,760	6,952	5,760	5,952	5,952	5,760	6,952	6,760	5,952	70,080
Horas Extras													
Horas maq planificadas	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	1,920
Costo de Mano de Obra regular	S/ 41,306.88	S/ 37,309.44	S/ 41,306.88	S/ 39,974.40	S/ 41,306.88	S/ 39,974.40	S/ 41,306.88	S/ 41,306.88	S/ 39,974.40	S/ 41,306.88	S/ 39,974.40	S/ 41,306.88	S/ 486,355.20
Costo maquinaria regular	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 2,016.00	S/ 24,192.00
Costo de MP regular	S/ 253,685.72	S/ 552,079.26	S/ 627,328.56	S/ 595,262.54	S/ 549,426.16	S/ 459,998.18	S/ 455,469.40	S/ 434,701.18	S/ 632,733.50	S/ 638,101.40	S/ 610,151.30	S/ 602,167.32	S/ 6,211,104.54
Costo Horas Extra	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Inventory Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de posesion	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Costo Variable Total de Operación	S/ 297,008.60	S/ 591,404.70	S/ 670,651.46	S/ 437,252.94	S/ 592,749.04	S/ 501,998.58	S/ 498,792.28	S/ 478,024.06	S/ 674,723.90	S/ 681,424.28	S/ 652,141.70	S/ 645,490.20	S/ 6,721,651.74
													Costo operación unitario \$ S/ 734.43

**Figura 225**

Plan agregado de producción

Elaboración: los autores

Como se puede apreciar en el plan agregado de producción el costo unitario incurrido por la empresa en la producción de un cilindro del producto patrón de resina Alkyres sx-60 x 200 kg es de 734.49 soles. Como ya se tenía la demanda pronosticada se necesita determinar el abastecimiento de la materia prima y los insumos que se utilizaran para la producción, es por ello que se decidió implementar un MRP (plan de requerimiento de materiales).

### 7.4.2. Implementación de MRP

A continuación, se presenta el plan de seguimiento de materiales que se propusieron para la materia prima que se utiliza para la elaboración de la resina Alkyres SX-60, para la elaboración del MRP fue necesario la ayuda de la jefa de compras de la empresa Chemical Mining S.A, para la información de las unidades de compra y el tiempo de respuesta de los proveedores para el despacho de las materias primas.

A continuación, se puede observar el listado de materia prima y componentes que conforman parte del producto final, así como la cantidad necesaria de cada uno.

Compuesto químicos	Cantidad por cilin	Precio	Unidad
Base ST (kg)	90	3.50	Soles / Kg
Xilol (kg)	49.78	2.700	Soles / kg
Monómero estireno (kg)	50.10	3.25	Soles / Kg
Diter Butil Peróxido (kg)	2.12	17.20	Soles / Kg
Envase Materiales	Cantidad por 200	Precio	Unidad
Cilindro (200kg)	1.00	29.60	Soles / unidad
Sello de seguridad	1.00	0.40	Soles/unidad

**Figura 226**

Materia prima y componentes de la resina Alkyres sx-60.

Elaboración: los autores

Así mismo, se estableció las entregas proyectadas para las siguientes 12 semanas en unidades de cilindros.

PERIODOS ( UNIDADES DE CILINDROS X PERIODO SEMANAL)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
93	93	93	93	203	203	203	203	231	231	231	231

**Figura 227**

Entregas proyectadas

Elaboración: los autores

Posteriormente con la ayuda de la jefa de almacén y compras se enlistaron los datos necesarios para la elaboración del listado maestro de materiales y componentes, campos como el código de ítem, tiempo de suministro, stock de seguridad, etc. Se muestra a continuación

CONCEPTO		CODIGO	SOTCK DE SEGURIDAD	TIEMPO DE SUMINISTRO	NECESIDAD BRUTA	DISPONIBILIDAD	REPOSICION	NECESIDAD NETA	PEDIDOS PLANIFICADOS	
ITEM	CANTIDAD POR UNIDAD								RECEPCION	LANZAMIENTO
Base ST (kg)	90	MP-R1-009	-	1 SEMANA	-	11000	-	-	-	-
Xilol (kg)	49.78	MP-SX-085	-	1 SEMANA	-	10000	-	-	-	-
Monómero estireno (kg)	50.10	MP-ME-005	-	1 SEMANA	-	8000	-	-	-	-
Diter Butil Peróxido (kg)	2.12	MP-DB-068	-	2 SEMANAS	-	2800	-	-	-	-
Cilindro (200kg)	1.00	EN-CY-56	-	1 SEMANA	-	200	-	-	-	-
Sello de seguridad (UNID)	1.00	EM-AL-01	-	1 SEMANA	-	3000	-	-	-	-

**Figura 228**

Listado maestro de materiales y componentes

Elaboración: los autores

Luego de elaborar el listado maestro de materiales, se vio conveniente establecer la equivalencia de la cantidad de materiales/componentes necesarios para satisfacer la demanda, con sus diferentes presentaciones (cantidad) para tener conocimiento de en qué medida se realizarán los pedidos para cada periodo. Se muestra a continuación

	CANTIDAD POR UNIDAD	CANT. POR CIL	PERIODO (UNIDAD DE CILINDROS ALKYRES SX-60 X PERIODOS SEMANALES)												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			93	93	93	93	203	203	203	203	203	231	231	231	231
Base ST (kg)	90	200	8370	8370	8370	8370	18270	18270	18270	18270	18270	20790	20790	20790	20790
Xilol (kg)	49.78	180.95	4629.54	4629.54	4629.54	4629.54	10105.34	10105.34	10105.34	10105.34	10105.34	11499.18	11499.18	11499.18	11499.18
Monómero estireno (kg)	50.10	183.7	4659.3	4659.3	4659.3	4659.3	10170.3	10170.3	10170.3	10170.3	10170.3	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1
Diter Butil Peróxido (kg)	2.12	185	197.16	197.16	197.16	197.16	430.36	430.36	430.36	430.36	430.36	489.72	489.72	489.72	489.72
Cilindro (UNID)	1.00	-	93	93	93	93	203	203	203	203	203	231	231	231	231
Sello de seguridad (UNID)	1.00	1000	186	186	186	186	406	406	406	406	406	462	462	462	462

**Figura 229**

Listado de equivalencias

Elaboración: los autores

Una vez elaborado la lista maestra de materiales y componentes, y establecidas sus equivalencias, se estructuraron las tablas en donde se aplicó la metodología de MRP (tabulación en el espacio y el tiempo). Se muestra a continuación la metodología aplicada para la tela, MP en la producción de la resina Alkyres sx-60 x 200 kg.

TIEMPO SUMINISTRO	DISPONIBILIDAD STOCK	COMPROMETIDO	SS	CODIGO	CODIGO NIVEL		PERIODOS SEMANALES																				
							-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	11000	0	0	BASE ST	MP-R1-009	1	NECESIDADES BRUTAS				8370	8370	8370	8370	18270	18270	18270	18270	20790	20790	20790	20790					
							DISPONIBILIDAD				11000	2630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							REPOSICIONES				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							NECESIDADES NETAS				-2630	5740	8370	8370	18270	18270	18270	18270	18270	20790	20790	20790	20790				
							RECEPCION								5740	8370	8370	8370	18270	18270	18270	18270	20790	20790	20790	20790	
							PEDIDOS PLANIF.																				
							LANZAMIENTO								5740	8370	8370	8370	18270	18270	18270	18270	20790	20790	20790	20790	
							PEDIDOS PLANIF.																				

**Figura 230**

MRP-BASE ST

Elaboración: los autores

TIEMPO SUMINISTRO	DISPONIBILIDAD STOCK	COMPROMETIDO	SS	CODIGO	CODIGO NIVEL		PERIODOS SEMANALES																				
							-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	10000	0	0	XILOL	MP-SX-085	1	NECESIDADES BRUTAS				4629.54	4629.54	4629.54	4629.54	10105.34	10105.34	10105.34	10105.34	11499.18	11499.18	11499.18	11499.18					
							DISPONIBILIDAD				10000	5370.46	740.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							REPOSICIONES				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							NECESIDADES NETAS				-5370.46	-740.92	3888.62	4629.54	10105.34	10105.34	10105.34	10105.34	10105.34	11499.18	11499.18	11499.18	11499.18				
							RECEPCION								3888.62	4629.54	4629.54	10105.34	10105.34	10105.34	10105.34	11499.18	11499.18	11499.18	11499.18		
							PEDIDOS PLANIF.																				
							LANZAMIENTO								3888.62	4629.54	4629.54	10105.34	10105.34	10105.34	10105.34	11499.18	11499.18	11499.18	11499.18		
							PEDIDOS PLANIF.																				

**Figura 231**

MRP-XILOL

Elaboración: los autores

TIEMPO SUMINISTRO	DISPONIBILIDAD STOCK	COMPROMETIDO	SS	CODIGO	CODIGO NIVEL		PERIODOS SEMANALES																		
							-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	8000	0	0	MONOMERO ESTIRENO MP-ME-005	1	NECESIDADES BRUTAS				4659.3	4659.3	4659.3	4659.3	10170.3	10170.3	10170.3	10170.3	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1				
						DISPONIBILIDAD				8000	3340.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						REPOSICIONES																			
						NECESIDADES NETAS				-3340.7	1318.6	4659.3	4659.3	10170.3	10170.3	10170.3	10170.3	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	
						RECEPCION PEDIDOS PLANIF.					1318.6	4659.3	4659.3	10170.3	10170.3	10170.3	10170.3	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	
						LANZAMIENTO PEDIDOS PLANIF.				1318.6	4659.3	4659.3	10170.3	10170.3	10170.3	10170.3	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	11573.1	

Figura 232

MRP-MONOMERO ESTIRENO

Elaboración: los autores

TIEMPO SUMINISTRO	DISPONIBILIDAD STOCK	COMPROMETIDO	SS	CODIGO	CODIGO NIVEL		PERIODOS SEMANALES																		
							-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
2	1450	0	0	DITER BUTIL PEROXIDO MP-DB-068	1	NECESIDADES BRUTAS				197.16	197.16	197.16	197.16	430.36	430.36	430.36	430.36	489.72	489.72	489.72	489.72				
						DISPONIBILIDAD				1450	1252.84	1055.68	858.52	428.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						REPOSICIONES				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						NECESIDADES NETAS				-1252.84	-1055.68	-858.52	-661.36	2.2	430.36	430.36	430.36	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	
						RECEPCION PEDIDOS PLANIF.									2.2	430.36	430.36	430.36	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	
						LANZAMIENTO PEDIDOS PLANIF.								2.2	430.36	430.36	430.36	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	489.72	

Figura 233

MRP- DITER BUTIL PEROXIDO

Elaboración: los autores



TIEMPO SUMINISTRO	DISPONIBILIDAD STOCK	COMPROMETIDO	SS	CODIGO	CODIGO NIVEL	PERIODOS SEMANALES																		
						-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	200	0	0	CILINDRO EN-CY-56	1	NECESIDADES BRUTAS				93	93	93	93	203	203	203	203	231	231	231	231			
						DISPONIBILIDAD				200	107	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						REPOSICIONES				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						NECESIDADES NETAS				-107	-14	79	93	203	203	203	203	203	231	231	231	231	231	
						RECEPCION PEDIDOS PLANIF.							79	93	203	203	203	203	231	231	231	231	231	
						LANZAMIENTO PEDIDOS PLANIF.							79	93	203	203	203	203	231	231	231	231	231	
						REPOSICIONES																		

**Figura 234**

MRP- ENVASES CILINDROS

Elaboración: los autores

TIEMPO SUMINISTRO	DISPONIBILIDAD STOCK	COMPROMETIDO	SS	CODIGO	CODIGO NIVEL	PERIODOS SEMANALES																	
						-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	3000	0	0	SELLO DE SEGURIDAD EM-AL-01	1	NECESIDADES BRUTAS				186	180	180	186	408	408	408	408	462	462	462	462		
						DISPONIBILIDAD				3000	2814	2628	2442	2036	1630	1224	818	356	0	0	0	0	
						REPOSICIONES				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						NECESIDADES NETAS				-2814	-2628	-2442	-2256	-1630	-1224	-818	-412	106	462	462	462	462	
						RECEPCION PEDIDOS PLANIF.													106	462	462	462	
						LANZAMIENTO PEDIDOS PLANIF.													106	462	462	462	
						REPOSICIONES																	

**Figura 235**

MRP-SELLO DE SEGURIDAD

Elaboración: los autores

CONCLUSION: Con la implementación de plan de requerimiento de materiales, se espera que la empresa pueda realizar un adecuado plan de compras, con la finalidad de evitar un desabastecimiento en su línea productiva de insumos al momento de la producción para entrega de los pedidos a tiempo, a la vez evitar un sobreabastecimiento lo cual genera un exceso de inventario

### **7.5. Implementación de redistribución de planta**

En el desarrollo de implementación del plan de redistribución de planta, se recabo información que permita que esta propuesta logre y garantice una mejora en el flujo de operaciones de la empresa, y de esta manera mejorar la productividad, a continuación, se muestra la descripción de los factores que influyen para realizar una correcta disposición de planta.

- **Material**

La empresa Chemical Mining S.A. maneja grandes cantidades de productos, ya sea materias primas y envases en sus diferentes almacenes, los cuales son trasladados de un lugar a otro, haciendo recorridos largos.

- **Maquina**

La empresa Chemical Mining S.A. posee maquinaria inactiva, de la cual no hace uso ya que no posee la capacidad de atención necesaria. Además, gran parte de esta maquinaria posee años de antigüedad lo que hace que se des prioricen a la hora de elegir las adecuadas para el proceso productivo.

- **Hombre**

En la empresa Chemical Mining S.A. su personal trabaja en condiciones poco seguras, ya que existe mucho desorden.

- **Movimiento**

Se puede divisar cruces en la circulación de materiales, ya que no se aprecian rutas determinadas de tránsito para dichos bienes.

También se encontró que existe frecuente manipulación por parte de los operarios, destinado a recoger, levantar y trasladar objetos de un área a otra, lo que trae como consecuencia una congestión en las pistas de la empresa.

- Almacenamiento  
Se observa gran pila de material en proceso esperando y también operarios esperando material en sus determinados puestos de trabajo. Existe mucho desorden y errores en las cuentas o registros de existencias en los diferentes almacenes.
- Servicio  
Se pueden apreciar entregas retrasadas de material a las áreas de producción  
Los puntos de inspección se encuentran en lugares inadecuados y son muy pocos.  
Si una máquina se avería, no se extiende el tiempo de reparación por un largo periodo y los costos en que se incurren no son altos.
- Edificio  
La empresa presenta espacios suficientes para una correcta distribución de planta
- Cambio  
Tiene la necesidad de adaptarse a la demanda solicitada.

### 7.5.1. Propuesta mediante método Guerchet

Se procedió a realizar el cálculo del área requerida utilizando el método Guerchet, para cada elemento a distribuir, la superficie total necesaria se calculó como la suma de tres superficies parciales, las cuales son: superficie estática, superficie gravitacional y superficie de revolución.

$$\text{Superficie estática} = S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

#### Figura 236

Superficie estática

Elaboración: los autores

$$\text{Superficie gravitacional} = S_g = (\text{Numero de lados de atención}) \times S_s = N \times S_s$$

#### Figura 237

superficie gravitacional

Elaboración: los autores

$$\text{Superficie de evolución} = S_e = k \times (S_s + S_g)$$

#### Figura 238

superficie de evolución

Elaboración: los autores

$$K = h_1 / (2 \times h_2)$$

#### Figura 239

Coeficiente K

Elaboración: los autores

Donde: h1: promedio de alturas de elementos móviles h2: promedio de alturas de elementos fijos

A continuación, se muestra la información necesaria para el desarrollo del método Guerchet para la redistribución de planta de la empresa Chemical Mining S.A.

- Área disponible: 102 m x 123 m = 12,546 m<sup>2</sup>
- En la planta de producción de pinturas se cuenta con 24 operarios que tiene una estatura promedio de 1.75 m
- En la planta de producción de solventes se cuenta con 2 operarios que tiene una estatura promedio de 1.60 m
- En la planta de producción de resinas se cuenta con 8 operarios que tiene una estatura promedio de 1.70 m
- Hay un ingeniero jefe de producción de 1.75 m de altura

$$h_2 = \frac{1*(2.5+3.2+2+5+2.5) + 2*(1+2.8+4+1+1.45) + 3*(1.5) + 4*(6+1+0.9)}{30} = 2.393333$$

**Figura 240** Valor h2

Elaboración: los autores

$$h_1 = \frac{8*(1.7) + 1*(1.75)}{9} = 1.705556$$

**Figura 241** Valor h1

Elaboración: los autores

$$k = \frac{1.70556}{2*(2.39333)} = 0.356314$$

**Figura 242**

Constante K

Elaboración: los autores

DETERMINACION DE AREAS Y SUPERFICIES								
CANTIDAD	DESCRIPCION	N	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	Ss	Sg	Se
2	ABLADADORA	1	2.5	1.8	1	9		6.413649
2	MONTACARGA	1	3.2	1.4	2.8	8.96		
1	CALDERO 15HP	1	5	2.5	2.5	12.5	12.5	8.907846
4	TANQUE DE DILUCION	1	3	3	6	36	36	25.6546
1	DISPERSORA 15 HP	1	2.5	2.5	3.2	6.25	6.25	4.453923
2	REACTOR 2T	1	2.5	2.5	4	12.5	12.5	8.907846
1	CALDERO 5HP	1	4	2	2	8	8	5.701021
1	REACTOR 7T	1	3.5	3.5	5	12.25	12.25	8.729689
2	BOMBA	1	1.5	1.5	1	4.5		
3	FILTRADORA	1	0.5	0.5	1.5	0.75		
4	BALANZA ELECTRÓNICA	1	0.4	0.4	1	0.64	0.64	0.456082
4	MESA DE TRABAJO	1	2	1.5	0.9	12	12	8.551532
1	MAQUINA DE REACTOR DE PRUEBA	1	2	1	2.5	2	2	1.425255
2	COMPUTADORA	1	1.8	1.3	1.45	4.68	4.68	3.335097
						130.03	115.82	82.53654

**Figura 243**

Determinación de áreas y superficies

Elaboración: los autores

Área real	Área requerida	
1518 m <sup>2</sup>	328.29 m <sup>2</sup>	SUFICIENTE

Área total requerida:  $130.03 \text{ m}^2 + 115.82 \text{ m}^2 + 82.54 \text{ m}^2 = 328.29 \text{ m}^2$

Se concluye luego de realizar el análisis que la distribución de planta actual si presenta un área suficiente para la distribución de los elementos ya que mediante el método de Guerchet se presentó un área requerida de 328.29 m<sup>2</sup> frente al área real que es de 1518 m<sup>2</sup>.

### 7.5.2. Distribución general de la empresa

Para la distribución general de la empresa, es muy importante realizar una representación gráfica de la empresa, en donde se especifique las medidas de cada área correspondiente de la organización, a continuación, se presenta una tabla de las dimensiones.

**Tabla 29** Dimensiones de las áreas de la organización

<b>DISTRIBUCION GENERAL DE LA EMPRESA</b>	
<b>AREA</b>	<b>MEDIDAS</b>
ALMACEN DE MP PINTURAS	20m x 24m
PLANTA DE PINTURAS 1	25m x 10m
ALMACEN DE ENVASES	25m x 20m
ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS	25m x 25m
FACTURACION	4m x 3m
PLANTA DE SOLVENTES	16m x 12m
ALMACEN DE SOLVENTES	10m x 12m
AREA DE MANTENIMIENTO	15m x 5m
COMEDOR	15m x 10m
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	16m x 8m
ALMACEN DE ALQUILER	46m x 15m
ALMACEN DE CILINDROS	21m x 12m
ALAMCEN DE PRODUCTOS TERMINADOS - RESINAS	25m x 12m
PLANTA DE RESINAS	25m x 21m
ZONA DE CALDERO	7m x 4m
LABORATORIO RESINA	4m x 10m
VESTUARIO	4.5m x 4m
OFICINA RESINA	4.5m x 6m
ALAMACEN DE MP - RESINA	28m x 16m
OFICINA DE LOGISTICA	3m x 2m
LABORATORIO DE PINTURAS	3m x 6m

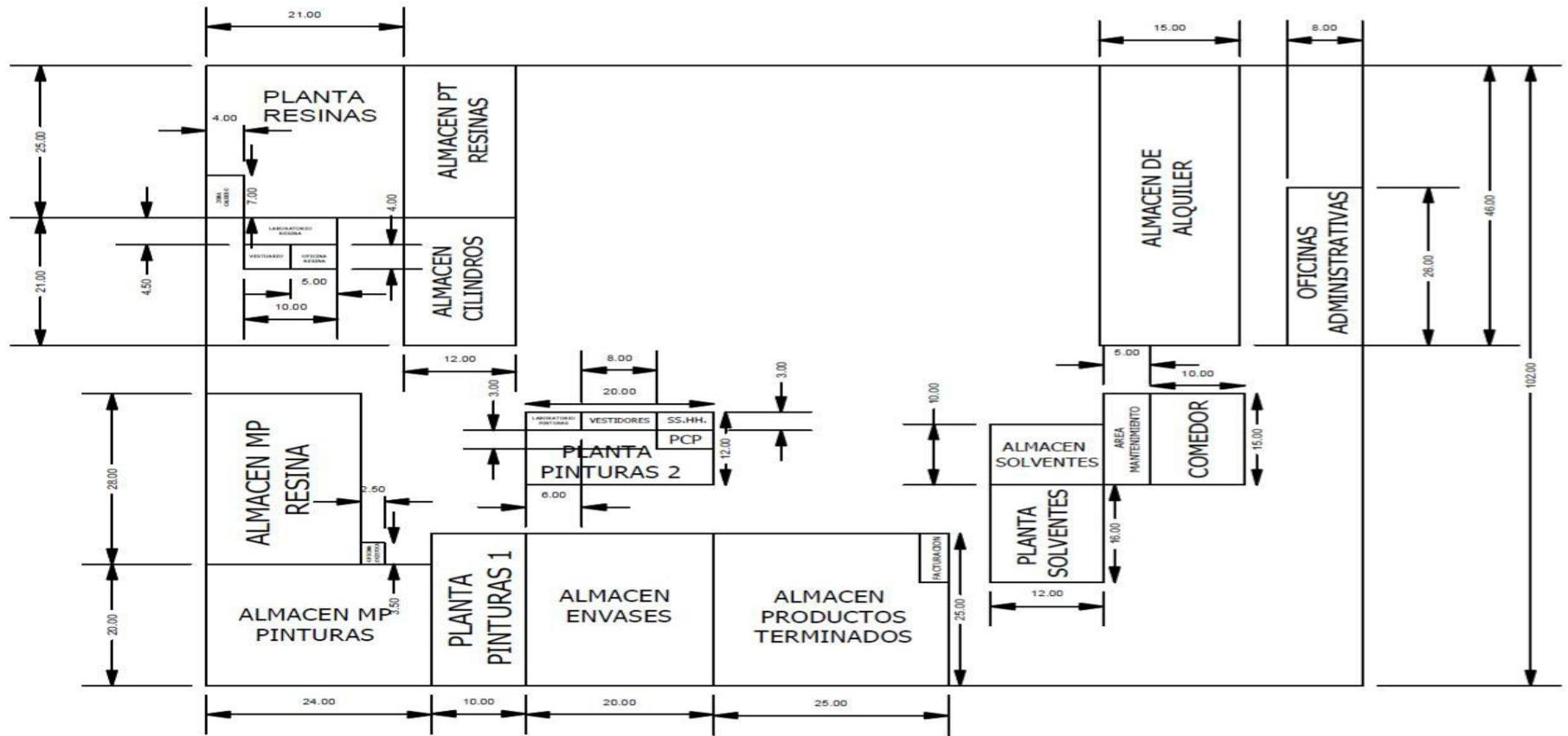
---

VESTIDORES	3m x 8m
SS.HH.	3m x 6m
PLANEAMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCION	3m x 6m
PLANTA DE PINTURAS 2	9m x 20m

---

Elaboración: los autores





**Figura 244**

Distribución general de la Empresa Chemical Mining S.A.

Elaboración: los autores

Como se observa en la figura, se da a conocer la distribución actual de la empresa Chemical Mining S.A. en las cuales se puede apreciar sus áreas administrativas, de producción y soporte.

Se procede a realizar una evaluación de relaciones entre áreas, para eso se elaboró una lista de motivos, y a su vez una tabla relacional de actividades, esto nos ayudara a mapear la importancia de proximidad que las áreas necesitan entre sí, eso contribuye a la elaboración de una propuesta de mejora a la distribución actual de la empresa.

### **Tabla de relación de actividades**

Es una representación de las áreas de la empresa mediante un cuadro en donde mediante las intersecciones de estas, se puede identificar tipos de relaciones que se dan entre sí o con otros sectores de la organización.

A continuación, se presenta los códigos de relación de proximidad entre las áreas de la organización.

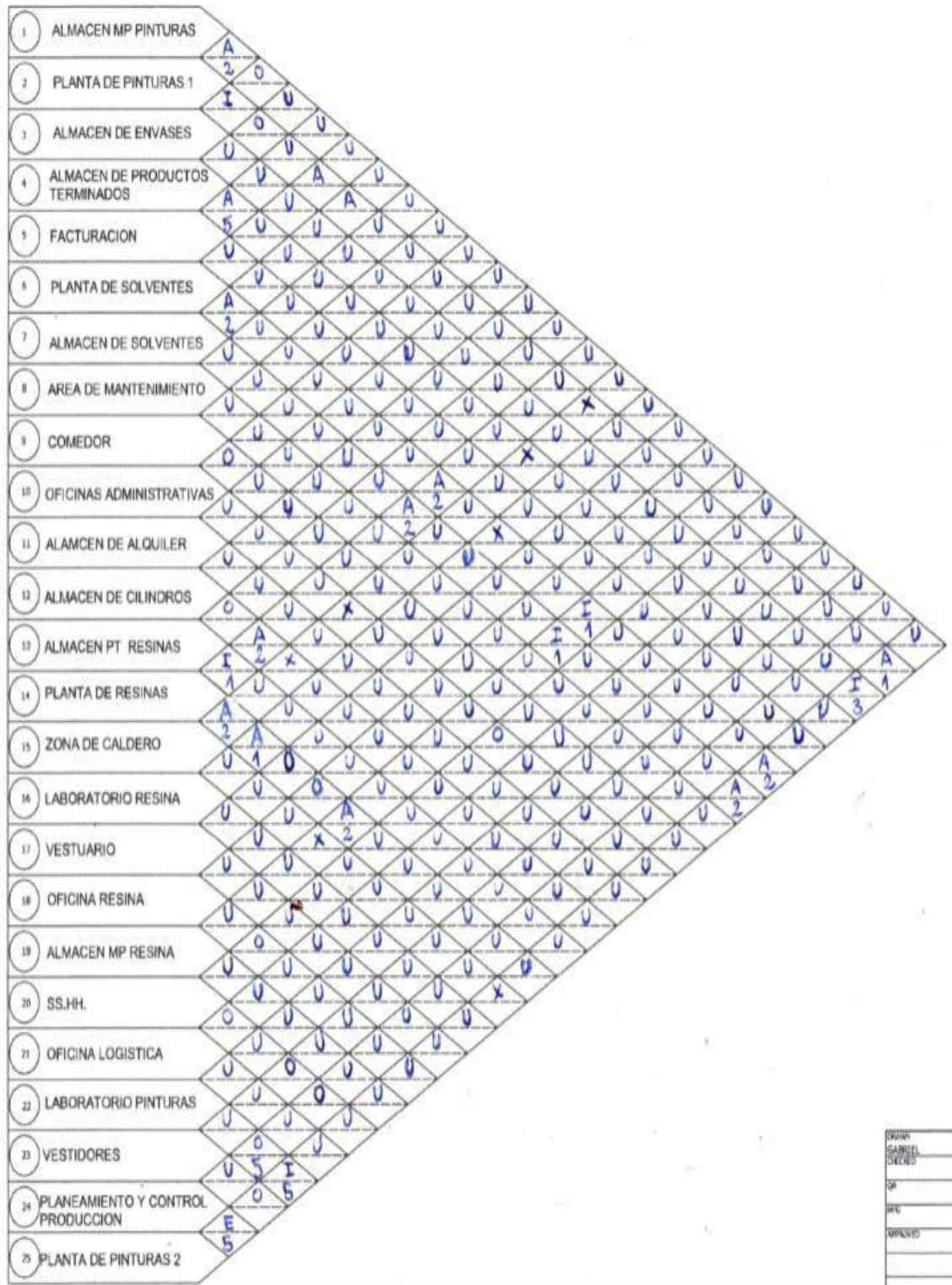
**Tabla 30** Relación de proximidad

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importante ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Elaboración: los autores

Posteriormente se presenta la lista de motivos para la elaboración del diagrama de relaciones de actividades.

1. Secuencia: un proceso antecede o precede al proceso con el que se le relaciona
2. Flujo de materiales: existe un intercambio o abastecimiento de los materiales de un proceso a otro.
3. Servicios: brinda servicios al proceso con el que se le relaciona.
4. Convencional: comúnmente se encuentran juntos los procesos.
5. Comunicación: Existe una necesidad de comunicación entre procesos.
6. Limpieza: existe un factor de higiene identificado.
7. Ruido / vibración: un proceso genera ruido u/o vibración lo cual afecta al proceso con el que se le relacione.



**Figura 245**

Tabla relacional

Elaboración: los autores

Una vez establecida la tabla relacional de actividades, se procede a efectuar el análisis de esta misma. Se muestra a continuación:

A= (1,2); (2,7); (2,25); (4,5); (6,7); (14,15); (14,16) ;(13,14) ;(22,25) (20,23).

E= (24,25).

I= (2,3) ;(3,25) ;(6,19) ;(7,19); (14,19) ;(6,14); (6,25); (7,14); (7,25); (12,14) (2,6).

O= (1,3); (2,4); (9,10); (10,20); (14,17); (14,18); (18,20); (20,21); (20,24); (22,24); (23,25).








U= (1,4); (1,5); (1,6); (1,7); (1,8); (1,9); (1,10); (1,11); (1,12); (1,13); (1,14); (1,15); (1,16); (1,17); (1,18); (1,19); (1,20); (1,21); (1,22); (1,23); (1,24); (1,25); (2,5); (2,8); (2,9); (2,10); (2,11); (2,12); (2,13); (2,14); (2,16); (2,17); (2,18); (2,19); (2,20); (2,21); (2,22); (2,23); (2,24); (3,4); (3,5); (3,6); (3,7); (3,8); (3,9); (3,10); (3,11); (3,12); (3,13); (3,14); (3,15); (3,16); (3,17); (3,18); (3,19); (3,20); (3,21); (3,22); (3,23); (3,24); (4,6); (4,7); (4,8); (4,9); (4,10); (4,11); (4,12); (4,13); (4,14); (4,16); (4,17); (4,18); (4,19); (4,20); (4,21); (4,22); (4,23); (4,24); (4,25); (5,6); (5,7); (5,8); (5,9); (5,10); (5,11); (5,12); (5,13); (5,14); (5,15); (5,16); (5,17); (5,18); (5,18); (5,19); (5,20); (5,21); (5,22); (5,23); (5,24); (5,25); (6,8); (6,9); (6,10); (6,11); (6,12); (6,13) ;(6,15); (6,17); (6,18); (6,20); (6,21); (6,22); (6,23); (6,24); (7,8); (7,9); (7,10); (7,11); (7,12); (7,13) ;(7,15);(7,16);(7,17);(7,18);(7,20);(7,21);7,22);(7,23);(7,24);(8,9); (8,10); (8,11); (8,12); (8,13); (8,14); (8,15); (8,16);(8,17);(8,18);(8,19); (8,20); (8,21); (8,22); (8,23); (8,24); (8,25); (9,11);(9,12);(9,13);(9,14); (9,15); (9,16); (9,17); (9,18); (9,19); (9,20); (9,21);(9,22);(9,24); (9,25); (10,11); (10,12); (10,13); (10,14); (10,16); (10,17);(10,18);(10,19); (10,21); (10,22); (10,23); (10,24); (10,25); (11,12); (11,13); (11,14);(11,15); (11,16); (11,17); (11,18); (11,19); (11,20); (11,21); (11,22); (11,23);(11,24); (11,25); (12,16); (12,17); (12,18); (12,19); (12,20); (12,21); (12,22);(12,23); (12,24); (12,25); (13,15); (13,16); (13,17); (13,18); (13,19); (13,20);(13,21); (13,22); (13,23); (13,24); (13,25); (14,20); (14,21); (14,22); (14,23);(14,24); (14,25); (15,16); (15,17); (15,18); (15,20); (15,21); (15,22); (15,23);(15,24); (16,17); (16,18); (16,19); (16,20); (16,21); (16,22); (16,23); (16,24);(16,25); (17,18); (17,19); (17,20); (17,21); (17,22); (17,23); (17,24); (17,25);(18,19); (18,21); (18,22); (18,23); (18,24); (18,25); (19,20); (19,21); (19,22);(19,23); (19,24); (19,25); (20,22); (20,25); (21,22); (21,23); (21,24); (21,25);(22,23); (23,24).

$X = (2,15); (4,15); (10,15); (12,15); (6,16); (15,19).$

Una vez identificada cada una de las variables de proximidad, se procede a elaborar el diagrama relacional de actividades, el cual toma en cuenta la necesidad de proximidad que debe existir entre las áreas identificadas en la empresa.

Se muestra a continuación:

Para el gráfico se diferencia los 2 puntos esenciales como es el cuadro de identificación que nos permitirá identificar las actividades mediante símbolos esenciales

Actividad	Símbolo
Operación (montaje o submontaje)	
Operación (proceso o fabricación)	
Transporte	
Almacenaje	
Control	
Servicios	
Administración	

**Figura 246**

Identificación de actividades- Distribución de planta

Elaboración: los autores

Otro Punto esencial es tener una tabla de códigos de las proximidades que nos permita indicar la intensidad relativa del recorrido de productos e indicar la proximidad relativa de las actividades.

Código	Valor de proximidad	# de líneas
A	Absolutamente necesario	4 rectas
E	Especialmente necesario	3 rectas
I	Importante	2 rectas
O	Normal u ordinario	1 recta
U	Sin importancia	---
X	No recomendable	1 zigzag

**Figura 247**

Tabla de código de proximidad – Distribución de Planta

Elaboración: los autores

Luego de realizar este análisis de las consideraciones de las tablas antes mencionadas se muestra en la siguiente figura el diagrama de relación de actividades de la empresa Chemical Mining S.A.



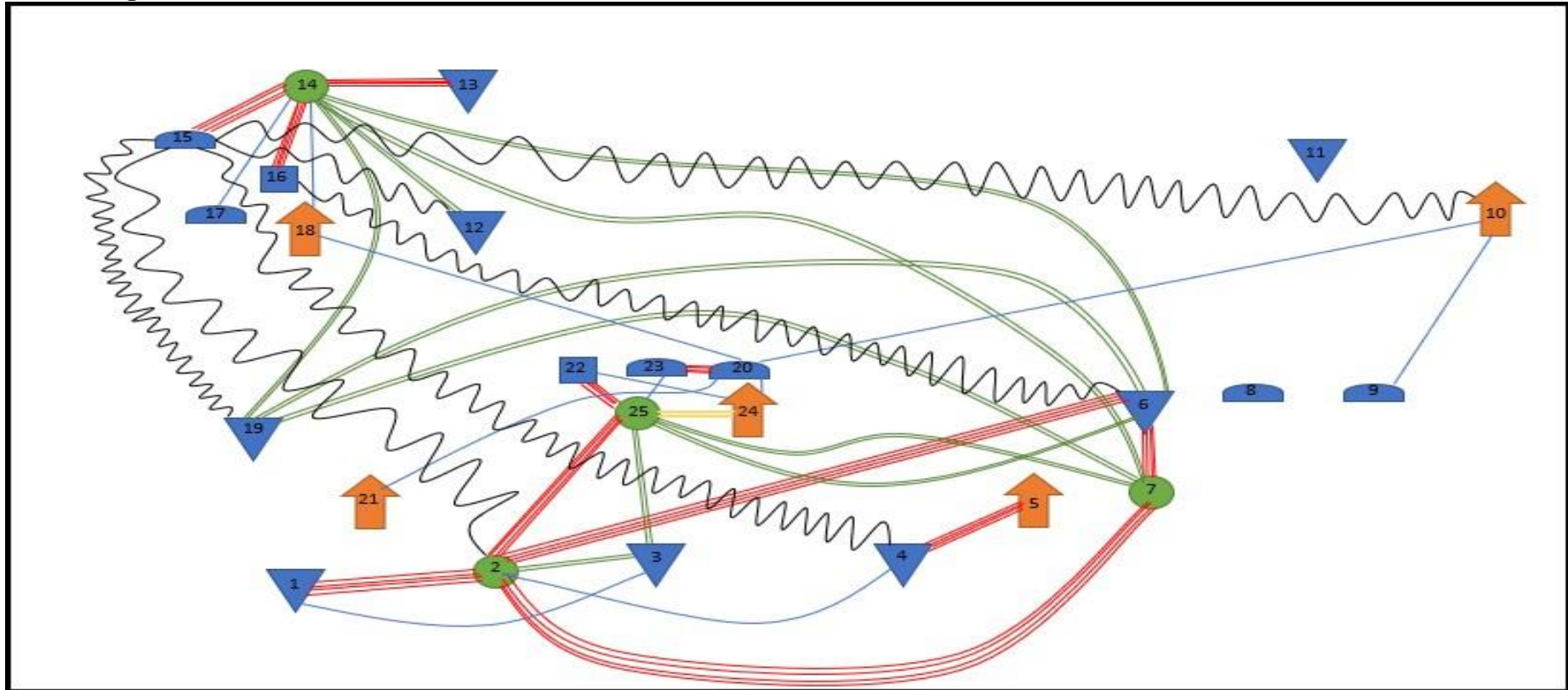
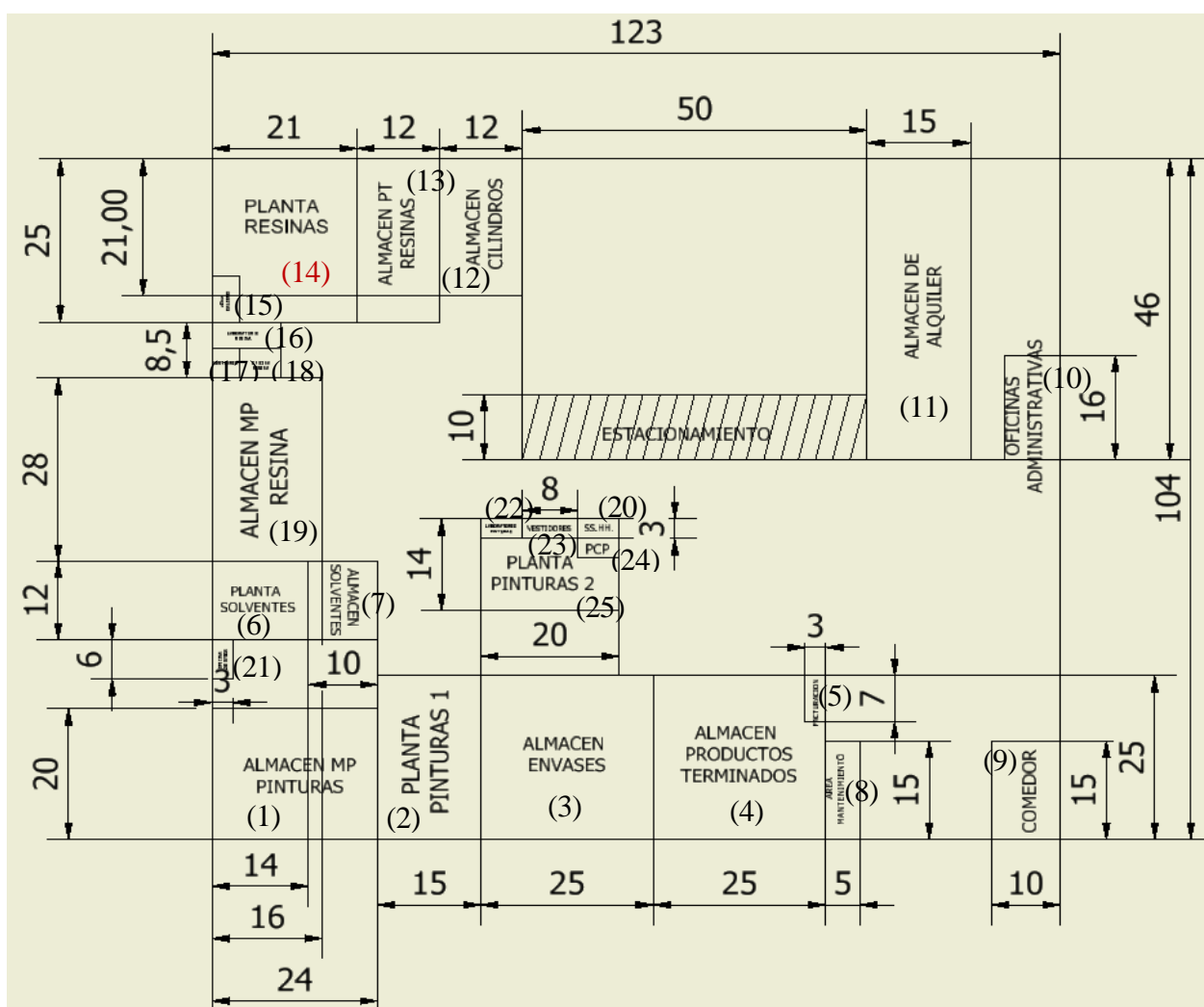
**Diagrama de relación de actividades****Figura 248**

Diagrama relación de actividades de la empresa Chemical Mining S.A.

Elaboración: los autores

Se logró diagramar todas las áreas involucradas y su necesidad de proximidad identificada anteriormente. Esto servirá de bosquejo para poder establecer una propuesta de distribución adecuada, la cual busca acercar áreas de mayor afinidad y alejar las que perjudiquen de alguna manera una a la otra.

Seguidamente se muestra la distribución general propuesta de la planta, detallando sus medidas correspondientes y un número asignado a cada área para una rápida identificación.



**Figura 249**

Distribución general Propuesta de planta – Chemical Mining S.A.

Elaboración: los autores







Se logró proponer una distribución la cual toma foco en las necesidades de proximidad determinadas en la tabla relacional de actividades. Esto es importante ya que esta propuesta es el primer paso para mejorar el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo dentro de la empresa.

### **7.5.3. Distribución por Detalle**

La distribución por detalle especifica el desarrollo del flujo productivo del producto patrón. Es importante poder estructurarlo ya que de esta manera se podrá identificar puntos de mejora, ya sea por una excesiva distancia recorrida en el traslado de material, por un mal diseño de ubicación de maquinaria, entre otros.

Se realizó el Diagrama de análisis del proceso para poder identificar todas las actividades que se llevan a cabo, junto a las áreas involucradas en el proceso de fabricación del producto patrón, y a partir de esto poder estructurar el diagrama de recorrido actual.

Se muestra a continuación el Diagrama de análisis de proceso y el diagrama de recorrido.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS									
Producto: ALKYRES SX-60 X 200KG				Resumen					
Proceso: Produccion de RESINA ALKYRES SX-60				Actividad	Actual	Propuesta			
Metodo: Actual/Propuesto				Operación	16				
Lugar: Chemical mining S.A.				Transporte	8				
operario (s):				Espera	5				
				Inspección	4				
				almacenamiento	2				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
									
ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS				*	*	*	*	*	
PESAR LOS INSUMOS				*	*	*	*	*	
LLEVAR LOS INSUMOS				*	*	*	*	*	
DEMORA EN DESPACHO DE MP				*	*	*	*	*	
SUMINISTRAR AL REACTOR				*	*	*	*	*	
PESAR XILOL				*	*	*	*	*	
DEMORA DESPACHO MP				*	*	*	*	*	
SUMINISTRAR AL REACTOR				*	*	*	*	*	
PESAR MONOMERO ESTIRENO				*	*	*	*	*	
DEMORA EN DESPACHO DE MP				*	*	*	*	*	
SUMISTRAR AL REACTOR				*	*	*	*	*	
CALENTAR				*	*	*	*	*	
PREPARAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL Y PESAR				*	*	*	*	*	
ELEVAR LA SOLUCION CON UN TECLE				*	*	*	*	*	
SUMINSTRAR AL REACTOR				*	*	*	*	*	
ESPERAR VERTIR EL TOTAL DE LA SOLUCION				*	*	*	*	*	
DOSIFICAR				*	*	*	*	*	
CONTROL DE VISCOCIDAD 1				*	*	*	*	*	
ESPERAR 1 HORA				*	*	*	*	*	
CONTROL DE VISCOCIDAD 2				*	*	*	*	*	
ESPERAR 1 HORA				*	*	*	*	*	
CONTROL DE VISCOCIDAD 3				*	*	*	*	*	
ENFRIAR				*	*	*	*	*	
PESAR XILOL				*	*	*	*	*	
SUMINISTRAR AL REACTOR				*	*	*	*	*	
VERIFICAR VISCOCIDAD COPAFORD				*	*	*	*	*	
LLEVAR LA MAQUINA DE BOMBEAR AL REACTOR				*	*	*	*	*	
BOMBEAR				*	*	*	*	*	
LLEVAR LA MAQUINA FILTRADORA				*	*	*	*	*	
FILTRAR				*	*	*	*	*	IMPUREZAS
LLEVAR EL CILINDRO AL AREA DE EMBASADO				*	*	*	*	*	
LLENAR Y PESAR				*	*	*	*	*	
LLEVAR AL ALMACEN				*	*	*	*	*	
ESPERAR DISPONIBILIDAD DEL MONTACARGA				*	*	*	*	*	
ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS				*	*	*	*	*	
TOTAL									

**Figura 250**

Diagrama de análisis de proceso de la empresa Chemical Mining S.A.

Elaboración: los autores

Diagrama General Actual por Detalle de la empresa Chemical Mining S.A.

Figura 251

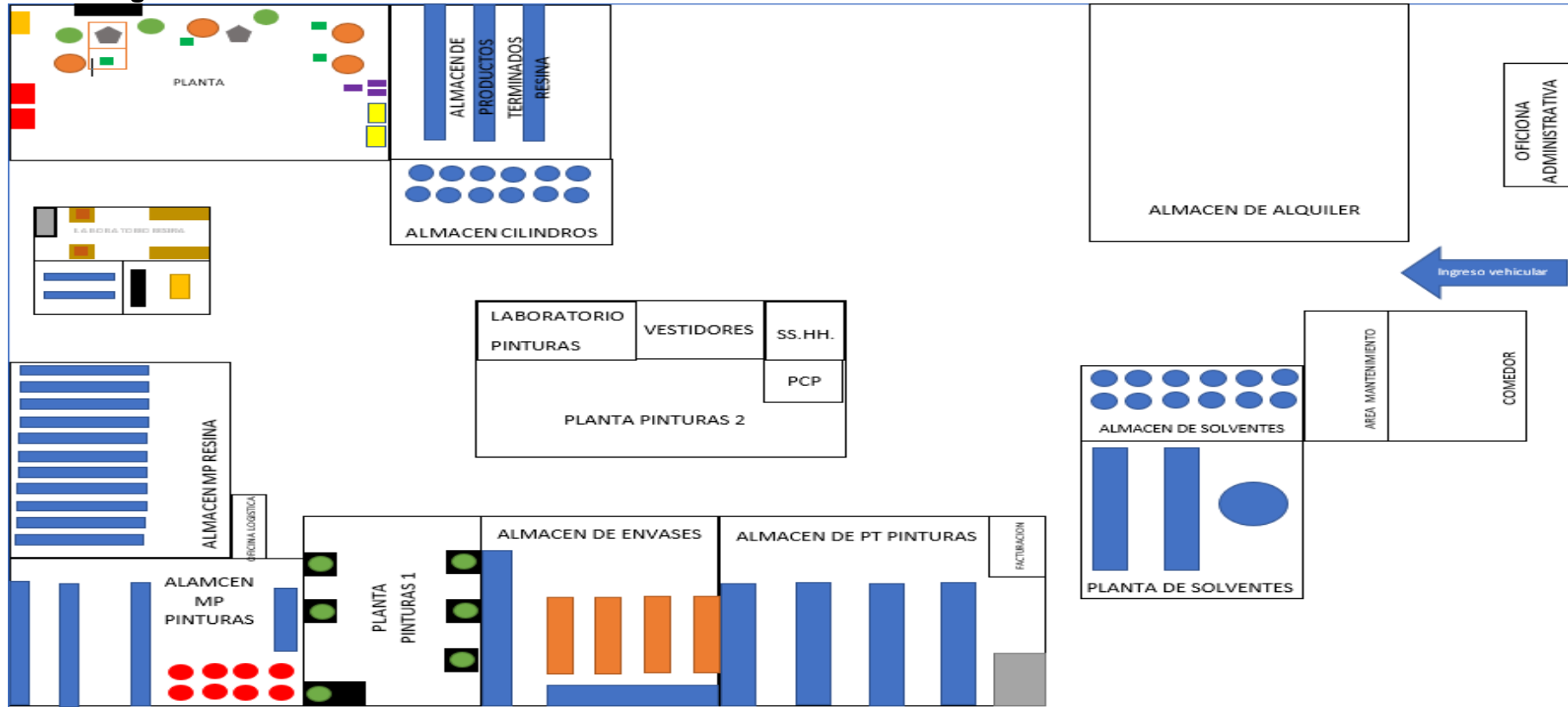
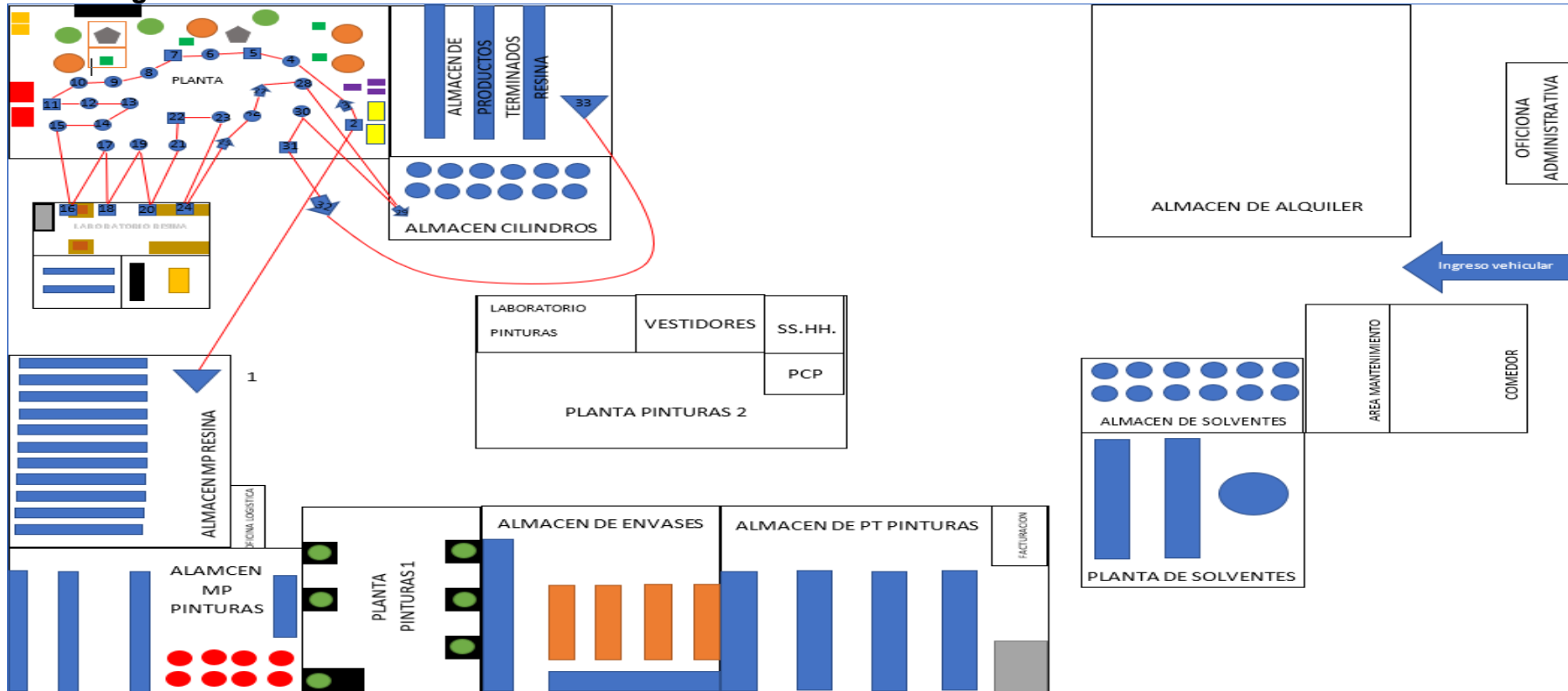


Diagrama General Actual por Detalle de la empresa Chemical Mining S.A.

Elaboración: los autores

Diagrama de recorrido por Detalle General actual de la empresa Chemical Mining S.A.

Figura 252



Recorrido actual de la empresa Chemical Mining

Elaboración: los autores

A continuación, se presenta una tabla de del recorrido actual entre las áreas y el tiempo promedio que se toma en realizar estos traslados entre las áreas de la empresa, en esta tabla se mostrara lo que significa estos traslados

TRASLADOS		DISTANCIA	TIEMPO
ALAMCEN MP RESINA	PLANTA DE RESINA	32m	125 seg
PLANTA DE RESINAS	LABORATORIO DE RESINA	7m	10 seg
ALMACEN DE CILINDROS	PLANTA DE RESINA	12m	20 seg
ALMACEN DE SOLVENTES	PLANTA DE RESINA	82m	165 seg
PLANTA DE RESINA	ALMACEN PT RESINA	8m	15 seg
	TOTAL	141 m	335 seg

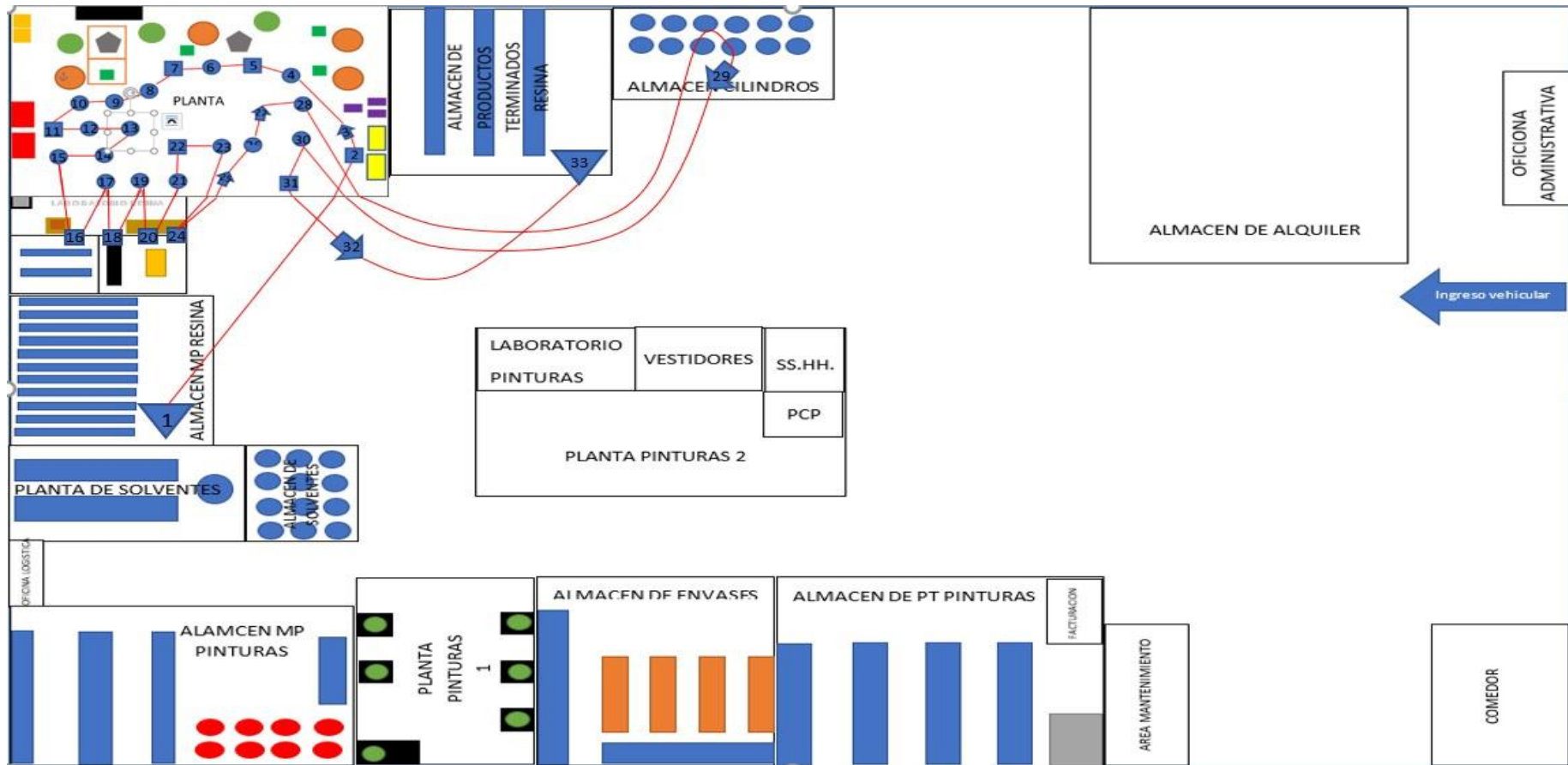
### Figura 253

Recorrido Actual de la empresa Chemical Mining S.A.

Elaboración: los autores

Como se observa el recorrido actual que se realiza para la producción de dicho producto es de 141 metros lo cual también se observa que existe muchos retrocesos y no es secuencial con un tiempo estimado de traslados de 335 segundos.

A continuación, se presentará el diagrama de recorrido propuesto de la empresa Chemical Mining S.A.



**Figura 254**

Diagrama de recorrido por Detalle Propuesta de la empresa Chemical Mining S.A.

Elaboración: los autores



A continuación, se presenta la tabla con las distancias recorridas con la propuesta número 1 y también el tiempo de traslados que se emplea.

TRASLADOS		DISTANCIA	TIEMPO
ALMACEN MP RESINA	PLANTA DE RESINA	12m	22 seg
PLANTA DE RESINAS	LABORATORIO DE RESINA	2m	8 seg
ALMACEN DE CILINDROS	PLANTA DE RESINA	16m	25 seg
ALMACEN DE SOLVENTES	PLANTA DE RESINA	38m	123 seg
PLANTA DE RESINA	ALMACEN PT RESINA	8m	15 seg
TOTAL		76 m	193 seg

**Figura 255**

Diagrama de recorrido Propuesta para la empresa Chemical Mining S.A.  
Elaboración: los autores

### **Demostración de que la propuesta planteada resultará mejor**

Los resultados que se emplea un total de distancia de 76 metros reduciéndose prácticamente casi la mitad con un tiempo de traslado de 193 segundos respecto al diagrama que presenta actualmente la empresa con lo que se reduce en recorrido de 65 metros el recorrido. Como la Distancia se ha reducido significa también que el esfuerzo se ha reducido por lo cual se concluye que la productividad aumentara.

#### 7.5.4. Implementación Estudio de tiempo

Se procede a realizar el estudio de tiempos del proceso de fabricación del producto patrón, Camisas Sport manga larga. Dicho producto está conformado por 13 operaciones y 10 inspecciones, las cuales se especifican en la siguiente figura, se les agrega un símbolo:

SIMBOLO	OPERACIÓN
I1	PESAR BASE ST
O1	SUMINISTRAR AL REACTOR BASE ST
I2	PESAR XILOL
O2	SUMINISTRAR AL REACTOR XILOL
I3	PESAR MONOMERO ESTIRENO
O3	SUMINISTRAR AL REACTOR MONOMERO ESTIRENO
O4	CALENTAR
I4	PESAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL PEROXI
O5	PREPARAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL
O6	ELEVAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL
O7	VERTER SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL
O8	DOSIFICAR
I5	CONTROL DE VISCOSIDAD 1
I6	CONTROL DE VISCOSIDAD 2
I7	CONTROL DE VISCOSIDAD 3
O9	ENFRIADO
I8	PESAR XILOL
O10	SUMINISTRAR AL REACTOR
I9	VERIFICAR VISCOSIDAD COPAFORD
O11	BOMBEADO
O12	FILTRADO
O13	LLENADO
I10	PESADO

**Figura 256**

Lista de operaciones e inspecciones

Elaboración: los autores

Se procede a subdividir cada operación en actividades o elementos, se deberá describir que tipo de elemento es y definir los momentos en los que empieza y termina cada actividad. Para más detalle ver [Apéndice AAA](#).

## 7.6. Implementación de Plan de mantenimiento

Una vez habiendo recibido la aprobación de la empresa al plan de acción de la Gestión de Mantenimiento, se dio inicio a la implementación de la misma, en la parte de diagnóstico se realizó una auditoría con el fin de identificar las maquinarias y equipos involucrados en la fabricación de la resina Alkyres SX 60, y ahora con el apoyo del jefe de mantenimiento designado a la recopilación de información necesaria para llevar a cabo las acciones correspondientes, con el objetivo de garantizar la disponibilidad de la maquinaria.

Se designó al jefe del área de mantenimiento el cual será responsable de velar por el cumplimiento y mejorar el proceso de implementación del plan. Se detalla a continuación.

**Tabla 31** jefe de área de mantenimiento

Nombres	Apellidos	Profesión	Años en la empresa
Michael	Constantino	Ing. mecánico	2

Elaboración: los autores

Una vez establecido el responsable del proceso y con la información obtenida de las auditorías hechas (listado de maquinaria, criticidad de maquinaria, entre otros) se procedió con la implementación del plan de Mantenimiento.

### 7.6.1. *Política de Gestión de mantenimiento de la empresa*

Para poder elaborar la política de Gestión de mantenimiento se tuvo en consideración el ítem 6.3 Infraestructura perteneciente al capítulo “6. Gestión de los Recursos” de la norma ISO 9001. El ítem 6.3 hace referencia a los siguientes puntos:

- Promover la aplicación en forma constante de una política de mantenimiento adecuada a

la infraestructura utilizada por la empresa, generando reducción de paradas imprevistas, manejo más racional del capital humano, compra ordenada de repuestos y prolongación de la vida útil de los equipos entre otros beneficios.

- Se requiere identificar claramente cuáles son los recursos de infraestructura que la organización necesita para lograr la conformidad con los requisitos del producto o el servicio.

A continuación, se muestra la Política de Gestión de Mantenimiento que se estableció en conjunto con la alta gerencia de la empresa Chemical Mining S.A.



## **POLITICA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

### **OBJETIVO DE LA POLÍTICA**

Establecer claramente los lineamientos y principios que deben de seguir el equipo de Mantenimiento y todos los facilitadores que interactúan con las actividades del equipo en mención, para así conseguir el mayor rendimiento y disponibilidad de las máquinas y obtener productos de calidad que satisfagan las necesidades y superen las expectativas de nuestros clientes.

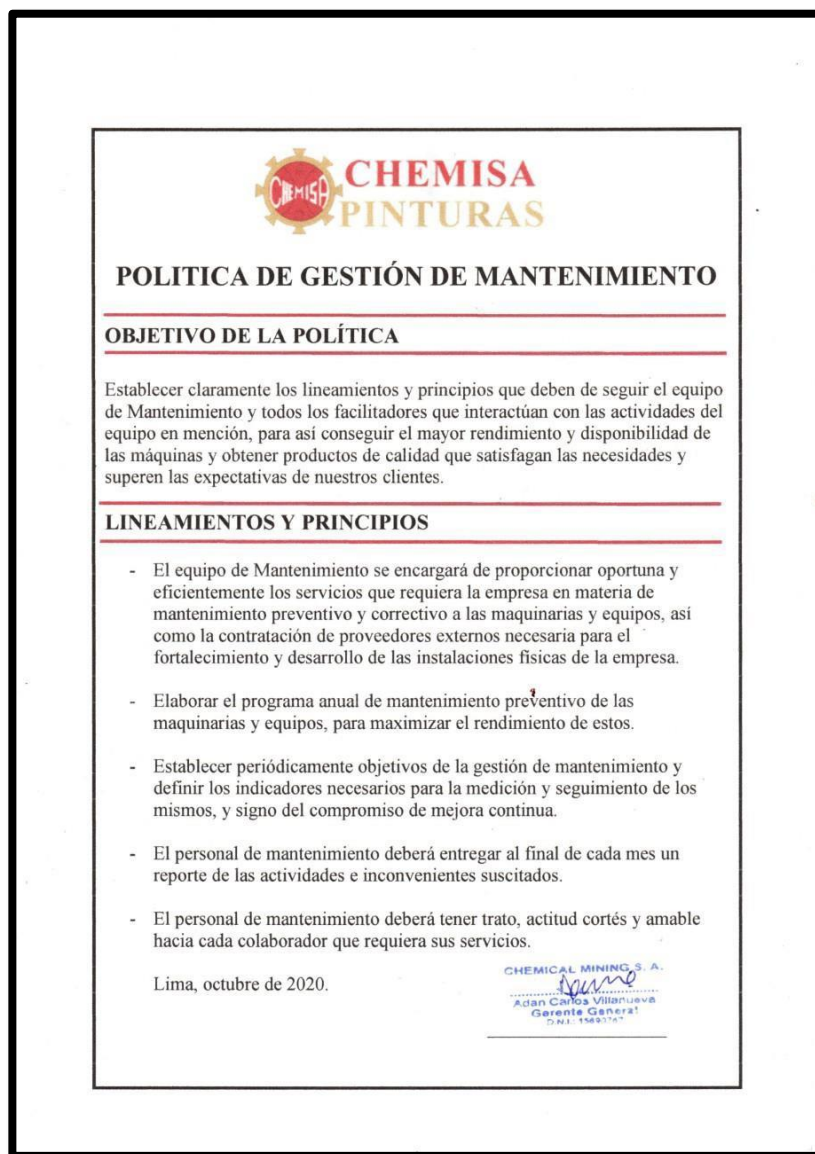
### **LINEAMIENTOS Y PRINCIPIOS**

- El equipo de Mantenimiento se encargará de proporcionar oportuna y eficientemente los servicios que requiera la empresa en materia de mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinarias y equipos, así como la contratación de proveedores externos necesaria para el fortalecimiento y desarrollo de las instalaciones físicas de la empresa.
- Elaborar el programa anual de mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos, para maximizar el rendimiento de estos.
- Establecer periódicamente objetivos de la gestión de mantenimiento y definir los indicadores necesarios para la medición y seguimiento de los mismos, y signo del compromiso de mejora continua.
- El personal de mantenimiento deberá entregar al final de cada mes un reporte de las actividades e inconvenientes suscitados.
- El personal de mantenimiento deberá tener trato, actitud cortés y amable hacia cada colaborador que requiera sus servicios.

Lima, octubre de 2020.

---

Una vez haber terminado las políticas de la Gestión de Mantenimiento, por recomendación del ing. Michael Constantino se presentó al Gerente General de la empresa Chemical Mining S.A para que lo apruebe y firme las políticas en mención. Se presentó y fue aprobado, se muestra evidencia de la firma del gerente general, para una mayor validez de la implementación.

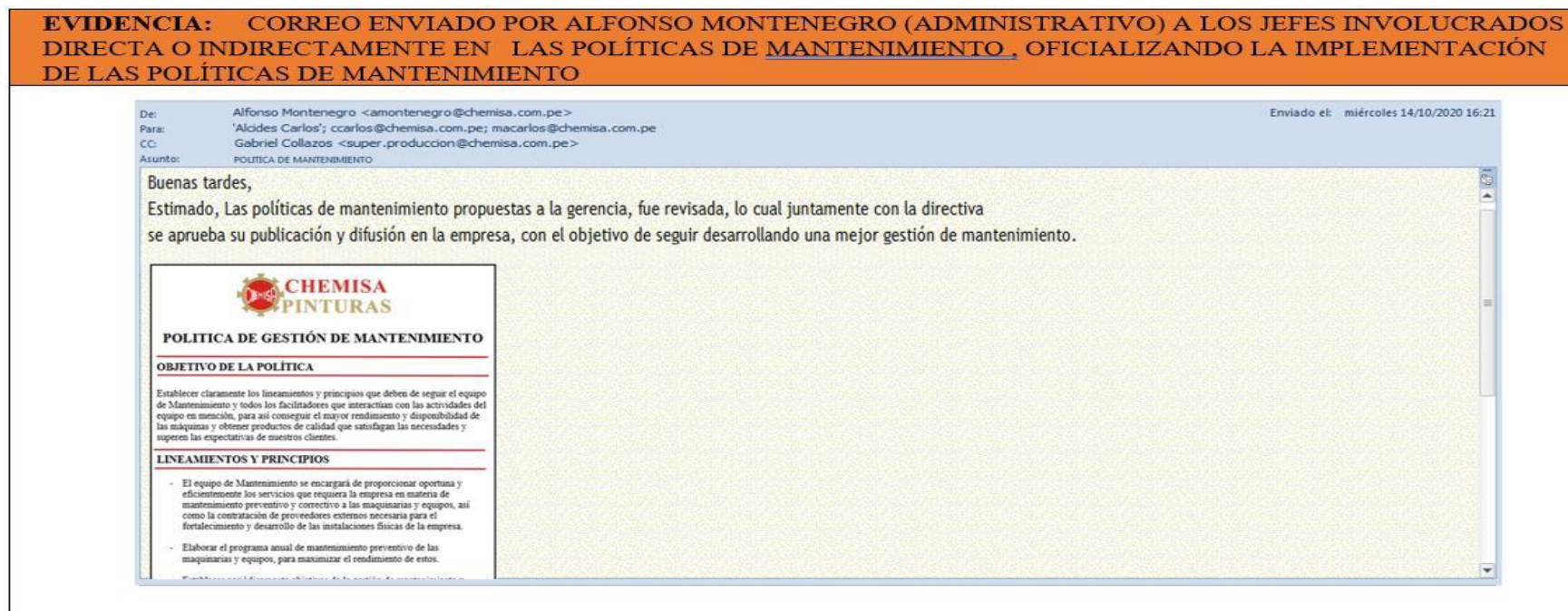


**Figura 257**

Política de mantenimiento aprobada

Elaboración: los autores

Ya contando con la aprobación del gerente general de la empresa Adán Carlos Villanueva, se procedió a oficializar y publicar las políticas mediante correo electrónico al personal administrativo y pegar en el área de Gestión de Mantenimiento para que lo puedan visualizar el personal de campo.

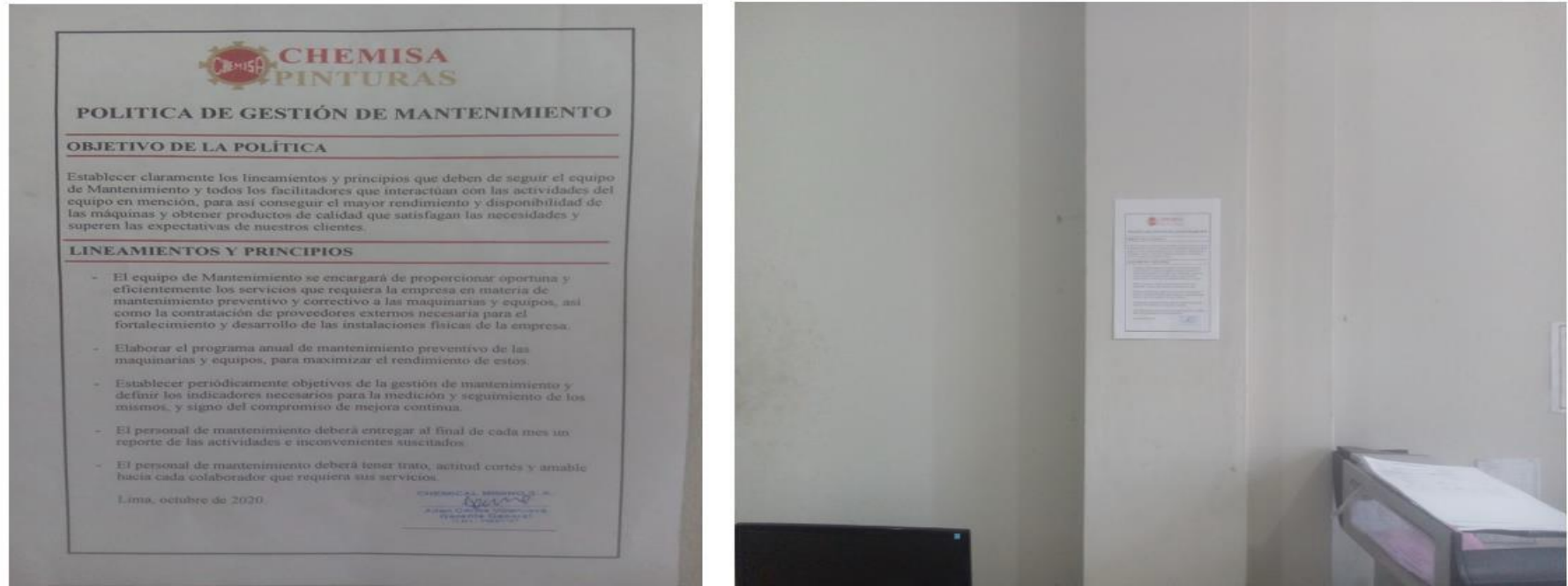


**Figura 258**

Correo de aprobación de política de mantenimiento

Elaboración: los autores

**EVIDENCIA:** SE IMPRIMIÓ Y PEGÓ LAS POLÍTICAS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO, EN UNA ZONA DONDE PUE DAN VISUALIZAR CLARAMENTE EL PERSONAL DE CAMPO INVOLUCRADO DIRECTA O INDIRECTAMENTE CON LAS POLÍTICAS.



**Figura 259**

Publicación de políticas de mantenimiento

Elaboración: los autores



### 7.6.2. *Inventario de las maquinarias y equipos*

Una vez realizada la auditoría a las maquinaria y equipos pertenecientes a la fabricación de la resina Alkyres SX 60 se pudo determinar que muchas de estas no contaban con la información necesaria para poder reconocer a simple vista cada una de ellas, se desconocía su código, modelo y marca. Es por eso que se procedió a elaborar tarjetas de información que se colocaron en cada maquinaria para así tener la información más relevante a simple vista. A continuación, se presenta el formato utilizado.

 <b>CHEMISA</b> <b>TARJETA DE IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>EQUIPO:</b>	_____
<b>CÓDIGO:</b>	_____
<b>MODELO:</b>	_____
<b>MARCA:</b>	_____
<b>AÑO:</b>	_____

Se procedió a colocar cada tarjeta de identificación en las maquinarias identificadas. A continuación, se muestran evidencias del antes y después de la mejora implementada:

**EVIDENCIA: SE MUESTRÁN IMÁGENES DE LAS ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN COLOCADAS EN LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA.**



**Figura 260**

Etiquetado de maquina dispersora

Elaboración: los autores



**Figura 261**

Etiquetado de balanza electrónica

Elaboración: los autores



**Figura 262**

Etiquetado de montacarga

Elaboración: los autores

### **7.6.3. Programa anual de mantenimiento preventivo**

Una vez identificada la maquinaria necesaria y determinando su criticidad, además de colocar la tarjeta de identificación de cada una de ellas, con ayuda del jefe del área se elaboró el programa anual de mantenimiento en donde se detalla el tipo de maquinaria, las actividades a realizar, el tiempo de duración del mantenimiento y la periodicidad en que se deben ejecutar dichas acciones. Se muestra a continuación:

MAQUINA	SISTEMA	ACTIVIDAD	HORAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	PERIODICIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
CALDERO 15/5HP	sistema de combustion	Chequear el quemador	3 HH	SEMESTRAL													
		Revisar las boquillas		SEMESTRAL													
		Limpiar el quemador		SEMESTRAL													
		Limpiar electrodos		SEMESTRAL													
		Revisar aisladores de ignición		SEMESTRAL													
		Revisar cables de ignición		SEMESTRAL													
		Piloto de Gas		SEMESTRAL													
		Fotocelda		SEMESTRAL													
	sistema de conexion de tuberias y alimentacion del caldero	Combustión	3 HH	SEMESTRAL													
		Limpieza del lado del Agua		SEMESTRAL													
		Limpiez del lado del fuego		SEMESTRAL													
		Fuga en los tubos de fuego		SEMESTRAL													
		Conexion y línea de alimentacion		SEMESTRAL													
		Revisión de material refractario		SEMESTRAL													
		Cambio de empaque		SEMESTRAL													
		Revisión de tuercas y pernos		SEMESTRAL													
		Fugas de agua y vapor		SEMESTRAL													
		Revisión de línea de alimentación		SEMESTRAL													
	sistema mecanico	Limpiar filtros de alimentación	3 HH	SEMESTRAL													
		Fajas de transmision		SEMESTRAL													
		Alineación de bomba del motor		SEMESTRAL													
		Revisión de bomba		SEMESTRAL													
		Revisión de válvula solenoides		SEMESTRAL													
		Limpieza de malla del ventilador		SEMESTRAL													
		Lubricacion del motor ventilador		SEMESTRAL													
	niveles del sistema del caldero	Temperatura de cojinetes	2 HH	SEMESTRAL													
		Fajas de transmision		SEMESTRAL													
		Vibraciones del motor ventilador		SEMESTRAL													
	sistema del nivel de agua	Tubo de nivel	2 HH	SEMESTRAL													
		Niveles de operación		SEMESTRAL													
		Limpieza del flotador		SEMESTRAL													
	sistema electronico	Diafragma del flotador	2 HH	SEMESTRAL													
		Columna MC DONELL		SEMESTRAL													
		Válvula de purga de nivel		SEMESTRAL													
		Revisar terminales		SEMESTRAL													
	sistemas de generacion de vapor	Limpieza de platinos	2 HH	SEMESTRAL													
		Revisar fusibles		SEMESTRAL													
		Limpiar el programador		SEMESTRAL													
		Limpiar el presurestol		SEMESTRAL													
		Revisar capsulas de mercurio		SEMESTRAL													
	sistemas de generacion de vapor	Revisar termostatos y contactores	2 HH	SEMESTRAL													
		Válvula de seguridad		SEMESTRAL													
Termómetros		SEMESTRAL															
Válvulas en general		SEMESTRAL															
Rampa de calor del precalentador		SEMESTRAL															
Limpieza de chimenea	SEMESTRAL																
Manómetros	SEMESTRAL																

Figura 263

Programa de mantenimiento para la máquina de caldero 15HP

Elaboración: los autores



#### 7.6.4. Procedimiento mantenimiento preventivo y correctivo

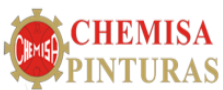
Una vez estructurado el programa de mantenimiento y siguiendo lo planificado, se elaboró el procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo, los cuales describen el paso a paso del desarrollo de estos procesos, además se incorporan los formatos de registro necesarios a cada uno con el fin de tenerlo estandarizado, los cuales será llenados por los colaboradores y servirán de input para poder medir los indicadores correspondientes. Para poder visualizar el procedimiento de mantenimiento preventivo [Ver Apéndice EEE.](#) y para visualizar el procedimiento de mantenimiento correctivo [Ver Apéndice DDD.](#)

SGC-PROC-02 Versión: 01 30/04/2020	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CHEMISA PINTURAS														
 <p><b>CHEMISA PINTURAS</b></p> <p><b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b></p>																
<p><b>INDICE</b></p> <p>1. Acreditaciones ..... 1</p> <p>2. Control de cambios ..... 1</p> <p>3. Objetivo ..... 1</p> <p>4. Alcance ..... 1</p> <p>5. Responsable ..... 4</p> <p>6. Frecuencia de revisión ..... 4</p> <p>7. Definiciones ..... 5</p> <p>8. Enlace con información documentada controlada ..... 5</p> <p>9. Desarrollo ..... 6</p> <p>10. Diagrama de Flujo ..... 8</p> <p>11. Control y retención de información documentada ..... 9</p>																
<p>SGC-PROC-02 Versión: 01 30/04/2020</p> <p>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</p> <p>CHEMISA PINTURAS</p> <p>1. AUTORIZACIONES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ELABORADO POR:</th> <th>REVISADO POR:</th> <th>APROBADO POR:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>           Catalina Carralón,            Gestión            Mantenimiento            Lima         </td> <td>           Moisés Coronado,            Jefe de Mantenimiento         </td> <td>           Moisés Coronado,            Jefe de            Mantenimiento         </td> </tr> </tbody> </table> <p>2. CONTROL DE CAMBIOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>REVISIÓN</th> <th>SECCION MODIFICADA</th> <th>DESCRIPCION DEL CAMBIO</th> <th>FECHA DE MODIFICACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>3. OBJETIVO</p> <p>El objetivo del presente procedimiento es mejorar la eficiencia general de los equipos, programando una guía o secuencia de pasos que se deben de realizar para lograr el correcto mantenimiento preventivo y así poder disminuir la probabilidad de parr de la producción con las fallas ocurridas.</p> <p>4. ALCANCE</p> <p>Es para uso y aplicación exclusivamente de los colaboradores de la empresa <b>Chemisa, Minap</b> S.A. que participen de forma directa o indirecta en el procedimiento.</p>			ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	Catalina Carralón, Gestión Mantenimiento Lima	Moisés Coronado, Jefe de Mantenimiento	Moisés Coronado, Jefe de Mantenimiento	REVISIÓN	SECCION MODIFICADA	DESCRIPCION DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACION				
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:														
Catalina Carralón, Gestión Mantenimiento Lima	Moisés Coronado, Jefe de Mantenimiento	Moisés Coronado, Jefe de Mantenimiento														
REVISIÓN	SECCION MODIFICADA	DESCRIPCION DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACION													

**Figura 265**

Procedimiento de mantenimiento preventivo

Elaboración: los autores

<p>SIC-PROC-02 Versión: 01 03-09-2020</p> <p>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</p> <p style="text-align: right;"><b>CHEMISA</b> PINTURAS</p> <div style="text-align: center;">  <p><b>CHEMISA</b> PINTURAS</p> </div> <p style="text-align: center;"><b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b></p>	<p>SIC-PROC-02 Versión: 01 03-09-2020</p> <p>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</p> <p style="text-align: right;"><b>CHEMISA</b> PINTURAS</p> <p style="text-align: center;"><b>INDICE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autorizaciones ..... 2</li> <li>2. Control de cambios ..... 3</li> <li>3. Objetivo ..... 3</li> <li>4. Alcance ..... 3</li> <li>5. Responsable ..... 4</li> <li>6. Frecuencia de revisión ..... 4</li> <li>7. Definiciones ..... 5</li> <li>8. Enlace con información documentada controlada ..... 5</li> <li>9. Desarrollo ..... 6</li> <li>10. Diagrama de Flujo ..... 8</li> <li>11. Control y retención de información documentada ..... 9</li> </ol>	<p>SIC-PROC-02 Versión: 01 03-09-2020</p> <p>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</p> <p style="text-align: right;"><b>CHEMISA</b> PINTURAS</p> <p>1. <b>AUTORIZACIONES</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"><b>ELABORADO POR:</b></td> <td style="width: 33%;"><b>REVISADO POR:</b></td> <td style="width: 33%;"><b>APROBADO POR:</b></td> </tr> <tr> <td>Collana Castañón, Otilio Nunes Chocla, Luis</td> <td>Ubaldo Coronado, Jefe de Mantenimiento</td> <td>Ubaldo Coronado, Jefe de Mantenimiento</td> </tr> </table> <p>2. <b>CONTROL DE CAMBIOS</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>REVISIÓN</th> <th>SECCIÓN MODIFICADA</th> <th>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</th> <th>FECHA DE MODIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>3. <b>OBJETIVO</b></p> <p>El objetivo del presente procedimiento es mejorar la eficiencia general de los equipos, programando una paleta sucesiva de pases que se deben de realizar para lograr el correcto mantenimiento correctivo y así poder disminuir el tiempo de reparación entre las fallas recurrentes.</p> <p>4. <b>ALCANCE</b></p> <p>Es para uso y aplicación exclusivamente de los colaboradores de la empresa <b>Chemisa, S.A.</b> que participen de forma directa o indirecta en el procedimiento.</p>	<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	Collana Castañón, Otilio Nunes Chocla, Luis	Ubaldo Coronado, Jefe de Mantenimiento	Ubaldo Coronado, Jefe de Mantenimiento	REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN				
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>														
Collana Castañón, Otilio Nunes Chocla, Luis	Ubaldo Coronado, Jefe de Mantenimiento	Ubaldo Coronado, Jefe de Mantenimiento														
REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN													

**Figura 266**

Procedimiento de mantenimiento correctivo

Elaboración: los autores

### **7.6.5. Comunicación y sensibilización de implementaciones**

Se compartió a cada área la información sobre los principales conceptos del mantenimiento en empresas, se programó una reunión con los colaboradores de la empresa, se muestra la evidencia de las diapositivas utilizadas para la charla.





**Figura 267**

Diapositivas capacitación mantenimiento

Elaboración: los autores

Del mismo modo, a continuación, se presentará evidencias de las capacitaciones mencionadas:

### 7.7. Implementación de plan de mejora de la calidad

Una vez habiendo recibido la aprobación de la empresa al plan de acción de la Gestión de la Calidad, se inició la implementación de la misma, realizando el diagnóstico correspondiente y con el apoyo del jefe de Producción para la recopilación de la información necesaria para garantizar la mejora de calidad del producto.

Se designó al jefe del área de Producción el cual será responsable de velar por el cumplimiento y mejorar el proceso de implementación del plan. Se detalla a continuación

**Tabla 32** jefe de área de Producción.

Nombres	Apellidos	Profesión	Años en la empresa
Pablo	Tiburcio	Ingeniero industrial	15 años

Elaboración: los autores

Una vez establecido el responsable del proceso y con la información obtenida del diagnóstico hecho anteriormente, se procedió a poner en marcha la implementación:

#### **7.7.1. Política de calidad de la empresa**

Cuando se procedió a elaborar la Política de la Calidad se consideró específicamente el inciso 5.2 Política de la Etapa 5 Liderazgo de las Normas ISO 9001. Este inciso 5.2 nos habla específicamente acerca de:

- **Desarrollo de la política de calidad:** La alta dirección es la que debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que sea apropiada al propósito y contexto de la organización y apoye su dirección estratégica.
- **Comunicación de la política de calidad:** La política de la calidad debe estar disponible y mantenerse como información documentada, Comunicarse, entenderse y aplicarse dentro de la organización y estar disponible para las partes interesadas pertinentes.

A continuación, se muestra la Política de Calidad que se realizó junto con el apoyo y asesoramiento del encargado del área de Gestión de Calidad, el ingeniero Pablo Tiburcio.



**CHEMISA  
PINTURAS**

**POLITICA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

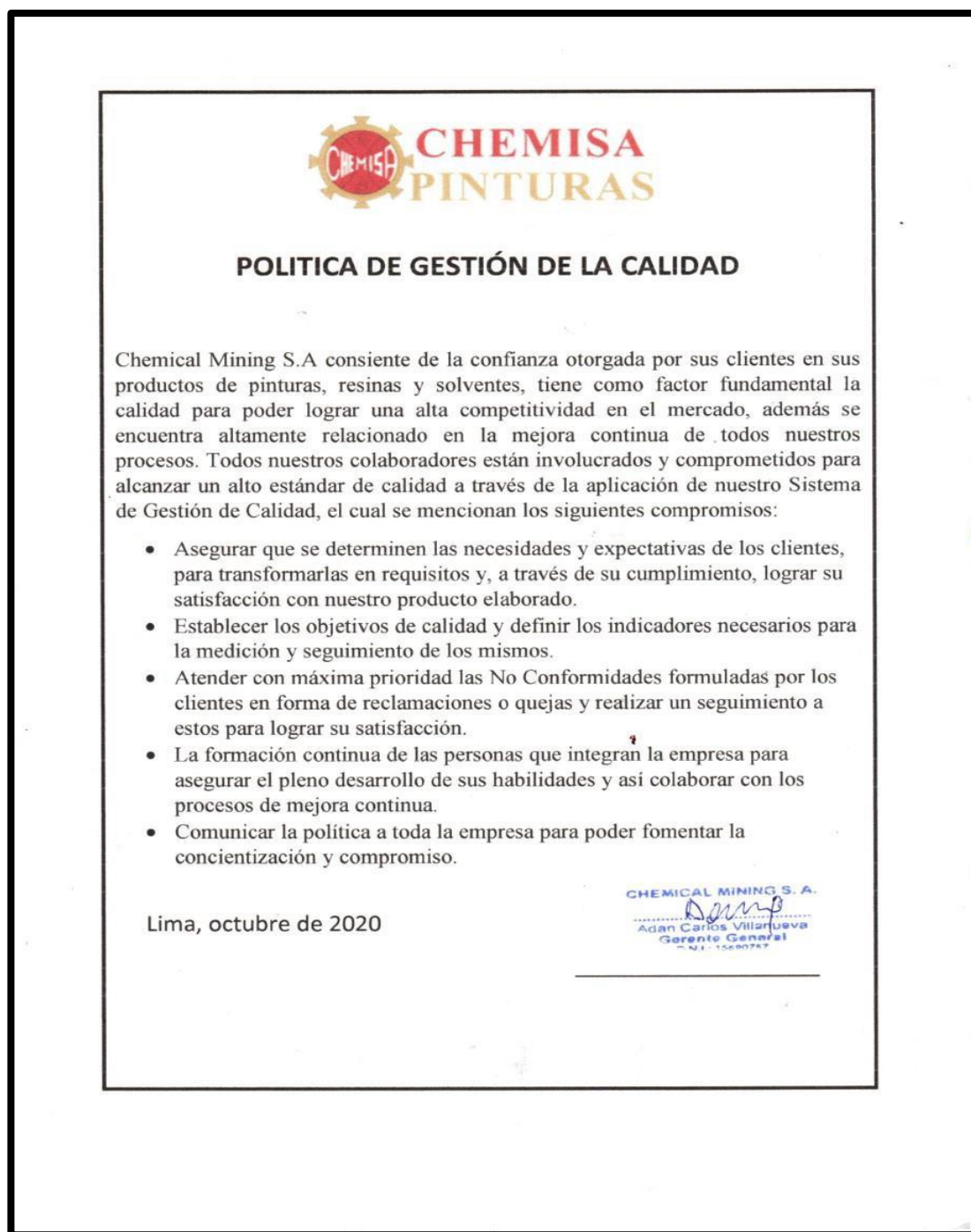
Chemical Mining S.A consiente de la confianza otorgada por sus clientes en sus diversos productos, tiene como factor fundamental la calidad para poder lograr una alta competitividad en el mercado, además se encuentra altamente relacionado en la mejora continua de todos nuestros procesos. Todos nuestros colaboradores están involucrados y comprometidos para alcanzar un alto estándar de calidad a través de la aplicación de nuestro Sistema de Gestión de Calidad, el cual se mencionan los siguientes compromisos:

- Asegurar que se determinen las necesidades y expectativas de los clientes, para transformarlas en requisitos y, a través de su cumplimiento, lograr su satisfacción con nuestro producto elaborado.
- Establecer los objetivos de calidad y definir los indicadores necesarios para la medición y seguimiento de los mismos.
- Atender con máxima prioridad las No Conformidades formuladas por los clientes en forma de reclamaciones o quejas y realizar un seguimiento a estos para lograr su satisfacción.
- La formación continua de las personas que integran la empresa para asegurar el pleno desarrollo de sus habilidades y así colaborar con los procesos de mejora continua.
- Comunicar la política a toda la empresa para poder fomentar la concientización y compromiso.

Lima, octubre de 2020

---

Una vez haber terminado las políticas de la Gestión de Calidad, por recomendación del ing. Pablo Tiburcio se presentó al Gerente General de la empresa Chemical Mining S.A para que lo apruebe y firme las políticas en mención. Se presentó y fue aprobado, se muestra evidencia de la firma del gerente general, para una mayor validez de la implementación.

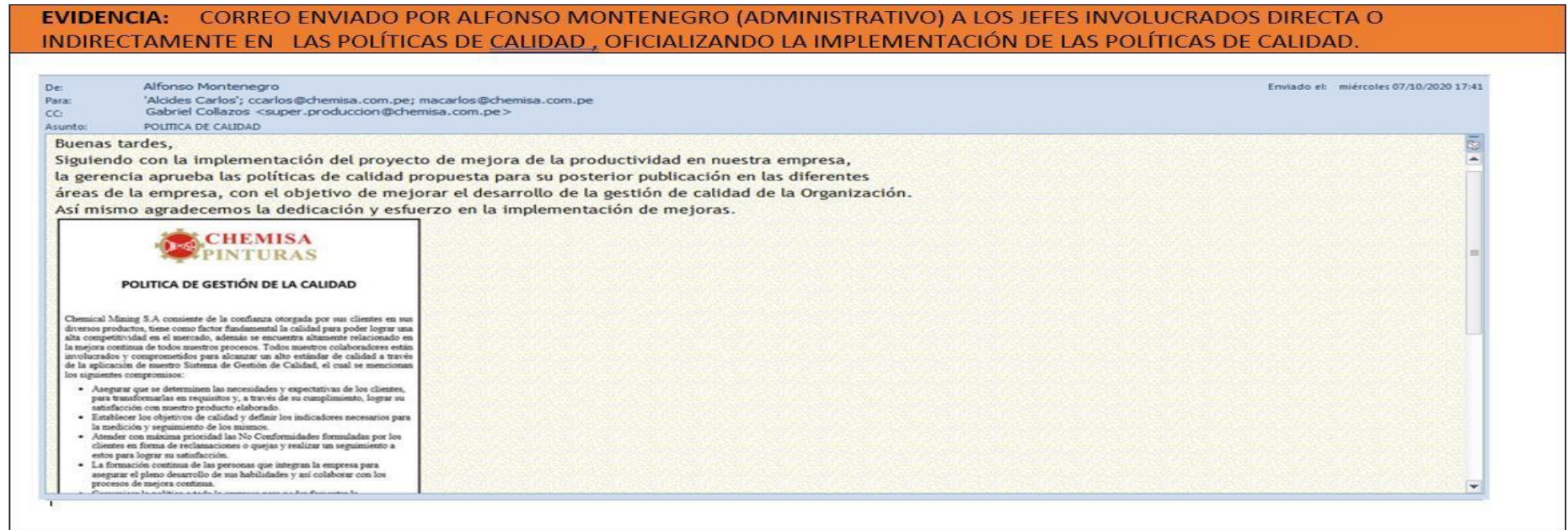


**Figura 268**

Aprobación de políticas de calidad

Elaboración: los autores

Ya contando con la aprobación del gerente general de la empresa Adán Carlos Villanueva, se procedió a oficializar y publicar las políticas mediante correo electrónico al personal administrativo y pegar en el área de Gestión de Calidad para que lo puedan visualizar el personal de campo.

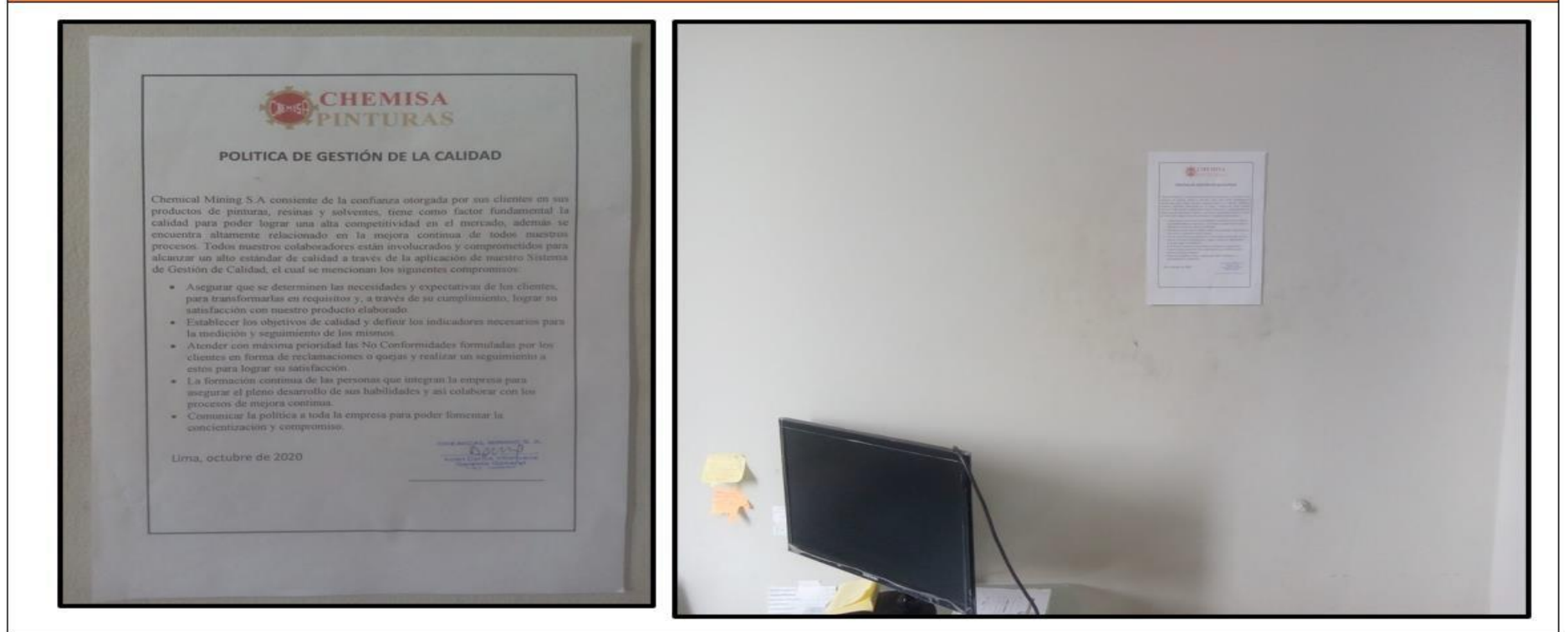


**Figura 269**

Evidencias de políticas de calidad

Elaboración: los autores

**EVIDENCIA:** SE IMPRIMIÓ Y PEGÓ LAS POLÍTICAS EN EL ÁREA DE GESTIÓN DE CALIDAD, EN UNA ZONA DONDE PUEDAN VISUALIZAR CLARAMENTE EL PERSONAL DE CAMPO INVOLUCRADO DIRECTA O INDIRECTAMENTE CON LAS POLÍTICAS.



**Figura 270**

Evidencias de publicación de Políticas de calidad

Elaboración: los autores

## 7.7.2. Procedimiento de control estadístico de la calidad

Siguiendo con la implementación de las mejoras planificadas para la gestión de calidad, se procedió a realizar el procedimiento de control estadístico de la calidad, con el objetivo de poder tener un mejor análisis de nuestra capacidad del proceso y además de controlar que las variables de nuestro producto patrón se encuentren dentro de los intervalos requeridos. Además, se incorporan los formatos de registro necesarios a cada uno con el fin de tenerlos estandarizado, los cuales será llenados por los colaboradores y servirán de input para poder medir los indicadores correspondientes Cabe recordar, que el procedimiento se realizó con la ayuda del jefe de control de calidad y producción.

Para poder visualizar el procedimiento [Ver Apéndice FFF](#).

<p>SIG-PROC-01 Versión: 01 01-04-2021</p> <p>PROCEDIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD</p> <p><b>CHEMISA PINTURAS</b></p> <p><b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD</b></p>	<p>SIG-PROC-01 Versión: 01 01-04-2021</p> <p>PROCEDIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD</p> <p><b>CHEMISA PINTURAS</b></p> <p>INDICE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autorizaciones ..... 1</li> <li>2. Control de cambios ..... 1</li> <li>3. Objetivo ..... 1</li> <li>4. Alcance ..... 1</li> <li>5. Responsables ..... 4</li> <li>6. Frecuencia de revisión ..... 4</li> <li>7. Frecuencia de modificación ..... 4</li> <li>8. Definiciones ..... 1</li> <li>9. Enlace con información documentada controlada ..... 1</li> <li>10. Diagrama ..... 6</li> <li>11. Diagrama de flujo ..... 1</li> <li>12. Control y retención de información documentada ..... 1</li> </ol>	<p>SIG-PROC-01 Versión: 01 01-04-2021</p> <p>PROCEDIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD</p> <p><b>CHEMISA PINTURAS</b></p> <p>1. AUTORIZACIONES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ELABORADO POR:</th> <th>REVISADO POR:</th> <th>APROBADO POR:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Colares Coronado, Gabriel Manrique Chacolla, Luis</td> <td>Ing. Pablo Tiberno Jefe de producción</td> <td>Ing. Pablo Tiberno Jefe de producción</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. CONTROL DE CAMBIOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>REVISOR</th> <th>SECCION RESPONSABLE</th> <th>DESCRIPCION DEL CAMBIO</th> <th>FECHA DE MODIFICACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. OBJETIVO</p> <p>El objetivo del presente procedimiento es regular los procesos, proporcionando una señal estadística cada vez que aparezcan causas de variación asignables y controlable en el proceso con lo que control o fuera para así realizar el respectivo análisis y tomar las medidas correspondientes.</p> <p>4. ALCANCE</p> <p>Es para uso y aplicación exclusivamente de los colaboradores de la empresa <b>Chemisa Sónop</b> S.A. que participe de forma directa o indirecta en el procedimiento.</p>	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	Colares Coronado, Gabriel Manrique Chacolla, Luis	Ing. Pablo Tiberno Jefe de producción	Ing. Pablo Tiberno Jefe de producción	REVISOR	SECCION RESPONSABLE	DESCRIPCION DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACION				
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:														
Colares Coronado, Gabriel Manrique Chacolla, Luis	Ing. Pablo Tiberno Jefe de producción	Ing. Pablo Tiberno Jefe de producción														
REVISOR	SECCION RESPONSABLE	DESCRIPCION DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACION													

**Figura 271**

Procedimiento de control estadístico de la calidad

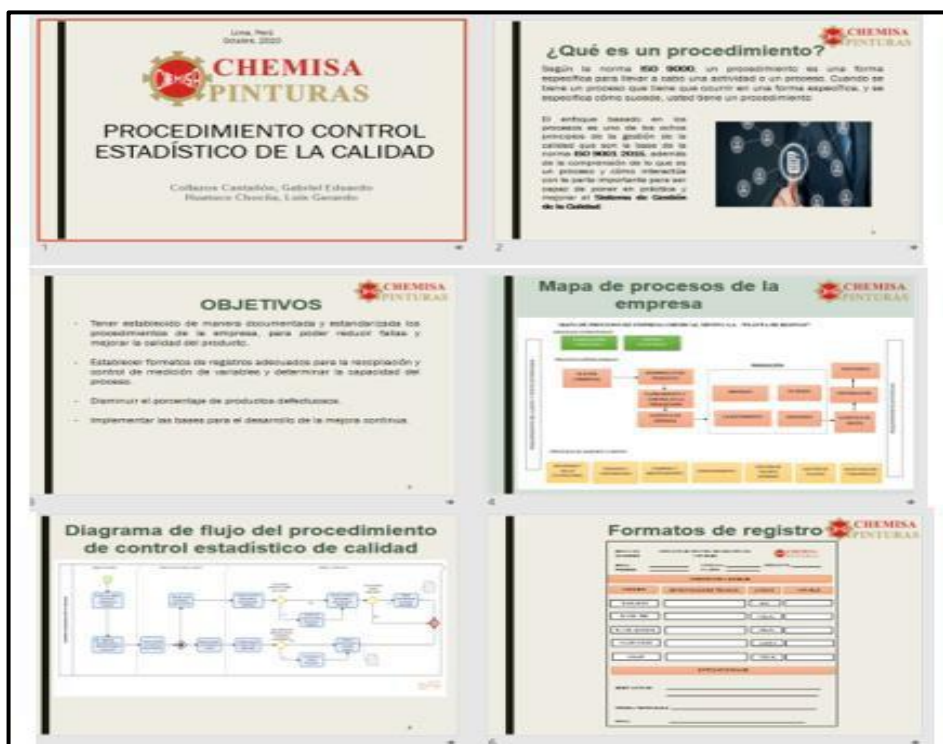
Elaboración: los autores



### 7.7.3. Charla capacitadora de procedimiento de control estadístico de la calidad

Durante el desarrollo de la implementación una de las etapas más resaltantes viene a ser las charlas capacitadoras que se realiza a un personal determinado y que esté involucrado con el área de desarrollo, el fin es el de transmitir el conocimiento necesario sobre la importancia de la metodología, el desarrollo de la misma y la sensibilización de los beneficios en el caso que se mantenga con el tiempo.

Con ayuda de la plataforma Zoom se podrá hacer posible la realización de estas capacitaciones. Primero presentamos las diapositivas que se utilizaron para la capacitación.



**Figura 272**

Diapositivas usadas Capacitación SGC

Elaboración: los autores

A continuación, se muestra las evidencias de la capacitación realizada vía Zoom al Gerente de Producción César Carlos y al jefe Pablo Tiburcio, además de los colaboradores encargados del control estadístico de la calidad del producto: Armando Ramos y César Córdova.



**Figura 273**

Capacitación procedimiento de calidad – Parte 1

Elaboración: los autores

Usted está viendo la pantalla de Luis Gerardo Huatuco Ver Opciones

## ¿Qué es un procedimiento?

Según la norma ISO 9000, un procedimiento es una forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso. Cuando se tiene un proceso que tiene que ocurrir en una forma específica, y se especifica cómo sucede, usted tiene un procedimiento

El enfoque basado en los procesos es uno de los ocho principios de la gestión de la calidad que son la base de la norma ISO 9001:2015, además de la comprensión de lo que es un proceso y cómo interactúa con la parte importante para ser capaz de poner en práctica y mejorar el Sistema de Gestión de la Calidad.

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Cancelar silenciar ahora Iniciar video Participantes Chat Compartir pantalla Grabar Reacciones Salir

Vista 00:04:06

Pablo Tiburcio  
Luis Gerardo Huatuco  
Miguel Carlos Farfán

**Figura 274**

Capacitación procedimiento de calidad – Parte 2

Elaboración: los autores

Usted está viendo la pantalla de Luis Gerardo Huatuco Ver Opciones

## Formatos de registro

SOCIAO-DE: \_\_\_\_\_ FORMAIO DE CONTROL DE MEDICIÓN DE VISCOSIDAD

MATERIAL: \_\_\_\_\_ MAGNITUD: \_\_\_\_\_ PRODUCTO: \_\_\_\_\_

NUMERO: \_\_\_\_\_ N° LOTO: \_\_\_\_\_

### MEDICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	UNIDAD	VALOR
% VISC. RED		VISUAL	
% VISC. GARDNE		VISUAL	
VALOR ACIDO		INDICION	
COLOR		VISUAL	

### DATOS ADICIONALES

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

#####

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Cancelar silenciar ahora Iniciar video Participantes Chat Compartir pantalla Grabar Reacciones Salir

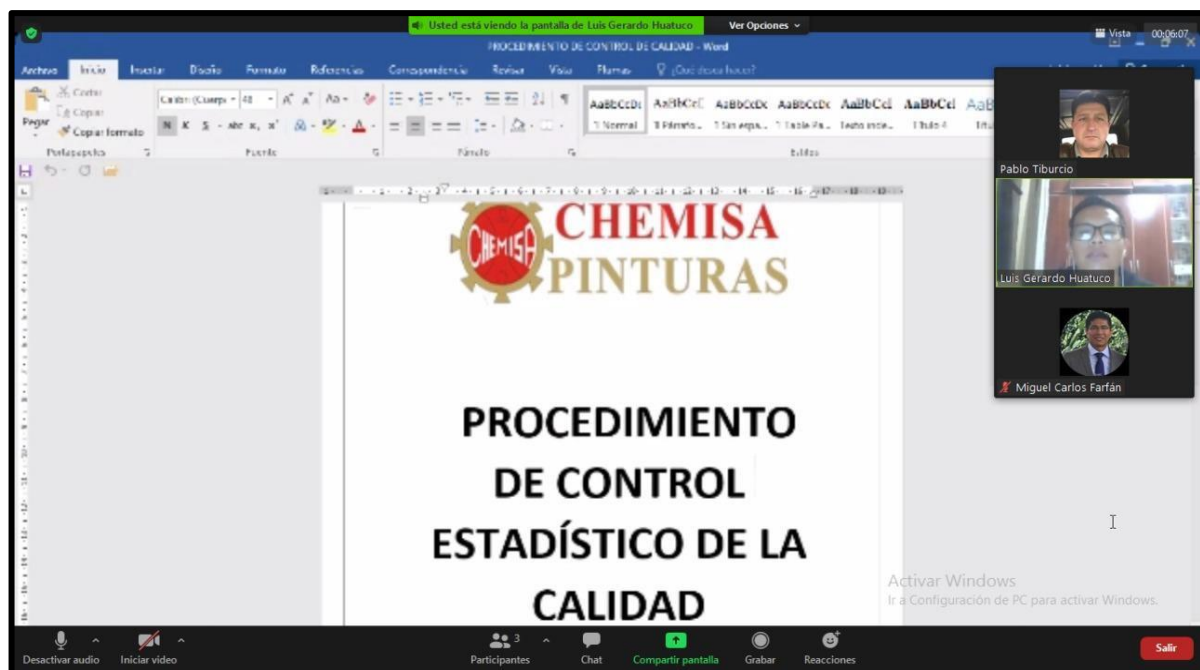
Vista 00:04:26

Pablo Tiburcio  
Luis Gerardo Huatuco  
Miguel Carlos Farfán

**Figura 275**

Capacitación procedimiento de calidad – Parte 3

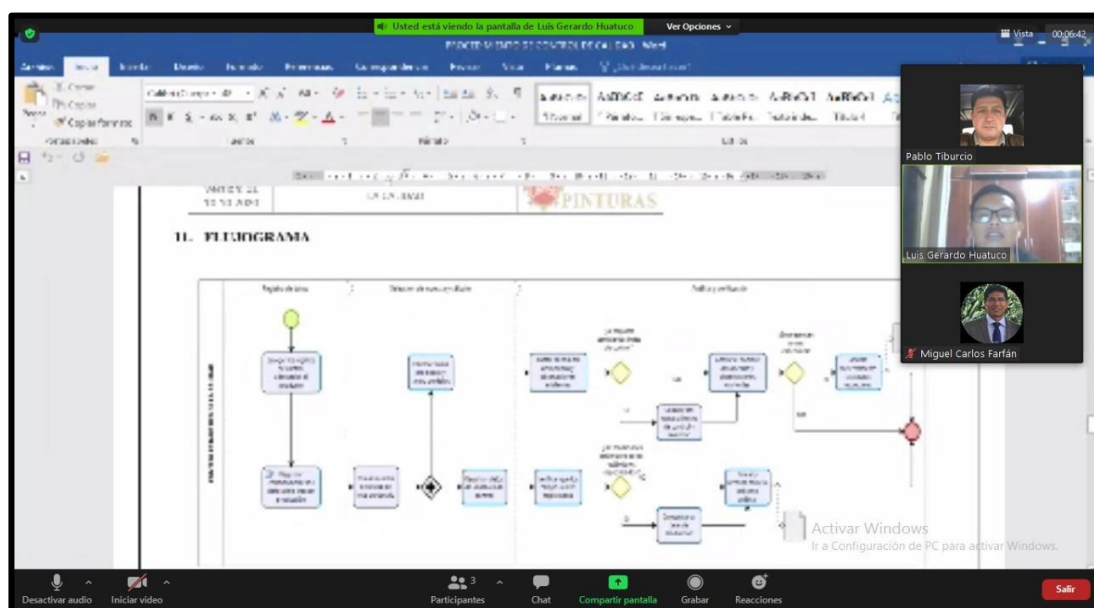
Elaboración: los autores



**Figura 276**

Capacitación procedimiento de calidad – Parte 4

Elaboración: los autores



**Figura 277**

Capacitación procedimiento de calidad – Parte 1

Elaboración: los autores

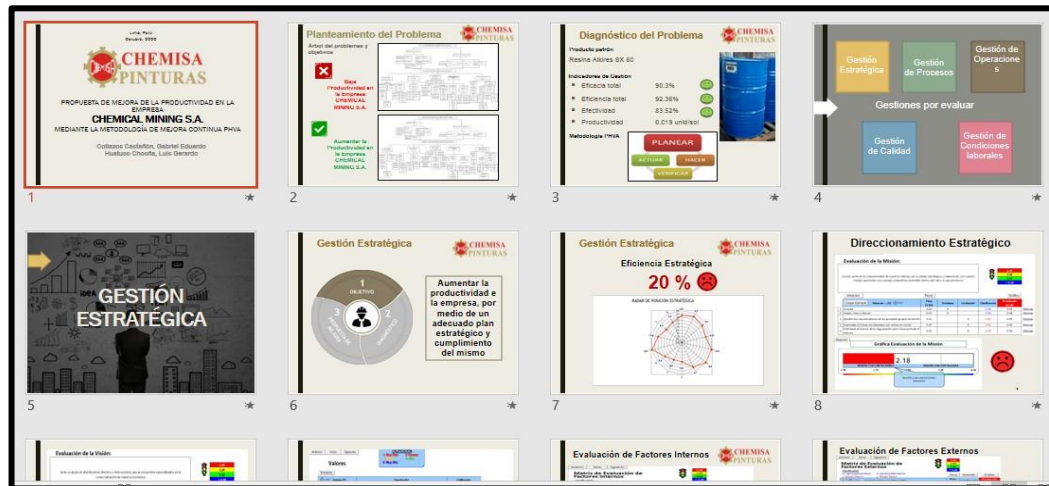
## **7.8. Implementación de plan de alineamiento de la organización a la estrategia**

Después de haber desarrollado el diagnóstico, planeamiento estratégico y el Balanced Scorecard, los cuales sirvieron para poder determinar los objetivos estratégicos de la empresa, y elaborar los planes para la implementación de mejoras. Se procedió a implementar una de ellas que es de alinear la organización con la estrategia establecida, este alineamiento va a permitir que el despliegue de los esfuerzos en la empresa, y en diferentes procesos, se hagan bajo un mismo enfoque y orientados al logro conjunto de los objetivos estratégicos.

### ***7.8.1. Identificar y comunicar los indicadores de la gestión estratégica actuales***

Se procedió a identificar y medir los indicadores de la gestión estratégica (eficiencia, direccionamiento, etc. para poder desarrollar un mejor diagnóstico y análisis de la situación actual de la empresa. Una vez obtenido lo mencionado, se procedió a comunicar al Gerente general y jefes de la empresa a través de una reunión pactada sobre los resultados obtenidos.

Se presentan las diapositivas que se utilizarán para poder informar acerca del diagnóstico situacional.



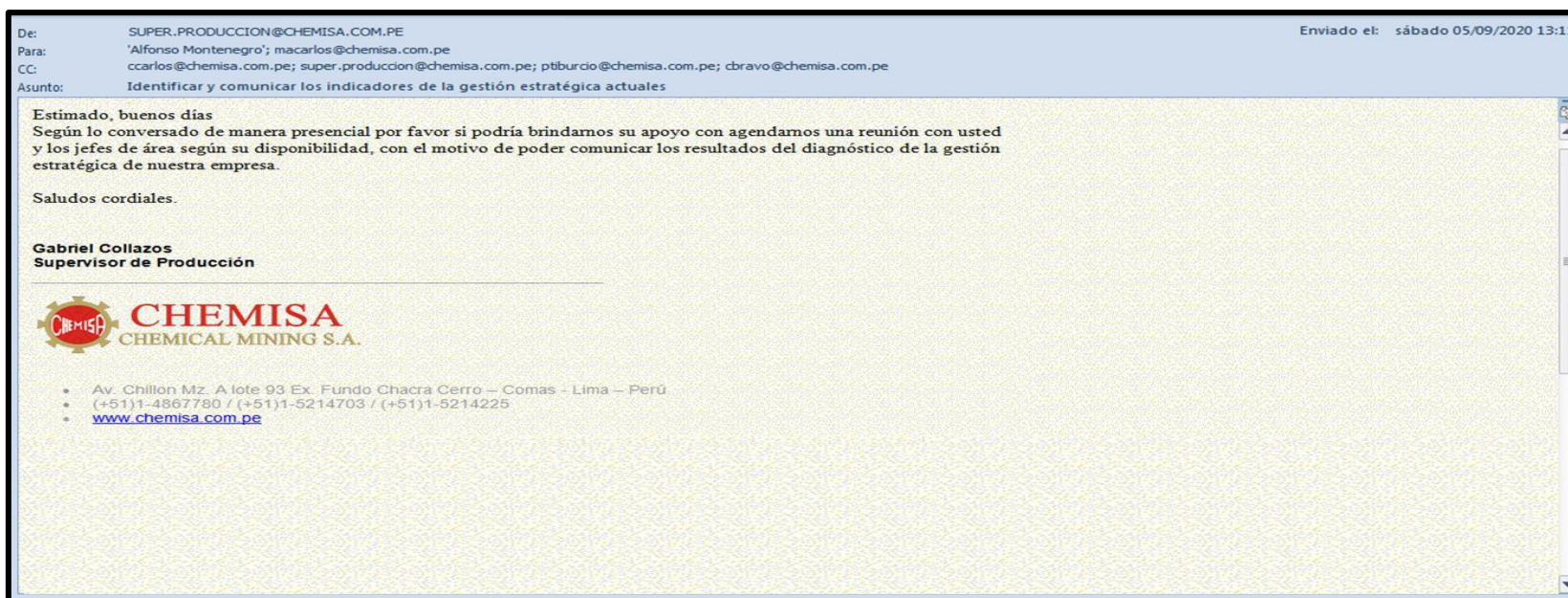
**Figura 278**

Diapositivas diagnóstico gestión estratégica

Elaboración: los autores

A continuación, se muestra evidencia de la coordinación de la reunión con motivo de informar el diagnóstico de la gestión estratégica de la empresa a través de correo electrónico con el gerente general y comercial.

### EVIDENCIA: SOLICITUD AL GERENTE GENERAL PARA LA COORDINACIÓN DE LA REUNIÓN



**EVIDENCIA: RESPUESTA DEL GERENTE GENERAL, DANDONOS LA HORA Y FECHA DE LA REUNIÓN SOLICITADA**

De: SUPER.PRODUCCION@CHEMISA.COM.PE Enviado el: jueves 08/09/2020 20:06  
Para: 'Alfonso Montenegro'; macarlos@chemisa.com.pe  
CC: ccarlos@chemisa.com.pe; super.produccion@chemisa.com.pe; ptburcio@chemisa.com.pe; cbravo@chemisa.com.pe  
Asunto: Re: Identificar y comunicar los indicadores de la gestión estratégica actuales

Estimado Gabriel.  
La reunión se realizará el día 14 de setiembre a horas 4 pm, pongo en copia a los jefes de cada equipo.

**Adan Cárlos Villanueva**  
**Gerente General**



- Av. Chillon Mz. A lote 93 Ex. Fundo Chacra Cerro – Comas - Lima – Perú
- (+51)1-4867780 / (+51)1-5214703 / (+51)1-5214225
- [www.chemisa.com.pe](http://www.chemisa.com.pe)



Luego se realizó la reunión vía Zoom con las personas involucradas donde se comunicó lo diagnosticado. A continuación, se muestran las evidencias correspondientes.



**Figura 279**

Capacitación diagnóstico estratégico – Parte 1

Elaboración: los autores



**Figura 280**

Capacitación diagnóstico estratégico – Parte 2

Elaboración: los autores

**Direccionamiento Estratégico**

**Evaluación de la Misión:**

Formar parte de la consistencia de nuestros clientes, ser su aliado estratégico, colaborando con nuestro trabajo aportando una ventaja competitiva sostenible dentro del rubro al que pertenece

**Votación** **Pesos** **Gráfica**

Cargar Ejemplo	Debe ser... (5)	Peso (1.00)	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado (2.18)
1	Concisa	0.20	X		2.50	0.50
2	Simple, clara y directa	0.15	X		2.50	0.38
3	Atender los requerimientos de los principales grupos de interés	0.25		X	2.00	0.50
4	Expresado en frases encabezadas por verbos en acción	0.25		X	2.00	0.50
5	Orientada al interior de la organización pero reconociendo el exterior	0.15		X	2.00	0.30

**Gráfica Evaluación de la Misión**

2.18

1.00 1.76 2.50 3.26 4.00

VISION CON LIMITACIONES MENORES VISION CON FORTALEZAS

VISION CON LIMITACIONES MEJORES

**Figura 281**

Capacitación diagnóstico estratégico – Parte 3

Elaboración: los autores

**Evaluación de la Visión:**

tener un grupo de distribuidores directos a nivel nacional, que se encuentren especializados en la comercialización de nuestros productos

**Votación** **Pesos** **Gráfica**

Cargar Ejemplo	Debe ser... (6)	Peso (1.00)	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado (1.47)
1	Descriptiva del futuro de la organización	0.22		X	1.00	0.22
2	Comunicada	0.15		X	2.00	0.30
3	Memorable	0.15		X	1.50	0.23
4	Inspirable	0.15		X	1.00	0.15
5	Betadora	0.18		X	1.50	0.27
6	Atractiva para todos los involucrados	0.15		X	2.00	0.30

**Gráfica Evaluación de la Visión**

1.47

1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 4.00

VISION CON LIMITACIONES MENORES VISION CON FORTALEZAS

VISION CON LIMITACIONES MEJORES

**Figura 282**

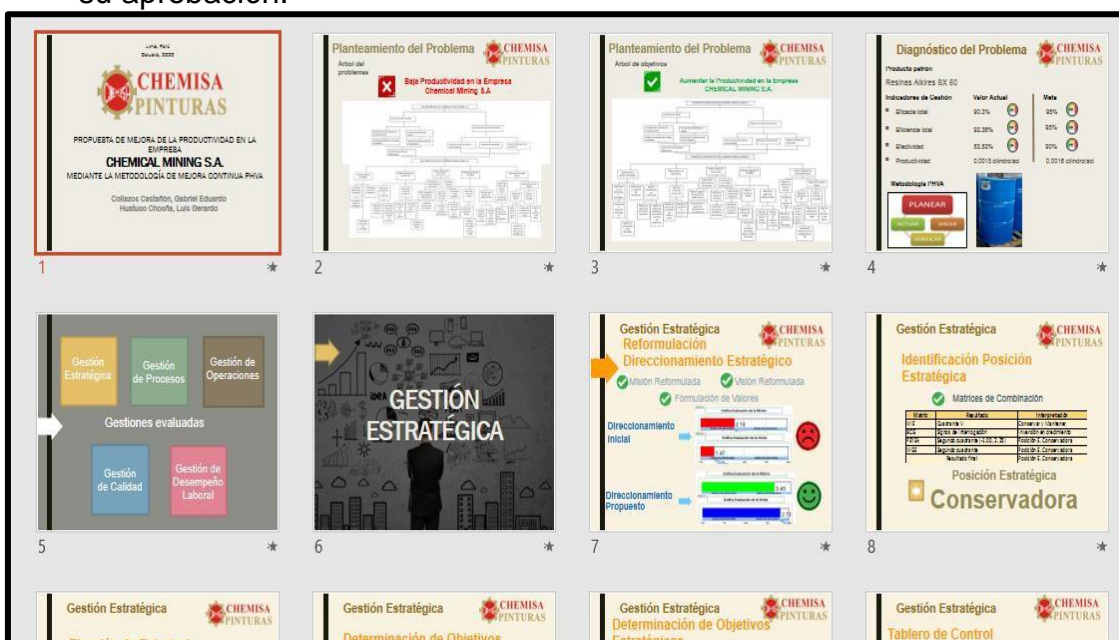
Capacitación diagnóstico estratégico – Parte 4

Elaboración: los autores

### 7.8.2. Analizar resultados y proponer mejoras para la aprobación de gerencia.

Una vez contando con el apoyo de la gerencia para proponer las mejoras necesarias y así aumentar los resultados de los indicadores de la gestión estratégica, se procedió a planificar las mejoras teniendo en cuenta las recomendaciones y asesoramiento brindado por los jefes de la empresa y gerente general. Luego de planificar las mejoras, se procedió a comunicar al Gerente general y jefes de la empresa a través de una reunión pactada sobre las propuestas planificadas para su aprobación.

Se presentan las diapositivas que se utilizarán para poder informar acerca de las propuestas de mejora a implementar para su aprobación.



**Figura 283**

Diapositivas propuestas de mejora gestión estratégica

Elaboración: los autores

A continuación, se muestra evidencia de la coordinación de la reunión con motivo de informar las propuestas de mejoras de la gestión estratégica de la empresa a través de correo electrónico con el gerente general y comercial.

### EVIDENCIA: SOLICITUD AL GERENTE GENERAL PARA LA COORDINACIÓN DE LA REUNIÓN

De: SUPER.PRODUCCION@CHEMISA.COM.PE Enviado el: viernes 11/09/2020 11:29  
Para: 'Alfonso Montenegro'; macarlos@chemisa.com.pe  
CC: ccarlos@chemisa.com.pe; super.produccion@chemisa.com.pe; ptiburcio@chemisa.com.pe; cbravo@chemisa.com.pe  
Asunto: Analizar resultados y proponer mejoras para la aprobación de gerencia

Estimado, buenos días  
Con motivo de poder presentarle nuestras propuestas de mejora frente a los problemas presentados anteriormente por favor si podría brindarnos su apoyo agendando una reunión con usted y los jefes de área según su disponibilidad.  
Saludos cordiales.

**Gabriel Collazos**  
Supervisor de Producción

 **CHEMISA**  
CHEMICAL MINING S.A.

- Av. Chillón Mz. A lote 93 Ex. Fundo Chacra Cerro – Comas - Lima – Perú
- (+51)1-4867780 / (+51)1-5214703 / (+51)1-5214225
- [www.chemisa.com.pe](http://www.chemisa.com.pe)

**EVIDENCIA: RESPUESTA DEL GERENTE GENERAL, DANDONOS LA HORA Y FECHA DE LA REUNIÓN SOLICITADA**

De: SUPER.PRODUCCION@CHEMISA.COM.PE Enviado el: miércoles 16/09/2020 10:411  
Para: 'Alfonso Montenegro'; macarlos@chemisa.com.pe  
CC: ccarlos@chemisa.com.pe; super.produccion@chemisa.com.pe; ptiburcio@chemisa.com.pe; cbravo@chemisa.com.pe  
Asunto: RE: Analizar resultados y proponer mejoras para la aprobación de gerencia.

Estimado Gabriel.  
La reunión se realizará el día 28 de setiembre a horas 4 pm, pongo en copia a los jefes de cada equipo.

**Adan Cárlos Villanueva**  
**Gerente General**



**CHEMISA**  
CHEMICAL MINING S.A.

- Av. Chillon Mz. A lote 93 Ex. Fundo Chacra Cerro – Comas - Lima – Perú
- (+51)1-4867780 / (+51)1-5214703 / (+51)1-5214225
- [www.chemisa.com.pe](http://www.chemisa.com.pe)

Luego se realizó la reunión vía Zoom con las personas involucradas donde se comunicó las propuestas de mejora. A continuación, se muestran las evidencias correspondientes.

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content is a presentation slide titled 'Gestión Estratégica' for 'CHEMISA PINTURAS'. The slide is titled 'Identificación Posición Estratégica' and features a green checkmark icon and the text 'Matrices de Combinación'. Below this is a table with three columns: 'Matriz', 'Resultado', and 'Interpretación'. The table lists four matrices: MIE (Cuadrante V), BCG (Signos de Interrogación), PEYEA (Segundo cuadrante (-1.00, 2.25)), and MGE (Segundo cuadrante). The final result is 'Resultado final' with an interpretation of 'Posición E. Conservadora'. Below the table, the slide states 'Posición Estratégica Conservadora' with a star icon. The Zoom interface includes a sidebar with participant thumbnails (Gabriel Eduardo C., Luis Gerardo Huatuco, Miguel Carlos Farrán, Pablo Tiburcio, Adan Carlos Vill...) and a bottom toolbar with icons for Mute, Stop Video, Participants, Chat, Share Screen, Record, and Reactions.

Matriz	Resultado	Interpretación
MIE	Cuadrante V	Conservar y Mantener
BCG	Signos de Interrogación	Inversión en crecimiento
PEYEA	Segundo cuadrante (-1.00, 2.25)	Posición E. Conservadora
MGE	Segundo cuadrante	Posición E. Conservadora
	Resultado final	Posición E. Conservadora

**Figura 284**

Presentación propuestas estratégicas – Parte 1

Elaboración: los autores

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content is a presentation slide titled 'Gestión Estratégica' for 'CHEMISA PINTURAS'. The slide is titled 'Elección de Estrategia' and features a star icon and the text 'Estrategia INTENSIVA'. Below this are two bullet points: '✓ Penetración de Mercado' and '✓ Desarrollo de producto'. The Zoom interface includes a sidebar with participant thumbnails (Gabriel Eduardo C., Luis Gerardo Huatuco, Miguel Carlos Farrán, Pablo Tiburcio, Adan Carlos Vill...) and a bottom toolbar with icons for Mute, Stop Video, Participants, Chat, Share Screen, Record, and Reactions.

**Figura 285**

Presentación propuestas estratégicas – Parte 2

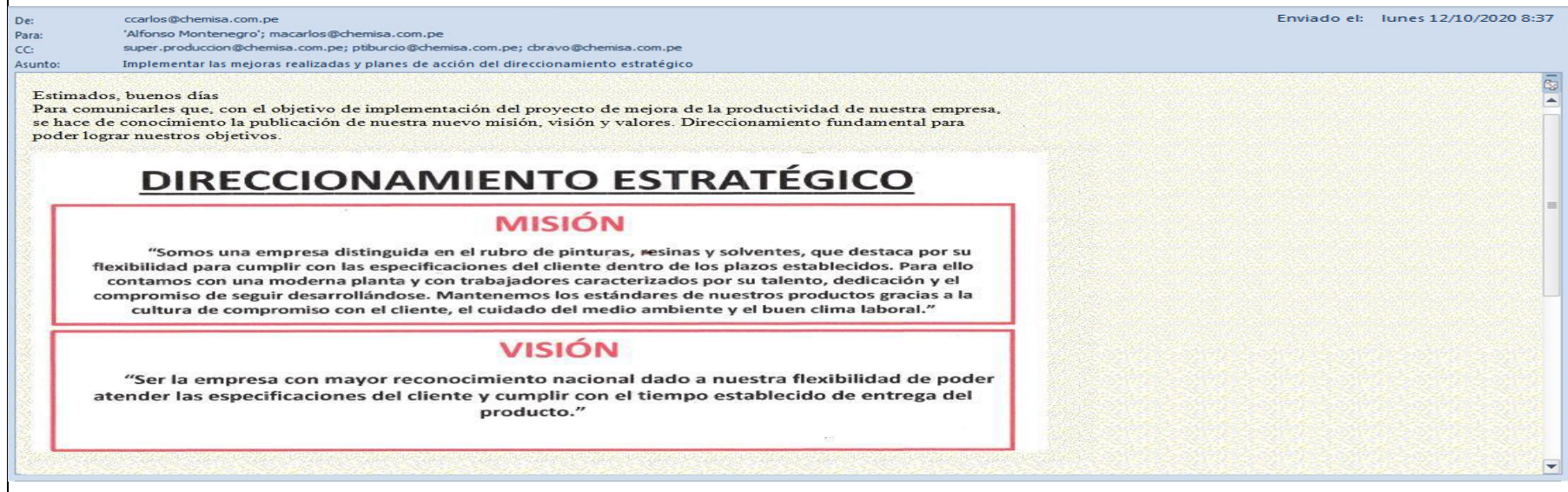
Elaboración: los autores

### 7.8.3. Implementar las mejoras realizadas y planes de acción propuesto

Una vez obtenido la aprobación de la gerencia se procede a implementar los planes de acción ´propuesto y además a publicar el nuevo direccionamiento estratégico, con el objetivo de buscar la concientización de los trabajadores con el proyecto de mejora.

A continuación, se presenta la publicación del nuevo direccionamiento estratégico de la empresa.

**EVIDENCIA:** SE PRESENTAN IMÁGENES DEL CORREO ELECTRÓNICO, DONDE SE PUBLICA A LOS COLABORES DE LA EMPRESA LA NUEVA MISIÓN Y VISIÓN.



### 7.9. Informe de avances del proyecto e indicadores

Conforme iban pasando las fechas y a la par el cumplimiento de las actividades, se vio conveniente llevar un control periódico del todo los planes llevados a cabo. Para esto el diagrama de Gantt fue de mucha utilidad ya que muestra una vista general del desarrollo de este.

Para llevar a cabo los controles se determinó que era conveniente establecer una periodicidad de manera mensual. También podrá encontrar el detalle de los bloqueos que se presentaron, las actividades que se vieron involucradas, y las acciones propuestas para corregir estos eventos. Para más detalle [Ver Apéndice GGG.](#)

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso. Se muestra a continuación:

**Tabla 33** Informe de avances por plan

PLAN	MES	INDICADOR		
		CPI	SPI	CSI
PLAN DE 5S	AGOSTO	1.16	0.88	1.02
	SETIEMBRE	1.12	0.88	0.99
	OCTUBRE	1.39	0.96	1.33
	NOVIEMBRE	1.07	0.9	0.96
PLAN	AGOSTO	1.02	0.96	0.98
CONTROL	SETIEMBRE	1.07	0.95	1.02
ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD	OCTUBRE	1.14	0.94	1.07
	NOVIEMBRE	1.05	0.85	0.89
	AGOSTO	0.51	0.41	0.21



PLAN DE CLIMA LABORAL	SETIEMBRE	0.73	0.54	0.39
	OCTUBRE	0.94	0.78	0.73
	NOVIEMBRE	0.93	0.72	0.67
PLAN DE MANT. PLANIFICADO	AGOSTO	1.18	0.89	1.05
	SETIEMBRE	1.03	0.98	1.01
	OCTUBRE	1.12	0.9	1.01
	NOVIEMBRE	1.07	0.9	0.96
PLAN DE PCP	AGOSTO	0.94	0.94	0.88
	SETIEMBRE	0.96	0.97	0.93
	OCTUBRE	0.91	0.88	0.80
	NOVIEMBRE	0.92	0.8	0.74
PLAN DE RED. DE PLANTA	AGOSTO	1.11	0.89	0.99
	SETIEMBRE	1.03	0.79	0.81
	OCTUBRE	1.05	0.97	1.02
	NOVIEMBRE	1.02	0.92	0.94
PLAN DE S.S. O	AGOSTO	0.93	0.79	0.73
	SETIEMBRE	0.91	0.89	0.81
	OCTUBRE	0.98	0.93	0.91
	NOVIEMBRE	0.94	0.9	0.85
PLAN DE ALIN. DE LA EMPRESA A LA ESTRATEGIA	AGOSTO	0.68	0.85	0.58
	SETIEMBRE	0.6	0.96	0.58
	OCTUBRE	0.89	0.96	0.85
	NOVIEMBRE	0.91	0.99	0.90

Elaboración: los autores

### 7.10. Conclusión de Planes de mejora

- Con respecto al plan de 5s se puede apreciar que, en la primera semana del mes de noviembre, se obtuvo un resultado de 1.16 en cuanto al indicador del CPI, esto quiere decir que se gastó menos de lo planificado y el valor ganado fue mayor, sin embargo, teniendo en cuenta el resultado del indicador de SPI con un resultado de 0.90, se observa que el plan va retrasado según el cronograma, ya que aún se mantienen en curso algunas de estas actividades debido al corto tiempo de implementación.
- Con respecto al plan de mejora de control estadístico de la calidad se puede apreciar que en la primera semana del mes de noviembre se obtuvo un resultado de 1.05 en cuanto al indicador del CPI, esto quiere decir que se gastó según de lo que se tenía planificado, lo que presenta un escenario favorable analizando la implementación, sin embargo teniendo en cuenta el resultado del indicador del SPI con un resultado de 0.85, se puede afirmar que el plan va un poco retrasado según el cronograma en la fecha de corte.
- Con respecto al plan de Clima laboral se puede apreciar que en la primera semana del mes de noviembre se obtuvo un resultado de 0.93 en cuanto al indicador del CPI esto quiere decir que el costo real de lo invertido excede al valor ganado en la implementación, además se obtuvo un resultado de 0.72 en el cálculo del SPI, lo cual nos muestra que se encuentra retrasado según el cronograma, ya que se presentaron inconvenientes de fuerza mayor por lo que no se pudo llevar a cabo dichas actividades
- Con respecto al plan de PCP se puede apreciar que en la primera semana del mes de noviembre se obtuvo un resultado de 0.92 en cuanto al indicador del CPI, esto quiere decir que el costo real de lo invertido excede al valor ganado en la implementación, sin embargo, se obtuvo un resultado de 0.80 en cuando al indicador del SPI, lo que muestra que el plan va un retrasado según el cronograma
- Con respecto al plan de Redistribución de planta, se puede apreciar que en la primera semana del mes de noviembre se obtuvo un

resultado de 1.02 en cuanto al indicador del CPI, esto quiere decir que el costo real de lo invertido es según lo planificado, y en cuanto al indicador de SPI, se obtuvo un resultado de 0.92, por lo cual se puede afirmar que el desarrollo de plan estuvo retrasado según lo planificado

- Con respecto al plan de S.S.O. se puede apreciar que, en la primera semana del mes de noviembre, se obtuvo un resultado de 0.91 esto quiere decir que el costo real de lo invertido excede al valor ganado en la implementación, y en cuanto al indicador del SPI se obtuvo un resultado de 0.99 con lo cual se puede afirmar que el desarrollo del plan estuvo atrasado según el cronograma planificado.
- Con respecto al plan de Mantenimiento planificado. se puede apreciar que, en la primera semana del mes de noviembre, se obtuvo un resultado de 1.07 esto quiere decir que el costo real de lo invertido es según lo planificado, y en cuanto al indicador del SPI se obtuvo un resultado de 0.96 con lo cual se puede afirmar que el desarrollo del plan estuvo retrasado según el cronograma planificado.
- Con respecto al plan de Alineamiento de la organización a la estrategia. se puede apreciar que, en la primera semana del mes de noviembre, se obtuvo un resultado de 0.91 esto quiere decir que el costo real de lo invertido excede al valor ganado en la implementación, y en cuanto al indicador del SPI se obtuvo un resultado de 0.99 con lo cual se puede afirmar que el desarrollo del plan estuvo retrasado según el cronograma planificado.

## **CAPÍTULO VIII**

### **PRUEBAS Y RESULTADOS - VERIFICAR**

Durante este capítulo se volverán a medir los indicadores evaluados al inicio del proyecto, es decir en la situación inicial, con el fin de obtener un resultado positivo que refleje la mejoría en los procesos y en caso contrario plantear las medidas correctivas necesarias.

#### **8.1. Verificar indicadores de gestión**

Una vez implementados los planes de acción en la empresa Chemical Mining S.A, se deben reevaluar los indicadores de gestión iniciales para apreciar el desarrollo de los indicadores y su evolución a través del tiempo, para esto se presentan los datos del último semestre a partir del estado de emergencia nacional para luego retomar los valores correspondientes al reinicio de actividades. [Ver Apéndice HHH.](#)

A pesar de esa condición, se tomó en cuenta la tendencia marcada antes del paro de actividades. Con el fin de estimar el nivel alcanzado en una situación ideal.

##### **8.1.1. Verificar Indicador Productividad**

Tomando en cuenta que la evaluación se realiza en relación con el producto patrón Alkyres SX 60 se puede decir que los valores iniciales oscilaban entre los esperado hasta los primeros meses del segundo semestres del presente año dónde se marca una tendencia positiva.

El máximo valor alcanzado durante la situación inicial fue de 0.0015 cilind/soles, entonces se puede decir que se obtuvieron mejores resultados en la segunda evaluación, y se llegó a cumplir la meta propuesta, ya que se obtuvo como resultado final 0.0017 cilind/soles.

### **8.1.2. Verificar Indicador Eficiencia**

Tomando en cuenta que la evaluación se realiza en relación con el producto patrón Resina Alkyres SX 60 se puede observar que existe una tendencia positiva, lo que representa una mejora de la eficiencia.

El valor promedio alcanzado durante la situación inicial fue de 92.36%, entonces se puede decir que se obtuvieron mejores resultados en la segunda evaluación, y se llegó a cumplir la meta propuesta obteniendo un resultado de 94.22%.

### **8.1.3. Verificar Indicador Eficacia**

Tomando en cuenta que la evaluación se realiza en relación con el producto patrón Resina Alkyres SX 60 se puede observar que existe una tendencia positiva, lo que representa una mejora de la eficacia.

El valor promedio alcanzado durante la situación inicial fue de 90.3%, entonces se puede decir que se obtuvieron mejores resultados en la segunda evaluación, y se llegó a cumplir la meta establecida obteniendo un resultado de 94.1%.

### **8.1.4. Verificar Indicador Efectividad**

La efectividad viene a ser un indicador consecuencia y reflejo del estado de la eficiencia y eficacia. Se obtuvo un resultado de 87.55%, por lo que los indicadores reflejan una evolución muy positiva en contraste con los resultados iniciales donde no se superaba el 83.5%.

### **8.1.5. Verificar ISO 9001:2015**

Con el fin de comprobar si ocurrió una mejora en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015, se volvió a calcular el valor del indicador luego de la implementación del plan de Calidad, el registro del nuevo indicador pertenece a una fecha post implementación del segundo semestre del 2020. [Ver Apéndice III.](#)

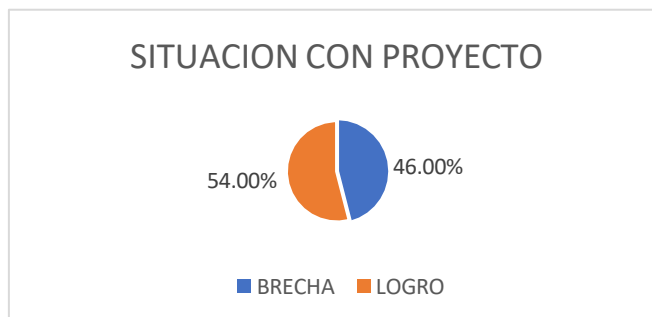
A continuación, mostramos los resultados en dos graficas tipo pastel que representan el resultado del Check list, de tal forma que sea más evidente el contraste.



**Figura 286**

Situación sin proyecto – ISO 9001:2015

Elaboración: los autores



**Figura 287**

Situación con proyecto – ISO 9001:2015

Elaboración: los autores

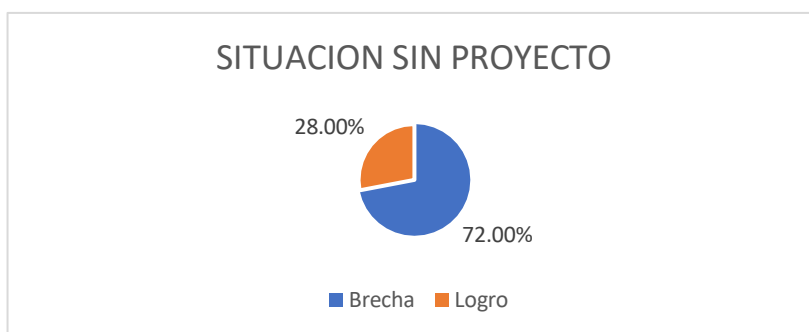
### Conclusión:

Respecto a los resultados, se puede concluir que el porcentaje de cumplimiento de la ISO 9001:2015 se considera óptimo luego de la implementación, a pesar de aun no cumplir con una calificación global de consideración alta se logró el objetivo mínimo de 50%, los avances obtenidos se consideran de suma importancia debido a que se pasó de un resultado de 40% a considerar un aumento considerable con un resultado final de 54%. Se registraron puntos de mejora importantes en el contexto de la organización, el liderazgo y la planificación, esto se debe a la implementación de políticas y objetivos de la calidad, así como la planificación de las acciones correctivas y los manuales.

### 8.2. Verificar Auditoría Gestión de Mantenimiento

Luego del desarrollo de la implementación perteneciente al área de mantenimiento, se volvió a calcular el cumplimiento de la auditoría para la gestión de mantenimiento, enfocada a un mantenimiento preventivo, de tal manera que se puedan contrastar para posteriormente concluir sobre los resultados obtenidos y saber si se cumplió la meta. [Ver Apéndice JJJ](#)

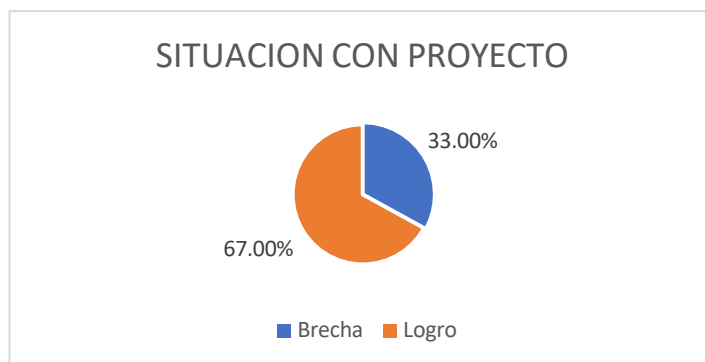
A continuación, se muestra las gráficas pastel obtenidas para representar el porcentaje de la brecha en cada situación y comparar resultados



**Figura 288**

Situación sin proyecto – Auditorio de gestión de mantenimiento

Elaboración: los autores



**Figura 289**

Situación sin proyecto – Auditorio de gestión de mantenimiento

Elaboración: los autores

Conclusión:

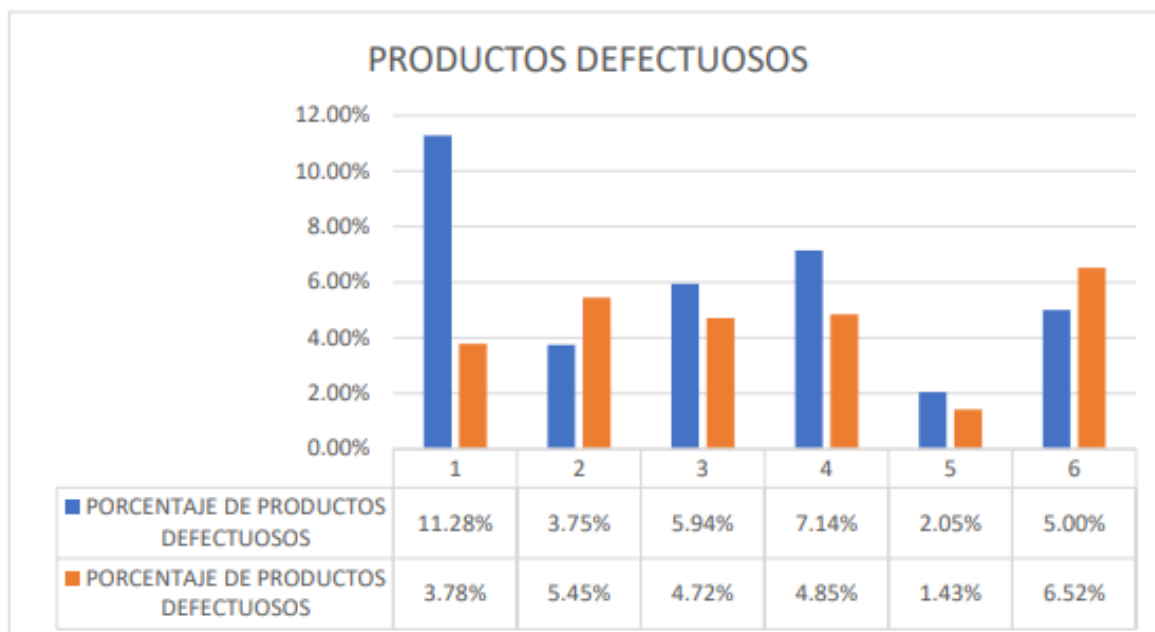
Para concluir sobre los resultados obtenidos en el desarrollo de la implementación, se puede que luego de realizadas las actividades se obtuvo una reducción de la brecha de un 15%, esto se debe a una leve mejoría en los ocho enfoques de la auditoría.

Entonces se obtuvo un resultado de logro elevado hasta un 52% lo que nos indica que se realizó una implementación con resultados óptimos que benefician a la organización.

### 8.3. Verificar Productos defectuosos

Se procedió a comparar los registros de productos defectuosos luego de las implementaciones con el fin de comprobar la mejora en los procesos productivos, para esto se utilizaron los datos recopilados de la producción del segundo semestre del 2022 y se compararon con los datos pasados mediante una gráfica de barras combinada que representa la brecha reducida. [Ver Apéndice KKK.](#)





**Figura 290**

Comparación producción defectuosa

Elaboración: los autores

Conclusión:

El porcentaje de los productos defectuosos presentó una disminución respecto a datos pasado, estos cambios favorables se pueden asociar al uso de instructivos e implementaciones realizadas, el menor registro llega a ser de hasta un 1.43% respecto a la producción mensual.

#### 8.4. Verificar MTTR y MTBF

Se recopilaron de datos de horas de trabajo por los registros de mantenimiento para los meses desde mayo del 2022 hasta octubre 2022, con el fin de evaluar la evolución de los indicadores de mantenimiento. [Ver Apéndice LLL.](#)

Se procede a determinar el Tiempo Promedio Entre Fallas (MTBF) y el Tiempo Medio Entre Reparaciones (MTTR) de las máquinas:

- Reactor 2T:

El reactor 2T trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 2 turnos de 12 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo de los últimos 6 meses se determinó que existieron 2 paradas, teniendo 9 horas de paro.

REACTOR 2T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	4155.5
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	2.5

### Figura 291

Indicadores de mantenimiento Reactor 2T Verificar

Elaboración: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Reactor 2T funciona sin fallas es de 4155.5 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 2.5 horas.

- Caldero:

El caldero trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 3 turnos de 8 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo de los últimos 6 meses se determinó que existieron 3 paradas, teniendo 7 horas de paro.

CALDERO		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	4155.75
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	2.25

**Figura 292**

Tabla Indicadores de mantenimiento Caldero Verificar

Elaboración: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Caldero funciona sin fallas es de 4155.75 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 2.25 horas.

- Reactor 7Ts:

El reactor 7T trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 2 turnos de 12 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo de los últimos 6 meses se determinó que existieron 3 paradas, teniendo 11 horas de paro.

REACTOR 7T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	3874.67
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	3.33

**Figura 293**

Indicadores de mantenimiento Caldero Verificar

Elaboración: los autores

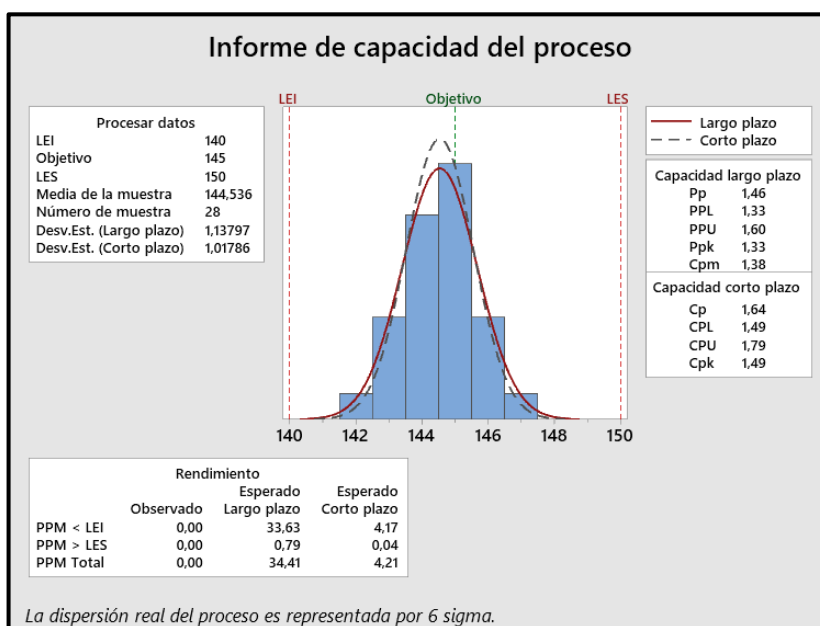
Se concluye que el tiempo promedio en el que los molinos funcionan sin fallas es de 3874.67 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 3.33 horas.

Se obtuvieron resultados favorables en la medición de los indicadores del MTTR y MTBF. Las mejoras programadas y el planeamiento de las actividades se reflejaron en la reducción de tiempos para adecuar las maquinarias. En la primera parte del proyecto se tuvo como resultado un MTBF promedio de 2150 horas, ahora con el proyecto implementado se logró aumentar el tiempo promedio entre fallas a 4250 horas. Con respecto al MTTR se logró reducir de 4.5 horas a 2.25 horas promedio.

#### **8.5. Verificar Capacidad de Proceso**

Luego del desarrollo de la implementación correspondiente al plan de calidad y el uso de instructivos para el desarrollo de procedimientos críticos, se procedió a verificar el impacto positivo que tuvo el proyecto en la producción.

A continuación, se mostrará la comparación de la capacidad del proceso respecto a una nueva muestra recaudada del proceso de calentado. [Ver Apéndice MMM.](#)



**Figura 294**

Informe de capacidad del proceso

Elaboración: los autores Conclusión:

Una vez realizada el gráfico de capacidad de procesos se obtuvo los diferentes índices de capacidad que nos van a servir para poder interpretar los resultados, en cuanto al índice de capacidad potencial del proceso ( $C_p$ ) se pudo obtener que es 1.64 lo que determina que el proceso es adecuado para el trabajo, a comparación del 0.42 que se determinó en la primera etapa antes de la implementación del proyecto. También con respecto al índice de capacidad real del proceso ( $C_{pk}$ ) se pudo obtener que es 1.49 por lo cual se interpreta que el proceso es capaz a comparación del 0.51 determinado en la primera etapa antes de la implementación del proyecto.

## 8.6. Verificar Clima Laboral

Luego de la implementación del plan de Clima laboral correspondiente, se evaluó de nuevo el índice de clima laboral, de esta manera se determinará como es que plan de acción realmente impactó en la empresa. En primer dato evaluado antes de la

implementación corresponde a inicios del primer semestre del 2022 y se contrasta con datos obtenidos al finalizar el segundo semestre del 2022 luego de ejecutado el plan de acción. [Ver Apéndice NNN.](#)

De este modo, las brechas correspondientes están representadas en las siguientes graficas en situación con y sin proyecto de mejora.

### Situación sin proyecto



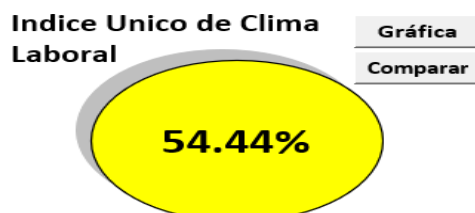
**Figura 295**

Índice único de clima laboral – Sin proyecto

Fuente: V&B Consultores (2016)

### Situación con proyecto

**Figura 296**



Índice único de clima laboral – Con proyecto

Fuente: V&B Consultores (2016)

### Conclusión:

Respecto a los resultados, se puede decir que se logró un resultado favorable dado que se redujo la brecha y se aumentó el valor del índice en un 13.93%.

Al realizar estas actividades que promueve un mejor clima laboral para así se brinde un ambiente más agradable para los colaboradores de la organización, estas

correcciones se deben mantener y si es necesario reajustarse para mantener y mejorar hasta lograr una mayor productividad.

### 8.7. Verificar Gestión 5S

Una vez realizada la implementación de la metodología 5s en la empresa Chemical Mining S.A. se realizó una evaluación nueva del diagnóstico para las 5S, a fin de comprobar que las mejoras se vean reflejadas en el indicador, de esa manera se pueden apreciar mejor los cambios. A continuación, se muestra el logro en la situación inicial comparado con el resultado obtenido luego de la implementación. [Ver Apéndice ÑÑÑ.](#)

#### Situación sin proyecto



Figura 297

Evaluación 5S – Situación sin proyecto

Fuente: V&B Consultores (2016)

## Situación con proyecto

Figura 298



Evaluación 5S – Situación con proyecto

Fuente: V&B Consultores (2016)

### Conclusión:

El indicador en la situación inicial era de puntaje 17 representando un porcentaje de cumplimiento del 34% mientras que en la medición luego de la implementación el puntaje obtenido fue de 39 representando un porcentaje del 78%, esto representa un cambio favorable para el proyecto y con repercusiones positivas para la empresa, entonces se deben mantener las mejoras implementadas y continuar con el ciclo a fin de lograr una mejora constante.



### 8.8. Verificar Motivación laboral

Dada la importancia de la motivación de los colaboradores para fomentar un mejor desempeño en el trabajo, y visto que es un aspecto que también se relaciona a un clima laboral estable, se volvió a calcular el índice de motivación laboral luego de las implementaciones para contrastar los resultados obtenidos con la situación inicial. [Ver Apéndice 000.](#)

A continuación, se muestra la gráfica pastel de cada situación mencionada.

#### Situación sin proyecto



**Figura 299**

Grafica índice de motivación laboral- sin proyecto

Elaboración: los autores

### Situación con proyecto



**Figura 300**

Grafica de índice de motivación laboral – con proyecto

Elaboración: los autores

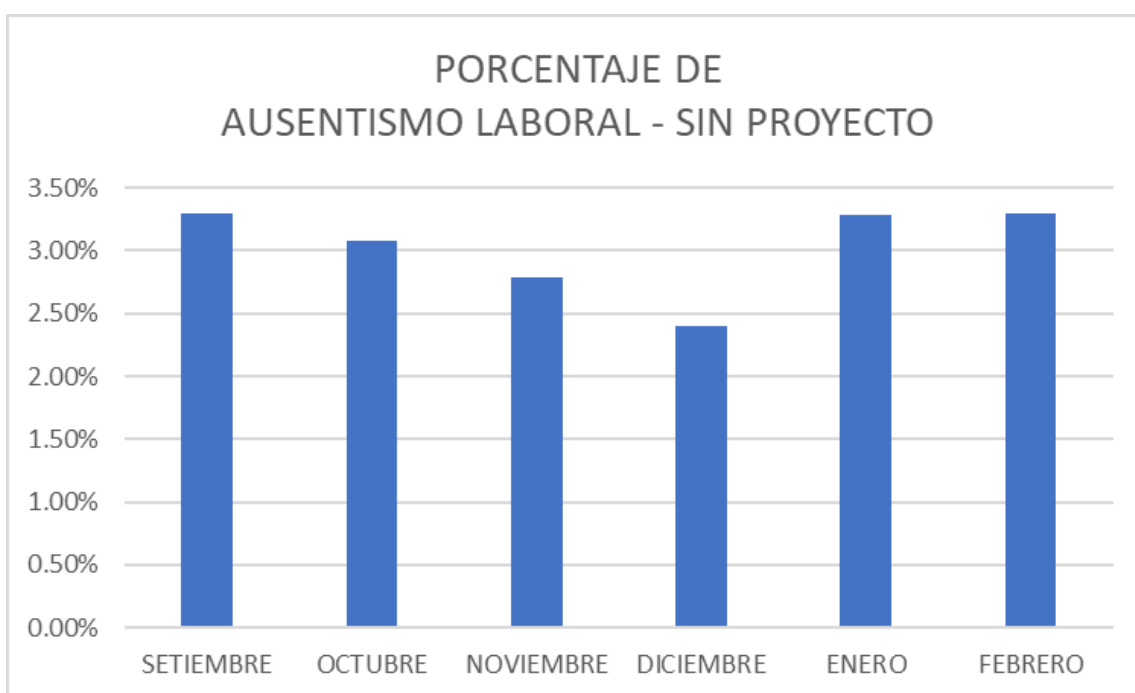
### Conclusión

Como se puede observar se tenía en la situación inicial un índice aceptable el cual se incrementó ligeramente en un 5% para cuando se realizó la medición posterior a las implementaciones, aunque no se ha incrementado considerablemente, se considera un resultado satisfactorio para los intereses de la empresa dado que un aumento en la motivación trae en consecuencia un mejor desempeño de los colaboradores, cumpliendo de ese modo con los objetivos de la organización.

### 8.9. Verificar ausentismo laboral

Posterior al desarrollo de la implementación de los planes de acción se volvió a evaluar el indicador de ausentismo laboral, para determinar si la falta de personal disponible se vio reducida en algunos puntos. Entonces se presentan a continuación una gráfica de barras combinada que interpreta los niveles de ausentismo antes y después de la implementación del proyecto. [Ver Apéndice PPP.](#)

#### Situación sin proyecto

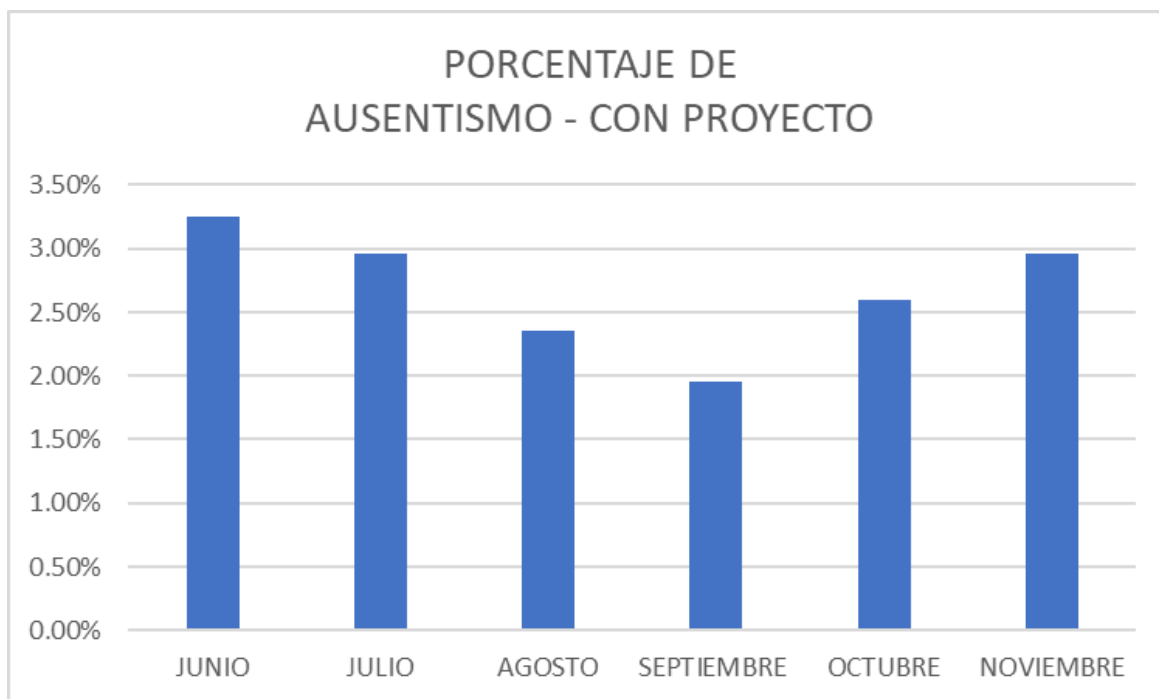


**Figura 301**

Índice de ausentismo laboral – sin proyecto

Elaboración: los autores

### Situación con proyecto



**Figura 302**

Índice de ausentismo laboral – con proyecto

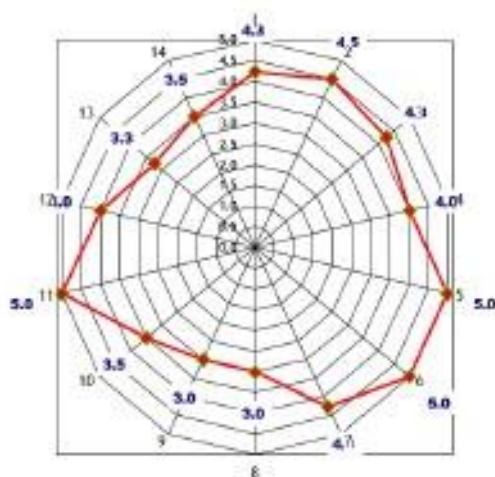
Elaboración: los autores

En conclusión, según los resultados obtenidos en los primeros meses de implementación el porcentaje ausentismo laboral se vio reducido por debajo del 0.34% del total de días de trabajo disponibles, Se consideran resultados positivos.

### 8.10. Verificar Radar estratégico

Después de haber realizado la implementación los planes de mejora, se procedió a evaluar nuevamente la posición estratégica de la organización. A continuación, se puede observar la comparación entre la situación inicial (Sin proyecto) vs la situación actual (después de haber implementar los planes de mejora) del radar estratégico. Se muestra a continuación los resultados: [Ver Apéndice QQQ.](#)

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA



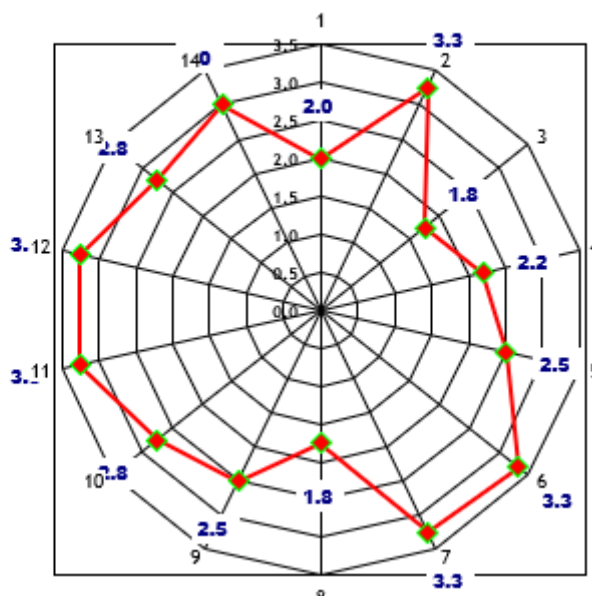
PROMEDIO DE INDICADORES	
5	100%
4	80%
EFICIENCIA ESTRATEGICA	
20%	

**Figura 303**

Radar de posición estratégica – Sin proyecto

Fuente: V&B Consultores (2016)

## RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA



PROMEDIO DE INDICADORES	
5	100%
2.7	54%
EFICIENCIA ESTRATEGICA	
46%	

**Figura 304**

Radar de posición estratégica – Con proyecto

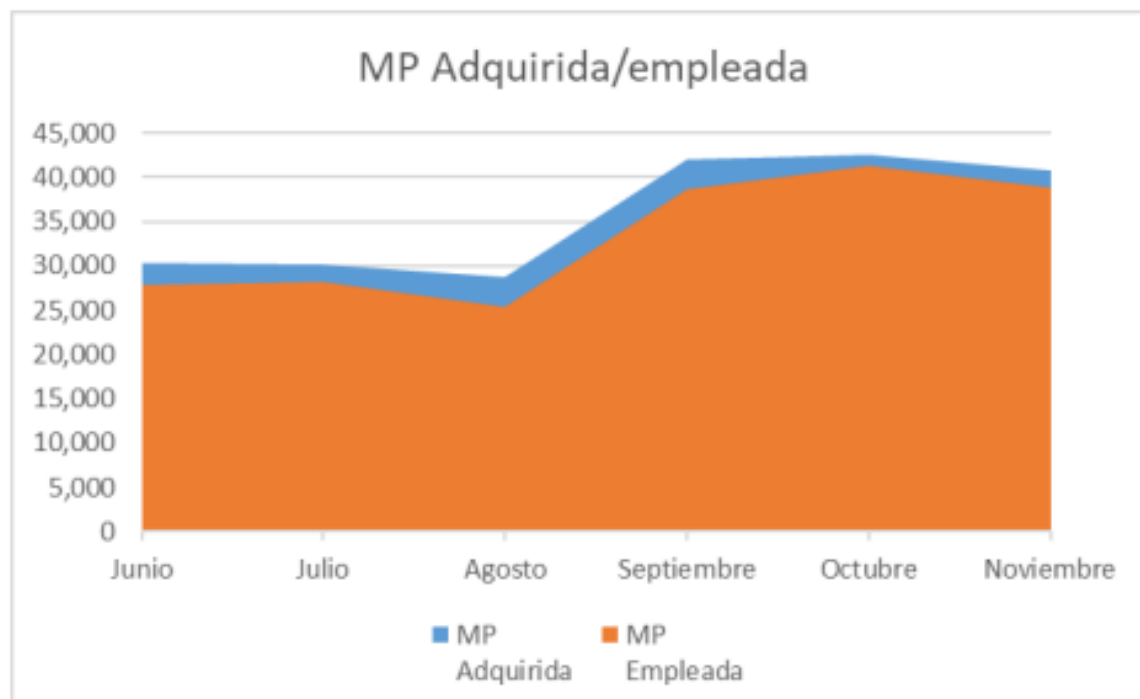
Fuente: V&B Consultores (2016)

Conclusión: La posición estratégica tuvo cambios favorables después de haber aplicado los planes de mejora, dando como resultado 46%. A través de este resultado se puede concluir que la gerencia ha asumido el compromiso de liderar, motivar a sus trabajadores para con su representada, con la finalidad de seguir cumpliendo y gestionando las estrategias.

### 8.11. Verificar Planeamiento y control de la producción

Luego del desarrollo de la implementación del plan de planeamiento y control de producción se calculó la desviación entre la materia prima adquirida, y la materia prima usada, determinando así cuanto porcentaje de material se mantenía en inventario, y así verificar que tan acertadas son las cantidades solicitadas con respecto a la demanda. Se muestra a continuación:

	MP Adquirid	MP Emplead	Desviacion	Variacion con el j2-j1
Junio	30,275	27853	8%	
Julio	30,084	28278.96	6%	-2%
Agosto	28,811	25353.68	12%	6%
Septiembre	42,075	38709	8%	-4%
Octubre	42,569	41291.93	3%	-5%
Noviembre	40,831	38789.45	5%	2%



**Figura 305**

Comparación Rotación de Materia Prima

Elaboración: los autores

Conclusión:

Con el uso adecuado del MRP se logró reducir el porcentaje de variación de material adquirido que no es utilizado para el proceso de producción. Este acierto en el adecuado abastecimiento desencadenó en una reducción de costos de almacenamiento.

### 8.12. Verificar Gestión SST

Para el desarrollo de la verificación de la Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo se volvió a realizar la medición de los índices de accidentabilidad, que son el índice de frecuencia y de gravedad, a continuación, se presenta el detalle del desarrollo:

Los datos obtenidos fueron extraídos de la empresa Chemical Mining S.A. del año 2020:

ACCIDENTES OCURRIDOS					
Nombre	Edad	Area	Tiempo de recuperacion	tipo de accidente en el trabajo	consecuencia
Jesús Anibal	26	produccion/resina	15 dias	Accidente Incapacitante- total temporal	Dolor abdominal
Pablo tiburcio	54	produccion/pinturas	5 dias	Accidente Incapacitante- total temporal	quedadura en la mano
Fernando Saenz	31	produccion/resina	45 dias	Accidente Incapacitante- total temporal	fractura de Dedo

**Figura 306**

Accidentes ocurridos 2020

Elaboración: los autores

AREA	CANTIDAD TRABAJADOS	TURNOS	TIEMPO/TURNO	HORAS/SEMANA
RESINA	8	2	12	672
PINTURAS	20	1	8	960
THINNER Y SOLVENTES	2	1	8	96
REPARTO	8	1	8	384
				2112

**Figura 307**

Cálculo de las horas hombre

Elaboración: los autores



<b>Datos para determina índice de frecuencia</b>	
<b>N° de accidentes ocurridos</b>	<b>3</b>
<b>N° de trabajadores expuestos</b>	<b>38</b>
<b>N° de semanas trabajadas</b>	<b>52</b>
<b>N° de Horas por semana trabajada</b>	<b>2112</b>
<b>Porcentaje de Ausentismo Laboral</b>	<b>2.68%</b>

**Figura 308**

Datos para determina índice de frecuencia

Elaboración: los autores

Se procedió a realizar el cálculo lo cual arrojó que la empresa en el año 2020 en su índice de frecuencia a obtenido un puntaje de 0.1477, es decir que por cada 200,000 horas hombres trabajadas ha ocurrido un accidente; mientras que el índice de gravedad fue de 0.016 es decir que la empresa ha perdido casi 1 día por cada mil horas hombres de exposición al riesgo.

## **CAPÍTULO IX**

### **ACTUAR**

Correspondiente a la etapa de actuar, se procede a hacer la evaluación de los flujos que se esperaban en comparación de los reales que se tuvieron en el desarrollo del proyecto. Para más detalle ver los siguientes.

-[Apéndice RRR](#) EVALUACIÓN EXPOST

-[Apéndice SSS](#) ANALISIS DE BRECHAS Y ACTAS DE CONFORMIDAD

INDICADOR	UNIDAD DE MEDICION	TENDENCIA	VALOR META	VALOR ACTUAL	BRECHA
Productividad	cilind/soles	creciente	0.0015	0.0017	0.02%
Eficiencia	porcentaje	creciente	95.00%	94.22%	-0.78%
Eficacia	porcentaje	creciente	95.00%	94.10%	-0.90%
Efectividad	porcentaje	creciente	90.00%	87.55%	-2.45%
Eficiencia estrategica	porcentaje	creciente	60.00%	46%	-14.00%
Porcentaje de productos defectuosos	porcentaje	decreciente	5.86%	1.43%	-4.43%
Indice de cumplimiento de la norma ISO 9000:2015	porcentaje	creciente	40.00%	54%	14.00%
Porcentaje de cumplimiento de la Gestion de Mantenimiento	porcentaje	creciente	70.00%	52%	-18.00%
MTTR	Horas	decreciente	2.00	2.25	0.25
MTBF	Horas	creciente	4320.00	2150	-2170
Indice Cp	Indice	creciente	1.30	1.64	0.34
Indice de clima laboral	porcentaje	creciente	70.00%	54.44%	-15.56%
Indice de motivacion laboral	porcentaje	creciente	80.00%	74%	-6.00%
Indice 5s	porcentaje	creciente	60.00%	78%	18.00%
Ausentismo Laboral	porcentaje	decreciente	2.00%	2.68%	0.68%
Indice de gravedad	unidad	decreciente	0.10	0.016	-0.08
Indice de accidentes laborales	porcentaje	decreciente	0.20	0.15	-0.05

**Figura 309**

*Tabla de indicadores*

Elaboración: los autores

Una vez evaluados todos los indicadores y sus respectivas brechas, se puede señalar que en su gran mayoría se cumplió con los objetivos planificados en el inicio. Los indicadores que no cumplieron su objetivo fueron:

- Eficiencia
- Eficacia
- Efectividad

- Eficiencia estratégica
- índice de cumplimiento de la norma ISO 900:2015
- Porcentaje de cumplimiento de la gestión de mantenimiento
- MTTR
- índice de clima laboral
- índice de Ausentismo laboral

Si bien es cierto, estos indicadores no llegaron a la meta propuesta, se debe señalar que todos mejoraron desde la situación inicial, antes de la implementación de los planes de mejora, lo que deja con gran satisfacción a todos los involucrados en este proceso de mejora continua. Para continuar con el ciclo de PHVA, y seguir en la mejora continua de los indicadores mostrados en la tabla anterior, se volverá a plantear acciones que conlleven a la mejorar de los mismos, desarrollando así el ciclo planteado.

## CONCLUSIONES

1. Se cumplió el objetivo del proyecto. La productividad en la fabricación de la resina Alkyres SX 60 pasó 0,0015 a 0,0017 el cual es un resultado muy favorable para la organización Chemical Mining S.A.
2. Se logró una mejora en la gestión de la estrategia corporativa en la empresa Chemical Mining S.A., ya que el índice de eficiencia del radar estratégico inicial sin proyecto fue de 20% y el índice con proyecto es de 46%.
3. Gracias a la implementación del Plan de Clima Laboral, se logró cuantificar un aumento del índice de motivación laboral, pasando de un 40.51% a un 54.44% por lo que se puede decir que ese un resultado satisfactorio para los intereses de la empresa dado que un aumento en la motivación trae en consecuencia un mejor desempeño de los colaboradores, cumpliendo de ese modo con los objetivos de la organización.
4. Gracias a la implementación del Plan de Mantenimiento se obtuvieron grandes resultados. Comenzando por un aumento en el porcentaje de cumplimiento de la auditoría de la Gestión del mantenimiento, pasando de un 28% a un 67%.
5. El Programa Anual de Mantenimiento Preventivo juntamente con los procedimientos e instructivos realizados influenciaron de manera positiva los indicadores de MTTR y MTBF.

6. Con la implementación del plan de 5S se pudo identificar una gran evolución en el porcentaje de cumplimiento del Check list de 5S, pasando de un 34% a un 78%, lo cual significa un gran desarrollo ya que se obtuvieron puestos y áreas de trabajo limpias, seguras y ordenadas.
7. Se formuló junto la Alta Gerencia, la política de calidad, considerando lo que indica la Norma ISO 9001, versión 2015. Se logró incrementar el índice de cumplimiento de la Norma ISO 9001: 2015, pasando de un 28% a un 54% de cumplimiento. Se registraron puntos de mejora importantes en el contexto de la organización, el liderazgo y la planificación, esto se debe a la implementación de políticas y objetivos de la calidad, así como la planificación de las acciones correctivas y los manuales.
8. Se logró identificar una reducción en el porcentaje de productos defectuosos, pasando de un 5.86% a un 4,43%, aunque fue mínima la reducción, se considera un cambio importante ya que se identificaron muchos puntos de mejor a los cuales atacar en el futuro y de esta manera aplicar la mejora continua del proceso.
9. Se logró identificar un aumento en la capacidad del proceso, pasando de un Cp. de 0,51 a 1.49 pese a que no se obtuvieron los valores esperados, se evidencia una mejora del indicador lo que es importante para seguir atacando los puntos de mejora identificados.
10. Se logró estructurar una propuesta para la redistribución de planta, el cual tenía como objetivo reducir el esfuerzo del operario durante la fabricación del producto patrón. La distancia de recorrido se redujo de 141 metros a 76 metros.
11. La opción más adecuada para dar solución a los problemas encontrados dentro de la organización es la aplicación de la metodóloga PHVA, mediante la cual se establecerá una ruta definida para la realización de los planes de mejora.

## RECOMENDACIONES

1. Potenciar el compromiso de la dirección en los proyectos de mejora y su relación con los diferentes niveles de la organización, de tal manera que se involucren para agilizar las acciones correctivas y se cumplan los objetivos con mayor eficiencia en cada proceso involucrado.
2. Promover el desarrollo de los colaboradores dentro de la empresa, esto debido a que el talento humano es el recurso más importante para la empresa y quedó demostrado con el proyecto que la instrucción adecuada de nuestros colaboradores pueden reflejarse no solo en ganancias para la organización, sino también en el estado anímico de ello y en su rendimiento.
3. Mantener actualizados los procedimientos en función a los requerimientos de los procesos, esto asegura un correcto accionar de los colaboradores sin la necesidad de conocimiento basto sobre una actividad y reduce la probabilidad de error humano.
4. Se debe incentivar a los colaboradores para mantener las implementaciones de tal manera que se convierta en una disciplina la mejora continua de los procesos, el presentar los logros obtenidos y celebrarlos con los involucrados aumenta el compromiso del personal.
5. Se debe llevar a cabo un control adecuado de indicadores, para poder conocer su evolución en el tiempo e identificar oportunidades de mejora a las cuales enfocarse durante el desarrollo de las actividades.

## REFERENCIAS

- Aaruco, M. (12 de abril de 2019). En Perú solo 1% de empresas utiliza la Química Verde <https://revistaganamas.com.pe/en-peru-solo-1-de-empresas-utiliza-la-quimica-verde/>
- ABJ Ingenieros. (2018). ¿Qué es el IPERC? <https://abjingenieros.com/blog-post/que-es-el-iperc/>
- Abolafio, M.(s.f.). Ausentismo laboral: qué es y cómo combatirlo. <https://blog.edenred.es/ausentismo-que-es-y-como-combatirlo/>
- Aguirre, M. (2021). *¿Cómo calcular y controlar el Índice de Frecuencia de accidentes laborales?* <https://www.appvizer.es/revista/recursos-humanos/sirh/indice-de-frecuencia>
- Alteco Consultores. (s.f). ¿Qué es un diagrama de flujo de Proceso? <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>
- Alteco Consultores. (s.f). Diagrama de Pareto – Herramientas de la Calidad. <https://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>
- Arcia, M. (2018). Cadena de Suministro qué es y cómo funciona. <https://emprendedor.com/cadena-de-suministro-que-es-y-como-funciona/>



ASOCIACION PYME (17 de enero de 2020). Asociación PYME: Con incremento del sueldo mínimo se afectarían 1.9 millones de mypes. Diario Gestión <https://gestion.pe/economia/con-incremento-del-sueldo-minimo-se-afectarian-19-millones-de-mypes-senala-su-gremio-noticia/?ref=gesr>

Banco Central de Reserva del Perú (05 de marzo de 2020). Dólar cierra a nivel récord de S/3.46 por pesimismo de inversionista, pese a intervención del BCR. Diario Gestión <https://gestion.pe/economia/mercados/tipo-de-cambio-dolar-cierra-a-nivel-record-de-s-346-por-pesimismo-de-inversionistas-pese-a-intervencion-del-bcr-nndc-noticia/?ref=gesr>

Bignardi, S. (s.f.). Rotación de personal: un síntoma del estado de salud de tu empresa. <https://revistapotencialhumano.com.mx/publicaciones/holmeshr/>

Camacho. (2002). Direccionamiento estratégico: análisis de una herramienta poderosa. <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n28/n28a05.pdf>

CERTUS. (2020). ¿Qué es la cadena de suministro y cómo se gestiona? <https://www.certus.edu.pe/blog/que-cadena-suministro/>

Chiavenato, I. (1990). Administración de recursos humanos. [https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15522/mod\\_resource/content/0/Chiavenato%20Idalberto.%20Administraci%C3%B3n%20de%20Recursos%20Humanos.pdf](https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15522/mod_resource/content/0/Chiavenato%20Idalberto.%20Administraci%C3%B3n%20de%20Recursos%20Humanos.pdf)

Cortéz, D. (s.f.). ¿Qué es la gestión estratégica? <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-la-gestionestrategica.html#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20es%20el%20proceso,y%20orientadas%20a%20los%20objetivos.>

COMEX Perú. (14 de diciembre de 2018). El Sector Químico Peruano. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-sector-quimico-peruano->

1545068508

Cuba, E. (2018). La agenda de la productividad, por Elmer Cuba.  
<https://elcomercio.pe/opinion/columnistas/agenda-productividad-elmer-cuba-noticia-552068-noticia/>

Da silva, R. (2002) Teorías de la administración.  
<https://search.worldcat.org/es/title/Teorias-de-la-administracion/oclc/437109005>

Diario El Comercio (2019). Empresas de manufactura y de servicios solo invierten 3,3% de sus ventas en innovación. Diario El Comercio  
<https://elcomercio.pe/economia/peru/empresas-de-manufactura-y-de-servicios-solo-invierten-33-de-sus-ventas-en-innovacion-nndc-noticia/?ref=ecr>

Diario Gestión (2015). Vencedor quiere ahora a los jóvenes.  
<https://gestion.pe/impres/vencedor-quiere-jovenes-100997-noticia/?ref=gesr>

Dorta, A. (2013). Definiciones y Dimensiones del Clima Organizacional.  
<http://centrodedesarrollogerencial.blogspot.com/2013/01/definiciones-y-dimensiones-del-clima.html>

El Comercio. (25 de abril de 2016). Consumo de pinturas en el Perú es de los más bajos de la región.  
<https://elcomercio.pe/economia/negocios/consumo-pinturas-peru-bajos-region-210745-noticia/>

El Comercio. (30 de octubre de 2015). Conoce cuál es la diferencia entre cada tipo de pintura. <https://elcomercio.pe/casa-y-mas/decoracion/conoce-diferencia-tipo-pintura-237134-noticia/?ref=ecr/>.

ESAN (08 de septiembre de 2016). El Balanced Scorecard y sus cuatro grupos de indicadores. <https://www.esan.edu.pe/apuntes->

empresariales/2016/09/el-balanced-scorecard-y-sus-cuatro-grupos-de-indicadores/

ESAN. (03 de octubre de 2016). La evaluación del costo de la calidad en la empresa

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/la-evaluacion-del-costode-la-calidad-en-la-empresa/>

ESAN. (06 de octubre de 2016). ¿Qué es el mapa de procesos de la organización?

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/que-es-el-mapa-de-procesos-de-la-organización/>

ESAN. (24 de enero de 2017). Fundamentos financieros: el valor actual neto (VAN)

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/fundamentos-financieros-el-valor-actual-neto-van/>

Eurofins (2020). ¿En qué consiste el método de las 5? <https://www.eurofins-environment.es/es/en-que-consiste-el-metodo-de-las-5/>

Fernández, J. (2021). Tasa interna de retorno (TIR): ¿Qué es y cómo se calcula?

<https://www.sage.com/es-es/blog/tasa-interna-de-retorno-tir-que-es-y-como-se-calcula/>

García, Paloma (2016). Sistemas de control de personal. Absentismo laboral.

[https://www.slideshare.net/Paloma\\_Garcia/sistemas-de-control-de-personal-absentismo-laboral](https://www.slideshare.net/Paloma_Garcia/sistemas-de-control-de-personal-absentismo-laboral).

Garrido. (2003). Direccionamiento Estratégico

<http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n28/n28a05.pdf>

Garcia, P. (2021). ISO 9001 – ¿Qué es?, importancia y trámites de certificación.

<https://geoinnova.org/blog-territorio/iso-9001/?gad=1&gclid=EAlaIQobChMI5LOJr62wIVW0FIAB3Ilg8mEAAYAS>

AAEgJJnfD\_BwE

Gestiopolis (2001). ¿Qué es el índice de rotación de personal y cómo se calcula?

<https://www.gestiopolis.com/que-es-el-indice-de-rotacion-de-personal-y-como-se-calcula/>

Gómez, A.(s.f.). EVALUACIÓN ECONÓMICA.

<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/12/5784/7.pdf>

Gómez. (06 de febrero de 2019). ¿Cómo avanza la tecnología y su regulación en el Perú?

<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2019/02/06/como-avanza-la-tecnologia-y-su-regulacion-en-el-peru/>

Hysla (s.f). Aprende a Calcular el Índice de Frecuencia de los Accidentes.

<https://www.hysla.com/indice-de-frecuencia/>

Hysla (s.f.). Cómo Calcular el Índice de Gravedad – Fórmula y Ejemplo.

<https://www.hysla.com/indice-de-gravedad/>

Inga, C. (04 de Julio de 2017). Pinturas Industriales ingresan a una guerra de precios. Diario el Comercio

<https://elcomercio.pe/economia/negocios/pinturas-industriales-ingresan-guerra-precios-439549-noticia/?ref=ecr>

Instituto De Ciencias HEGEL (2021). Seguridad y salud en el trabajo: qué es y qué dice la ley en Perú. <https://hegel.edu.pe/blog/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-que-es-y-que-dice-la-ley-en-peru/>

Instituto peruano de economía (01 de Julio de 2019). Clase media crece en el Perú. <https://www.ipe.org.pe/portal/clase-media-crece-en-el-peru/>

ISOTools (2016). El Mapa estratégico: La importancia de las líneas estratégicas.

<https://www.isotools.us/2016/11/28/mapa-estrategico-lineas-estrategicas/>

ISOTools (2019). ¿Qué es la Matriz AMFE o análisis modal de fallos y efectos?  
<https://www.isotools.us/2019/07/12/matriz-amfe-o-analisis-modal-de-fallos-y-efectos/>

ISOTools. (s.f). Gestión por Procesos.  
<https://www.isotools.org/soluciones/procesos/gestion-por-procesos/>

Jesús, S. (2022). ¿Qué es el coste de oportunidad y por qué se hace importante?  
<https://economia3.com/costo-oportunidad-importancia/#:~:text=El%20coste%20de%20oportunidad%20es,hasta%20en%20la%20vida%20diaria.>

Jhonson. (2001). Direccionamiento Estratégico.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n28/n28a05.pdf>

Jimeno, J. (23 de agosto de 2013). Ciclo PDCA: El círculo de Deming de Mejora Continua. <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Logindustriawp (2017). Pinturas, la tendencia verde.  
<https://www.industriaverde.net/noticias-es/pinturas-la-tendencia-verde/>

López, B. (2019). Estudio de tiempos.  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

Maldonado, F. (2013). Aprende a Calcular el Índice de Gravedad.  
<http://fabiolamaldonadopreencion.blogspot.com/2013/10/aprende-calculer-el-indice-de-gravedad.html>

Manzanilla, V. (16 de Julio de 2014). ¿Qué es la efectividad?  
<https://www.liderazgohoy.com/que-es-la-efectividad-y-como-saber-si-eres-efectivo/>

McGraw, H. (2004). Introducción a los negocios en un mundo cambiante.  
<https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/mision-concepto.htm>

Ministerio del Ambiente (2017). Decreto legislativo para el control de insumos químicos y productos fiscalizados. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28305.pdf>

Miranda, M. (11 de febrero de 2020). The Economist: PBI peruano crecería 2.8% en primer trimestre del 2020. <https://andina.pe/agencia/noticia-the-economist-pbi-peruano-creceria-28-primer-trimestre-del-2020-784614.aspx>

Nueva ISO 9001:2015 (2020). ¿Quiere saber lo que significa la gestión de calidad? <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20es%20un%20conjunto%20de%20acciones,obtenidos%20a%20trav%C3%A9s%20de%20%20C3%A9>

Odar, J. (2016). Apuntes sobre la productividad, por Juan Carlos Odar. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/apuntes-productividad-juan-carlos-odar-noticia-657591-noticia/>

O'Hara, G. (12 de febrero de 2020). Nuevo certificado digital tributario gratuito beneficiará a 140 mil MYPES. Diario Gestión <https://gestion.pe/economia/nuevo-certificado-digital-tributario-gratuito-beneficiara-a-140-mil-mypes-noticia/?ref=ges>

Pajuelo, E. (2019). Consumo de pintura llega a 1.3 galones per capita. <https://peruconstruye.net/2018/11/16/consumo-de-pintura-llega-a-1-3-galones-per-capita-uno-de-los-mas-bajos-en-la-region/>

Peiró, R. (2019). Cadena de Valor. <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-valor.html>

Pérez, J. (s.f). Los indicadores de Gestión. <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/los-indicadores-de-gestion>

Pérez, C. (2011). LOS INDICADORES DE GESTIÓN

<https://www.visionadministrativa.info/biblioteca/control/indicadores/losindicadoresdegestion.pdf>

Pérez, O. (2021). ¿Qué es la gestión del talento humano?

<https://blog.peoplenext.com/gestion-del-talento-humano-en-la-empresa-y-su-importancia#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20del%20talento%20humano%20es%20un%20conjunto%20integrado%20de,y%20retener%20a%20los%20colaboradores.>

PerúRetail. (7 de febrero de 2020). Sodimac y Maestro son las marcas homecenters más recordadas por los peruanos. <https://www.peru-retail.com/sodimac-maestro-principales-homecenters-retail-peruano/>

Posada, C. (18 de septiembre de 2018). CCL: Exportaciones del sector químico crecerán 3%. <https://elcomercio.pe/economia/peru/exportaciones-sector-quimico-creceran-3-ano-sumar-us-1-421-millones-noticia-nndc-559003-noticia/?ref=ecr>

Quality Function Deployment (s.f). Casa de la Calidad o Función de despliegue de la Calidad. [https://www.gestiondecualidadtotal.com/casa\\_de\\_la\\_calidad.html](https://www.gestiondecualidadtotal.com/casa_de_la_calidad.html)

Quichiz, E. (22 de junio de 2019). Minsa busca erradicar fabricación y venta de pinturas que contengan plomo. <https://gestion.pe/economia/minsa-busca-erradicar-fabricacion-venta-pinturas-contengan-plomo-nndc-271019-noticia/?ref=gesr>

Ramón, M. (11 de febrero de 2016). Pintutierra, colores sin químicos. <https://lifestyle.americaeconomia.com/articulos/pintutierra-colores-sin-quimicos-que-ganan-protagonismo-en-la-arquitectura-mexicana>

- Ríos, W. (2020). La tecnología generará nuevas oportunidades de crecimiento. Diario El Peruano <https://elperuano.pe/noticia/95311-la-tecnologia-generara-nuevas-oportunidades-de-crecimiento>
- Roura, W. (2011). Eficacia y Eficiencia. <https://www.auditool.org/blog/control-interno/824-eficacia-y-eficiencia>
- RSM. (10 de diciembre de 2019). ¿Qué es el planeamiento estratégico? <https://www.rsm.global/peru/es/aportes/blog-rsm-peru/que-es-el-planeamiento-estrategico>
- Safety culture (2022). Gestión de operaciones: Cómo impulsa la producción y mejora la rentabilidad. [https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-operaciones/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20operaciones%20consiste,consumidores%20o%20clientes%20\(productos\).](https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-operaciones/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20operaciones%20consiste,consumidores%20o%20clientes%20(productos).)
- Salas, M. (2013). Análisis y mejora de los procesos de mercadería Importada del centro de distribución de una empresa Retail. [Tesis de grado, Universidad Pontificia Católica del Perú]. Repositorio académico PUCP <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4917>
- Salazar, B. (30 de agosto de 2019). ¿Qué es el diseño y distribución de planta? <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/que-es-el-diseno-distribucion-en-planta/>
- Salirrosas, M. (30 de octubre de 2019). Las nuevas tendencias del consumidor peruano <https://www.elperuano.pe/noticia-las-nuevas-tendencias-del-consumidor-peruano-86000.aspx>
- Schein, E. (1988). La cultura empresarial y el liderazgo. <https://www.gestiopolis.com/desarrollo-de-valores-organizacionales/>
- Schroeder, R. (2005). Administración de operaciones. <http://www.emprendedorsublime.com/2009/10/26/definiciones/definicion->



de- productividad\_/

Scucuglia, R. (s.f). Definición de Gestión de Procesos.

<https://www.heflo.com/es/blog/bpm/definicion-gestion-proceso/>

SNI. (2019). Mejoran Perspectivas 2019. <https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/05/Revista-dic-2018-ener-2019-933-1.pdf>

Stefanu, Y. (2015). Tablas tamaño muestral.

Torres, G. (15 de junio de 2017). La caracterización un aspecto clave de la gestión por procesos. <https://bsc-global.org/la-caracterizacion-aspecto-clave-la-gestion-procesos/>

Thompson, I. (2008). Definición de Eficacia. <https://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficacia.html>

Trenza, A. (19 de febrero de 2020). Análisis PESTEL qué es y para qué sirve. <https://anatrenza.com/analisis-pestel/#12-para-que-sirve-el-analisis-pestel>

UNESCO. (s.f). Árbol de problemas.

<https://laboratorio717.org/explorar/metodologias/ver/arbol-de-problemas/>

Universidad Nacional de Córdoba (S.f.). Árbol de objetivos y Tormenta de ideas.

<https://patgu.eco.catedras.unc.edu.ar/unidad-3/herramientas/arbol-de-objetivos-y-tormenta-de-ideas/>

Valencia, M. (2017). Posicionamiento de marca y su influencia en la decisión de compra. [Tesis de grado, Universidad de Manizales] Repositorio académico de la U. MANIZALES

[http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3218/TRABAJ%20DE%20GRADO%20%20MANUEL%20VALENCIA%202017%20v\\_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3218/TRABAJ%20DE%20GRADO%20%20MANUEL%20VALENCIA%202017%20v_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vázquez, E. (s.f.) CALIDAD Y MEJORA CONTINUA.

<https://eduardorafael.weebly.com/122-ishikahua.html>

Zeiser, R. (23 de diciembre de 2016). QFD y la Casa de la Calidad.

<http://ctcalidad.blogspot.com/2016/12/qfd-y-la-casa-de-la-calidad.html>

## ÍNDICE DE APÉNDICES

<b>ÁPENDICE A ANÁLISIS PESTE .....</b>	<b>458</b>
<b>ÁPENDICE B CINCO FUERZAS DE PORTER .....</b>	<b>472</b>
<b>APÉNDICE C LLUVIA DE IDEAS .....</b>	<b>486</b>
<b>ÁPENDICE D 5W Y DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....</b>	<b>492</b>
<b>ÁPENDICE F INDICADORES DE GESTIÓN .....</b>	<b>515</b>
<b>ÁPENDICE G RADAR ESTRATÉGICO .....</b>	<b>529</b>
<b>ÁPENDICE H CHECK LIST DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....</b>	<b>533</b>
<b>ÁPENDICE I ANÁLISIS AMOFHIT – CADENA DE VALOR.....</b>	<b>541</b>
<b>ÁPENDICE J MATRIZ DE PERFIL COMPETITIVO.....</b>	<b>545</b>
<b>ÁPENDICE K FICHAS DE INDICADORES DE PROCESOS .....</b>	<b>547</b>
<b>ÁPENDICE L ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE LA CADENA DE VALOR .....</b>	<b>556</b>
<b>ÁPENDICE M ANÁLISIS DE CREACIÓN DE VALOR .....</b>	<b>569</b>
<b>ÁPENDICE N IDENTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.....</b>	<b>581</b>
<b>ÁPENDICE Ñ CANTIDAD DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS .....</b>	<b>630</b>
<b>ÁPENDICE H LISTADO COSTOS DE LA CALIDAD .....</b>	<b>633</b>

ÁPENDICE O SOFTWARE COSTO DE CALIDAD .....	638
ÁPENDICE P CUESTIONARIO PRINCIPIO ISO 9000:2015 .....	645
ÁPENDICE Q 1ª DESPLIEGUE DE LA CALIDAD .....	653
ÁPENDICE R SEGUNDO DESPLIEGUE DE LA CALIDAD .....	666
ÁPENDICE R AMFE DEL PRODUCTO .....	670
ÁPENDICE S DESPLIEGUE TERCERCA CASA DE LA CALIDAD .....	522
ÁPENDICE O AMFE DEL PROCESO .....	525
ÁPÉNDICE P DESPLIEGUE DE LA CUARTA CASA DE LA CALIDAD ....	529
ÁPENDICE Q CARTAS DE CONTROL .....	532
ÁPENDICE R CAPACIDAD DEL PROCESO .....	535
ÁPENDICE S LISTADO GENERAL DE MÁQUINAS .....	537
ÁPENDICE T DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD.....	539
ÁPENDICE U HISTORIAL DE MANTENIMIENTO .....	544
ÁPENDICE V DEFINICIÓN DE OBJETIVOS E INDICADORES .....	550
ÁPENDICE W DIAGNOSTICO CLIMA LABORAL .....	570
ÁPENDICE X DIAGNOSTICO ÍNDICE DE MOTIVACIÓN.....	575
ÁPENDICE Y CULTURA ORGANIZACIONAL.....	578
ÁPENDICE Z DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS CORPORATIVAS .....	580
ÁPENDICE AA EVALUACION DE COMPETENCIAS CORPORATIVAS ...	608
ÁPENDICE BB EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS INDIVIDUALES.....	614
ÁPENDICE CC DIAGNÓSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	617
ÁPENDICE DD EVALUACIÓN DE TIEMPOS .....	619
ÁPENDICE EE DIAGNÓSTICO DE EVALUACIÓN DE 5S .....	631
ÁPENDICE FF ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE POSICIÓN ESTRATÉGICA Y LA EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN.....	634
ÁPENDICE GG ALINEAMIENTOS DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS A	

<b>LOS ADN´S DE LA MISIÓN Y VISIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>635</b>
<b>ÁPENDICE HH FICHA DE OBJETIVOS.....</b>	<b>644</b>
<b>ÁPENDICE II CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS OPERACIONALES PROPUESTOS.....</b>	<b>673</b>
<b>ÁPENDICE JJ FICHA TÉCNICA DE INDICADORES PROPUESTOS.....</b>	<b>687</b>
<b>ÁPENDICE KK CONFIABILIDAD DE INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR PROPUESTA .....</b>	<b>729</b>
<b>ÁPENDICE MM 5W-1H PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.....</b>	<b>741</b>
<b>ÁPENDICE NN 5W-1H PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>743</b>
<b>ÁPENDICE OO PLAN DE ACCIÓN DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA..</b>	<b>754</b>
<b>ÁPENDICE PP PLAN DE ACCIÓN DE ESTUDIO DE TIEMPOS .....</b>	<b>755</b>
<b>ÁPENDICE QQ ALINEAMIENTO DE LAS MEJORAS.....</b>	<b>757</b>
<b>ÁPENDICE RR EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>	<b>760</b>
<b>APÉNDICE AAA ESTUDIO DE TIEMPOS.....</b>	<b>5</b>
<b>APÉNDICE BBB MANUAL DE PROCESOS.....</b>	<b>1</b>

## ÁPENDICE A ANÁLISIS PESTE

El punto de partida para tomar cualquier decisión estratégica es de analizar cuál es la situación actual y la de tu entorno. Tener una dirección estratégica eficaz es fundamental para el buen funcionamiento de tu empresa, el análisis PESTE se realiza para entender el entorno, de ese modo sabrás cómo puede verse afectado por él, como reaccionar y como desenvolverte. (Trenza A., 2018)

### 1. Factor Político

#### ***Certificado Digital Tributario***

Sunat ha decretado que las mypes con ventas iguales o menores a 300 UIT (S/1'260,000) podrán utilizar el Certificado Digital Tributario (CDT) gratuito desde el 12 de febrero. El CDT funciona como una autorización por parte de Sunat para que las empresas puedan realizar la emisión de comprobantes electrónicos. Ahora, la Sunat asumirá el gasto total de la emisión del CDT, lo que permitirá que más contribuyentes puedan usar facturas electrónicas. De acuerdo con la entidad fiscalizadora, alrededor de 140 mil mypes se verán beneficiadas con esta medida. (Gestión, 2020)

El decreto expuesto por Sunat representa una oportunidad para la empresa CHEMICAL MINNING, ya que por una parte beneficiará a la empresa a ser parte de la tendencia mundial de la transformación digital, además también ayudará a la empresa a reducir costos en impresión, distribución, tiempo y archivo que tenía el uso de comprobantes físicos.

#### ***Sueldo mínimo en el Perú***

A través de un comunicado realizado en el mes de enero del año 2020, la asociación PYME 2020 se pronunció acerca del aumento del sueldo mínimo en el Perú proyectado en el año 2020, mencionando lo siguiente:

“Un eventual aumento de la Remuneración Mínima Vital (RMV) afectaría a 1.9 millones de micro y pequeñas empresas formales del país. Podrían verse obligadas a cerrar, despedir personal o retroceder hacia la informalidad, el 49% de mypes se encuentra actualmente trabajando por debajo del 50% de su capacidad instalada” (Gestión, 2020)

De este modo, según la información obtenida representa un riesgo para la empresa en estudio debido a que si aumenta el sueldo mínimo por lo tanto los gastos administrativos aumentarían, teniendo un flujo de egresos mayor al ya presupuestado, se tendrían que plantear diferentes estrategias para poder contrarrestar dicha medida en un futuro.

### **Decreto legislativo para el control de insumos químicos y productos fiscalizados**

Ministerio del Ambiente (2017). Hace modificaciones a la ley N°29037, en donde se establece nuevas normativas que se deben de cumplir para la fiscalización de insumos químicos y productos fiscalizados en el país. Para destacar los siguientes artículos del decreto legislativo:

Artículo 2.- Del alcance de la Ley El control y la fiscalización de los insumos químicos y productos fiscalizados será desde su producción o ingreso al país hasta su destino final, comprendiendo los regímenes, operaciones y destinos aduaneros, así como las actividades de producción, fabricación, preparación, envasado, reenvasado, comercialización, transporte, almacenamiento, distribución, transformación, utilización o prestación de servicios.

En el reglamento se podrán incluir, en el control y fiscalización, otras actividades no contempladas en el presente artículo. (Ministerio del Ambiente 2017, Pág. 1)

Por otra parte, en el artículo 4 de la ley N°28305, menciona cuales son los productos químicos que serán fiscalizados:

Artículo 4.- De los insumos químicos o productos fiscalizados  
Los siguientes insumos químicos y productos serán fiscalizados, cualquiera sea su denominación, forma o presentación:

- Acetona
- Acetato de Etilo
- Ácido Sulfúrico y Oleum

- Ácido Clorhídrico y/o Muriático
- Amoniacó
- Anhídrido Acético
- Benceno
- Carbonato de Sodio
- Carbonato de Potasio
- Cloruro de amonio
- Éter etílico
- Hexano
- Hipoclorito de Sodio (Lejía)
- Kerosene
- Metil Etil Cetona
- Permanganato de Potasio
- Sulfato de Sodio
- Tolueno
- Cloruro de Amonio
- Metil isobutil cetona
- Xileno
- Óxido de Calcio
- Piperonal
- Safrol
- Isosafrol
- Ácido Antranílico

El reglamento deberá indicar las diferentes denominaciones que se utilizan en el ámbito nacional o internacional para referirse a cualquiera de estos productos que figuran en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA) de la Organización Mundial de Aduanas (OMA).

Mediante Decreto Supremo se podrán incorporar nuevos insumos químicos, productos o mezclas constituidas sobre la base de los insumos señalados, o retirar alguno de los consignados en la lista antes indicada, requiriéndose un informe técnico del Comité de Coordinación Interinstitucional e informe favorable del Ministerio de la Producción y del Ministerio del Interior. El citado decreto supremo será refrendado por los



titulares de ambos Ministerios.

La regulación de químicos por parte de entidad del estado puede llegar a ser un riesgo para la empresa Chemical Mining S.A., ya que dicha entidad verifica la ruta que estos insumos químicos de inicio a fin, y un mal manejo de estos químicos que no declaren, las empresas corren el riesgo de pagar fuerte multas o sanciones. Por tal motivo es muy estricta con la documentación de estos insumos para que no se vea perjudicada y presenta un control mensual de las cantidades usadas para la producción tanto de pinturas, resinas y solventes.

## **2. Factor Económico**

### ***PBI per cápita en el Perú***

El producto bruto interno (PBI) del Perú se expandiría 2.8% en el primer trimestre de este año, impulsado por el avance de la inversión pública, pese a las preocupaciones en el frente externo por el coronavirus. Aunque la demanda interna será fuerte, ayudada por una recuperación de la inversión pública, el sector externo actuará como un obstáculo para el crecimiento en estos tres primeros meses del año. Surya también dijo esperar que el consumo privado y la inversión privada se mantengan fuertes, ayudados por la política monetaria expansiva. (Unidad de Inteligencia Financiera, 2020)

Esta información fue recolectada si bien es cierto antes de la problemática mundial ocasionada por el Covid – 19, en donde se proyectaba un escenario no tan desfavorable para la economía mundial y para Perú se esperaba que solamente el primer trimestre se vea un poco afectado, lo cual el consumo privado y la inversión privada jugarían un papel importante.

Esto se presenta como un escenario favorable para la empresa CHEMICAL MINNING S.A ya que, se puede decir que el mercado de empresas químicas el cual pertenece la empresa en estudio se encuentra en constante crecimiento, lo que generaría una mayor demanda para nuestros productos por lo que se verían favorecidas las inversiones para mejora de procesos y productividad que se implementen dentro de la empresa.

### ***Exportaciones en el mercado químico***

El Idexcam señaló que las exportaciones del sector químico se dirigen a 116 mercados. De estos, los principales son Chile, Ecuador, Colombia y Brasil, que concentran el 55% del total de envíos al exterior.

Le siguen Bolivia y Estados Unidos, con una participación del 10% para cada caso. Respecto al número de empresas exportadoras del sector químico, el Idexcam dijo que se observa un aumento del orden de 3% en los últimos cinco años, cifra que va acorde al comportamiento de crecimiento que ha tenido el sector. En el último año, se registraron 1.790 empresas en esta actividad. (Idexcam, 2019)

Según la información brindada por Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima representa una oportunidad para la empresa CHEMICAL MINNING, ya que, la exportación en el mercado químico se encuentra en constante crecimiento lo cual generaría una buena opción para poder invertir y participar en el exterior, así poder generar mayor rentabilidad para la empresa y a la vez de posicionarse en el mercado extranjero.

### ***Cambio por moneda***

El Comercio (13, agosto 2019) vía web indicó sobre el tipo de cambio del dólar:

El precio del dólar en Perú se elevó fuertemente este jueves luego de que la calma en los mercados se desvaneciera después de tres sesiones ante los temores de que el impacto del coronavirus en la economía global sea mayor al esperado.

El tipo de cambio finalizó hoy a S/ 3.46 en el mercado interbancario, un alza pronunciada de 1.29% en comparación con los S/ 3.420 del cierre del miércoles, según datos del Banco Central de Reserva. (El Comercio, 2019)

Para la empresa CHEMICAL MINNING el tipo de cambio resulta un aspecto muy importante para su desarrollo, ya que, para poder producir las resinas, producto el cual genera mayor rentabilidad, se compra la materia prima en dólares. Por lo tanto, según lo informado por el Banco Central de Reserva, el alza en el tipo de cambio del dólar representa un riesgo para la empresa, ya que, generará un mayor costo de producción no haciendo rentable la venta del producto en mención.

En conclusión, una vez ya evaluado las principales variables del factor económico se puede mencionar que la empresa CHEMICAL MINNING presenta fortalezas importantes para poder acceder al mercado internacional en un futuro próximo esto debido al notable crecimiento en las exportaciones del sector químico, así también a pesar de la pandemia se estima que solo se verá afectado el primer trimestre y después la economía seguirá en alza, lo que representa una oportunidad de la empresa de seguir creciendo, obteniendo más clientes , más ventas e incrementando su capacidad de producción. Por otro lado, el tipo de cambio del dólar si representa una gran amenaza debido al alza continua de este por la situación mundial, lo que generaría un aumento en el costo de producción de las resinas, principal producto de la empresa, ya que genera mayor ingreso.

### **3. Factor Social**

#### ***Volumen de consumo***

El presidente del Comité General de Proveedores de Bienes y Servicios de la Construcción de Capeco, Enrique Pajuelo, mencionó al diario Gestión en el año 2019 acerca del volumen de consumo que tiene la población en cuanto al mercado de pinturas y solventes, expresando lo siguiente:

“El mercado de pinturas en el Perú representa unos US\$ 350 millones, sin embargo, ha venido cayendo 5.5% entre el 2010 y el 2015, entre otros, por la falta de hábito de repintado y presunción errada de que no tarrajear reduce impuestos. El consumo de pintura llega a 1.3 galones per cápita, uno de los más bajos en la región, con relación a Ecuador (1.5 gal.), México (1.8), Brasil (2.5%) o Chile (2.6).” (Gestión, 2019)

A comparación de los otros países mencionados anteriormente, el Perú tiene un bajo consumo de pinturas y resinas de la población, este consumo está muy ligado al sector constructor, debido a que el no tarrajeo de las viviendas reduce o disminuye el impuesto a la renta determinado por las municipalidades, la población decide no tarrajear sus viviendas o gran parte de ellas en consecuencia no necesitarán pinturas. Esta información representa riesgo para la empresa CHEMICAL MINNING debido a que el consumo disminuye cada vez más y dificultará las ventas y por lo tanto los ingresos monetarios.

#### ***Tendencia de consumidor peruano***

Martín Salirrosas, CEO de ReponGO, startup enfocado en el mercaderismo para pequeñas y medianas empresas (pymes), mencionó en el diario El Peruano acerca de las nuevas tendencias de los consumidores al realizar las compras de sus productos, expresando lo siguiente:

“El 94% de los consumidores peruanos compran algún producto basado en lo que investiga en internet: mientras que el 50% consulta información en sus smartphones recién cuando está en la tienda. Las aplicaciones de compra y entrega de productos (comida, víveres, entre otros) a domicilio están en aumento; es que la mayoría de los peruanos prefiere contar con un asistente digital que lo ayude a comprar, ver precios y comprar el producto a domicilio.” (Salirrosas, M. 2019)

Con la información obtenida, se puede concluir que la tendencia de los consumidores peruanos ha cambiado a comparación de años anteriores, debido a la globalización mundial y al gran uso del internet para comprar los productos que se requieran sin salir de casa y con todas las facilidades expuestas. Sin lugar a duda representa una amenaza para la empresa CHEMICAL MINNING, ya que, a comparación de sus principales competidores en el mercado no cuenta con herramientas virtuales que puedan acercarse al cliente para facilitar su compra, encontrándose en una situación de desventaja.

### ***Distribución de la población peruana***

El Instituto Peruano de Economía mencionó en diario El Comercio en el año 2019 el incremento de la clase media en el Perú, expresando los siguientes datos:

“En el 2018, la clase media, entendida como aquellas personas con ingresos diarios entre US\$12,4 y US\$62 (definición del Banco Mundial), fue el grupo más importante en el Perú según ingresos, al concentrar el 41,5% de la población nacional. Dicha proporción resulta más del doble de la registrada en el 2004. Con ello, la clase media en el Perú pasó de concentrar a 5,2 millones de personas en el 2004 a 13,4 millones en el 2018. Vale la pena analizar con mayor profundidad este logro tan importante en el desarrollo económico y social del Perú.” (IPE, 2019)

De ese modo, es importante que la clase media vaya ocupando mayor espacio en la distribución de la población peruana, dicha información representa una oportunidad para la empresa en estudio, ya que, al crecer la

clase media y disminuir la pobreza, existirán más personas con mayor nivel de adquisición económica, esto es por estar muy ligado al sector constructor, el mercado de empresas también crecería captando mayores consumidores.

En conclusión, una vez analizado el sector social se puede mencionar que la empresa tiene una gran desventaja en cuanto a las herramientas virtuales que ayudan a acercar al cliente al consumo del producto, ya que, no se ha realizado ninguna estrategia que tenga como apoyo un presupuesto necesario que permita invertir en dichas herramientas. Además, el consumo según las estadísticas mencionadas anteriormente ha disminuido notablemente lo cual representa una amenaza en los ingresos de la empresa, no obstante, se destaca el crecimiento de la población de clase media que va a tener mayor oportunidad en cuanto al consumo de los productos de la empresa.

#### **4. Factor Tecnológico**

##### ***Digitalización de las industrias***

Según Giancarlo Gómez Morales, Ingeniero informático con Maestría en Administración y Dirección de Tecnologías de la Información, mencionó en la página web de ESAN lo siguiente:

“Los sectores que manejan información muy valiosa como bancario, comunicaciones y minería- invierten y se benefician más de las herramientas para protección de datos. Sin embargo, aún se requiere que organismos estatales regulen este aspecto con más eficiencia. Las nuevas tecnologías han transformado de manera radical los procesos internos de las empresas, como los servicios que ofrecen a los consumidores. Mientras Amazon ya cuenta con más de 100 000 robots que operan en sus almacenes, el año pasado Adidas empezó a comercializar zapatillas impresas en 3D. Este tipo de acciones permiten a las compañías agilizar su producción y reducir el tiempo y los costos.”  
(Morales Gómez, G. 2019)

Como se menciona en el anterior texto , es evidente que la tendencia tecnológica está que crece cada año que pasa , incluso los expertos en la materia han mencionado que se debe de crear un ministerio de ciencia y tecnología, esto sin lugar a dudas resulta ser una amenaza para la empresa CHEMICAL MINNING , ya que se ve obligada a actualizar tanto su metodología como maquinaria para poder así ser una empresa competitiva frente a sus

competidores que tienen un mayor poder adquisitivo y posicionamiento en el mercado.

### ***Innovación tecnológica***

Según el Diario El Comercio (2019). Recopila información del ministerio de producción sobre la innovación tecnológica que tienen las empresas manufactureras y de servicios en el Perú, y menciona lo siguiente: “Las empresas de manufactura y de servicios intensivas en conocimiento solo destinaron el 3,3% de sus ventas en actividades de innovación” (Diario El Comercio, 2019)

En el artículo también se menciona lo siguiente:

El 76% de la inversión en innovación se financia con recursos propios de las empresas, mientras que 22,3% se financia con fuentes privadas externas a la empresa y 1,6% se financia con recursos públicos, según la tercera Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera y Empresas de Servicios Intensivas en Conocimiento. (Diario El Comercio, 2019)

Por otra parte, también se menciona lo siguiente sobre cuál es la industria manufacturera que más innovación hace y cuáles son las principales actividades de innovación.

En el sector manufactura, las industrias que más invierten en innovación son la minería no metálica con 4,7% y la farmacéutica con 4,2% del total de la inversión.

Las principales actividades de innovación son la adquisición de bienes de capital (53,5%) y el desarrollo o adquisición de software (44%), mientras que son menos recurrentes las actividades vinculadas a la generación de conocimiento como la investigación y desarrollo interno (19,5%), propiedad intelectual (10,8%) y la investigación y desarrollo externo (5,3%). (Diario El Comercio, 2019)

Se puede concluir que las empresas peruanas, en lo que respecta a innovación tecnológica hacen muy poca inversión, esto puede representar un riesgo para las empresas pymes, ya que solo las empresas grandes pueden tener la capacidad de hacer grandes inversiones tecnológicas para la automatización de ciertos procesos.

### **La ciberseguridad de empresas peruanas**

Según el Diario Gestión (2017). En una entrevista Paolo Bisso, gerente general de Bafing, sobre la relevancia que tiene la ciberseguridad en el Perú en

las empresas en el Perú y dice lo siguiente: “Los ataques que un grupo de delincuentes pueden hacer en otros países de Latinoamérica o en Europa también lo pueden ejecutar en el Perú, motivados por la política, por motivos económicos, por motivos de competencia desleal, entre otros” **Fuente especificada no válida.**

También menciona lo siguiente:

Si partimos desde que nació el Internet y la era digital hace 25 años, la inversión en ciberseguridad era mínima pero hoy en día la digitalización ha avanzado tanto que todos esos nuevos escenarios digitales necesitan un componente de ciberseguridad, ya que estamos rodeados de amenazas de gente o empresas malintencionadas que pueden atentar contra infraestructura o información de las empresas, Se estima que en los siguientes años pueda aumentar al 6% o 7% del presupuesto total de TI de cada empresa. Aunque esta inversión varía de acuerdo con el tipo de empresa. **Fuente especificada no válida.**

La seguridad informática en una empresa es muy importante, por lo que debe ser relevante invertir, ya que implicaría mucho riesgo algún ataque en el sistema de su base de datos, por lo que en la actualidad las empresas están apostando más por esta inversión para no tener algún inconveniente con el robo de su información y base datos.

Estos robos cibernéticos representan un riesgo para la empresa ya que se maneja una amplia lista de formulación de sus productos, en donde se realiza constantemente mejoras para brindar un producto de mejor calidad a sus clientes.

### **El Perú está preparado para un cambio tecnológico**

Diario El Peruano (2020). en una entrevista con el CSO de Kruger Corporation, Boris Monsalve, sobre las nuevas oportunidades que puede generar la tecnología, después de que pase la pandemia para que las empresas puedan alcanzar la sostenibilidad necesaria para competir en el mercado. Se le plantea la siguiente pregunta, ¿Está el Perú preparado para este cambio tecnológico?, a lo que dijo:

En la realidad, ninguna sociedad o país está completamente preparado para el cambio económico y social en el orden de lo que está sucediendo actualmente. Y esto debido a que es innegable que se está

generando una evolución y cambio tecnológico que está en pleno desarrollo y que irá transformándose a medida que vayan pasando los días y se vayan adoptando nuevas formas de comportamiento social. En ese sentido, no solo es suficiente contar con la tecnología, sino saber utilizarla haciendo una lectura adecuada de nuestro entorno y creo que la ventaja que tenemos actualmente es que las opciones son múltiples ajustándose a nuestras necesidades y requerimientos.

También menciona de los cambios que deben existir en los negocios aplicando nuevas tecnologías:

Antes de la pandemia, en el Perú había cierta desconfianza por el tema de la innovación, las nuevas tecnologías, entre otros aspectos; en la actualidad es –por decir lo menos– obligatorio cambiar el pensamiento y pasar a la acción, empezar a pensar, planificar y tener a la tecnología como aliada en temas de procesos empresariales, contacto con clientes, ventas, simplificación de trámites, entre otros

Los avances tecnológicos que en la actualidad ha llevado a que las grandes empresas puedan automatizar sus procesos, obteniendo una mejor productividad y su producción sea más rápida. Esto representa un riesgo para la empresa ya que no cuenta con la tecnología y tampoco con los recursos que tienen las grandes empresas de pinturas, y eso genera una desventaja frente a sus competidos.

## **5. Factor Ecológico**

### ***Marcos regulatorios ecológicos***

En fines del año 2019 el Ministerio de Salud comunicó a través de una conferencia de prensa que se encontraba estructurando un marco regulatorio que busquen disminuir la fabricación, importación y venta de pinturas que están compuestas de plomo con la finalidad de proteger la salud de la población.

El especialista del Área Técnica de Políticas de la Digesa, Elmer Quichiz, mencionó en el diario Gestión lo siguiente:

“La salud de la población, especialmente la de los niños, corre peligro porque las pinturas, así como esmaltes, barnices y lacas pueden ser inhalados al encontrarse en las paredes del colegio o ser ingeridas cuando la pintura de las paredes se descascarará y el niño al tener contacto con estos, puede no lavarse las manos al ingerir sus alimentos”, explicó.”



(Quichiz, E., 2019)

La propuesta presentada por el MINSA representa una oportunidad para la empresa, existe el pensamiento de cambio ambiental dentro de la industria peruana actual y ya se pueden apreciar ciertos proyectos por parte del estado que buscan contrarrestar los efectos de la contaminación que vienen ligados a la producción de la pintura.

### ***Cultura ambiental en el Perú***

Mayra Arauco, directora de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad ESAN, el año 2019 mencionó en la página Gana Más lo siguiente:

“En el Perú solamente un 1% de las empresas utiliza la Química Verde, a pesar de la cantidad de empresas de limpieza que utilizan solventes agresivos para nuestro hábitat natural. En el Perú el avance en la aplicación de la Química Verde es muy lento debido a que nos falta tomar conciencia. Refirió que los procesos con Química Verde no son tan caros y a la larga son sostenibles a través de una mediana inversión.” (Arauco, M., 2019)

Dicha información recolectada representa para la empresa una oportunidad, según lo mencionado por Mayra Arauco es que realizar los procesos químicos con Química Verde no son tan caros, lo cual podría ser muy beneficioso para la empresa, primero se produciría con Química Verde para poder contribuir con el medio ambiente y segundo les agregaría un valor agregado a los productos diferenciándolo de la competencia.

### ***Los peligros de los componentes de la pintura para la sociedad y medio ambiente***

El portal web Industria Verde (2017). Menciona los siguiente acerca de los componentes que lleva fabricar una pintura y cuáles son los riesgos de estos con la sociedad y medio ambiente.

Los elementos más importantes en la composición de las pinturas son los pigmentos, los aglutinantes, los disolventes y los aditivos.

**Los pigmentos** son unas sustancias que aportan propiedades ópticas como la opacidad o el color. Actualmente para reducir el impacto sobre el medio ambiente se trabaja en minimizar el uso de los metales

pesados (como el plomo, cadmio, cobalto o cromo) y del cloro en la elaboración química de los pigmentos. Así mismo, hay una creciente predisposición a utilizar pigmentos de origen vegetal y/o mineral en la producción de las “pinturas naturales”.

**Los aglutinantes** tienen como función unir los pigmentos y otras sustancias entre si proporcionando consistencia, elasticidad y resistencia. Una pintura respetuosa con la salud de las personas sería aquella que usa como aglutinantes sustancias como el látex natural, los aceites vegetales (linaza, soja), resinas o ceras naturales y caseína.

**Los disolventes** diluyen las partículas sólidas existentes en la pintura. Dan fluidez a la pintura, pero los utilizados en las pinturas convencionales, liberan sustancias volátiles tóxicas. Cabe mencionar que este elemento se encuentra en una proporción muy elevada en las pinturas. La progresiva sustitución de las sustancias base petróleo por agua y aceites de piel de cítricos, como disolvente, tendrá efectos positivos sobre la salud de las personas y el medio ambiente.

La función de **los aditivos** es modificar ciertas propiedades de la pintura o aportar otras nuevas. Serían los aditivos antiespumantes, fungicidas, secantes etc.

También nos menciona lo siguiente acerca de cómo debería estar compuesta la producción de una pintura sostenible.

Una pintura “sostenible” sería, por tanto, una pintura sin disolventes orgánicos volátiles tóxicos y que tuviera como base aglutinante, aceites vegetales, sobre todo de lino, resinas naturales o caseína. A su vez los pigmentos no deberían contener metales pesados. Éstos se deberían haber extraído de tierras, óxidos de metales y otros productos de origen mineral o vegetal.

Por otro lado, también menciona los beneficios que esto aportaría para la conservación del medio ambiente y para el bienestar social, y menciona lo siguiente:

En primer lugar, no desprenden gases tóxicos, ni en su producción, ni en su aplicación. Éste es un punto a favor de la salud y seguridad del usuario y una mejora para el entorno. La fabricación de este tipo de pinturas debe respetar al máximo el medio ambiente, considerando tanto

el consumo de materias primas como el reciclaje de los residuos y de los embalajes.

En la actualidad se habla mucho sobre el cuidado del medio ambiente, la aparición de pinturas sostenibles puede representar un riesgo para la empresa Chemical Mining S.A., debido a que la empresa fabrica pinturas sintéticas a base de productos químicos, y estas pinturas sostenibles están hechas de MP vegetal , y esto hace que el mercado sea más competitivo en cuando a precios y al cuidado del medioambiente y la salud, cabe mencionar que estas pinturas no perjudican la salud de las personas, ya que no llevan sustancias nocivas.

## ÁPENDICE B CINCO FUERZAS DE PORTER

En esta parte del trabajo se analizará las 5 fuerzas de Porter para determinar las fortalezas y limitaciones a nivel interno de la empresa, de esta manera se podrán proponer estrategias más adecuadas a la situación actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A frente al mercado químico.

Sus factores son los siguientes:

### 1. Poder de negociación de los compradores o clientes

#### *Dependencia de sus clientes*

Uno de los principales clientes es la marca TRICOLOR, el cual participa en el mercado de pinturas, forma parte de la empresa Qroma del grupo Brega con más de 80 años en el Perú. José Antonio Arbulú, gerente de marketing regional del Grupo Qroma, mencionó en el diario Gestión lo siguiente:

“Lo que buscamos ahora mismo es tratar de ampliar la categoría, pues está muy ligada al crecimiento de la construcción, entonces no es tan fácil como comprar productos de consumo masivo, en el caso de pinturas, se trata de algo más pensado. La idea es generar mayor consumo de pintura tratando de que no se vea que se compra pensando en usos funcionales. Que no sea porque la casa se ha ensuciado, o la pintura se descascaró, sino por un tema decorativo.” (Gestión, 2016)

De este modo, al conocer que pinturas TRICOLOR forma parte de uno de los grupos peruanos más importante en Latinoamérica como es Brega, y que el objetivo a largo plazo de ellos es no solamente que la venta de pinturas se vea ligado al sector construcción sino en un enfoque más decorativo, teniendo como resultado ampliar su categoría, el poder de negociación es medio alto, ya que, la empresa CHEMICAL MINING es el principal proveedor genera una gran dependencia lo cual genera beneficios.

Otro de los principales clientes es la empresa SODIMAC, sobre ellos se menciona lo siguiente:

Sodimac, cadena de Homecenter, mantiene el liderazgo como la cadena más recordada en el retail peruano. De acuerdo a una encuesta realizada por Ipsos Perú, el 44% afirmó haber comprado en Sodimac en los últimos seis meses, antes de realizado el estudio. En recordación espontánea, la tendencia es similar al 2018, Sodimac junto con Maestro continúan siendo las marcas más recordadas de la categoría de

homecenters. Según Ipsos Perú, Sodimac lidera la recordación espontánea con un 37%, luego le siguen Maestro con un 36% y Promart con un 14% durante el 2019. (Perú Retail, 2020)

De este modo, según la información recaudada por Ipsos Perú, SODIMAC sigue siendo la empresa líder en su sector, teniendo grandes ventas de sus productos uno de ellos la pintura, el cual la empresa CHEMICAL MINING es una de las principales proveedoras, teniendo un poder de negociación medio alto lo cual resulta beneficioso, ya que, para SODIMAC genera una gran dependencia seguir adquiriendo los productos de pintura para continuar con su cadena de ventas.

### ***Capacidad de integrarse hacia atrás***

Gestión (2015). Menciona lo siguiente sobre el crecimiento que ha tenido el Grupo Qroma, que tiene 13 Marcas en el mercado de pinturas.

Vencedor representó el 16% de las ventas de Qroma, la empresa dueña de la marca. El mismo año tuvo un crecimiento de 7%. Para este año, a pesar del freno en el sector construcción, del que la categoría pinturas depende mucho, la marca espera crecer 15% en ventas. El plan es atacar un público que hasta ahora ha sido esquivo: el juvenil, donde Vencedor no es la primera opción de compra (ver vinculada).

Por otra parte, también mencionan los objetivos que tiene el grupo Qroma con las marcas que maneja en el mercado de pinturas.

Uno de los objetivos de la empresa es tratar de ampliar la categoría pinturas en ventas con las cinco marcas que comercializan: Tekno, Vencedor, Fast, American Colors y CPP.

Y es que José Antonio Arbulú, gerente de marketing regional del Grupo Qroma, explica que "lo que buscamos ahora mismo es tratar de ampliar la categoría, pues está muy ligada al crecimiento de la construcción, entonces no es tan fácil como comprar productos de consumo masivo, en el caso de pinturas, se trata de algo más pensado".

Uno de los principales clientes de la empresa Chemical Mining S.A. pertenece al grupo Qroma, una de las empresas líder, que tiene diferentes marcas en el mercado peruano de pinturas y que ha crecido considerablemente en el mercado peruano, esto representa una gran oportunidad para la empresa Qroma, de poder producir su propia resina para que puedan distribuir a sus

diferente marcar, y a la vez un riesgo para Chemical Mining S.A.

### ***Requerimientos variables en el tiempo***

Conforme pasa el tiempo, el requerimiento de los clientes varía mucho, de acuerdo a la tecnología que avanza cada día más se exige más valor agregado al producto el cual pueda superar las expectativas.

Pintura es pintura' no es precisamente una frase que se pueda aplicar al pie de la letra. ¿Por qué? Porque existe un tipo de pintura para cada necesidad. De allí que es importante que conozcas cuál es la diferencia entre cada tipo de pintura, para emplearlas de forma correcta en cada uno de tus espacios. Con el paso de los años se han inventado todo clase de pintura como: Pinturas al agua, pinturas de base de aceite, pintura barniz, pintura epóxica, pintura mate, entre otros. (El comercio, 2015)

De este modo, se evidencia los diferentes tipos de productos que se han venido produciendo a lo largo de los años de acuerdo con las necesidades específicas de los clientes, lo que obliga a la empresa CHEMICAL MINING a adaptarse a estos cambios para poder seguir teniendo los mismos clientes, captar nuevos y poder expandir su línea de producción.

## **2. Poder de negociación de los proveedores o vendedores**

### ***Facilidad para el cambio de proveedores***

Como se sabe el poder de negociación de los proveedores es importante en una empresa, lo ideal es no depender de un proveedor sino diversificar y tener múltiples opciones.

Envasadora San Gabriel es el principal proveedor de productos químicos de CHEMICAL MINING, para la elaboración de resinas y pinturas, con respecto al mercado de productos químicos se menciona lo siguiente:

“El sector químico representó un 12% de las exportaciones del rubro no tradicional en el periodo mencionado y se ubicó en la segunda posición del ranking de envíos no tradicionales, solo por detrás del sector agropecuario, que tuvo una participación del 43% en el rubro. Cabe mencionar que las exportaciones del sector químico representaron un 3% de nuestros envíos totales. El aumento en las exportaciones del sector se

habría dado tanto por el incremento en la demanda de nuestros principales compradores, como por la mayor penetración en mercados con poca presencia de productos peruanos de este sector” (Comex, 2018)

De este modo, el sector químico en el Perú se va desarrollando cada vez más, se ve reflejado en los incrementos de las ventas tanto en el interior de país como en las exportaciones que las empresas realizan. A comparación de años anteriores donde eran pocas las empresas que se dedicaban a realizar productos químicos ahora existen nuevas empresas que ingresan al mercado, el poder de negociación con los proveedores es medio bajo, ya que, la empresa no depende de un solo proveedor y puede sobreponerse con otros que participan en el sector.

El Comercio (19, febrero de 2020) redactó sobre Alicorp lo siguiente:

Alicorp reportó un incremento de 19,1% en sus ventas netas en 2019 hasta S/9.872 millones, según los estados financieros que presentó la compañía a la Superintendencia del Mercado de Valores (SMV).

En lo que respecta al volumen de ventas consolidado, registró 3,12 millones de toneladas durante el año.

Además, anotó un crecimiento de 25% en el ebitda (ingresos antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones), que ascendió a S/1.277 millones en el período evaluado. Así como un incremento de 8,2% en su utilidad neta, que sumó S/481 millones. Estos resultados son producto del apalancamiento en las compras realizadas por la compañía.

En mayo y julio de 2018, Alicorp compró las bolivianas Industrias de Aceite S.A. (Fino) y Sociedad Aceitera del Oriente S.R.L. (Sao), así como la peruana Intradevco industrial S.A. en enero de 2019. (El Comercio, 2020)

Alicorp es uno de los proveedores de CHEMICAL MINING, como se puede determinar claramente, cuenta con una amplia cartera de clientes, es una empresa multinacional que no depende de otra, con lo que se entiende que sus ingresos no dependerán de proveer a CHEMICAL MINING.

### ***Integración hacia delante de proveedores***

El diario El Comercio (19, febrero de 2020), publicó acerca del crecimiento en ventas de la empresa Alicorp:

Alicorp informó que el negocio de Consumo Masivo Perú creció 20,6%

en ventas netas, pese a la desaceleración de la economía peruana. Este apartado alcanzó los S/3.328 millones en el indicador mencionado. El crecimiento fue impulsado por categorías como detergentes, atún en conserva, pastas y galletas, así como el ingreso a la categoría de cuidado personal, fruto de la compra de Intradevco.

La adquisición de esta empresa también impulsó el rubro de Consumo Masivo Internacional, que creció 32,4%, reportando ventas netas por S/1.706 millones en 2019. Destacó el desempeño del mercado boliviano (+64,9%). (El Comercio, 2020)

Como se mencionó anteriormente Alicorp provee aceite de soya a la empresa CHEMICAL MINING para la elaboración de las resinas, actualmente aún no incursiona en el sector de resinas y pinturas, debido a que el proveedor es una empresa con un posicionamiento y poder en el mercado muy grande, la integración hacia adelante sería muy probable, lo cual se convertiría en una nueva empresa competidora perjudicando a CHEMICAL MINING.

### **3. Amenaza de los nuevos competidores**

#### ***Entrada de nuevas empresas***

El diario El Comercio (25, abril del 2017) publicó acerca del mercado de pintura en el Perú mencionando lo siguiente:

“El mercado actual de pinturas tiene un valor actual de US\$ 350 millones y un volumen de 40 millones de galones, dando un consumo per cápita de 1.3 galones aproximadamente, que es uno de los más bajos de la región por lo que, entendemos, hay un potencial importante para crecer. En el mercado peruano existen aproximadamente 170 empresas fabricantes de pinturas, lo que permite que exista una diversidad en la oferta hacia los consumidores.” (El Comercio, 2017)

De este modo, el sector químico en la actualidad presenta condiciones favorables para la entrada de nuevas empresas, si bien es cierto en comparación con las otras regiones de Sudamérica, el Perú es uno de los más bajos en volumen de compra, año a año se ha notado el crecimiento del sector, además solamente en el Perú hay 170 empresas fabricantes de pinturas lo que genera que la oferta se diversifique. La entrada de nuevos competidores representa un escenario desfavorable para CHEMICAL MINING.



### ***Diferenciación de productos y valor de marca***

En el Trabajo de titulación de Manuel A. Valencia mencionó:

El posicionamiento de marca es la pieza fundamental para que un producto o marca tenga éxito en el mercado, la marca en algunos casos es el activo más importante y de mayor valor de una organización. Las empresas lanzan sus estrategias para tratar de dilatar el mayor tiempo posible su estrategia de posicionamiento de marca. **Fuente especificada no válida.**

En la actualidad es importante tener un buen posicionamiento de marca, ya que en ocasiones es lo que más trasciende en la decisión de compra de los clientes. Esto es una oportunidad para las empresas poder mejorar su alcance y tener una mayor participación en el mercado.

En el Perú, el sector químico cuenta con varias empresas el cual su posicionamiento en el mercado y marca se encuentran bien constituidas, esto se debe a los largos años de funcionamiento y el producto de calidad que se brinda. No obstante, la poca cantidad de empresas que laboran en dicho sector a comparación de otros sectores benefician a las nuevas empresas entrantes, por lo tanto, la amenaza de nuevos competidores puede ser considerada media- baja, dado que CHEMICAL MINING es una empresa con mucho tiempo en el mercado y una cartera de clientes fidelizados, lo que posiciona de manera favorable en el sector pyme de la industria.

## **4. Amenaza de productos sustitutos**

### ***Disponibilidad de bienes sustitutos***

El arquitecto Marcos Ramón Sánchez mencionó en la página web LifeStyle.com (11, febrero de 2016) lo siguiente:

“La Pintutierra es una serie de pinturas naturales que sustituyen todo tipo de polímeros químicos, utilizando en su reemplazo diversas tierras de colores con distintas gamas cromáticas, piedra braza y engrudo que sirve de aglutinante natural, ayudando así a una adecuada consistencia. El producto surge como un homenaje a la región mixteca y ofrece un beneficio a la comunidad, implicando un ahorro del 90% en el costo de fabricación, si se compara con pinturas vinílicas comerciales. Lo principal es que no utiliza insumos químicos industrializados.” (Ramón,

M., 2016)

La idea de pinturas naturales tiene cada vez más acogida, esto debido a que no contamina el medio ambiente ya que provienen directamente de tierras de colores, además el ahorro del 90% en el costo de fabricación, no obstante, en el Perú aún no se practica mucho este método y realización pinturas sin productos químicos, por lo que la amenaza de bienes sustitutos es medio bajo.

Siguiendo con lo dicho por el arquitecto Marcos Ramón Sánchez mencionó en la página web LifeStyle.com (11, febrero de 2016) lo siguiente:

El producto de pinturas naturales surge como un homenaje a la región mixteca y ofrece un beneficio a la comunidad, implicando un ahorro del 90% en el costo de fabricación, si se compara con pinturas vinílicas comerciales. Lo principal es que no utiliza insumos químicos industrializados.” (Ramón, M., 2016)

Claramente podemos observar que las pinturas naturales, su costo de producción es menos del 90% que una pintura fabricada de forma industrial, esto se debe al costo de materia prima como también al costo de máquinas hombre, ya que, no se necesita máquinas para poder elaborarlo como tampoco material químico. Esto representa una alta amenaza de productos sustitutos en cuanto al costo de fabricación.

## **5. Rivalidad entre los competidores**

### ***Crecimiento industrial***

Según la Revista Institucional Industria Peruana (2019) mencionó acerca del crecimiento del mercado de pinturas y resinas:

“La industria de pinturas y barnices en el Perú se muestra dinámica a nivel competitivo con la aparición de nuevas marcas y una constante implementación tecnológica en procura de preservar el medio ambiente y la búsqueda de una mayor presencia de la producción peruana en los mercados externos. Este buen comportamiento se manifiesta tanto en el rubro de pinturas decorativas y acabados como en las de uso industrial” (RIIP, 2019)

También mencionó las cifras de las ventas anuales, ganancias y los principales líderes en el mercado:

“El mercado peruano de pinturas y resinas, supera los US\$ 270 millones,

según el Perú Top 10,000, que está caracterizado por la preminencia de una empresa líder como QROMA que mantendría un 72% de participación. Esta empresa está conformada por las marcas American Colors, CPP, Tekno, Fast, Jet, Vencedor y Paracas, en segundo lugar, se encuentra la empresa Anypsa que representaría el 22% del mercado, seguido por las empresas Soprin S.A. (Pinturas Majestad y Maxi) con 3% y Corporación Mara S.A. (Pinturas Aurora) con 3%, entre otros.” (RIIP, 2019)

Cada vez el crecimiento en el mercado de pinturas es mayor, lo que genera a las empresas que laboran en ella en mantener cumpliendo las necesidades de los clientes y superando sus expectativas para así poder obtener una ventaja en cuanto a sus competidores.

### ***Competencia de calidad***

Algo que es muy importante para el posicionamiento de la marca y la buena aceptación de los clientes es el precio y la calidad, mencionando antes que no solamente se quiere tener el enfoque de resinas y pinturas ligado al mercado constructor sino también a un enfoque decorativo lo que se requiere que el producto cumpla con todos los estándares de calidad.

Nuestros principales competidores en el mercado Anypsa, Cppq y Glucom el cual cuentan con más años de experiencia en el mercado y con la alta calidad con la que producen ganando la aceptación de los clientes y obteniendo gran parte del mercado en cuanto a ventas. La empresa CHEMICAL MINING si bien es cierto no tiene tantos años en el mercado a comparación de las nombradas anteriormente, pero ofrece sus productos a un precio adecuado y justo teniendo en cuanto el sector al cual va dirigido, además cumple los más altos estándares de calidad.

### ***Competencia de precios***

El Comercio (2017). En una entrevista con gerente general de Pinturas Aurora, firma que representa a la gigante PPG Industries en el Perú, en la cual menciona la guerra de precios que se dará en el mercado peruano, aplicando nuevas estrategias para incrementar sus ventas: “El mercado de pinturas industriales ha sido golpeado ante la reducción de los grandes proyectos en el

país. Ante ello, la competencia se ha intensificado. Hoy, definitivamente, existe una competencia por precios”

Por otra parte, mencionan la alianza entre pinturas aurora y PPG, y lo que quieren lograr al extender este acuerdo en el mercado peruano.

Pinturas Aurora y PPG han renovado su alianza de producción y comercialización en el Perú por tres años más. Para ello, la peruana ha invertido US\$6 millones en su nueva planta de Lurín. Su principal ventaja es la posibilidad de aumentar su capacidad productiva.

Bribiesca anota que en el Perú PPG tiene el 30% de ‘share’ en el mercado de revestimiento de envases y el 35% de participación en el de marina industrial. (El Comercio, 2017)

Si bien en el mercado peruano ya existen empresas de pinturas que tiene posicionado su marca como Anypsa, CPP, entre otros, la entrada de una marca extranjera al mercado significa una competencia de precios que se va a dar en el mercado de pinturas, lo que hacer que exista una alta rivalidad de los competidores para Chemical Mining S.A.

Chemisa maneja una cartera de clientes importante, al existir una competencia de precios en el mercado, cabe la posibilidad de que existan clientes que evalúen cambiar de proveedores de pinturas, lo que significaría la pérdida de ingresos importantes para la empresa.

## 6. Tabla de análisis de las cinco fuerzas de Porter

**Tabla 1**

Análisis de las cinco fuerzas de Porter

<b>FUERZA DE PORTER</b>	<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>NIVEL</b>
<b>Poder de negociación de los clientes</b>	<b>Dependencia de sus clientes</b>	<p>Los clientes se encuentran muy organizados y con gran poder en el mercado, por lo tanto, sus grandes ventas generan dependencia de nuestro producto.</p> <p>Los clientes importantes como Tricolor y Sodimac se deben mantener como aliados estratégicos</p>	<b>Alto poder de negociación de los clientes con la empresa</b>	<b>MEDIO - ALTO</b>
	<b>Capacidad de integrarse hacia atrás</b>	<p>La magnitud de las empresas clientes hace posible el que puedan integrarse hacia atrás y producir sus propios productos.</p> <p>La principal meta de los clientes es seguir expandiendo sus productos con diferentes marcas, no está en sus planes producirlos.</p>	<b>Mediano poder de negociación de los clientes con la empresa</b>	
	<b>Requerimientos variables en el tiempo</b>	<p>La flexibilidad de cambio de pintura según la necesidad del cliente es importante.</p> <p>La empresa tiene la</p>	<b>Mediano poder de negociación</b>	

		capacidad de poder adaptarse a los cambios del producto según las especificaciones del cliente.	<b>de los clientes con la empresa</b>	
<b>Poder de negociación de los proveedores o vendedores</b>	<b>Facilidad para el cambio de proveedores</b>	<p>Chemical Mining tiene facilidad para cambiar de proveedor debido a la cantidad de empresas que producen la materia prima que se necesita.</p> <p>El inconveniente con el proveedor Alicorp ocurre por el hecho de que Chemical Mining, como cliente de su proveedor no es uno de los principales ni el más importante.</p>	<b>Mediano poder de negociación de los proveedores con la empresa</b>	<b>MEDIO-BAJO</b>
	<b>Integración hacia delante de proveedores</b>	<p>El mayor poder económico de sus proveedores le permite participar en el mercado de pinturas.</p> <p>Si bien es cierto el proveedor Alicorp cuenta con gran posicionamiento en el mercado, no está dentro de sus planes incursionar en el sector de pinturas y resinas</p>	<b>Bajo poder de negociación de los proveedores con la empresa</b>	

<b>Amenaza de los nuevos competidores</b>	<b>Entrada de nuevas empresas</b>	<p>Existe alta posibilidad de nuevos competidores, debido al crecimiento del mercado.</p> <p>Los grandes clientes que tiene la empresa suelen confiar en ella debido a la calidad de sus productos.</p>	<b>Mediana Amenaza de los nuevos competidores</b>	<b>MEDIO-BAJO</b>
	<b>Diferenciación de productos y valor de marca</b>	<p>La poca diferenciación de los productos va a dificultar a los diversos competidores tener mayor participación en el mercado</p> <p>El nombre de la marca y el prestigio de esta es lo que muchas veces suele tener más peso en la decisión de compra.</p>	<b>Baja Amenaza de nuevos competidores</b>	
<b>Amenaza de productos sustitutos</b>	<b>Disponibilidad de bienes sustitutos</b>	<p>En los clientes y en general en Perú no se tiene mucha información acerca de productos sustitutos de pinturas y resinas lo que representa una ventaja.</p> <p>No es muy factible el acceso a productos</p>	<b>Baja amenaza de productos sustitutos</b>	<b>MEDIO-BAJO</b>

		sustitutos del sector, tales como pinturas de tierra.		
	<b>Costo de cambio para el cliente</b>	<p>El cambio por parte de los clientes puede significar menores volúmenes de compra que afectarían a la empresa en estudio</p> <p>El costo de cambio para el cliente es menor, lo que le permitiría ahorrar con productos que reduzcan sus egresos.</p>	<b>Alta amenaza de productos sustitutos</b>	
<b>Rivalidad entre los competidores</b>	<b>Crecimiento industrial</b>	<p>El crecimiento del sector químico en general hace que se busque estrategias empresariales para poder captar mayor participación en el mercado.</p> <p>Las nuevas necesidades del cliente hacen que el sector pinturas no solo se enfoque en el sector constructor sino también en sector decorativo e interiores.</p>	<b>Alta rivalidad entre los competidores</b>	<b>ALTO</b>



	<p><b>Competencia calidad</b></p>	<p>Debido a los constantes cambios del mercado, la exigencia de la calidad del producto por ende también, pero la empresa Chemical logra adaptarse al cambio y cumplir con las exigencias. Debido al poder económico y adquisitivo de las empresas competidoras, les beneficia producir productos con mejor calidad.</p>	<p><b>Mediana alta rivalidad entre competidores</b></p>	
	<p><b>Competencia de precios</b></p>	<p>Empresas que por estrategia reducen sus precios genera una desventaja para la empresa Chemical Mining, ya que podría perder clientes.</p> <p>El sector se ha visto afectado por las paralizaciones de proyectos constructores, lo cual obliga a las empresas a competir por precios.</p>	<p><b>Alta rivalidad entre competidores</b></p>	

## APÉNDICE C LLUVIA DE IDEAS

### 1. Lluvia de ideas

Con lo observado en las visitas a la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. se pudo identificar los siguientes elementos que están referidos a los problemas que tiene la organización. El desarrollo grupal de esta herramienta nos permitió identificar y plasmar de manera más rápida las causas del problema central.

**Tabla 2**

*Lluvia de ideas para identificar los problemas y causas*

<b>Lluvia de ideas</b>
Inexistencia de planificación estratégica
Inexistencia del mapeo de la cadena de valor
Inexistencia de mapa de procesos
Deficiente planificación de producción
Inadecuado sistema de pronósticos de ventas
Inexistencia de un mantenimiento correctivo programado
Deficiente gestión de compras de materia prima
Falta de capacitación al personal de control de calidad
Inadecuado control de inventario de materia prima
inexistencia de mantenimiento correctivo
inexistencia de mantenimiento preventivo
Poco control de almacenes
Inexistencia de gestión de mantenimiento
Poco interés por señalar las zonas de riesgo
Inexistencia de un mantenimiento preventivo programado
Deficiente control de procesos
Inexistencia de control estadístico
Falta de personal capacitado en el control estadístico
Poco interés de los trabajadores en protegerse
Inexistencia de políticas de calidad
Inadecuada gestión de talento humano
Aumento de compras de MP de baja calidad
Inexistencia de responsables en la toma de tiempos de producción

Poco interés por el desarrollo de habilidades  
 Inadecuado orden y limpieza  
 Deficiente planificación de abastecimiento de materia prima a la línea de producción  
 inadecuada señalización de zonas de riesgo  
 Inadecuado control de datos de ventas mensuales  
 Bajo interés por el uso de EPP'S  
 Inadecuado sistema de abastecimiento de MP a la línea de producción  
 Inexistencia de evaluación de proveedores  
 Falta de innovación tecnológica para el control de calidad

### **Tabla 3**

*Lluvia de ideas para identificar los problemas y causas*

#### **Lluvia de ideas**

Inexistencia de inducción a los trabajadores sobre SST  
 Inadecuada distribución de planta  
 Inexistencia de sistema de indicadores  
 Inadecuada condición laboral  
 Inexistencia de uso de indicadores de procesos  
 Falta de orden en los almacenes  
 Inadecuado control de producción  
 Deficiente control de calidad  
 Inexistencia de toma de tiempo de producción  
 Inadecuada gestión de SST  
 Inexistencia de capacitación en uso de EPP'S  
 Inexistencia de objetivos estratégicos  
 Deficiente implementación de MOF  
 Deficiente compra de EPP's  
 Inexistencia de capacitaciones  
 Demoras en la recepción de materia prima  
 Inadecuado direccionamiento estratégico  
 Existencia de un ambiente de trabajo desmotivado  
 Inexistencia de caracterización de procesos

Inexistencia de manuales de procedimientos

---

Posterior a la lluvia de ideas elaborada, se realizó un diagrama de afinidad en la cual nos ayudó a agrupar todas nuestras ideas que se encuentren relacionadas entre sí, para poder determinar las ideas que tienen algo en común, según los problemas que se da en la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.

**Tabla 4**

*Diagrama de afinidad de inexistencia de gestión estratégica*

<b>Inexistencia de gestión estratégica</b>
Inexistencia de planificación estratégica
Inexistencia de objetivos estratégicos
Inadecuado direccionamiento estratégico
Inexistencia de sistema de indicadores

**Tabla 5**

*Diagrama de afinidad de inadecuada gestión de operaciones*

<b>Inadecuada gestión de operaciones</b>
Deficiente planificación de producción
Inadecuado control de producción
Deficiente gestión de compras de materia prima
Inexistencia de evaluación de proveedores
Inexistencia de toma de tiempo de producción
Inadecuado control de inventario de materia
Inadecuado sistema de abastecimiento de MP a la línea de producción
Inadecuado sistema de pronósticos de ventas

**Tabla 6**

Diagrama de afinidad de inadecuada gestión de procesos

<b>Inadecuada gestión de operaciones</b>
Inexistencia de caracterización de procesos
Inexistencia de mapa de procesos
Deficiente control de procesos
Inexistencia de uso de indicadores de procesos

**Tabla 7**

Diagrama de afinidad de deficiente gestión de calidad

<b>Deficiente gestión de calidad</b>
Inexistencia de control estadístico
Deficiente control de calidad
Inexistencia de gestión de mantenimiento
Falta de personal capacitado en el control estadístico
Inexistencia de políticas de calidad
Falta de innovación tecnológica para el control de calidad
inexistencia de un plan de mantenimiento correctivo
inexistencia de un plan de mantenimiento preventivo

**Tabla 8**

Diagrama de afinidad de inadecuadas condiciones laborales

<b>Inadecuadas condiciones laborales</b>
Inadecuada gestión de talento humano
Inadecuada condición laboral
Inexistencia de capacitaciones
Inadecuada gestión de SST
Inadecuado orden y limpieza
Inadecuada distribución de planta
Bajo interés por el uso de EPP'S
inadecuada señalización de zonas de riesgo
Inexistencia de inducción a los trabajadores en SST
Poco interés por el desarrollo de habilidades

Se puede concluir con un diagrama de afinidad que agrupa los pilares en estudio que hacen que la organización tenga una deficiente gestión, que conlleva a la baja productividad de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.

**Tabla 9**

Diagrama de afinidad de baja productividad

---

<b>Inadecuadas condiciones laborales</b>
Inexistencia de gestión estratégica
Inadecuada gestión de operaciones
Inadecuada gestión de procesos
Deficiente gestión de la calidad
Inadecuado desempeño laboral

---

### ÁPENDICE D 5W Y Diagrama De Ishikawa

Identificado el problema central, se procedió a hacer un análisis más exhaustivo para poder profundizar en cada uno de los pilares del problema central, y para eso se decidió usar la herramienta de los 5W, ya que esta herramienta nos ayudó a identificar la causa raíz de cada uno de los pilares que hacen que la empresa CHEMICAL MINING S.A.C., tenga una baja productividad.

#### 1. Metodología 5W

**Tabla 10**

*Aplicación de los 5W en inexistencia gestión estratégica*

1°Why	2°Why	3°Why	4°Why	5°Why
Inexistencia de gestión estratégica	Inexistencia de planificación estratégica Inexistencia de sistema de indicadores	Inexistencia de objetivos estratégicos		



**Tabla 11***Aplicación de los 5W en inadecuada gestión de operaciones*

1°Why	2°Why	3°Why	4°Why	5°Why
		Inadecuado sistema de pronósticos de ventas		
	Deficiente planificación de producción	Aumento de los retrasos de la línea de producción		
Inadecuada gestión de operaciones		Deficiente gestión de compras de materia prima	Inexistencia de evaluación de proveedores	
		Inadecuado control de inventario de materia		
	Inadecuado control de producción			
		Inexistencia de toma de tiempo de producción		

---

	inexistencia de mantenimiento correctivo
Inexistencia de gestión de mantenimiento	inexistencia de mantenimiento preventivo
	Inexistencia de un área de mantenimiento

---

**Tabla 12**

*Aplicación de los 5W en inadecuada gestión de procesos*

1°Why	2°Why	3°Why	4°Why	5°Why
	Inexistencia de caracterización de procesos			
Inadecuada gestión de procesos	Inexistencia de mapa de procesos			
	Inexistencia de control de procesos	Inexistencia de uso de indicadores de procesos		

**Tabla 13**

*Aplicación de los 5W en inadecuada gestión de calidad*

1°Why	2°Why	3°Why	4°Why	5°Why
-------	-------	-------	-------	-------

	Inexistencia de control estadístico	
Inadecuada gestión de calidad	Deficiente control de calidad	Inexistencia de políticas de calidad  Falta de innovación tecnológica para el control de calidad

**Tabla 14**

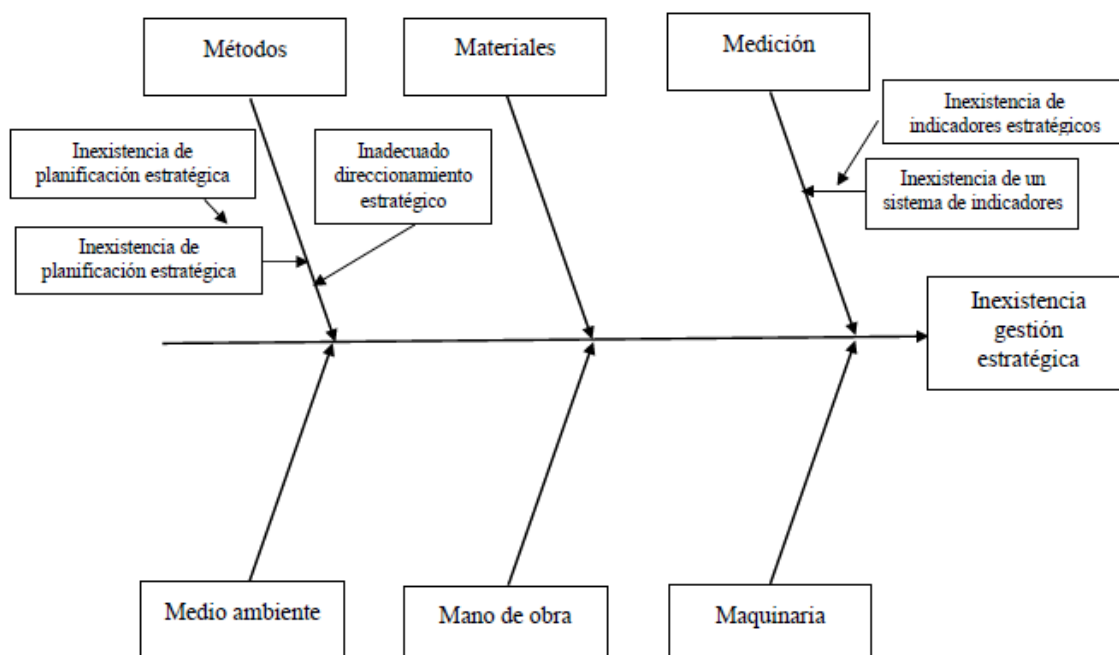
*Aplicación de los 5W en inadecuadas condiciones laborales*

1°Why	2°Why	3°Why	4°Why	5°Why
	Inadecuada gestión de talento humano	Inexistencia de capacitaciones	Bajo interés por el desarrollo de habilidades	
Inadecuada gestión de calidad	Malas condiciones de trabajo	Inadecuada gestión de SST  Inadecuado orden y limpieza	Falta de EPP'S  inadecuada señalización de zonas de riesgo	

Inadecuada  
distribución de  
planta

## 2. Diagrama de Ishikawa

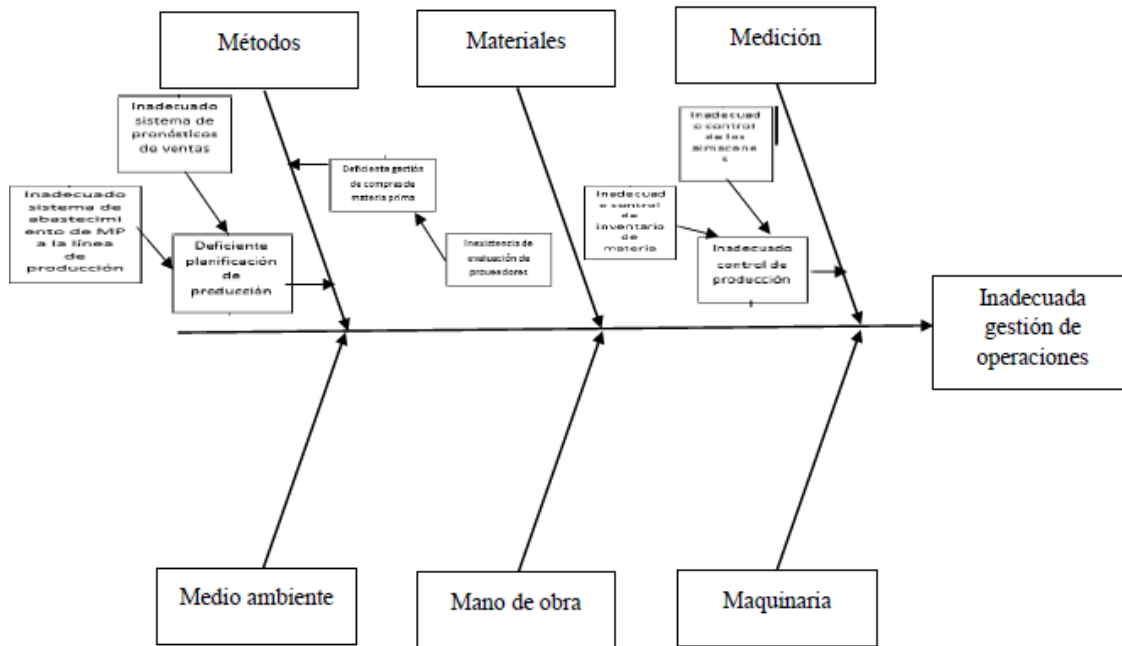
Después de haber indagado con mayor profundidad con la herramienta 5W, las cinco causas principales de la baja productividad en la empresa CHEMICAL MINING S.A.C., se desarrollaron los diagramas de Ishikawa, empleando el método de la 6M; ya teniendo la información desarrollada anteriormente se podrá agrupar las causas potenciales con las ramas principales, que serán: medio ambiente, métodos, mano de obra, materiales, medición y maquinaria.



**Figura 1**

*Diagrama de Ishikawa de inexistencia gestión estratégica*

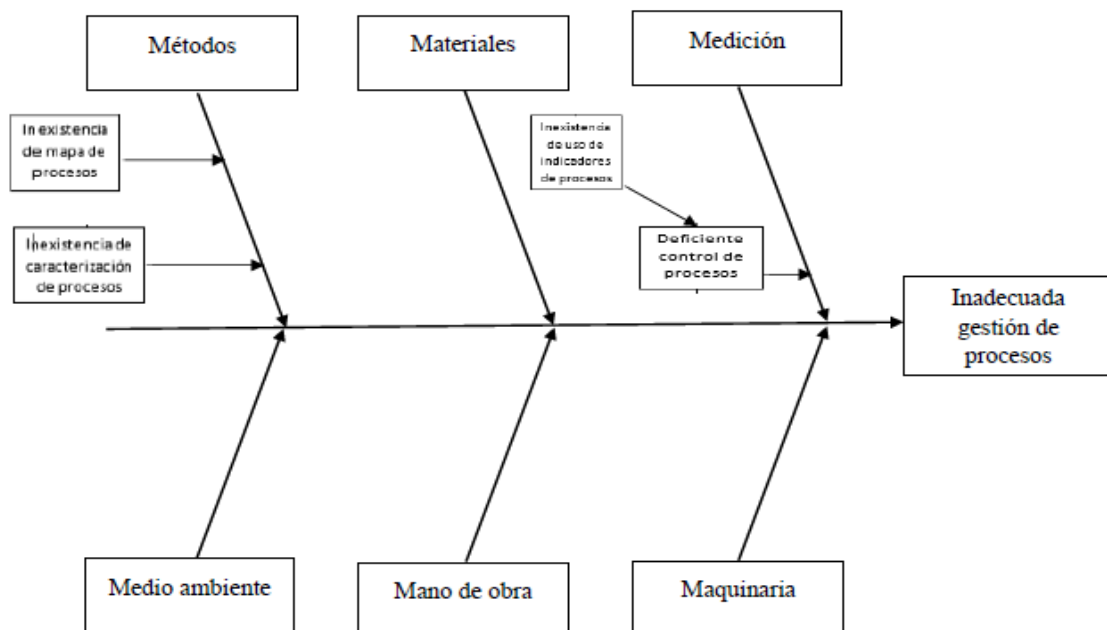
Elaborado por: los autores



**Figura 2**

Diagrama de Ishikawa de inadecuada gestión de operaciones

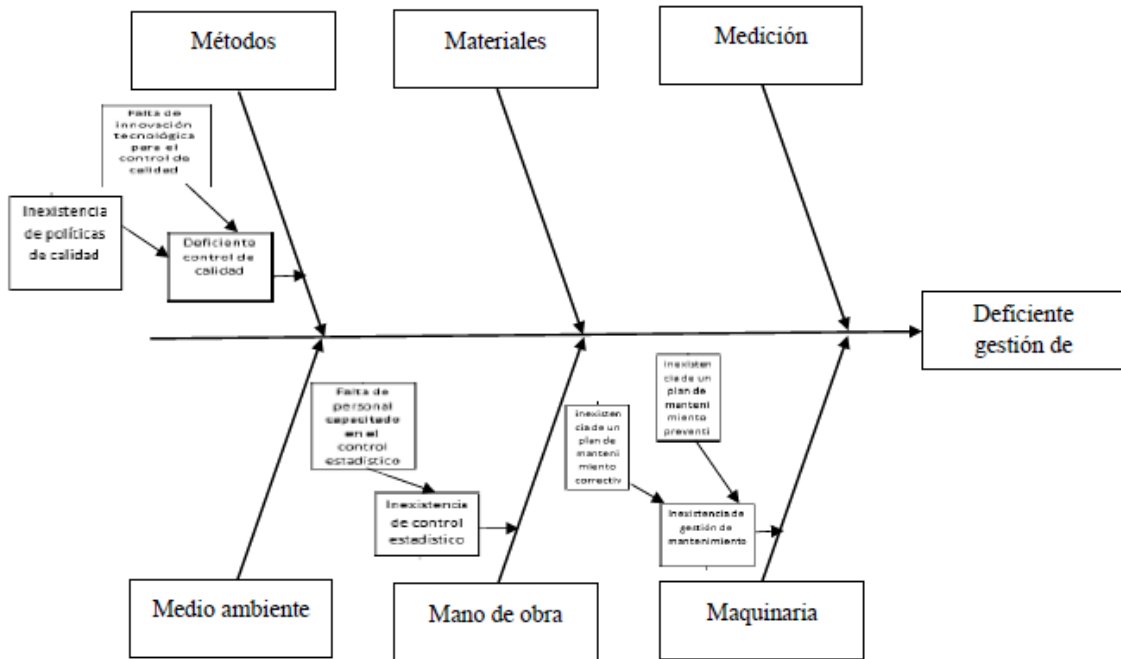
Elaborado por: los autores



**Figura 3**

Diagrama de Ishikawa de inadecuada gestión de procesos

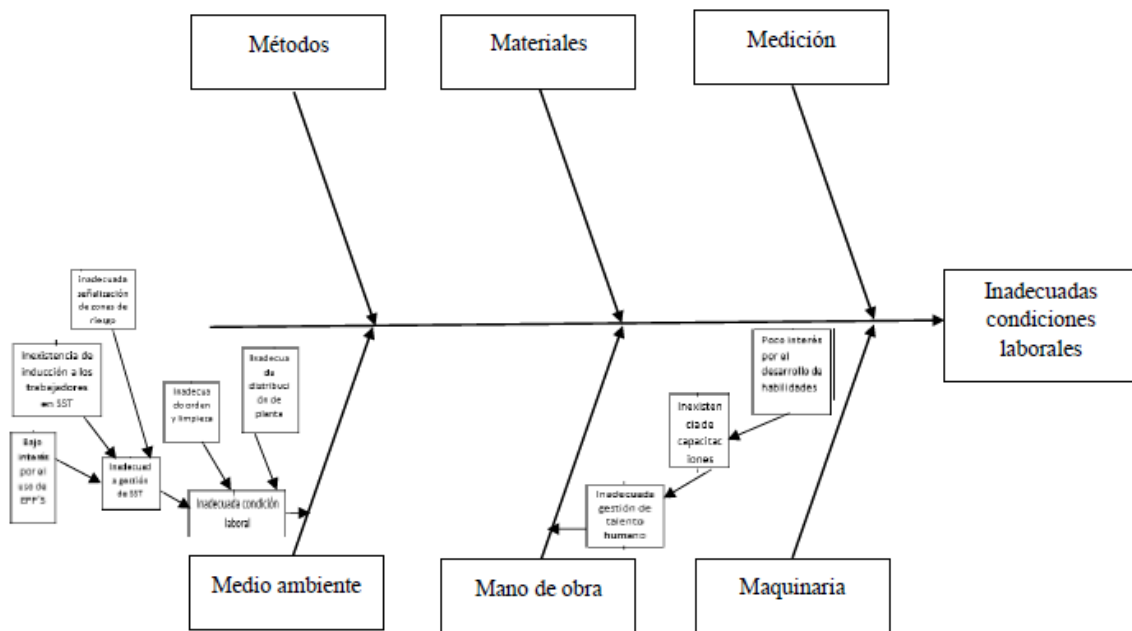
Elaborado por: los autores



**Figura 4**

Diagrama de Ishikawa de deficiente gestión de calidad

Elaborado por: los autores



**Figura 5**

Diagrama de Ishikawa de inadecuadas condiciones laborales

Elaborado por: los autores

## ÁPENDICE E CUADRO DE REPORTES DE PRODUCCION - VENTAS

### 1. Reporte de producción de empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

PRODUCTOS DE LA LINEA INDUSTRIAL	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	CANTIDAD TOTAL	UNIDADES EN CILINDROS
ANTICORROSIVO SINT. BLANCO X 1/4 GLN.	36	30	42	6	18	12	0	12	24	54	12	60	306	1.4
ANTICORROSIVO SINT. BLANCO X 1 GLN.	232	180	186	171	82	148	48	188	198	206	120	144	1903	34.6
ANTICORROSIVO SINT. NEGRO X 1/4 GLN.	66	72	132	48	18	28	0	24	30	32	12	48	510	2.3
ANTICORROSIVO SINT. NEGRO X 1 GLN.	189	137	274	73	104	114	226	112	120	238	116	80	1783	32.4
ANTICORROSIVO SINT. GRIS X 1/4 GLN.	78	126	96	48	12	5	73	48	33	60	12	60	651	3.0
ANTICORROSIVO SINT. GRIS X 1 GLN.	451	288	354	449	359	410	302	558	384	449	370	326	4726	85.9
ANTICORROSIVO SINT. GRIS OSCURO X 5 GLNS. (LATA)	4	0	6	0	0	8	0	4	0	4	0	0	26	2.4
ANTICORROSIVO SINT. ROJO OXIDO X 1/4 GLN.	0	12	0	0	12	0	0	24	34	14	30	30	126	0.6
ANTICORROSIVO SINT. ROJO OXIDO X 1 GLN.	12	126	48	48	55	13	64	72	48	102	78	99	761	13.8
ANTICORROSIVO SINT. VERDE X 1 GLN.	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0.1
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 BLANCO X GLN	0	0	0	0	0	0	0	96	12	0	1	8	117	2.1
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 GRIS X GLN	0	0	0	0	0	0	32	71	12	73	8	25	221	4.0
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 VERDE X GLN	0	0	0	0	0	0	0	34	0	55	4	5	98	1.8
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 NEGRO X GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	5	0.1
BASE AL ACEITE BLANCO X 1 GLN.	32	22	61	150	40	40	69	115	61	98	60	103	851	15.5
BASE AL ACEITE NEGRO X 1 GLN.	8	0	0	12	0	0	12	0	20	20	0	28	100	1.8
BASE AL ACEITE GRIS X 1 GLN.	724	789	814	760	619	619	1036	1107	1135	986	934	1281	10604	196.4
BASE AL ACEITE ROJO OXIDO X 1 GLN.	4	4	12	0	6	6	2	18	30	12	4	52	150	2.7
BASE ZINCROMATO INDUSTRIAL X 1/4 GLN.	894	840	648	936	1128	1304	1159	1212	1686	1644	1626	14373	14373	65.3
BASE ZINCROMATO INDUSTRIAL X 1 GLN.	2786	2341	2558	2200	1917	2373	2354	2482	2743	2573	2656	2497	23370	534.0
BASE ZINCROMATO AUTOMOTRIZ X 1/4 GLN	32	22	61	150	40	40	69	115	61	98	60	103	904	4.1
BASE ZINCROMATO AUTOMOTRIZ X 1 GLN.	8	0	0	12	0	0	64	12	20	20	0	241	313	5.7
BASE ZINCROMATO EPOXICO VERDE X 1 GLN.	10	2	11	3	2	1	0	0	1	1	1	2	34	0.6
BASE ZINCROMATO PLUS DL X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	24	0.4
BASE ZINCROMATO PLUS DL VEGUSTI X 5 GLNS. (LATA)	0	21	0	6	6	6	10	9	9	9	0	12	88	8.0
BASE ZINCROMATO PLUS GRIS N & A X CIL. 55 GLNS.	0	0	0	1	6	2	1	0	0	0	0	3	13	13.0
BASE ZINCROMATO PLUS VERDE N & A X CIL. 55 GLNS.	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5	5.0
CHEMI GLOSS TRANSPARENTE X 1 GLN.	28	35	24	21	19	20	22	16	28	71	70	42	396	7.2
CHEMI GLOSS TRANSPARENTE X (LATA) 5 GLN.	4	2	0	2	4	4	0	4	4	4	0	0	20	1.8
CHEMI GLOSS BLANCO X 1/4 GLN.	300	312	204	276	388	394	284	204	266	312	132	216	3298	14.3
CHEMI GLOSS BLANCO X 1 GLN.	702	527	661	688	717	784	1287	1386	1040	1208	1208	335	11143	202.8
CHEMI GLOSS RAL 3010 X 1 GLN.	0	0	16	24	10	0	4	50	0	0	0	30	134	2.4
CHEMI GLOSS ALUMINIO FINO X 1/4 GLN	136	168	132	144	120	101	184	96	132	120	96	96	1525	6.9
CHEMI GLOSS ALUMINIO FINO X 1 GLN.	252	236	182	292	233	284	453	484	330	410	361	380	3837	70.9
CHEMI GLOSS ALUMINIO GRUESO X 1 GLN.	12	3	12	10	10	1	18	21	2	13	20	56	178	3.2
CHEMI GLOSS ALUMINIO IRIDISCENTE X 1 GLN.	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	0	12	0.2
CHEMI GLOSS NEGRO X 1/4 GLN.	128	120	112	120	122	246	192	0	13	62	1	48	1164	5.3
CHEMI GLOSS NEGRO X 1 GLN.	384	234	295	271	266	271	697	583	396	482	414	600	4893	89.0
CHEMI GLOSS NEGRO X 5 GLN. (LATA)	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	5	0.5
CHEMI GLOSS AMARILLO TONER X 1 GLN.	6	6	2	5	4	0	40	32	8	40	12	24	179	3.3
CHEMI GLOSS AMARILLO DIMON X 1 GLN.	6	4	4	4	6	8	4	29	4	28	40	58	195	3.5
CHEMI GLOSS AMARILLO MEDIO X 1 GLN.	124	99	36	76	95	79	189	207	95	140	160	218	1516	27.6
CHEMI GLOSS AMARILLO OCRE X 1 GLN.	0	4	8	0	57	1	24	57	7	3	43	38	251	4.6
CHEMI GLOSS AMARILLO CATERPILLAR X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	5	0.1
CHEMI GLOSS FUCSIA X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8	0	10	0.2
CHEMI GLOSS GUINDA TONER X 1 GLN.	0	0	1	1	0	0	4	24	0	14	20	12	76	1.4
CHEMI GLOSS NARANJA X 1 GLN.	47	17	12	23	17	27	18	47	12	24	41	56	341	6.2
CHEMI GLOSS MARRON PERMANENTE X 1 GLN	0	0	6	0	0	2	4	3	1	4	4	0	24	0.4

**Figura 6**

Reporte de producción I de la familia industrial de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

CHEMI GLOSS MARRON PERMANENTE X 1 GLN	0	0	6	0	0	2	4	3	1	4	4	0	24	0.4
CHEMI GLOSS ROJO BERMELLON X 1/4 GLN	0	20	20	20	20	36	8	0	0	24	0	36	184	0.8
CHEMI GLOSS ROJO BERMELLON X 1 GLN	142	72	94	94	130	103	137	140	83	159	199	138	1491	27.1
CHEMI GLOSS ROJO TOLUDINA X 1 GLN	24	4	0	4	12	4	0	8	0	24	18	24	122	2.2
CHEMI GLOSS AZUL ELECTRICO X 1 GLN	11	4	4	16	8	0	19	19	0	12	8	28	129	2.3
CHEMI GLOSS AZUL MARINO X 1 GLN	20	0	23	13	2	17	0	16	4	0	8	4	107	1.9
CHEMI GLOSS AZUL TONER X 1 GLN	23	14	22	7	18	20	33	32	23	24	73	12	301	5.5
CHEMI GLOSS AZUL ULTRAMAR X 1 GLN	4	2	22	4	1	5	6	16	8	56	27	40	191	3.5
CHEMI GLOSS AZUL NAVAL X 1 GLN	0	0	8	2	38	7	38	63	10	50	52	41	309	5.6
CHEMI GLOSS VERDE TONER X 1 GLN	8	23	8	5	7	19	14	45	15	26	60	9	239	4.3
CHEMI GLOSS VIOLETA TONER X 1 GLN	10	3	0	0	3	12	0	18	2	22	34	18	122	2.2
CHEMI GLOSS ROJO MAGENTA X 1 GLN	0	4	2	0	4	4	10	1	2	10	12	4	53	1.0
CHEMI GLOSS GRIS BAL 7035 X 1 GLN	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	80	1.5
CHEMI GLOSS AZUL P-2758 C X 1 GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0.1
CHEMI GLOSS AZUL SIM X 1 GLN	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0	9	0.2
CHEMI GLOSS GRIS OSCURO EMER X 1 GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	7	0	77	1.4
ESMALTE AL HORNO BLANCO X 1 GLN	28	0	0	0	20	0	0	0	0	0	2	0	50	0.9
ESMALTE AL HORNO NEGRO X 1 GLN	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.1
ESMALTE AL HORNO ROJO HONDA IRIDISCENTE X 1 GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
ESMALTE AL HORNO AZUL HONDA X 1 GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
ESMALTE EPOXICO CH-58 DOVE GREY X GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	98	1.8
ESMALTE EPOXICO AMARILLO FLORESCENTE P CIERRES X (LATA) 5 GLNS.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.4
ESMALTE EPOXICO CH-58 AMARILLO MEDIO X GLN	0	0	0	0	0	0	20	37	0	8	45	98	208	3.8
ESMALTE EPOXICO CH-58 BLANCO X GLN	0	0	0	0	0	0	144	68	97	84	420	140	953	17.3
ESMALTE EPOXICO CH-58 GRIS CLARO X GLN	0	0	0	0	0	0	52	56	10	8	4	70	200	3.6
ESMALTE EPOXICO CH-58 NEGRO X GLN	0	0	0	0	0	0	12	32	22	15	6	21	108	2.0
ESMALTE EPOXICO CH-58 AZUL NAVAL X GLN	0	0	0	0	0	0	76	40	100	130	332	40	778	14.1
ESMALTE EPOXICO CH-58 VERDE ESMERALDA X GLN	0	0	0	0	0	0	8	32	0	0	0	12	52	0.9
ESMALTE EPOXICO CH-58 ROJO BERMELLON X GLN	0	0	0	0	0	0	0	24	8	4	6	0	42	0.8
ESMALTE EPOXICO ALUMINIO X GLN	0	0	0	0	0	0	0	16	0	28	14	20	78	1.4
ESMALTE EPOXICO CH-58 NARANJA INTERNACIONAL X GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	11	23	0.4
ESMALTE EPOXICO CH-58 CELESTE PISCINA X GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	12	32	66	1.2
CATALIZADOR P/ ESMALTE EPOXICO ALUMINIO X 1/4 GLN	0	0	0	0	0	0	0	16	0	28	14	20	78	1.4
ESMALTE MARTILLADO GRIS X 1 GLN	0	28	66	57	87	18	66	68	26	121	74	81	692	12.6
ESMALTE MARTILLADO AZUL X 1 GLN	0	0	2	14	0	0	12	8	10	0	24	44	114	2.1
ESMALTE MARTILLADO VERDE X 1 GLN	0	0	24	2	0	0	32	4	6	4	4	12	88	1.6
ESMALTE SINT. BLANCO X 1/4 GLN	174	264	174	120	108	236	78	248	165	276	309	114	2264	41.6
ESMALTE SINT. BLANCO X 1 GLN	509	376	748	608	273	543	347	741	461	834	670	1063	7173	130.4
ESMALTE SINT. BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	5	10	10	0	0	0	0	9	0	2	11	0	47	0.8
ESMALTE SINT. BLANCO HUMO X 1/4 GLN	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.2
ESMALTE SINT. BLANCO HUMO X 1 GLN	0	20	79	78	25	74	8	103	100	44	34	60	625	11.4
ESMALTE SINT. BLANCO LOGO SOLGAS X 5 GLNS. (LATA)	20	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0.7
ESMALTE SINT. ALUMINIO X 1/4 GLN	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.1
ESMALTE SINT. ALUMINIO X 1 GLN	1	0	3	6	0	0	30	8	12	20	16	20	116	2.1
ESMALTE SINT. NEGRO X 1/4 GLN	192	240	228	212	156	325	216	342	270	483	506	144	3314	60.5
ESMALTE SINT. NEGRO X 1 GLN	428	157	453	404	281	285	504	506	486	482	253	503	4742	86.2
ESMALTE SINT. NEGRO X 5 GLNS. (LATA)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.02
ESMALTE SINT. GRIS CLARO X 1/4 GLN	6	55	6	12	48	13	12	24	48	24	102	12	362	6.5
ESMALTE SINT. GRIS CLARO X 1 GLN	162	113	204	195	152	266	138	152	143	225	259	223	2252	40.9
ESMALTE SINT. GRIS OSCURO X 1 GLN	0	1	0	18	12	0	0	12	0	0	0	123	166	3.0

## Figura 7

Reporte de producción II de la familia industrial de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores



ESMALTE SINT. GRIS OSCURO X 1/4 GLN.	23	3	58	20	10	22	26	67	25	19	19	0	292	13
ESMALTE SINT. GRIS OSCURO X (LATA) 5 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
ESMALTE SINT. GRIS ANSI 70 X 1GLN.	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.3
ESMALTE SINT. AMARILLO LIMON X 1GLN.	21	7	24	7	9	52	68	99	9	8	18	59	381	6.9
ESMALTE SINT. AMARILLO MEDIO X 1/4 GLN.	0	0	0	24	6	0	0	0	12	0	24	24	30	0.4
ESMALTE SINT. AMARILLO MEDIO X 1GLN.	79	96	111	140	78	120	78	132	191	84	126	210	1445	26.3
ESMALTE SINT. AMARILLO OCRE X 1GLN.	4	11	3	31	17	24	37	10	8	6	11	2	164	3.0
ESMALTE SINT. AMARILLO CATERPILLAR X 1GLN.	18	20	34	34	0	47	19	8	14	10	17	77	298	5.4
ESMALTE SINT. MAFFIL X 1GLN.	4	10	15	36	8	56	14	18	8	10	10	32	221	4.0
ESMALTE SINT. CREMA X 1/4 GLN.	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	6	30	0.1
ESMALTE SINT. CREMA X 1GLN.	22	0	2	28	10	32	20	32	4	8	2	8	168	3.1
ESMALTE SINT. GUINDA TONER X 1GLN.	2	1	0	2	0	0	0	1	8	10	0	4	28	0.5
ESMALTE SINT. NARANJA X 1/4 GLN.	0	12	24	6	0	0	12	0	0	0	0	24	78	0.4
ESMALTE SINT. NARANJA X 1GLN.	23	9	34	34	2	31	18	31	58	16	60	55	371	6.7
ESMALTE SINT. BAYO X 1/4 GLN.	60	60	0	42	18	36	0	12	36	60	1	60	385	1.8
ESMALTE SINT. BAYO X 1GLN.	20	20	49	39	16	42	58	48	98	125	81	59	655	11.9
ESMALTE SINT. CAOBA X 1/4 GLN.	24	42	0	42	18	36	4	24	24	120	51	60	445	2.0
ESMALTE SINT. CAOBA X 1GLN.	21	22	16	18	13	20	8	32	22	17	35	25	249	4.5
ESMALTE SINT. NOGAL X 1GLN.	0	3	6	13	4	18	0	4	8	20	21	8	105	1.9
ESMALTE SINT. ROJO BERMELLON X 1/4 GLN.	6	12	24	0	6	24	0	12	0	24	24	18	150	0.7
ESMALTE SINT. ROJO BERMELLON X 1GLN.	36	33	65	107	10	42	28	66	129	67	39	75	697	12.7
ESMALTE SINT. ROJO GRANATE X 1/4 GLN.	0	0	24	0	0	0	12	0	0	0	12	18	66	0.3
ESMALTE SINT. ROJO GRANATE X 1GLN.	7	4	48	2	2	8	0	0	2	23	16	16	128	2.3
ESMALTE SINT. ROJO OXIDO X 1/4 GLN.	42	148	0	13	0	42	6	12	36	6	27	60	352	1.8
ESMALTE SINT. ROJO OXIDO X 1GLN.	109	41	126	57	31	195	50	56	49	69	140	197	1120	20.4
ESMALTE SINT. ROJO FLUORESCENTE X 1GLN.	0	0	0	0	0	0	0	0	20	12	2	0	34	0.6
ESMALTE SINT. AZUL ELECTRICO X 1/4 GLN.	24	36	12	18	6	36	0	0	0	48	0	12	192	0.9
ESMALTE SINT. AZUL ELECTRICO X 1GLN.	96	84	204	64	40	72	68	165	134	64	47	122	1160	21.1
ESMALTE SINT. AZUL MARINO X 1GLN.	8	7	20	14	1	16	14	10	16	38	8	34	186	3.4
ESMALTE SINT. AZUL TONER X 1GLN.	0	2	6	0	8	9	0	9	20	18	12	14	98	1.8
ESMALTE SINT. AZUL ULTRAMAR X 1GLN.	34	34	40	67	27	149	30	106	35	68	93	63	746	13.6
ESMALTE SINT. CELESTE X 1/4 GLN.	24	49	6	12	0	0	6	0	0	6	12	0	115	0.5
ESMALTE SINT. CELESTE X 1GLN.	52	57	78	82	30	93	48	140	36	68	31	63	778	14.1
ESMALTE SINT. VERDE CROMO X 1/4 GLN.	0	36	0	18	6	24	0	0	12	0	0	6	102	0.5
ESMALTE SINT. VERDE CROMO X 1GLN.	6	23	137	136	33	88	34	87	142	60	15	160	901	16.4
ESMALTE SINT. VERDE ESMERALDA X 1/4 GLN.	0	0	0	6	6	24	6	0	0	12	0	0	54	0.2
ESMALTE SINT. VERDE ESMERALDA X 1GLN.	8	4	12	12	0	22	29	32	8	88	10	24	249	4.5
ESMALTE SINT. VERDE NILO X 1/4 GLN.	24	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	36	0.2
ESMALTE SINT. VERDE NILO X 1GLN.	0	0	20	4	1	80	16	60	1	2	2	0	186	3.4
ESMALTE SINT. VERDE OSCURO X 1/4 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4	16	0.1
ESMALTE SINT. VERDE OSCURO X 1GLN.	2	0	6	0	0	16	0	51	2	8	9	16	110	2.0
ESMALTE SINT. VERDE TONER X 1GLN.	4	3	0	4	12	4	7	4	6	2	8	8	62	1.1
ESMALTE SINT. VERDE FLUORESCENTE X 1GLN.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0.1
ESMALTE SINT. NARANJA FLUORESCENTE X 1GLN.	5	0	0	0	7	0	0	2	0	5	6	0	25	0.5
ESMALTE SINT. AZUL RAL 5015 X 1GLN.	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0.1
ESMALTE SINT. CITRON X 1GLN.	2	0	62	34	0	108	28	36	16	52	24	14	376	6.8
ESMALTE SINT. AZUL LOGO REPSOL X 5 GLNS. (LATA)	6	4	3	3	9	8	11	3	6	0	6	0	59	5.4
ESMALTE SINT. ESPECIAL BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	46	64	5.8
GOLD COLOR BLANCO X 4 LITROS	0	0	0	8	1	2	0	0	0	0	0	0	11	0.02
GOLD COLOR BLANCO X 20 LITROS	0	0	0	1	0	6	3	1	0	0	3	20	34	0.1

Figura 8

Reporte de producción III de la familia industrial de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

GOLD COLOR BLANCO HUMO X 20 LITROS	0	0	6	0	0	0	4	1	0	0	0	2	13	0.1	
GOLD COLOR MANGO X 4 LITROS	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.02	
MASILLA PLASTICA CHEMI FLEX X 450-500 GR	5665	4426	5001	5313	4718	3505	4725	5755	4639	4646	3698	4867	56358		
CATALIZADOR CHEMI FLEX (MASILLA) X 17 GR	5749	4488	5781	5405	4836	3626	5025	5905	4711	5191	4034	5053	59804		
BASE MATEANTE UNIVERSAL X 1 GLN.	48	70	34	7	4	10	20	4	5	16	5	6	229	4.2	
OLEOMATE BLANCO X 1 GLN.	202	168	193	36	72	44	38	108	85	58	64	52	1070	19.5	
OLEOMATE BLANCO HUMO X 1 GLN.	28	12	8	0	0	0	0	0	21	1	0	0	70	1.3	
OLEOMATE NEGRO X 1 GLN.	12	56	8	6	1	0	1	0	77	27	0	0	188	3.4	
OLEOMATE AMARILLO LIMON X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	40	4	0	2	0	46	0.8	
OLEOMATE AMARILLO MEDIO X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	2	2	44	0.8	
OLEOMATE MARFIL X 1 GLN.	16	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0.8	
OLEOMATE NARANJA X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	40	0	1	0	0	41	0.7	
OLEOMATE ROJO BERMELLON X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	40	4	0	0	2	46	0.8	
OLEOMATE AZUL X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	40	4	0	0	0	44	0.8	
OLEOMATE VERDE X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	40	4	1	0	0	45	0.8	
OLEOMATE VERDE NILO X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	0.3	
OLEOMATE SW 8496 X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	10	0	0	28	0.5	
PINTURA PARA PIZARRA NEGRO X 1 GLN.	104	48	48	40	34	60	32	74	48	61	44	76	110	731	13.3
PINTURA PARA PIZARRA VERDE X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	5	0.1	
PINT. TRAFICO(ITP)-115E TIPO III ROJO X 1/4 GLN.	40	16	8	4	4	0	0	0	0	0	0	0	68	0.3	
PINT. TRAFICO(ITP)-115E TIPO III ROJO X 1 GLN.	220	74	167	105	84	153	66	66	82	121	122	136	1406	25.6	
PINT. TRAFICO(ITP)-115E TIPO III ROJO TEJA X GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	1.8	
PINT. TRAFICO(ITP)-115E TIPO III CANCHA TENIS X 1 GLN.	265	56	115	144	74	52	82	101	75	56	196	76	1232	23.5	
PINT. TRAFICO(ITP)-115F TIPO II BLANCO X 1/4 GLN.	36	24	36	48	36	48	72	108	84	144	72	12	760	3.5	
PINT. TRAFICO(ITP)-115F TIPO II BLANCO X 1 GLN.	419	535	281	404	610	410	403	285	536	1053	429	660	5051	110.0	
PINT. TRAFICO(ITP)-115F TIPO II BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	33	19	19	4	3	12	33	20	0	36	30	43	314	28.5	
PINT. TRAFICO(ITP)-115F TIPO II GRIS CLARO X GLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	250	4.5	
PINT. TRAFICO(ITP)-115F TIPO II AMARILLO X 1/4 GLN	208	192	108	192	216	216	168	180	276	312	204	240	2512	11.4	
PINT. TRAFICO(ITP)-115F TIPO II AMARILLO X 1 GLN.	1197	915	323	856	360	311	724	828	1323	1660	808	1236	12341	224.4	
PINT. TRAFICO(ITP)-115F TIPO II AMARILLO X 5 GLNS. (LATA)	21	25	12	3	36	1	38	20	21	4	21	37	245	22.3	
PINT. TRAFICO(ITP)-110C TIPO III NEGRO X 1/4 GLN.	120	24	72	36	12	48	60	84	84	108	84	36	828	3.8	
PINT. TRAFICO(ITP)-110C TIPO III NEGRO X 1 GLN.	196	109	36	36	119	123	134	140	178	215	214	206	1634	33.3	
REMOVEDOR DE PINTURAS X 1 GLN.	16	25	36	22	23	49	69	43	36	33	36	31	417	7.6	
SELLADOR DE PARED X 4 LITROS	0	0	30	6	8	0	0	0	8	12	0	0	124	2.3	
PINTURA EPOXICA BLANCO X 3/4 GLN.	3	1	2	0	0	36	0	0	2	0	0	0	42	0.6	
PINTURA EPOXICA ALUMINIO X 3/4 GLN.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.1	
PINTURA EPOXICA NEGRO X 3/4 GLN.	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0.1	
PINTURA EPOXICA GRIS CLARO X 3/4 GLN.	0	0	9	0	10	0	0	0	0	0	0	0	19	0.3	
PINTURA EPOXICA AMARILLO MEDIO X 3/4 GLN.	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.1	
PINTURA EPOXICA MARACUYA X 3/4 GLN.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.1	
PINTURA EPOXICA AZUL ELECTRICO X 3/4 GLN.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.1	
PINTURA EPOXICA VIOLETA CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	0	4	2	0	0	2	2	2	0	0	5	1	18	1.6	
PINTURA EPOXICA NARANJA RAL 2011 X 3/4 GLN	0	34	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	116	1.6	
PINTURA EPOXICA GRIS OSCURO SWM X 3/4 GLN.	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0.1	
PINTURA EPOXICA BLANCO CIERRES PARTE A X 5 GLNS. (LATA)	3	9	6	11	3	6	4	4	4	6	4	18	78	7.1	
PINTURA EPOXICA AMARILLO OCRE CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	3	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	3	12	1.1	
PINTURA EPOXICA VERDE CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.5	
PINTURA EPOXICA AMARILLO CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	0	4	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	12	1.1	
PINTURA EPOXICA ROJO CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	0	4	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	12	1.1	
PINTURA EPOXICA AZUL CIERRES PARTE A X 5 GLNS. (LATA)	0	4	2	0	0	0	0	2	2	0	2	0	12	1.1	
PINTURA EPOXICA NARANJA CIERRES PARTE A X 5 GLNS. (LATA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	5	0.5	
PINTURA EPOXICA FUCSIA CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2	
PINTURA EPOXICA MAGENTA CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	0	2	0	3	0	0	0	2	2	0	2	0	11	1.0	
PINTURA EPOXICA GRIS RAL 7047 X 3/4 GLN.	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	13	0.2	
TOTAL													287.618	569.2	

Figura 9

Reporte de producción IV de la familia industrial de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

PRODUCTOS DE LINEA DE MADERA	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febre	CANTIDAD TOT.	CANTIDAD EN CILINDRO
BARNIZ TRANSPARENTE X 1/4 GLN	266	372	204	108	3	6	6	6	24	12	3	39	1049	4.8
BARNIZ TRANSPARENTE X 1 GLN.	216	128	170	32	44	60	48	33	26	29	50	61	897	16.3
BARNIZ TRANSPARENTE MATE X 1 GLN.	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	1	0	31	0.6
BARNIZ CEDRO X 1/4 GLN.	270	234	192	96	21	6	6	12	42	6	9	13	907	4.1
BARNIZ CEDRO X 1 GLN.	156	87	110	42	24	29	31	16	20	15	34	42	606	11.0
BARNIZ ROBLE X 1/4 GLN.	114	162	132	30	0	0	0	0	30	0	6	6	480	2.2
BARNIZ ROBLE X 1 GLN.	60	37	20	4	8	20	9	12	8	9	32	6	225	4.1
BARNIZ CAOBA X 1/4 GLN.	185	215	138	90	6	12	3	12	42	0	6	51	762	3.5
BARNIZ CAOBA X 1 GLN.	124	125	74	52	28	52	27	20	12	42	46	82	684	12.4
BARNIZ NOGAL X 1/4 GLN.	138	96	72	60	0	6	3	6	42	6	0	22	451	2.1
BARNIZ NOGAL X 1 GLN.	124	36	42	16	12	12	4	12	10	2	20	16	306	5.6
DULL FINISH X 1 GLN.	86	97	97	96	81	58	44	163	69	78	78	94	1039	18.9
POLIESTER PARAFINICO X 1 GLN. (METALICO)	0	100	60	0	68	140	0	50	44	124	0	96	682	12.4
POLIESTER PARAFINICO X 1 GLN. (PLASTICO)	2862	1739	2645	2637	2185	2383	1894	2652	3075	1887	2731	2481	29231	531.5
POLIESTER PARAFINICO X CIL. 55 GLNS.	1	2	1	0	2	1	2	0	2	0	2	1	14	14
LACA CATALIZADA BRILLANTE X 1 GLN.	957	525	791	922	880	553	892	764	948	979	1485	853	10549	191.8
LACA CATALIZADA BRILLANTE X 5 GLNS. (LATA)	38	16	27	4	9	5	1	22	15	18	15	8	178	16.2
LACA CATALIZADA MATE X 1 GLN.	8	49	26	0	0	0	0	0	36	0	0	0	118	2.1
LACA CATALIZADA SATINADO X 1 GLN.	70	54	6	28	25	37	34	23	30	31	74	72	484	8.8
LACA CATALIZADA SATINADO X 5 GLNS. (LATA)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2
LACA CATALIZADA BLANCO X 1 GLN.	12	28	30	44	0	0	16	10	0	0	45	0	185	3.4
LACA CATALIZADA BLANCO MATE X 1 GLN.	58	3	8	1	1	6	12	53	13	22	16	10	202	3.7
LACA SELLADORA CLARA X 5 GLNS. (LATA)	31	1	15	6	12	2	26	20	11	10	7	7	148	13.5
LACA SELLADORA CLARA X CIL. 55 GLNS.	3	1	0	1	0	1	2	2	0	2	2	1	15	15
LACA SELLADORA OSCURA X 5 GLNS. (LATA)	47	24	3	11	21	1	22	20	30	49	13	80	321	29.2
LACA SELLADORA OSCURA X CIL. 55 GLNS.	15	19	12	2	13	13	9	7	19	13	19	5	146	146
LACA SELLADORA PREMIUM CLASS X 1/4 GLN.	56	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	0.3
LACA SELLADORA PREMIUM CLASS X 1 GLN.	195	88	132	93	46	152	52	40	92	178	98	189	1355	24.6
BASE A LA PIROXILINA BLANCO X 1 GLN.	32	51	32	127	87	68	33	43	39	43	56	44	655	11.9
BASE A LA PIROXILINA BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	4	8	2	3	0	0	0	2	0	1	1	0	21	1.9
BASE A LA PIROXILINA BLANCO X CIL. 55 GLNS.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	4
BASE A LA PIROXILINA GRIS X 1 GLN.	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	8	26	43	0.8
LACA PIROXILINA CRISTAL X 1/4 GLN.	20	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0.2
LACA PIROXILINA CRISTAL X 1 GLN.	85	73	115	43	65	42	59	69	63	37	35	101	787	14.3
LACA PIROXILINA CRISTAL X 5 GLNS. (LATA)	11	0	6	3	3	0	10	5	15	4	5	4	66	6.0
LACA PIROXILINA CRISTAL X CIL. 55 GLNS.	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	2	1	10	10
LACA PIROXILINA TRANSPARENTE MATE X 1 GLN.	6	2	0	0	5	0	0	0	0	12	0	2	27	0.5
LACA PIROXILINA BLANCO X 1/4 GLN.	16	16	0	8	0	0	0	0	0	0	1	0	41	0.2
LACA PIROXILINA BLANCO X 1 GLN.	317	371	526	441	278	252	478	287	438	463	356	371	4578	83.2
LACA PIROXILINA BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	18	4	5	7	4	2	6	5	13	3	5	11	83	7.5
LACA PIROXILINA BLANCO X CIL. 55 GLNS.	22	26	21	14	19	20	13	15	15	10	21	22	218	218
LACA PIROXILINA BLANCO MATE X 1 GLN.	8	24	12	4	0	0	4	0	0	0	0	4	60	1.1
LACA PIROXILINA ALUMINIO FINO X 1 GLN.	30	24	30	14	7	10	40	33	13	86	25	93	405	7.4
LACA PIROXILINA NEGRO MATE X 1 GLN.	4	8	2	8	6	6	8	0	10	5	6	19	76	1.4
LACA PIROXILINA NEGRO X 1 GLN.	112	110	158	92	104	66	171	86	161	129	118	113	1420	25.8

Figura 10

Reporte de producción de la familia Madera I de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

LACA PIROXILINA NEGRO X 5 GLNS. (LATA)	7	1	1	0	0	0	6	0	0	2	2	1	20	1.8
LACA PIROXILINA NEGRO X CIL. 55 GLNS.	4	2	6	1	5	2	4	2	4	4	3	3	40	40
LACA PIROXILINA AMARILLO TONER X 1 GLN.	22	13	9	19	16	27	8	23	19	5	23	7	191	3.5
LACA PIROXILINA AMARILLO LIMON X 1 GLN.	12	2	24	7	2	4	12	2	11	4	10	12	102	1.9
LACA PIROXILINA AMARILLO MEDIO X 1 GLN.	75	35	101	32	54	42	62	40	85	44	82	77	729	13.3
LACA PIROXILINA AMARILLO OCRE X 1 GLN.	50	27	81	18	13	42	33	41	77	34	23	37	476	8.7
LACA PIROXILINA GOLD TONER X 1 GLN.	4	26	22	11	15	50	18	8	14	36	32	14	250	4.5
LACA PIROXILINA GUINDA TONER X 1 GLN.	4	1	30	6	2	0	0	4	3	8	0	28	86	1.6
LACA PIROXILINA NARANJA X 1 GLN.	6	16	2	2	9	8	22	1	29	14	3	23	135	2.5
LACA PIROXILINA BAYO X 1 GLN.	0	0	0	4	0	4		12	12	16	0	24	72	1.3
LACA PIROXILINA NOGAL OSCURO X 1 GLN.	0	36	0	0	32	0	32	0	40	0	40	32	212	3.9
LACA PIROXILINA NOGAL CIL. 55 GLNS.	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	6	6
LACA PIROXILINA ROJO BERMELLON X 1 GLN.	55	42	23	30	51	49	22	17	41	48	43	46	467	8.5
LACA PIROXILINA ROJO OXIDO X 1 GLN.	125	97	242	74	88	100	140	128	196	83	136	152	1561	28.4
LACA PIROXILINA ROJO OXIDO X 5 GLNS. (LATA)	5	0	0	2	0	0	0	0	10	0	1	0	18	1.6
LACA PIROXILINA ROJO RUBI X 1 GLN.	0	12	52	8	13	8	21	4	48	0	12	6	184	3.3
LACA PIROXILINA ROJO TOLUIDINO X 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	8	0	0	16	0	0	24	0.4
LACA PIROXILINA AZUL MARINO X 1 GLN.	2	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	14	0.3
LACA PIROXILINA AZUL TONER X 1 GLN.	6	16	36	0	6	16	13	10	11	16	11	30	171	3.1
LACA PIROXILINA AZUL ULTRAMAR X 1 GLN.	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	4	10	0.2
LACA PIROXILINA VERDE TONER X 1 GLN.	4	4	10	0	6	10	1	0	8	20	0	28	91	1.7
LACA PIROXILINA VIOLETA CONTINENTAL X 5 GLNS. (LATA)	10	0	10	10	0	12	0	10	12	0	8	8	80	7.3
LACA PIROXILINA VIOLETA TONNER X 1 GLN.	4		12	4	1	8	0	0	6	36	4	3	78	1.4
LACA PIROXILINA LILA x 1 GLN.	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	0.2
LACA PIROXILINA BAYO CONTINENTAL X 5 GLNS. (LATA)	0	0	4	4	0	12	0	0	0	0	4	4	28	2.5
LACA PIROXILINA CAOBA CLARO X 1 GLN.	36	52	60	8	48	0	148	12	54	0	188	94	700	12.7
LACA PIROXILINA CEDRO SIM X GLN.	0	0	0	0	0	0	0	0	40	60	92	48	240	4.4
LACA PIROXILINA HABANO SIM X 1 GLN.	12	12	20	0	20	16	0	12	0	12	0	0	104	1.9
LACA PIROXILINA FUCSIA KEIKO SIM X 1 GLN.	0	40	0	17	0	0	40	0	12	32	0	30	171	3.1
LACA PIROXILINA CEDRO SIM (AROTAYPE) X 1 GLN.	0	0	0	0	0	60	0	0	108	0	0	0	168	3.1
LACA PIROXILINA CITRON SIM X 1 GLN.	0	0	0	0	0	12	0	8	4	32	0	48	104	1.9
LACA PIROXILINA NOGAL CLARO X GLN.	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	16	48	0.9
LACA PIROXILINA CAOBA OSCURO X GLN.	42	0	40	0	0	0	36	8	28	0	16	28	198	3.6
LACA PIROXILINA BLANCO - E X CIL. 55 GLNS.	15	5	18	7	11	6	3	8	7	11	6	1	98	98
TOTAL													66578	1770.3

**Figura 11**

Reporte de producción de la familia Madera II de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

PRODUCTOS DE LINEA DE RESINAS	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	CANTIDAD TOTAL
ACEITE POLIMERIZADO G Z-4 X CIL 190 KG.	39.00	0	0	0	0	0.00	20	310	48	25.00	192	2	636
ALKYRES MXT - 70% X CIL 190 KG.	14	1	8	5	3	8	13	14	6	15	8	8	103
ALKYRES MXT - 70% X CIL 200 KG.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
ALKYRES SGM-60 X CIL. 190 KG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
ALKYRES ST-60 X CIL 200 KG.	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
ALKYRES ST-48 X CIL 190 KG.	51	20	20	22	16	0	0	0	0	0	0	42	197
POLYGAM 70 X CIL 200 KG.	0	0	23	0	5	15	0	0	0	0	0	9	52
POLYGAM M-69 X 18 KG. (LATA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
POLYGAM M-69 X CIL 200 KG.	0	0	1	4	0	4	2	2	0	3	1	1	18
POLYGAM M-71 X CIL 200 KG.	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	20
POLYGAM F-68 X 16 KG. (LATA)	16	22	17	13	16	20	14	37	5	30	21	27	238
POLYGAM F-68 X 17 KG. (LATA)	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	18
POLYGAM F-68 X CIL 220 KG.	2	1	5	0	7	9	3	3	71	5	9	0	115
ALKYMET MM3-60 CIL X 200 KG.	0.00	0.00	10.00	51	33	54.00	44.00	55	107	52.00	105	77	588
ALKYRES AMS - 50 % X CIL 190 KG.	22	21	11	18.00	24.00	17.00	35	23	20	12	11	8	222
ALKYRES AMS 60% X CIL 190 KG.	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	23	28
ALKYRES ASC - 65% X CIL 200 KG.	6	3	11	3	5	6	1	4	4	0	0	0	43
ALKYRES ASC - 70% X CIL 200 KG.	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	60	65
ALKYRES LSV - 70% X CIL 190 KG.	4	6	2	4	1	8	0	5	3	4	7	7	51
ALKYRES SX-60 X CIL 200 KG.	133	160	202	112	146	100	105	96	204	119	109	126	1612
ALKYRES SX-60 (D) X CIL 200 KG.	0	0	0	60	60	60	60	38	70	39	19	3	409
TOTAL													4,440

**Figura 12**

Reporte de producción de la familia Resinas de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

PRODUCTO DE LINEA SOLVENTE Y THINNER	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	CANTIDAD TOTAL	CANTIDAD CIL
THINNER EXTRA BRILL NF 1 X GLN.	28	44	36	32	16	86	28	114	36	72	92	46	630	11.5
DISOLVENTE DD NF X 1 GLN.	490	517	630	599	517	404	242	745	1136	169	660	564	6673	121.3
DISOLVENTE DD NF X 1 LITRO	9	2	0	0	11	0	0	0	4	0	0	0	26	0.1
DISOLVENTE DD NF X CIL 55 GLNS.	3	2	2	2	1	3	2	1	3	2	3	1	25	25.0
DISOLVENTE DD NF X CIL 55 GLNS. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
THINNER ACRILICO X CIL 55 GLNS.	0	2	4	0	4	2	2	2	4	4	4	6	34	34.0
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ NF X 1 GLN. 2DA.(3.0 LT)	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0.4
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ NF X 1 GLN.	36	104	60	19	16	80	18	24	104	12	42	6	521	9.5
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ NF X CIL 55 GLNS.	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	1	1	21	21.0
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X 1 GLN.	11	18	9	62	43	34	134	244	112	262	200	28	1157	21.0
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X 1 GLN. 2DA. X 3 LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	84	24	132	2.4
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X CIL 55 GLNS.	11	9	13	5	11	7	7	10	7	8	14	3	105	105.0
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X CIL 55 GLNS. (E)	2	0	2	0	0	0	0	4	0	1	1	0	10	10.0
THINNER ACRILICO NF (TEKNO COLOR) X CIL 55 GLNS.	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	19	19.0
THINNER ACRILICO X-5000 X 1 GLN. 2DA. X 3 LT.	1464	2415	2151	2380	2126	1620	2999	2930	3179	3120	3064	1941	29389	534.3
THINNER ACRILICO X-5000 GLN. X 3.5 LITROS	6	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	54	1.0
THINNER ACRILICO X-5000 X CIL 55 GLNS.	9	12	14	6	9	12	11	11	10	8	10	6	118	118.0
THINNER ACRILICO X-5000 X CIL 55 GLNS. (E)	4	10	4	0	0	4	2	2	1	0	2	4	33	33.0
THINNER ACRILICO ESPECIAL X-7000 X 1 GLN. 1ERA	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	18	0	30	0.5
THINNER ACRILICO ESPECIAL X-7000 X CIL X 55 GLNS.	0	4	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	12	12.0
THINNER EXTRA ACRILICO NF X 1 GLN.	170	187	95	191	112	153	81	282	167	198	154	175	1965	35.7
THINNER EXTRA ACRILICO NF X CIL 55 GLNS.	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5	5.0
DISOLVENTE EPOXICO NF X 1 GLN.	55	158	184	83	64	111	238	327	53	229	176	460	2138	38.9
DISOLVENTE EPOXICO NF X GLN (LATA)	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	120	0	250	4.5
DISOLVENTE POLIUBRILL NF X 1 GLN.	150	78	112	79	69	213	178	153	160	122	184	139	1637	29.8
TOTAL													45,008	1193.0

**Figura 13**

Reporte de producción de la familia Thinners y Solventes de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

### Análisis de los productos por familia

PRODUCTOS DE LA LINEA INDUSTRIAL	COSTO DE PRODUCCION	PRECIO	MARGEN DE UTILIDAD	UTILIDAD TOTAL	PORCENTAJE DE UTILIDAD	VENTA
ANTICORROSIVO SINT. BLANCO X 1/4 GLN.	S/ 5.0135	S/7.74	S/2.72	S/832.47	0.04%	S/2.368.44
ANTICORROSIVO SINT. BLANCO X 1 GLN.	S/ 17.6076	S/24.44	S/6.83	S/13.002.06	0.62%	S/46.509.32
ANTICORROSIVO SINT. NEGRO X 1/4 GLN.	S/ 5.3901	S/7.74	S/2.35	S/1.198.45	0.06%	S/3.947.40
ANTICORROSIVO SINT. NEGRO X 1 GLN.	S/ 15.6804	S/24.44	S/8.76	S/15.618.37	0.74%	S/43.576.52
ANTICORROSIVO SINT. GRIS X 1/4 GLN.	S/ 4.6920	S/7.74	S/3.05	S/1.984.25	0.09%	S/5.038.74
ANTICORROSIVO SINT. GRIS X 1 GLN.	S/ 16.2781	S/24.44	S/8.16	S/38.573.14	1.83%	S/115.503.44
ANTICORROSIVO SINT. GRIS OSCURO X 5 GLNS. (LATA)	S/ 69.9967	S/122.20	S/52.20	S/1.357.29	0.06%	S/3.177.20
ANTICORROSIVO SINT. ROJO OXIDO X 1/4 GLN.	S/ 4.7997	S/7.74	S/2.94	S/370.48	0.02%	S/975.24
ANTICORROSIVO SINT. ROJO OXIDO X 1 GLN.	S/ 16.0555	S/24.44	S/8.38	S/6.380.60	0.30%	S/18.596.84
ANTICORROSIVO SINT. VERDE X 1 GLN.	S/ 13.1900	S/24.44	S/11.25	S/90.00	0.00%	S/195.52
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 BLANCO X GLN	S/ 31.1158	S/62.01	S/30.89	S/3.614.62	0.17%	S/7.255.17
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 GRIS X GLN	S/ 31.9816	S/62.01	S/30.03	S/6.636.28	0.32%	S/13.704.21
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 VERDE X GLN	S/ 34.3985	S/62.01	S/27.61	S/2.705.93	0.13%	S/6.076.98
ANTICORROSIVO EPOXICO CH-60 NEGRO X GLN	S/ 31.9645	S/62.01	S/30.05	S/150.23	0.01%	S/310.05
BASE AL ACEITE BLANCO X 1 GLN.	S/ 25.0422	S/35.84	S/10.80	S/9.188.93	0.44%	S/30.499.84
BASE AL ACEITE NEGRO X 1 GLN.	S/ 19.3185	S/35.84	S/16.52	S/1.652.15	0.08%	S/3.584.00
BASE AL ACEITE GRIS X 1 GLN.	S/ 22.4313	S/35.84	S/13.41	S/144.867.59	6.89%	S/387.215.36
BASE AL ACEITE ROJO OXIDO X 1 GLN.	S/ 21.8625	S/35.84	S/13.96	S/2.093.63	0.10%	S/5.376.00
BASE ZINCROMATO INDUSTRIAL X 1/4 GLN.	S/ 4.9808	S/8.56	S/3.58	S/51.443.84	2.45%	S/123.032.88
BASE ZINCROMATO INDUSTRIAL X 1 GLN.	S/ 17.3781	S/26.37	S/8.99	S/264.092.10	12.56%	S/774.486.90
BASE ZINCROMATO AUTOMOTRIZ X 1/4 GLN.	S/ 6.4337	S/10.48	S/4.05	S/3.657.86	0.17%	S/9.473.92
BASE ZINCROMATO AUTOMOTRIZ X 1 GLN.	S/ 23.1928	S/35.03	S/11.84	S/3.705.04	0.18%	S/10.964.39
BASE ZINCROMATO EPOXICO VERDE X 1 GLN.	S/ 41.7067	S/60.20	S/18.43	S/628.77	0.03%	S/2.046.80
BASE ZINCROMATO PLUS DL X 1 GLN.	S/ 24.9753	S/48.30	S/23.32	S/559.79	0.03%	S/1.159.20
BASE ZINCROMATO PLUS DL VEGUSTI X 5 GLNS. (LATA)	S/ 123.1900	S/177.40	S/54.21	S/4.770.48	0.23%	S/15.611.20
BASE ZINCROMATO PLUS GRIS N & A X CIL 55 GLNS.	S/ 352.7500	S/1.234.40	S/881.65	S/3.661.45	0.17%	S/16.047.20
BASE ZINCROMATO PLUS VERDE N & A X CIL. 55 GLNS.	S/ 1.008.4100	S/1.322.60	S/314.19	S/1.570.35	0.07%	S/6.613.00
CHEMI GLOSS TRANSPARENTE X 1 GLN.	S/ 21.8601	S/46.50	S/24.64	S/9.757.40	0.46%	S/18.414.00
CHEMI GLOSS TRANSPARENTE X (LATA) 5 GLN.	S/ 109.7717	S/232.50	S/122.73	S/2.454.57	0.12%	S/4.650.00
CHEMI GLOSS BLANCO X 1/4 GLN.	S/ 8.1925	S/13.46	S/5.27	S/17.319.54	0.82%	S/44.256.48
CHEMI GLOSS BLANCO X 1 GLN.	S/ 29.8444	S/46.50	S/16.66	S/185.593.35	6.82%	S/16.149.50
CHEMI GLOSS RAL 9010 X 1 GLN.	S/ 34.5860	S/49.60	S/15.21	S/2.038.68	0.10%	S/6.673.20
CHEMI GLOSS ALUMINIO FINO X 1/4 GLN.	S/ 7.7230	S/13.46	S/5.74	S/8.748.93	0.42%	S/20.526.50
CHEMI GLOSS ALUMINIO FINO X 1 GLN.	S/ 29.5975	S/46.50	S/16.90	S/65.869.04	3.13%	S/181.210.50
CHEMI GLOSS ALUMINIO GRUESO X 1 GLN.	S/ 31.9300	S/46.50	S/14.57	S/2.593.46	0.12%	S/8.277.00
CHEMI GLOSS ALUMINIO IRIDISCENTE X 1 GLN.	S/ 29.4275	S/46.50	S/17.07	S/204.87	0.01%	S/558.00
CHEMI GLOSS NEGRO X 1/4 GLN.	S/ 6.3778	S/13.46	S/7.08	S/8.243.68	0.39%	S/15.667.44
CHEMI GLOSS NEGRO X 1 GLN.	S/ 23.0380	S/46.50	S/23.46	S/114.799.57	5.46%	S/227.524.50
CHEMI GLOSS NEGRO X 5 GLN. (LATA)	S/ 105.8800	S/232.50	S/126.62	S/633.10	0.03%	S/1.162.50
CHEMI GLOSS AMARILLO TONER X 1 GLN.	S/ 31.1067	S/46.50	S/15.39	S/2.755.40	0.13%	S/8.323.50
CHEMI GLOSS AMARILLO LIMON X 1 GLN.	S/ 31.3714	S/46.50	S/15.13	S/2.950.08	0.14%	S/9.067.50
CHEMI GLOSS AMARILLO MEDIO X 1 GLN.	S/ 26.3627	S/46.50	S/20.14	S/30.568.42	1.45%	S/70.587.00
CHEMI GLOSS AMARILLO OCRE X 1 GLN.	S/ 25.8553	S/46.50	S/20.64	S/5.181.82	0.25%	S/11.671.50
CHEMI GLOSS AMARILLO CATERPILLAR X 1 GLN.	S/ 32.5433	S/46.50	S/13.96	S/69.78	0.00%	S/232.50
CHEMI GLOSS FUCSIA X 1 GLN.	S/ 29.2500	S/46.50	S/17.25	S/172.50	0.01%	S/465.00
CHEMI GLOSS GUINDA TONER X 1 GLN.	S/ 25.1190	S/46.50	S/21.38	S/1.624.96	0.08%	S/3.534.00
CHEMI GLOSS NARANJA X 1 GLN.	S/ 31.5949	S/46.50	S/14.91	S/5.082.64	0.24%	S/15.856.50
CHEMI GLOSS MARRON PERMANENTE X 1 GLN.	S/ 29.2712	S/72.00	S/42.73	S/1.025.49	0.05%	S/1.728.00
CHEMI GLOSS ROJO BERMELLON X 1/4 GLN.	S/ 9.4396	S/13.46	S/4.02	S/739.75	0.04%	S/2.476.64

**Figura 14**

Análisis de utilidad de familia industrial I de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

CHEMI GLOSS ROJO BERMELLON X 1 GLN.	S/ 31.7872	1491	S/46.50	S/14.71	S/21.936.78	1.04%	S/69.331.50
CHEMI GLOSS ROJO TOLLUDINA X 1 GLN.	S/ 29.3757	122	S/46.50	S/17.12	S/2.089.16	0.10%	S/5.673.00
CHEMI GLOSS AZUL ELECTRICO X 1 GLN.	S/ 26.4720	129	S/46.50	S/20.03	S/2.583.61	0.12%	S/5.998.50
CHEMI GLOSS AZUL MARINO X 1 GLN.	S/ 26.7278	107	S/46.50	S/19.77	S/2.115.63	0.10%	S/4.975.50
CHEMI GLOSS AZUL TONER X 1 GLN.	S/ 25.5266	301	S/46.50	S/20.97	S/6.312.99	0.30%	S/13.996.50
CHEMI GLOSS AZUL ULTRAMAR X 1 GLN	S/ 28.2317	191	S/46.50	S/18.27	S/3.489.25	0.17%	S/8.881.50
CHEMI GLOSS AZUL NAVAL X 1 GLN.	S/ 26.8532	309	S/46.50	S/19.64	S/6.069.01	0.29%	S/14.368.50
CHEMI GLOSS VERDE TONER X 1 GLN.	S/ 26.4861	239	S/46.50	S/20.01	S/4.782.84	0.23%	S/11.113.50
CHEMI GLOSS VIOLETA TONER X 1 GLN.	S/ 31.8238	122	S/46.50	S/14.68	S/1.790.50	0.09%	S/5.673.00
CHEMI GLOSS ROJO MAGENTA X 1 GLN.	S/ 38.1280	53	S/46.50	S/8.37	S/443.72	0.02%	S/2.464.50
CHEMI GLOSS GRIS RAL 7035 X 1 GLN.	S/ 30.5138	80	S/46.50	S/15.99	S/1.278.90	0.06%	S/3.720.00
CHEMI GLOSS AZUL P-2758 C X 1 GLN.	S/ 32.8133	8	S/46.50	S/13.63	S/109.49	0.01%	S/372.00
CHEMI GLOSS AZUL S/M X 1 GLN.	S/ 33.2100	9	S/46.50	S/13.29	S/119.61	0.01%	S/416.50
CHEMI GLOSS GRIS OSCURO EMER X 1 GLN	S/ 26.9150	77	S/46.50	S/19.59	S/1.508.05	0.07%	S/3.580.50
ESMALTE AL HORNO BLANCO X 1 GLN.	S/ 27.8879	50	S/42.14	S/14.25	S/712.61	0.03%	S/2.107.00
ESMALTE AL HORNO NEGRO X 1 GLN.	S/ 20.8140	4	S/42.14	S/21.33	S/85.30	0.00%	S/168.56
ESMALTE EPOXICO CH-58 DOVE GREY X GLN	S/ 43.4353	98	S/66.71	S/23.27	S/2.280.92	0.11%	S/6.537.58
ESMALTE EPOXICO AMARILLO FLORESCENTE P CIEPRES X (LATA) 5 GLNS.	S/ 456.7320	4	S/532.20	S/75.47	S/301.87	0.01%	S/2.128.80
ESMALTE EPOXICO CH-58 AMARILLO MEDIO X GLN	S/ 38.6452	208	S/66.71	S/28.06	S/5.837.48	0.28%	S/13.875.68
ESMALTE EPOXICO CH-58 BLANCO X GLN	S/ 39.2905	953	S/66.71	S/27.42	S/26.130.78	1.24%	S/63.574.63
ESMALTE EPOXICO CH-58 GRIS CLARO X GLN	S/ 31.4746	200	S/66.71	S/35.24	S/7.047.08	0.34%	S/13.342.00
ESMALTE EPOXICO CH-58 NEGRO X GLN	S/ 29.8933	106	S/66.71	S/36.82	S/3.976.20	0.19%	S/7.204.68
ESMALTE EPOXICO CH-58 AZUL NAVAL X GLN	S/ 33.0325	778	S/66.71	S/33.68	S/26.201.10	1.25%	S/51.900.38
ESMALTE EPOXICO CH-58 VERDE ESMERALDA X GLN	S/ 35.4419	52	S/66.71	S/31.27	S/1.625.94	0.08%	S/3.468.92
ESMALTE EPOXICO CH-58 ROJO BERMELLON X GLN	S/ 47.8134	42	S/66.71	S/18.90	S/793.66	0.04%	S/2.801.82
ESMALTE EPOXICO ALUMINIO X GLN	S/ 34.8987	78	S/41.10	S/6.20	S/483.70	0.02%	S/3.205.80
ESMALTE EPOXICO CH-58 NARANJA INTERNACIONAL X GLN	S/ 34.6548	23	S/66.71	S/32.06	S/737.27	0.04%	S/1.534.33
ESMALTE EPOXICO CH-58 CELESTE PISCINA X GLN	S/ 34.9586	32	S/66.71	S/31.75	S/1.016.04	0.05%	S/2.134.72
CATALIZADOR P/ ESMALTE EPOXICO ALUMINIO X 1/4 GLN	S/ 8.9425	78	S/56.73	S/47.79	S/3.727.43	0.18%	S/4.424.94
ESMALTE MARTILLADO GRIS X 1 GLN.	S/ 24.0404	692	S/38.10	S/14.06	S/9.729.24	0.46%	S/26.365.20
ESMALTE MARTILLADO AZUL X 1 GLN.	S/ 24.2038	114	S/38.10	S/13.90	S/1.584.17	0.08%	S/4.343.40
ESMALTE MARTILLADO VERDE X 1 GLN.	S/ 25.0012	88	S/38.10	S/13.10	S/1.152.69	0.05%	S/3.352.80
ESMALTE SINT. BLANCO X 1/4 GLN.	S/ 5.0828	2264	S/18.33	S/3.25	S/7.351.66	0.35%	S/18.859.12
ESMALTE SINT. BLANCO X 1 GLN.	S/ 16.4740	7173	S/26.70	S/10.23	S/73.351.10	3.49%	S/191.519.10
ESMALTE SINT. BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	S/ 78.7513	47	S/117.80	S/39.05	S/1.835.29	0.09%	S/5.536.60
ESMALTE SINT. BLANCO HUMO X 1/4 GLN.	S/ 5.7708	12	S/8.33	S/2.56	S/30.71	0.00%	S/93.96
ESMALTE SINT. BLANCO HUMO X 1 GLN.	S/ 16.5319	625	S/26.70	S/10.17	S/6.355.06	0.30%	S/16.687.50
ESMALTE SINT. BLANCO LOGO SOLGAS X 5 GLNS. (LATA)	S/80.95	40	S/117.80	S/36.85	S/1.474.00	0.07%	S/4.712.00
ESMALTE SINT. ALUMINIO X 1/4 GLN.	S/5.35	6	S/8.33	S/2.98	S/17.88	0.00%	S/49.98
ESMALTE SINT. ALUMINIO X 1 GLN.	S/ 30.3384	116	S/38.10	S/7.76	S/900.35	0.04%	S/4.419.60
ESMALTE SINT. NEGRO X 1/4 GLN.	S/ 3.9629	3314	S/8.33	S/4.37	S/14.472.57	0.69%	S/27.605.62
ESMALTE SINT. NEGRO X 1 GLN.	S/ 11.3967	4742	S/26.70	S/15.30	S/72.568.25	3.45%	S/126.611.40
ESMALTE SINT. NEGRO X 5 GLNS. (LATA)	S/ 59.8700	1	S/117.80	S/57.93	S/157.93	0.00%	S/117.80
ESMALTE SINT. GRIS CLARO X 1/4 GLN.	S/ 4.3331	362	S/8.33	S/3.99	S/1.444.71	0.07%	S/3.015.46
ESMALTE SINT. GRIS CLARO X 1 GLN.	S/ 14.8093	2252	S/26.70	S/11.89	S/26.777.86	1.27%	S/60.128.40
ESMALTE SINT. GRIS OSCURO X 1 GLN.	14.56	166	S/26.70	S/12.14	S/2.014.59	0.10%	S/4.432.20
ESMALTE SINT. GRIS OSCURO X 1/4 GLN.	S/ 4.5221	292	S/8.33	S/3.81	S/1.111.91	0.05%	S/2.432.36
ESMALTE SINT. GRIS OSCURO X (LATA) 5 GLN.	80.50	0	S/117.80	S/37.30	S/0.00	0.00%	S/0.00
ESMALTE SINT. GRIS ANSI 70 X 1 GLN.	S/ 15.8035	14	S/26.70	S/10.90	S/152.55	0.01%	S/373.80
ESMALTE SINT. AMARILLO LIMON X 1 GLN.	S/ 18.7867	381	S/26.70	S/7.91	S/3.014.97	0.14%	S/10.172.70

Figura 15

Análisis de utilidad de familia industrial II de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores



ESMALTE SINT. AMARILLO MEDIO X 1/4 GLN.	S/ 4.6922	90	S/8.33	S/3.64	S/327.40	0.02%	S/749.70
ESMALTE SINT. AMARILLO MEDIO X 1 GLN.	S/ 15.7573	1445	S/26.70	S/10.94	S/15.812.20	0.75%	S/38.561.50
ESMALTE SINT. AMARILLO OCRE X 1 GLN.	S/ 15.5589	164	S/26.70	S/11.14	S/1.827.17	0.09%	S/4.378.80
ESMALTE SINT. AMARILLO CATERPILLAR X 1 GLN.	S/ 16.5029	298	S/26.70	S/10.20	S/3.038.74	0.14%	S/7.956.60
ESMALTE SINT. MARFIL X 1 GLN.	S/ 15.8491	221	S/26.70	S/10.85	S/2.398.05	0.11%	S/5.900.70
ESMALTE SINT. CREMA X 1/4 GLN.	S/ 4.6246	30	S/8.33	S/3.71	S/111.16	0.01%	S/249.90
ESMALTE SINT. CREMA X 1 GLN.	S/ 15.3701	168	S/26.70	S/11.33	S/1.903.42	0.09%	S/4.485.60
ESMALTE SINT. GUINDA TONER X 1 GLN.	S/ 20.8975	28	S/26.70	S/5.80	S/162.47	0.01%	S/747.60
ESMALTE SINT. NARANJA X 1/4 GLN.	S/ 5.1256	78	S/8.33	S/3.20	S/249.94	0.01%	S/643.74
ESMALTE SINT. NARANJA X 1 GLN.	S/ 15.1795	371	S/26.70	S/11.52	S/4.274.11	0.20%	S/9.905.70
ESMALTE SINT. BAYO X 1/4 GLN.	S/ 4.3610	385	S/8.33	S/3.97	S/1.528.07	0.07%	S/3.207.05
ESMALTE SINT. BAYO X 1 GLN.	S/ 14.0133	655	S/26.70	S/12.69	S/6.309.79	0.40%	S/17.468.50
ESMALTE SINT. CAOBA X 1/4 GLN.	S/ 8.9172	445	S/8.33	-S/0.53	-S/261.30	-0.01%	S/3.706.85
ESMALTE SINT. CAOBA X 1 GLN.	S/ 16.0650	249	S/26.70	S/10.64	S/2.648.12	0.13%	S/6.648.30
ESMALTE SINT. NOGAL X 1 GLN.	S/ 13.4085	105	S/26.70	S/13.29	S/1.395.61	0.07%	S/2.803.50
ESMALTE SINT. ROJO BERMELLON X 1/4 GLN.	S/ 5.2100	150	S/8.33	S/3.12	S/468.00	0.02%	S/1.249.50
ESMALTE SINT. ROJO BERMELLON X 1 GLN.	S/ 15.7605	697	S/26.70	S/10.94	S/7.624.83	0.36%	S/18.609.90
ESMALTE SINT. ROJO GRANATE X 1/4 GLN.	S/ 4.7522	66	S/8.33	S/3.58	S/236.13	0.01%	S/549.78
ESMALTE SINT. ROJO GRANATE X 1 GLN.	S/ 16.5693	128	S/26.70	S/10.13	S/1.296.73	0.06%	S/3.417.60
ESMALTE SINT. ROJO OXIDO X 1/4 GLN.	S/ 4.5200	392	S/8.33	S/3.81	S/1.493.52	0.07%	S/3.265.36
ESMALTE SINT. ROJO OXIDO X 1 GLN.	S/ 13.8409	1120	S/26.70	S/12.86	S/14.402.19	0.68%	S/29.904.00
ESMALTE SINT. ROJO FLUORESCENTE X 1 GLN.	S/ 47.7963	34	S/79.33	S/31.53	S/1.072.15	0.05%	S/2.697.22
ESMALTE SINT. AZUL ELECTRICO X 1/4 GLN.	S/ 4.6402	192	S/8.33	S/3.69	S/708.44	0.03%	S/1.539.36
ESMALTE SINT. AZUL ELECTRICO X 1 GLN.	S/ 18.9076	1160	S/26.70	S/7.79	S/9.039.18	0.43%	S/30.972.00
ESMALTE SINT. AZUL MARINO X 1 GLN.	S/ 22.2021	186	S/26.70	S/4.50	S/836.61	0.04%	S/4.966.20
ESMALTE SINT. AZUL TONER X 1 GLN.	S/ 19.7943	98	S/26.70	S/6.91	S/676.76	0.03%	S/2.616.60
ESMALTE SINT. AZUL ULTRAMAR X 1 GLN.	S/ 23.0098	746	S/26.70	S/3.69	S/2.752.89	0.13%	S/19.918.20
ESMALTE SINT. CELESTE X 1/4 GLN.	S/ 4.7119	115	S/8.33	S/3.62	S/416.08	0.02%	S/957.95
ESMALTE SINT. CELESTE X 1 GLN.	S/ 14.5485	778	S/26.70	S/12.15	S/9.453.87	0.45%	S/20.772.60
ESMALTE SINT. VERDE CROMO X 1/4 GLN.	S/ 5.3221	102	S/8.33	S/3.01	S/306.81	0.01%	S/849.66
ESMALTE SINT. VERDE CROMO X 1 GLN.	S/ 18.1753	901	S/26.70	S/8.52	S/7.680.75	0.37%	S/24.056.70
ESMALTE SINT. VERDE ESMERALDA X 1/4 GLN.	S/ 4.4655	54	S/8.33	S/3.86	S/208.68	0.01%	S/449.82
ESMALTE SINT. VERDE ESMERALDA X 1 GLN.	S/ 14.8086	249	S/26.70	S/11.89	S/2.960.96	0.14%	S/6.648.30
ESMALTE SINT. VERDE NILO X 1/4 GLN.	S/ 4.8219	36	S/8.33	S/3.51	S/126.29	0.01%	S/299.88
ESMALTE SINT. VERDE NILO X 1 GLN.	S/ 15.7858	186	S/26.70	S/10.91	S/2.030.04	0.10%	S/4.966.20
ESMALTE SINT. VERDE OSCURO X 1/4 GLN.	S/ 5.0867	16	S/8.33	S/3.24	S/151.89	0.00%	S/133.28
ESMALTE SINT. VERDE OSCURO X 1 GLN.	S/ 16.9232	110	S/26.70	S/9.78	S/1.075.45	0.05%	S/2.937.00
ESMALTE SINT. VERDE TONER X 1 GLN.	S/ 23.1324	62	S/79.33	S/56.20	S/3.484.25	0.17%	S/4.918.46
ESMALTE SINT. VERDE FLUORESCENTE X 1 GLN.	S/49.7463	4	S/79.33	S/29.58	S/118.33	0.01%	S/317.32
ESMALTE SINT. NARANJA FLUORESCENTE X 1 GLN.	S/51.7691	25	S/79.33	S/27.56	S/689.02	0.03%	S/1.983.25
ESMALTE SINT. AZUL RAL 5015 X 1 GLN.	S/ 17.6475	5	S/26.70	S/9.05	S/45.26	0.00%	S/133.50
ESMALTE SINT. CITRON X 1 GLN.	S/ 12.5400	376	S/26.70	S/14.16	S/5.324.16	0.25%	S/10.039.20
ESMALTE SINT. AZUL LOGO REPSOL X 5 GLNS. (LATA)	S/ 105.8600	59	S/133.50	S/27.64	S/1.630.76	0.08%	S/7.876.50
ESMALTE SINT. ESPECIAL BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	S/ 14.5393	64	S/133.50	S/118.96	S/7.613.48	0.36%	S/8.544.00
GOLD COLOR BLANCO X 4 LITROS	S/16.3200	11	S/34.80	S/18.48	S/203.28	0.01%	S/362.80
GOLD COLOR BLANCO X 20 LITROS	S/61.3015	34	S/95.40	S/34.10	S/1.159.35	0.06%	S/3.243.60
GOLD COLOR BLANCO HUMO X 20 LITROS	S/82.4650	13	S/104.50	S/22.04	S/286.46	0.01%	S/1.358.50
GOLD COLOR MANGO X 4 LITROS	S/43.9444	2	S/61.30	S/17.36	S/34.71	0.00%	S/122.60
MASILLA PLASTICA CHEMI FLEX X 450-500 GR	S/ 3.5795	56958	S/5.42	S/1.84	S/104.831.20	4.98%	S/308.712.36
CATALIZADOR CHEMI FLEX (MASILLA) X 17 GR.	S/0.8246	59604	S/1.01	S/0.19	S/11.087.66	0.53%	S/60.402.04

Figura 16

Análisis de utilidad de familia industrial III de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

BASE MATEANTE UNIVERSAL X 1 GLN.	S/ 26.8938	229	S/44.96	S/18.07	S/4.137.16	0.20%	S/10.295.84
OLEOMATE BLANCO X 1 GLN.	S/19.9081	1070	S/29.41	S/9.50	S/10.167.03	0.48%	S/31.468.70
OLEOMATE BLANCO HUMO X 1 GLN.	S/29.2838	70	S/29.41	S/0.13	S/8.83	0.00%	S/2.058.70
OLEOMATE NEGRO X 1 GLN.	S/15.7480	188	S/29.41	S/13.66	S/2.568.46	0.12%	S/5.529.08
OLEOMATE AMARILLO LIMON X 1 GLN.	S/20.3816	46	S/29.41	S/9.03	S/415.31	0.02%	S/1.352.86
OLEOMATE AMARILLO MEDIO X 1 GLN.	S/19.3773	44	S/29.41	S/10.03	S/441.44	0.02%	S/1.294.04
OLEOMATE MARFIL X 1 GLN.	S/16.3958	44	S/29.41	S/13.01	S/572.62	0.03%	S/1.294.04
OLEOMATE NARANJA X 1 GLN.	S/19.6700	41	S/29.41	S/9.74	S/399.34	0.02%	S/1.205.81
OLEOMATE ROJO BERMELLON X 1 GLN.	S/20.1680	46	S/29.41	S/9.24	S/425.13	0.02%	S/1.352.86
OLEOMATE AZUL X 1 GLN.	S/18.4937	44	S/29.41	S/10.92	S/480.32	0.02%	S/1.294.04
OLEOMATE VERDE X 1 GLN.	S/18.0714	45	S/29.41	S/11.34	S/510.24	0.02%	S/1.323.45
OLEOMATE VERDE NILO X 1 GLN.	S/19.7700	15	S/29.41	S/9.64	S/144.60	0.01%	S/441.15
OLEOMATE S/M 8436 X 1 GLN.	S/12.7150	28	S/29.41	S/16.70	S/467.46	0.02%	S/823.48
PINTURA PARA PIZARRA NEGRO X 1 GLN.	S/18.5262	731	S/32.07	S/13.54	S/9.300.52	0.47%	S/23.443.17
PINTURA PARA PIZARRA VERDE X 1 GLN.	S/17.0000	5	S/32.07	S/15.07	S/75.35	0.00%	S/160.35
PINT. TRAFICO(TTP-T15E TIPO III) ROJO X 1/4 GLN.	S/7.8237	68	S/9.88	S/2.06	S/139.83	0.01%	S/671.84
PINT. TRAFICO(TTP-T15E TIPO III) ROJO X 1 GLN.	S/27.5731	1406	S/40.00	S/12.43	S/17.472.22	0.83%	S/56.240.00
PINT. TRAFICO(TTP-T15E TIPO III) ROJO TEJA X GLN.	S/23.8700	100	S/40.00	S/16.13	S/1.613.00	0.08%	S/4.000.00
PINT. TRAFICO(TTP-T15E TIPO III) CANCHA TENIS X 1 GLN.	S/25.9424	1232	S/40.00	S/14.06	S/18.162.42	0.86%	S/51.680.00
PINT. TRAFICO(TTP-T15F TIPO II) BLANCO X 1/4 GLN.	S/7.3624	780	S/12.11	S/4.75	S/3.703.13	0.18%	S/9.445.80
PINT. TRAFICO(TTP-T15F TIPO II) BLANCO X 1 GLN.	S/27.0746	6051	S/37.00	S/9.93	S/60.058.60	2.86%	S/223.887.00
PINT. TRAFICO(TTP-T15F TIPO II) BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	135.37	314	S/180.00	S/44.63	S/14.012.88	0.67%	S/56.520.00
PINT. TRAFICO(TTP-T15F TIPO II) GRIS CLARO X GLN.	S/28.5300	250	S/37.00	S/8.47	S/2.117.50	0.10%	S/9.250.00
PINT. TRAFICO(TTP-T15F TIPO II) AMARILLO X 1/4 GLN.	S/5.8145	2512	S/9.88	S/4.07	S/10.212.54	0.49%	S/24.818.56
PINT. TRAFICO(TTP-T15F TIPO II) AMARILLO X 1 GLN.	S/20.6746	12341	S/37.00	S/16.33	S/201.471.76	9.58%	S/456.617.00
PINT. TRAFICO(TTP-T15F TIPO II) AMARILLO X 5 GLNS. (LATA)	S/32.4510	245	S/180.00	S/87.55	S/21.449.51	1.02%	S/44.100.00
PINT. TRAFICO(TTP-T10C TIPO II) NEGRO X 1/4 GLN.	S/5.8345	828	S/9.88	S/4.05	S/3.349.67	0.16%	S/8.180.64
PINT. TRAFICO(TTP-T10C TIPO II) NEGRO X 1 GLN.	S/21.6175	1834	S/40.00	S/18.38	S/33.713.51	1.60%	S/73.360.00
REMOVEDOR DE PINTURAS X 1 GLN.	S/23.2174	417	S/37.22	S/14.00	S/5.839.08	0.28%	S/15.520.74
SELLADOR DE PARED X 4 LITROS	S/6.9150	124	S/10.70	S/3.79	S/469.34	0.02%	S/1.326.80
PINTURA EPOXICA BLANCO X 3/4 GLN.	S/40.5437	42	S/60.20	S/19.66	S/825.56	0.04%	S/2.528.40
PINTURA EPOXICA ALUMINIO X 3/4 GLN.	S/38.1525	4	S/60.20	S/22.05	S/88.19	0.00%	S/240.80
PINTURA EPOXICA NEGRO X 3/4 GLN.	S/34.0750	4	S/59.80	S/25.73	S/102.90	0.00%	S/239.20
PINTURA EPOXICA GRIS CLARO X 3/4 GLN.	S/37.8050	19	S/61.30	S/23.50	S/446.41	0.02%	S/1.164.70
PINTURA EPOXICA AMARILLO MEDIO X 3/4 GLN.	S/34.3325	5	S/61.30	S/26.97	S/134.84	0.01%	S/306.50
PINTURA EPOXICA MARACUYA X 3/4 GLN.	S/62.8980	10	S/81.75	S/18.85	S/188.52	0.01%	S/817.50
PINTURA EPOXICA AZUL ELECTRICO X 3/4 GLN.	S/34.5164	4	S/61.30	S/26.78	S/107.13	0.01%	S/245.20
PINTURA EPOXICA VIOLETA CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	S/302.6400	18	S/382.70	S/79.86	S/1.437.48	0.07%	S/6.888.60
PINTURA EPOXICA NARANJA RAL 2011 X 3/4 GLN.	S/41.6400	116	S/64.30	S/22.66	S/2.628.56	0.12%	S/7.458.80
PINTURA EPOXICA GRIS OSCURO S/M X 3/4 GLN.	S/37.6733	6	S/57.30	S/19.63	S/117.76	0.01%	S/343.80
PINTURA EPOXICA BLANCO CIERRES PARTE A X 5 GLNS. (LATA)	S/302.0725	78	S/392.69	S/90.62	S/7.068.50	0.34%	S/30.630.15
PINTURA EPOXICA AMARILLO OCRE CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	S/240.4800	12	S/312.62	S/72.14	S/865.73	0.04%	S/3.751.49
PINTURA EPOXICA VERDE CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	S/247.8733	5	S/322.24	S/74.36	S/371.81	0.02%	S/1.611.18
PINTURA EPOXICA AMARILLO CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	S/304.4967	12	S/395.85	S/91.35	S/1.096.19	0.05%	S/4.750.15
PINTURA EPOXICA ROJO CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	S/319.0767	12	S/414.80	S/95.72	S/1.148.68	0.05%	S/4.977.60
PINTURA EPOXICA AZUL CIERRES PARTE A X 5 GLNS. (LATA)	S/273.3425	12	S/355.35	S/82.00	S/984.03	0.05%	S/4.264.14
PINTURA EPOXICA NARANJA CIERRES PARTE A X 5 GLNS. (LATA)	S/391.8625	5	S/509.42	S/117.56	S/587.79	0.03%	S/2.547.11
PINTURA EPOXICA FLUCSIA CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	S/290.7150	2	S/377.93	S/87.21	S/174.43	0.01%	S/755.86
PINTURA EPOXICA MAGENTA CIERRES PARTE A X (LATA) 5 GLN.	S/426.6825	11	S/554.69	S/128.00	S/1.408.05	0.07%	S/6.101.56
PINTURA EPOXICA GRIS RAL 7047 X 3/4 GLN.	S/40.8146	13	S/53.06	S/12.24	S/159.18	0.01%	S/689.77
TOTAL		287.618			2.103.410		S/5.560.771.09

Figura 17

Análisis de utilidad de familia industrial IV de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

PRODUCTOS DE LINEA DE MADERA	COSTO DE PRODUCCION	PRECIO	MARGEN DE UTILIDAD	UTILIDAD TOTAL	PORCENTAJE DE UTILIDAD	VENTAS
BARNIZ TRANSPARENTE X 1/4 GLN	S/5.7446	S/8.85	S/3.11	S/3.257.56	0.3%	S/9.283.65
BARNIZ TRANSPARENTE X 1 GLN	S/18.8303	S/28.73	S/9.90	S/8.880.03	0.8%	S/25.770.81
BARNIZ TRANSPARENTE MATE X 1 GLN	S/21.8200	S/28.73	S/6.91	S/214.21	0.0%	S/890.63
BARNIZ CEDRO X 1/4 GLN	S/6.0850	S/28.73	S/22.65	S/20.539.02	1.8%	S/26.058.11
BARNIZ CEDRO X 1 GLN	S/18.6411	S/28.73	S/10.09	S/6.113.87	0.5%	S/17.410.38
BARNIZ ROBLE X 1/4 GLN	S/6.0052	S/8.85	S/2.84	S/1.365.50	0.1%	S/4.248.00
BARNIZ ROBLE X 1 GLN	S/17.9242	S/28.73	S/10.81	S/2.431.31	0.2%	S/6.464.25
BARNIZ CAOBA X 1/4 GLN	S/6.1998	S/8.85	S/2.65	S/2.019.45	0.2%	S/6.743.70
BARNIZ CAOBA X 1 GLN	S/19.2876	S/28.73	S/9.44	S/6.458.60	0.6%	S/19.651.32
BARNIZ NOGAL X 1/4 GLN	S/5.8128	S/8.85	S/3.04	S/1.369.78	0.1%	S/3.991.35
BARNIZ NOGAL X 1 GLN	S/20.7440	S/28.73	S/7.99	S/2.443.72	0.2%	S/8.791.38
DULL FINISH X 1 GLN	S/21.6843	S/33.38	S/11.70	S/12.151.83	1.0%	S/34.681.82
POLIESTER PARAFINICO X 1 GLN. (METALICO)	S/26.4925	S/39.25	S/12.76	S/8.700.62	0.7%	S/26.768.50
POLIESTER PARAFINICO X 1 GLN. (PLASTICO)	S/23.8152	S/36.14	S/12.32	S/360.266.23	30.7%	S/1,056,408.34
POLIESTER PARAFINICO X CIL. 55 GLNS.	S/1,269,2700	S/1,842.66	S/573.39	S/8,027.46	0.7%	S/25,797.24
LACA CATALIZADA BRILLANTE X 1 GLN.	S/25.7425	S/39.75	S/14.01	S/147.765.12	12.6%	S/419,322.75
LACA CATALIZADA BRILLANTE X 5 GLNS. (LATA)	S/117.4481	S/187.22	S/69.77	S/12,419.40	1.1%	S/33,325.16
LACA CATALIZADA MATE X 1 GLN	S/29.6825	S/45.50	S/15.82	S/1,866.47	0.2%	S/5,369.00
LACA CATALIZADA SATINADO X 1 GLN.	S/28.0229	S/45.50	S/17.48	S/8,458.92	0.7%	S/22,022.00
LACA CATALIZADA SATINADO X 5 GLNS. (LATA)	S/135.3950	S/187.22	S/51.83	S/103.65	0.0%	S/374.44
LACA CATALIZADA BLANCO X 1 GLN	S/30.3008	S/45.50	S/15.20	S/2,811.85	0.2%	S/8,417.50
LACA CATALIZADA BLANCO MATE X 1 GLN	S/31.9192	S/45.50	S/13.58	S/2,743.32	0.2%	S/9,191.00
LACA SELLADORA CLARA X 5 GLNS. (LATA)	S/92.4314	S/133.95	S/41.52	S/6,144.75	0.5%	S/19,824.60
LACA SELLADORA CLARA X CIL. 55 GLNS.	S/932.3400	S/1,336.82	S/404.48	S/6,087.20	0.5%	S/20,052.30
LACA SELLADORA OSCURA X 5 GLNS. (LATA)	S/88.0550	S/133.95	S/45.90	S/14,732.30	1.3%	S/42,997.95
LACA SELLADORA OSCURA X CIL. 55 GLNS.	S/896.0350	S/1,336.82	S/440.79	S/64,570.59	5.5%	S/195,830.76
LACA SELLADORA PREMIUM CLASS X 1/4 GLN.	S/6.3327	S/10.65	S/4.32	S/328.11	0.0%	S/809.40
LACA SELLADORA PREMIUM CLASS X 1 GLN.	S/22.6878	S/35.65	S/12.96	S/17,563.78	1.5%	S/48,305.75
BASE A LA PIROXILINA BLANCO X 1 GLN.	S/23.9547	S/34.92	S/10.97	S/7,182.27	0.6%	S/22,872.60
BASE A LA PIROXILINA BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	S/107.6433	S/154.47	S/46.83	S/963.36	0.1%	S/3,243.87
BASE A LA PIROXILINA BLANCO X CIL. 55 GLNS.	S/1,145,6233	S/1,584.55	S/438.93	S/1,755.71	0.1%	S/6,338.20
BASE A LA PIROXILINA GRIS X 1 GLN.	S/26.6265	S/34.92	S/8.29	S/356.62	0.0%	S/1,501.56
LACA PIROXILINA CRISTAL X 1/4 GLN.	S/6.5392	S/11.19	S/4.65	S/241.84	0.0%	S/581.88
LACA PIROXILINA CRISTAL X 1 GLN.	S/22.2796	S/37.33	S/15.05	S/11,844.66	1.0%	S/29,378.71
LACA PIROXILINA CRISTAL X 5 GLNS. (LATA)	S/103.0750	S/154.47	S/51.40	S/3,392.07	0.3%	S/10,195.02
LACA PIROXILINA CRISTAL X CIL. 55 GLNS.	S/1,043,6300	S/1,638.56	S/534.93	S/5,949.30	0.5%	S/16,385.60
LACA PIROXILINA TRANSPARENTE MATE X 1 GLN.	S/24.2275	S/37.76	S/13.53	S/365.38	0.0%	S/1,019.52
LACA PIROXILINA BLANCO X 1/4 GLN	S/6.9956	S/11.19	S/4.19	S/171.97	0.0%	S/458.79
LACA PIROXILINA BLANCO X 1 GLN.	S/24.5581	S/37.76	S/13.20	S/60,438.30	5.2%	S/172,865.28
LACA PIROXILINA BLANCO X 5 GLNS. (LATA)	S/116.3724	S/154.47	S/38.10	S/3,162.10	0.3%	S/12,821.01
LACA PIROXILINA BLANCO X CIL. 55 GLNS.	S/1,163,0400	S/1,698.53	S/535.49	S/16,736.82	10.0%	S/370,279.54
LACA PIROXILINA BLANCO MATE X 1 GLN.	S/26.9295	S/37.76	S/10.83	S/649.83	0.1%	S/2,265.60
LACA PIROXILINA ALUMINIO FINO X 1 GLN.	S/23.7494	S/37.76	S/14.01	S/5,674.29	0.5%	S/15,292.80
LACA PIROXILINA NEGRO MATE X 1 GLN.	S/22.9068	S/37.76	S/14.85	S/1,128.84	0.1%	S/2,869.76
LACA PIROXILINA NEGRO X 1 GLN.	S/20.9313	S/37.76	S/16.83	S/23,896.75	2.0%	S/53,619.20
LACA PIROXILINA NEGRO X 5 GLNS. (LATA)	S/105.7243	S/154.47	S/48.75	S/974.91	0.1%	S/3,089.40
LACA PIROXILINA NEGRO X CIL. 55 GLNS.	S/968.8200	S/1,698.53	S/729.71	S/29,188.40	2.5%	S/67,941.20
LACA PIROXILINA AMARILLO TONER X 1 GLN	S/24.5361	S/37.76	S/13.22	S/2,525.76	0.2%	S/7,212.16
LACA PIROXILINA AMARILLO LIMON X 1 GLN.	S/24.5837	S/37.76	S/13.18	S/1,343.98	0.1%	S/3,851.52
LACA PIROXILINA AMARILLO MEDIO X 1 GLN.	S/25.0743	S/37.76	S/12.69	S/9,247.88	0.8%	S/27,527.04
LACA PIROXILINA AMARILLO OCRE X 1 GLN.	S/24.0720	S/37.76	S/13.69	S/6,515.49	0.6%	S/17,373.76
LACA PIROXILINA GOLD TONER X 1 GLN.	S/23.2664	S/37.76	S/14.49	S/3,623.40	0.3%	S/9,440.00
LACA PIROXILINA GUINDA TONER X 1 GLN.	S/21.3967	S/37.76	S/16.36	S/1,407.24	0.1%	S/3,247.36

Figura 18

Análisis de utilidad de familia Madera I de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

LACA PIROXILINA NARANJA X 1 GLN.	S/ 28.5395	S/37.76	S/9.22	S/1,244.77	0.1%	S/5,097.60
LACA PIROXILINA BAYO X 1 GLN.	S/ 23.4688	S/37.76	S/14.29	S/1,028.97	0.1%	S/2,718.72
LACA PIROXILINA NOGAL OSCURO X 1 GLN.	S/ 22.3296	S/37.76	S/15.43	S/3,271.24	0.3%	S/8,005.12
LACA PIROXILINA NOGAL OSCURO X CIL 55 GLNS.	S/ 1,024.5300	S/1,698.53	S/674.00	S/4,044.00	0.3%	S/10,191.18
LACA PIROXILINA ROJO BERMELLON X 1 GLN.	S/ 25.7336	S/37.76	S/12.03	S/5,616.33	0.5%	S/17,633.92
LACA PIROXILINA ROJO OXIDO X 1 GLN.	S/ 23.1920	S/37.76	S/14.57	S/22,740.65	1.9%	S/58,943.36
LACA PIROXILINA ROJO OXIDO X 5 GLNS. (LATA)	S/ 105.1600	S/154.47	S/49.31	S/887.58	0.1%	S/2,780.46
LACA PIROXILINA ROJO RUBI X 1 GLN.	S/ 22.4337	S/37.76	S/15.33	S/2,820.04	0.2%	S/6,947.84
LACA PIROXILINA ROJO TOLUIDINO X 1 GLN.	S/ 23.0113	S/37.76	S/14.75	S/353.97	0.0%	S/906.24
LACA PIROXILINA AZUL MARINO X 1 GLN.	S/ 23.0998	S/37.76	S/14.66	S/205.24	0.0%	S/528.64
LACA PIROXILINA AZUL TONER X 1 GLN.	S/ 23.0762	S/37.76	S/14.68	S/2,510.93	0.2%	S/6,456.96
LACA PIROXILINA AZUL ULTRAMAR X 1 GLN.	S/ 20.7237	S/37.76	S/17.04	S/170.36	0.0%	S/377.60
LACA PIROXILINA VERDE TONER X 1 GLN.	S/ 21.7552	S/37.76	S/16.00	S/1,456.44	0.1%	S/3,436.16
LACA PIROXILINA VIOLETA CONTINENTAL X 5 GLNS. (LATA)	S/ 106.9067	S/154.47	S/47.56	S/3,805.06	0.3%	S/12,357.60
LACA PIROXILINA VIOLETA TONNER X 1 GLN.	S/ 26.4118	S/37.76	S/11.35	S/885.16	0.1%	S/2,945.28
LACA PIROXILINA LILA X 1 GLN.	S/ 27.2550	S/37.76	S/10.51	S/126.06	0.0%	S/453.12
LACA PIROXILINA BAYO CONTINENTAL X 5 GLNS. (LATA)	S/ 133.7482	S/154.47	S/20.72	S/580.21	0.0%	S/4,325.16
LACA PIROXILINA CAOBA CLARO X 1 GLN.	S/ 21.0291	S/37.76	S/16.73	S/1,711.63	1.0%	S/26,432.00
LACA PIROXILINA CEDRO S/M X GLN.	S/ 22.9563	S/37.76	S/14.80	S/3,552.89	0.3%	S/9,062.40
LACA PIROXILINA HABANO S/M X 1 GLN.	S/ 25.9083	S/37.76	S/11.85	S/1,232.58	0.1%	S/3,927.04
LACA PIROXILINA FUCSIA KEIKO S/M X 1 GLN.	S/ 26.7939	S/37.76	S/10.97	S/1,875.20	0.2%	S/6,456.96
LACA PIROXILINA CEDRO S/M (AROTAYPE) X 1 GLN.	S/ 22.5459	S/37.76	S/15.21	S/2,555.97	0.2%	S/6,343.68
LACA PIROXILINA CITRON S/M X 1 GLN.	S/ 28.0457	S/37.76	S/9.71	S/1,010.29	0.1%	S/3,927.04
LACA PIROXILINA NOGAL CLARO X GLN.	S/ 21.5336	S/37.76	S/16.23	S/778.87	0.1%	S/1,812.48
LACA PIROXILINA CAOBA OSCURO X GLN.	S/ 23.0658	S/37.76	S/14.69	S/2,909.45	0.2%	S/7,476.48
LACA PIROXILINA BLANCO - E X CIL. 55 GLNS.	S/ 1,026.4888	S/1,698.53	S/672.04	S/65,982.21	5.6%	S/166,764.73
TOTAL				S/1,171,927.93		S/3,337,381.24

**Figura 19**

*Análisis de utilidad de familia Madera II de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)*

Elaborado por: los autores

PRODUCTOS DE LINEA DE RESINAS	COSTO DE PRODUCCION	PRECIO	MARGEN DE UTILIDAD	UTILIDAD TOTAL	PORCENTAJE DE UTILIDAD	ACUMULADO	VENTAS
ACEITE POLIMERIZADO G Z-4 X CIL 190 KG.	S/ 1,564.4300	S/2,944.64	S/1,380.21	S/877,815.34	27.98%	27.98%	S/1,872,792.82
ALKYRES MXT - 70% X CIL 190 KG.	S/ 1,028.1575	S/1,599.44	S/571.29	S/58,842.39	1.88%	29.86%	S/164,742.61
ALKYRES MXT - 70% X CIL 200 KG.	S/ 1,084.4800	S/1,683.62	S/599.14	S/1,198.29	0.04%	29.90%	S/3,367.25
ALKYRES SGM-60 X CIL. 190 KG	S/ 853.6350	S/1,263.95	S/410.31	S/3,692.83	0.12%	30.02%	S/11,375.55
ALKYRES ST-60 X CIL 200 KG.	S/791.73	S/837.80	S/46.07	S/598.97	0.02%	30.03%	S/10,891.40
ALKYRES ST-48 X CIL 190 KG.	S/ 835.6488	S/1,365.38	S/529.73	S/104,356.65	3.33%	33.36%	S/268,979.47
POLYGAM 70 X CIL 200 KG.	S/ 1,265.9800	S/1,798.60	S/532.62	S/27,696.41	0.88%	34.24%	S/93,527.37
POLYGAM M-69 X 18 KG. (LATA)	S/ 100.5300	S/170.74	S/70.21	S/70.21	0.00%	34.25%	S/170.74
POLYGAM M-69 X CIL 200 KG.	S/ 969.5000	S/1,897.16	S/927.66	S/16,697.82	0.53%	34.78%	S/34,148.82
POLYGAM M-71 X CIL 200 KG.	S/ 981.2230	S/1,601.50	S/620.27	S/12,405.46	0.40%	35.17%	S/32,029.92
POLYGAM F-68 X 16 KG. (LATA)	S/ 80.3800	S/116.95	S/36.57	S/8,703.72	0.28%	35.45%	S/27,834.16
POLYGAM F-68 X 17 KG. (LATA)	S/ 88.1100	S/124.26	S/36.15	S/650.69	0.02%	35.47%	S/2,236.67
POLYGAM F-68 X CIL 220 KG.	S/ 971.0200	S/1,608.07	S/637.05	S/73,260.32	2.34%	37.81%	S/184,927.62
ALKYMET MM3-60 CIL X 200 KG.	S/ 1,005.8580	S/1,667.20	S/661.34	S/388,868.16	12.40%	50.21%	S/980,312.66
ALKYRES AMS - 50 % X CIL 190 KG.	S/ 915.1600	S/1,435.60	S/520.44	S/115,537.11	3.68%	53.89%	S/318,702.63
ALKYRES AMS 60% X CIL 190 KG.	S/931.30	S/1,435.60	S/504.30	S/14,120.47	0.45%	54.34%	S/40,196.73
ALKYRES ASC - 65% X CIL 200 KG.	S/ 822.5250	S/1,363.32	S/540.80	S/23,254.39	0.74%	55.08%	S/58,622.97
ALKYRES ASC - 70% X CIL 200 KG.	S/ 844.1850	S/1,363.32	S/519.14	S/33,744.09	1.08%	56.16%	S/88,616.11
ALKYRES LSV - 70% X CIL 190 KG.	S/ 924.8400	S/1,568.23	S/643.39	S/32,813.10	1.05%	57.20%	S/79,979.94
ALKYRES SX-60 X CIL 200 KG.	S/ 927.4000	S/1,617.92	S/690.52	S/1,113,120.82	35.49%	92.69%	S/2,608,089.62
ALKYRES SX-60 (D) X CIL 200 KG.	S/ 950.2680	S/1,511.16	S/560.89	S/229,402.86	7.31%	100.00%	S/618,062.48
TOTAL				S/3,136,850.12	100.00%		S/7,499,607.54

**Figura 20**

Análisis de utilidad de familia Resinas de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)

Elaborado por: los autores

PRODUCTO DE LINEA SOLVENTE Y THINNER	COSTO DE PRODUCCION	CANTIDAD TOTAL	PRECIO	MARGEN DE UTILIDAD	UTILIDAD TOTAL	PORCENTAJE DE UTILIDAD	CANTIDAD CIL	VENTAS
THINNER EXTRA BRILL NF X 1 GLN.	S/ 15.8586	630	S/26.58	S/10.72	S/6,754.48	2.02%	11.5	S/16,745.40
DISOLVENTE DD NF X 1 GLN.	S/ 14.8916	6673	S/25.53	S/10.64	S/70,990.04	21.25%	121.3	S/170,361.69
DISOLVENTE DD NF X 1 LITRO	S/ 4.5100	26	S/8.65	S/4.14	S/107.64	0.03%	0.1	S/224.90
DISOLVENTE DD NF X CIL. 55 GLNS.	S/ 748.5200	25	S/1,206.77	S/458.25	S/11,456.25	3.43%	25.0	S/30,169.25
DISOLVENTE DD NF X CIL. 55 GLNS. (E)	S/ 887.0400	0	S/1,251.77	S/364.73	S/0.00	0.00%	0.0	S/0.00
THINNER ACRILICO X CIL. 55 GLNS.	S/ 475.4367	34	S/699.64	S/224.20	S/7,622.91	2.28%	34.0	S/23,787.76
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ NF X 1 GLN. 2DA.(3.0 LT)	S/ 10.1500	24	S/17.19	S/7.04	S/168.96	0.05%	0.4	S/412.56
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ NF X 1 GLN.	S/ 11.2967	521	S/19.51	S/8.21	S/4,279.13	1.28%	9.5	S/10,164.71
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ NF X CIL. 55 GLNS.	S/ 471.8200	21	S/930.79	S/458.97	S/9,638.37	2.89%	21.0	S/19,546.59
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X 1 GLN.	S/ 10.6061	1157	S/15.49	S/4.88	S/5,650.67	1.69%	21.0	S/17,921.93
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X 1 GLN. 2DA. X 3 LT	S/ 8.4044	132	S/13.39	S/4.99	S/658.10	0.20%	2.4	S/1,767.48
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X CIL 55 GLNS.	S/ 481.2900	105	S/683.70	S/202.41	S/21,253.05	6.36%	105.0	S/71,788.50
THINNER ACRILICO AUTOMOTRIZ X-6000 X CIL 55 GLNS. (E)	S/ 509.9500	10	S/728.70	S/218.75	S/2,187.50	0.65%	10.0	S/7,287.00
THINNER ACRILICO NF (TEKNO COLOR) X CIL. 55 GLNS.	S/ 504.3300	19	S/699.64	S/195.31	S/3,710.89	1.11%	19.0	S/13,293.16
THINNER ACRILICO X-5000 X 1 GLN. 2DA. X 3 LT.	S/ 7.8730	29389	S/11.10	S/3.23	S/94,838.30	28.39%	534.3	S/326,217.90
THINNER ACRILICO X-5000 GLN. X 3.5 LITROS	S/ 8.2377	54	S/13.17	S/4.93	S/266.34	0.08%	1.0	S/711.18
THINNER ACRILICO X-5000 X CIL 55 GLNS.	S/ 476.7725	118	S/670.68	S/193.91	S/22,881.09	6.85%	118.0	S/79,140.24
THINNER ACRILICO X-5000 X CIL 55 GLNS. (E)	S/ 478.7700	33	S/715.68	S/236.91	S/7,818.03	2.34%	33.0	S/23,617.44
THINNER ACRILICO ESPECIAL X-7000 X 1 GLN. 1ERA	S/ 11.4133	30	S/16.53	S/5.12	S/153.50	0.05%	0.5	S/495.90
THINNER ACRILICO ESPECIAL X-7000 X CIL X 55 GLNS.	S/ 508.4850	12	S/767.22	S/258.74	S/3,104.82	0.93%	12.0	S/9,206.64
THINNER EXTRA ACRILICO NF X 1 GLN.	S/ 14.1831	1965	S/21.98	S/7.80	S/15,320.91	4.59%	35.7	S/43,190.70
THINNER EXTRA ACRILICO NF X CIL 55 GLNS.	S/ 686.8800	5	S/1,072.00	S/385.12	S/1,925.60	0.58%	5.0	S/5,360.00
DISOLVENTE EPOXICO NF X 1 GLN.	S/ 15.3833	2138	S/24.04	S/8.66	S/18,508.02	5.54%	38.9	S/51,397.52
DISOLVENTE EPOXICO NF X GLN (LATA)	S/81.45	250	S/120.20	S/38.75	S/9,687.50	2.90%	4.5	S/30,050.00
DISOLVENTE POLIUBRILL NF X 1 GLN.	S/ 15.0643	1637	S/24.26	S/9.20	S/15,053.36	4.51%	29.8	S/39,713.62
<b>TOTAL</b>					<b>S/334,035.48</b>		<b>1193.0</b>	<b>S/992,572.07</b>

**Figura 21**

*Análisis de utilidad de familia Thinners y solventes de la empresa Chemical Mining S.A. (enero 2019-febrero 2020)*

Elaborado por: los autores

## ÁPENDICE F INDICADORES DE GESTIÓN

Para la determinación de los indicadores de gestión iniciales del producto patrón utilizamos:

- Información de la producción desde enero 2019– diciembre 2019
- Información obtenida de encuestas realizadas a los clientes principales de la empresa.
- Costos y tiempos incurridos en la producción del producto patrón

### 1. Indicador de Eficacia

#### 1.1. Eficacia Operacional

Para calcular la eficacia operativa se consideraron tanto la producción real como la producción planeada durante los meses de enero 2019– diciembre 2019. El cálculo se presenta

$$Eficacia\ Operativa = \frac{Producción\ Real}{Producción\ Planeada}$$

**Figura 22**

*Eficacia operativa*

Elaborado por: los autores

EFICACIA OPERATIVA - RESINAS ALKIRES SX 60
La eficacia operativa es de 100%, ya que, se cumple con todo lo planificado durante el mes

**Figura 23**

*Eficacia Operativa. Resinas Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores

#### 1.2. Eficacia de Tiempos

Para calcular la eficacia de tiempos se consideraron tanto el tiempo de producción planeados (horas) como el tiempo de producción real utilizado (horas) durante los meses de enero 2019– diciembre 2019. El cálculo se presenta:

$$Eficacia\ de\ Tiempos = \frac{Días\ Planeados}{Días\ Reales}$$

**Figura 24**

*Eficacia de tiempos*

Elaborado por: los autores

EFICACIA TIEMPO - RESINAS ALKIRES SX 60			
Mes	Tiempo Programado	Tiempo de Logro	Eficacia Tiempo
Enero	40	42	95.24%
Febrero	40	40	100.00%
Marzo	40	43	93.02%
Abril	40	41	97.56%
Mayo	40	44	90.91%
Junio	40	45	88.89%
Julio	40	42	95.24%
Agosto	40	44	90.91%
Septiembre	40	45	88.89%
Octubre	40	43	93.02%
Noviembre	40	41	97.56%
Diciembre	40	41	97.56%
			<b>94.07%</b>

**Figura 25**

*Eficacia Tiempo. Resinas Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores

### 1.3. Eficacia de Calidad

Para el cálculo de la eficacia de la calidad se realizó una encuesta a los clientes más representativos (6). La encuesta y sus resultados se muestran a continuación.

Estimado cliente, la presente encuesta tiene como objetivo medir la Eficacia de nuestro producto, por favor completa con la mayor sinceridad posible.						
Fecha <input type="text"/>						
<b>Instrucciones: Por favor, marque en el recuadro que corresponda con una (X), las preguntas de acuerdo al producto.</b>						
Nº	Pregunta	Excelente 5	Buena 4	Regular 3	Malo 2	Pésimo 1
1	¿Cómo califica usted la calidad de nuestro					
2	¿Cómo considera nuestro tiempo de entrega del					
3	¿Cómo calificaría la relación calidad-precio de					
4	En generales ¿Cómo calificaría nuestro producto?					
Nº	Preguntas	Definitivamente sí 4	Sí 3	No 2	Definitivamente no 1	
5	¿Volvería a comprar nuestro producto?					
6	¿Cumplio con todas las necesidades requeridas?					
7	¿Recomendaría comprar nuestro producto?					

**Figura 26**

Encuesta para la medición de la Eficacia Calidad

Elaborado por: los autores



PERSONA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	5	5	5	5	4	3	4
2	5	5	4	5	4	4	4
3	4	5	5	5	4	4	3
4	5	4	5	5	3	4	4
5	5	5	5	5	3	4	4
6	4	5	5	5	4	4	4
PROMEDIO	4.67	4.83	4.83	5.00	3.67	3.83	3.83

**Figura 27**

Resultados de las encuestas de Calidad

Elaborado por: los autores

$$Eficacia\ de\ Calidad = \frac{Calificación\ Real}{Calificación\ Máxima}$$

**Figura 28**

Eficacia de calidad

Elaborado por: los autores

EFICACIA CALIDAD - RESINAS ALKIREs SX60					TABLA DE PUNTAJE	
Resultados de encuesta					5	Excelente
Nº	Pregunta	Promedio	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	4	Buena
1	¿Cómo califica usted la calidad de nuestro producto?	4.67	5	0.93	3	Regular
2	¿Cómo considera nuestro tiempo de entrega del producto?	4.83	5	0.97	2	Malo
3	¿Cómo calificaría la relación calidad-precio de nuestro producto?	4.83	5	0.97	1	Pésimo
4	En generales ¿Cómo calificaría nuestro producto?	5	5	1.00	TABLA DE PUNTAJE	
					4	Def. Si
Nº	Preguntas	Promedio	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	3	Si
5	¿Volvería a comprar nuestro producto?	3.67	4	0.92	2	Tal vez
6	¿Cumple con todas las necesidades requeridas?	3.83	4	0.96	1	Def. No
7	¿Recomendaría comprar nuestro producto?	3.83	4	0.96		
			<b>PUNTAJE</b>	<b>0.96</b>		

**Figura 29***Eficacia de la Calidad. Resinas Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores

**1.4. Eficacia total**

Con los resultados hallados anteriormente (eficacia operativa, tiempo y calidad), se determinó la eficacia total mediante la siguiente fórmula:

$$Eficacia\ Total = Efic.\ Operativa \times Efic.\ de\ Tiempos \times Efic.\ de\ Calidad$$

**Figura 30***Eficacia total*

Elaborado por: los autores

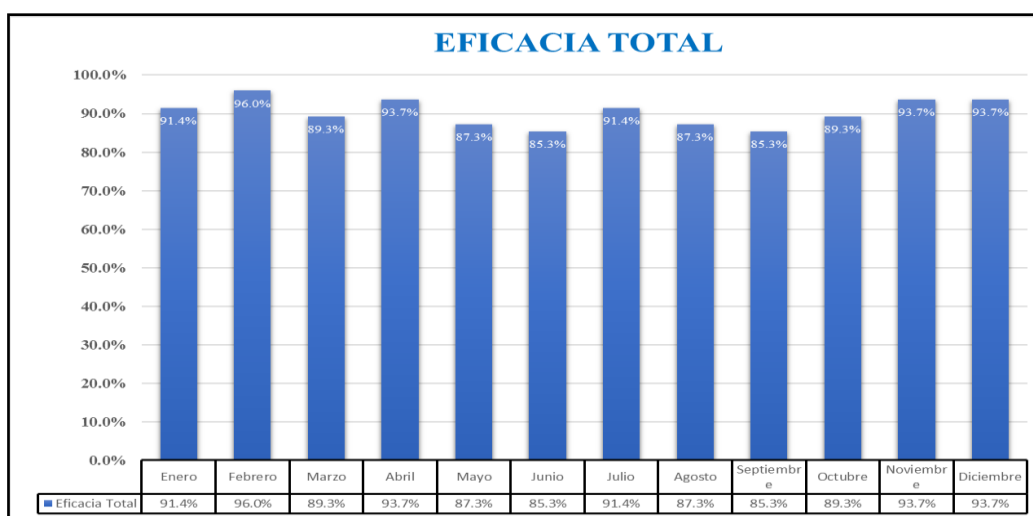
EFICACIA TOTAL - RESINAS ALKIRES SX60				
Mes	Eficacia Operativa	Eficacia Tiempo	Eficacia Calidad	Eficacia Total
Enero	100.00%	95.24%	96.0%	<b>91.4%</b>
Febrero	100.00%	100.00%	96.0%	<b>96.0%</b>
Marzo	100.00%	93.02%	96.0%	<b>89.3%</b>
Abril	100.00%	97.56%	96.0%	<b>93.7%</b>
Mayo	100.00%	90.91%	96.0%	<b>87.3%</b>
Junio	100.00%	88.89%	96.0%	<b>85.3%</b>
Julio	100.00%	95.24%	96.0%	<b>91.4%</b>
Agosto	100.00%	90.91%	96.0%	<b>87.3%</b>
Septiembre	100.00%	88.89%	96.0%	<b>85.3%</b>
Octubre	100.00%	93.02%	96.0%	<b>89.3%</b>
Noviembre	100.00%	97.56%	96.0%	<b>93.7%</b>
Diciembre	100.00%	97.56%	96.0%	<b>93.7%</b>

**Figura 31**

Eficacia Total Resinas Alkyres SX 60

Elaborado por: los autores

A continuación, se presenta el Gráfico de barras de la Eficacia Total entre los meses de enero 2019– diciembre 2019 de la empresa CHEMICAL MINING:



**Figura 32**

Gráfico de barras Eficacia Total enero 2019– diciembre 2019

Elaborado por: los autores

## 2. Indicador de Eficiencia

### 2.1. Eficiencia Horas-Hombre

Para calcular la eficiencia hora-hombre se consideraron tanto las horas planificadas como las horas trabajadas durante los meses de enero 2019– junio 2019. El cálculo se presenta.

$$\text{Eficiencia H - H} = \frac{H - H \text{ Planeadas}}{H - H \text{ Reales}}$$

**Figura 33**

Eficiencia Horas-Hombre

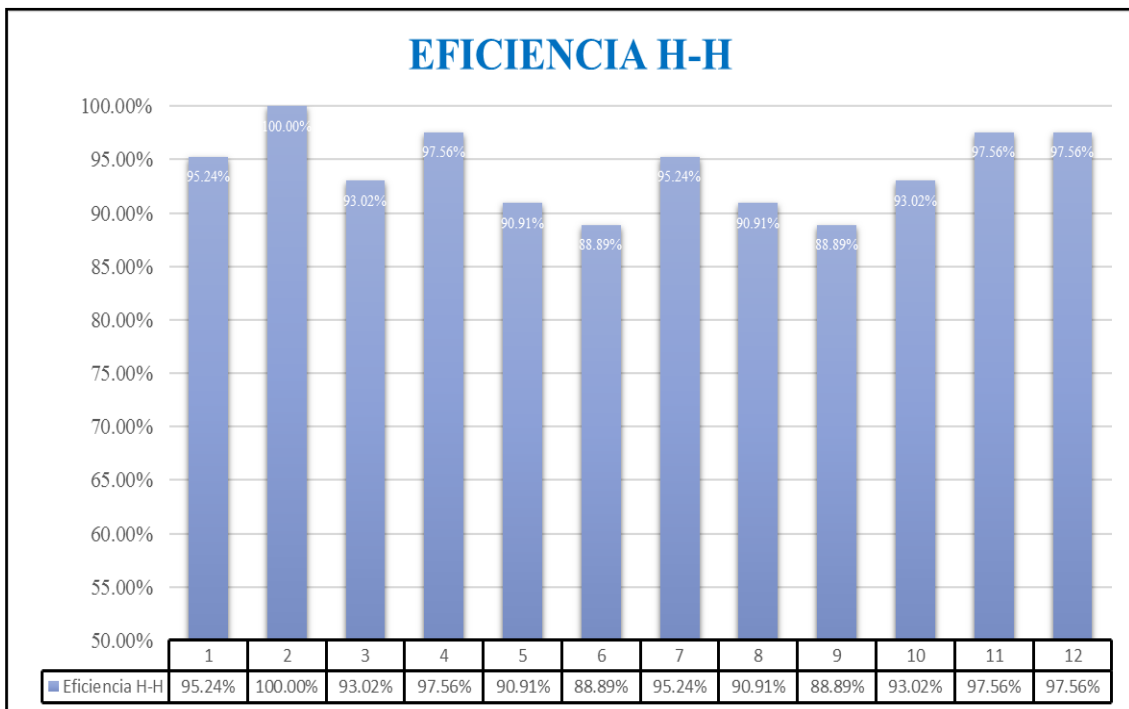
Elaborado por: los autores

<b>EFICIENCIA H-H - RESINA ALKIREs SX 60</b>				
Mes	# de Operarios	Horas Hombre Programadas	H-H Logradas	Eficiencia H-H
Enero	8	7680	8064	<b>95.24%</b>
Febrero	8	7680	7680	<b>100.00%</b>
Marzo	8	7680	8256	<b>93.02%</b>
Abril	8	7680	7872	<b>97.56%</b>
Mayo	8	7680	8448	<b>90.91%</b>
Junio	8	7680	8640	<b>88.89%</b>
Julio	8	7680	8064	<b>95.24%</b>
Agosto	8	7680	8448	<b>90.91%</b>
Septiembre	8	7680	8640	<b>88.89%</b>
Octubre	8	7680	8256	<b>93.02%</b>
Noviembre	8	7680	7872	<b>97.56%</b>
Diciembre	8	7680	7872	<b>97.56%</b>

**Figura 34**

Eficiencia H-H Resinas Alkyres SX 60.

Elaborado por: los autores



**Figura 35**

Gráfico de barras Eficiencia H-H enero 2019– diciembre 2019

Elaborado por: los autores

## 2.2. Eficiencia Horas-Máquina

Para calcular la eficiencia hora-máquina se consideraron tanto las horas planificadas como las horas operativas durante los meses de enero 2019– diciembre 2019. El cálculo se presenta.

$$Eficiencia H - M = \frac{H - M Planeadas}{H - M Reales}$$

**Figura 36**

Eficiencia Horas-Maquina

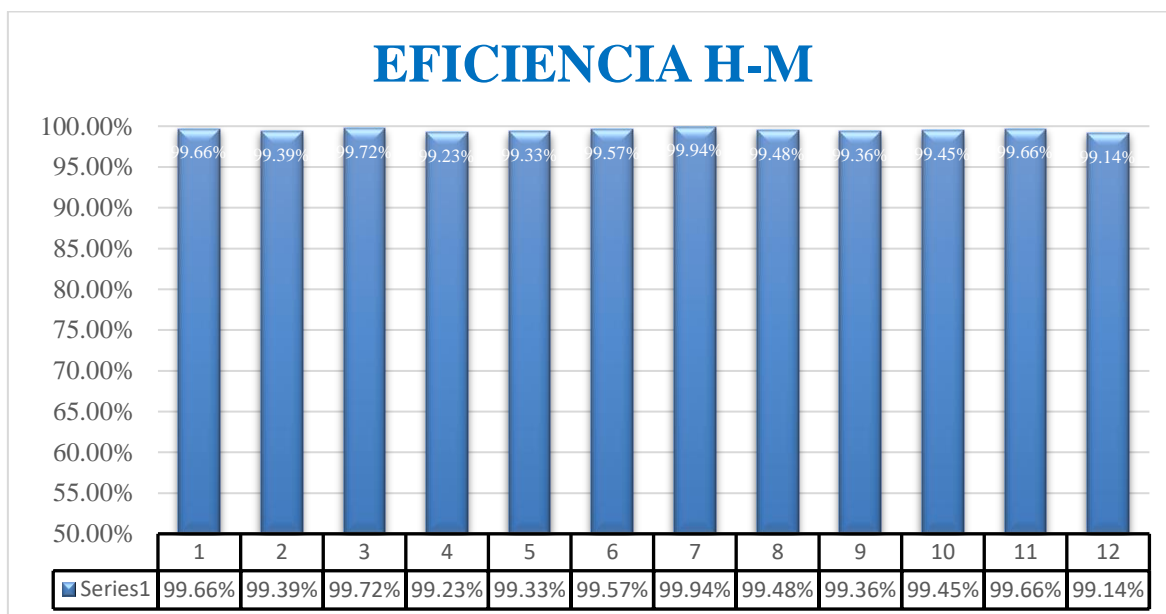
Elaborado por: los autores

<b>EFICIENCIA H-M - RESINA ALKIRES SX 60</b>				
Mes	# de Máquinas	Horas Máquinas Programadas	H-M Logradas	Eficiencia H-M
Enero	7	3240	3251	<b>99.66%</b>
Febrero	7	3240	3260	<b>99.39%</b>
Marzo	7	3240	3249	<b>99.72%</b>
Abril	7	3240	3265	<b>99.23%</b>
Mayo	7	3240	3262	<b>99.33%</b>
Junio	7	3240	3254	<b>99.57%</b>
Julio	7	3240	3242	<b>99.94%</b>
Agosto	7	3240	3257	<b>99.48%</b>
Septiembre	7	3240	3261	<b>99.36%</b>
Octubre	7	3240	3258	<b>99.45%</b>
Noviembre	7	3240	3251	<b>99.66%</b>
Diciembre	7	3240	3268	<b>99.14%</b>

**Figura 37**

*Eficiencia Horas-Máquina Resinas Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores



**Figura 38**

Gráfico de barras Eficiencia H-M enero 2019– junio 2019

Elaborado por: los autores

### 2.3. Eficiencia Materia Prima

Para calcular la eficiencia de la materia prima se consideraron tanto la materia prima planificadas como la materia prima real usada durante los meses de enero 2019– diciembre 2019. El cálculo se presenta:

$$\text{Eficiencia M.P.} = \frac{\text{M.P. Planeada}}{\text{M.P. Real}}$$

**Figura 39**

*Eficiencia Materia Prima*

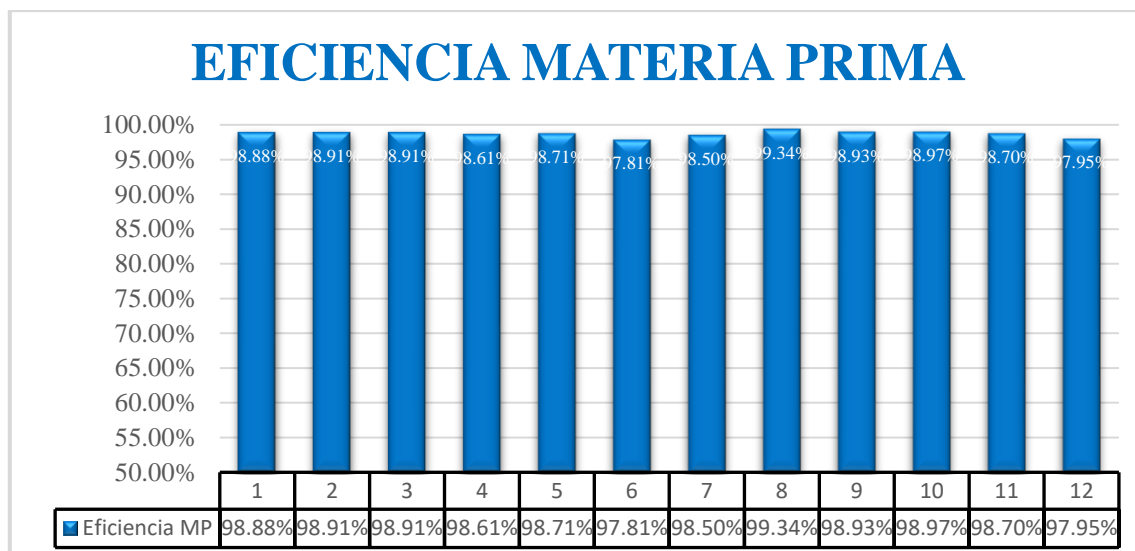
Elaborado por: los autores

EFICIENCIA MATERIA PRIMA - RESINA ALKIRES SX 60				
Mes	Unidades Producidas	MP Programadas	MP Lograda	Eficiencia MP
Enero	133	27733.3	28047.7	<b>98.88%</b>
Febrero	160	33383.3	33750	<b>98.91%</b>
Marzo	202	42121.2	42583.6	<b>98.91%</b>
Abril	112	23354.3	23684.7	<b>98.61%</b>
Mayo	146	30444	30840.5	<b>98.71%</b>
Junio	100	20852.1	21320	<b>97.81%</b>
Julio	105	21894.7	22228.5	<b>98.50%</b>
Agosto	96	20018	20150.4	<b>99.34%</b>
Septiembre	204	42538.2	42999.6	<b>98.93%</b>
Octubre	119	24814	25073.1	<b>98.97%</b>
Noviembre	109	22728.8	23028.1	<b>98.70%</b>
Diciembre	126	26273.6	26822.4	<b>97.95%</b>

**Figura 40**

*Eficiencia Materia Prima. Resinas Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores



**Figura 41**

Gráfico de barras Eficiencia Materia prima de enero 2019– diciembre 2019

Elaborado por: los autores

## 2.4. Eficiencia Total

Para calcular la eficiencia total se sigue la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia Total} = \text{Eficiencia HH} \times \text{Eficiencia HM} \times \text{Eficiencia MP}$$

**Figura 42**

Eficiencia total

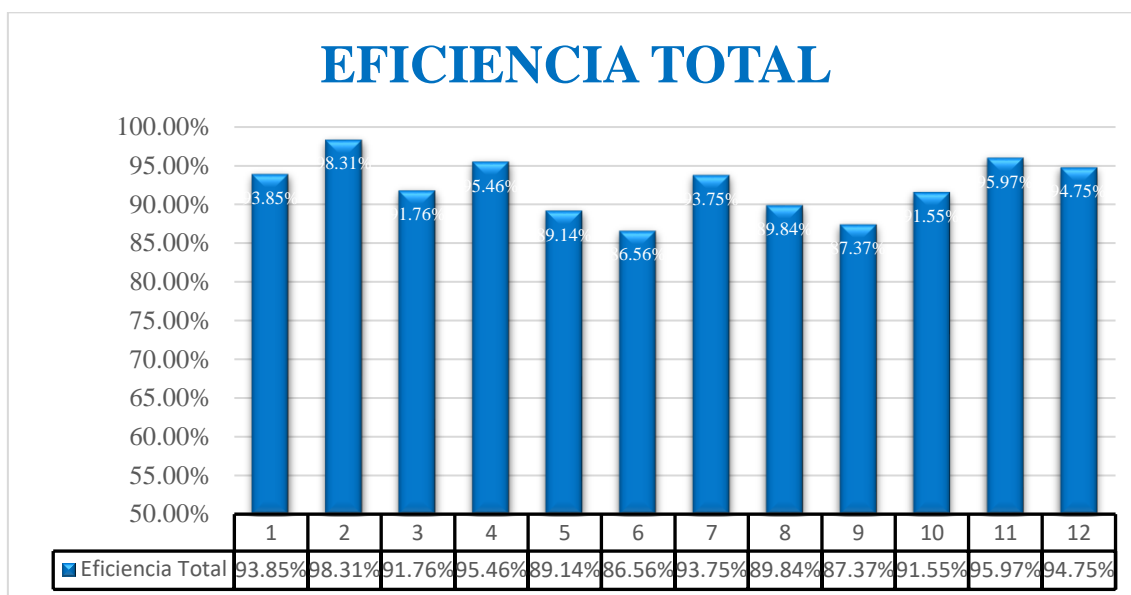
Elaborado por: los autores

EFICIENCIA TOTAL - RESINA ALKIRES SX 60				
Mes	Eficiencia H-H	Eficiencia H-M	Eficiencia MP	Eficiencia Total
Enero	95.24%	99.66%	98.88%	<b>93.85%</b>
Febrero	100.00%	99.39%	98.91%	<b>98.31%</b>
Marzo	93.02%	99.72%	98.91%	<b>91.76%</b>
Abril	97.56%	99.23%	98.61%	<b>95.46%</b>
Mayo	90.91%	99.33%	98.71%	<b>89.14%</b>
Junio	88.89%	99.57%	97.81%	<b>86.56%</b>
Julio	95.24%	99.94%	98.50%	<b>93.75%</b>
Agosto	90.91%	99.48%	99.34%	<b>89.84%</b>
Septiembre	88.89%	99.36%	98.93%	<b>87.37%</b>
Octubre	93.02%	99.45%	98.97%	<b>91.55%</b>
Noviembre	97.56%	99.66%	98.70%	<b>95.97%</b>
Diciembre	97.56%	99.14%	97.95%	<b>94.75%</b>

**Figura 43**

Eficiencia total. Resinas Alkyres SX 60

Elaborado por: los autores



**Figura 44**

*Gráfico de barras Eficiencia Total enero 2019– diciembre 2019*

Elaborado por: los autores

### 3. Indicador de Efectividad

#### 3.1. Efectividad Total

Para Calcular la efectividad se multiplica la eficiencia total por la eficacia total. La fórmula y resultados se muestran a continuación:

$$\textit{Efectividad} = \textit{Eficiencia Total} \times \textit{Eficacia Total}$$

**Figura 45**

*Efectividad*

Elaborado por: los autores





## Indicador de Productividad

### 3.2. Productividad Horas-Hombre

Para obtener la productividad horas hombre se consideró el número de cilindros que contiene la producción de resinas Alkyres SX 60 durante los meses de enero 2019- diciembre 2019, así como también el costo de H-H para la producción del producto.

$$Productividad\ H - H = \frac{Cantidad\ Producida}{Costo\ H - H}$$

**Figura 48**

*Productividad horas-hombre*

Elaborado por: los autores

PRODUCTIVIDAD H-H - RESINA ALKIRES SX 60			
Mes	Unidades Producidas	Costo de H-H (8 empleados)	Productividad
Enero	133	533.33	0.25
Febrero	160	533.33	0.30
Marzo	202	533.33	0.38
Abril	112	533.33	0.21
Mayo	146	533.33	0.27
Junio	100	533.33	0.19
Julio	105	533.33	0.20
Agosto	96	533.33	0.18
Septiembre	204	533.33	0.38
Octubre	119	533.33	0.22
Noviembre	109	533.33	0.20
Diciembre	126	533.33	0.24

**Figura 49**

*Productividad Horas-Hombre. Alkyres SX-60*

Elaborado por: los autores

### 3.3. Productividad de M.P.

Para obtener la productividad materia prima se consideró el número de cilindros que contiene la producción de resinas Alkyres SX 60 durante los meses de enero 2019- diciembre 2019, así como también el costo de materia prima para la producción del producto.

$$Productividad\ M. P. = \frac{Cantidad\ Producida}{Costo\ de\ Materia\ Prima}$$

**Figura 50**

*Productividad de materia prima*

Elaborado por: los autores

<b>PRODUCTIVIDAD MP - RESINA ALKIRES SX 60</b>			
Mes	Número de cilindros	Costo de MP (S/648.70xcilindro)	Productividad
Enero	133	S/. 86,277.10	0.0015
Febrero	160	S/. 103,792.00	0.0015
Marzo	202	S/. 131,037.40	0.0015
Abril	112	S/. 72,654.40	0.0015
Mayo	146	S/. 94,710.20	0.0015
Junio	100	S/. 64,870.00	0.0015
Julio	105	S/. 68,113.50	0.0015
Agosto	96	S/. 62,275.20	0.0015
Septiembre	204	S/. 132,334.80	0.0015
Octubre	119	S/. 77,195.30	0.0015
Noviembre	109	S/. 70,708.30	0.0015
Diciembre	126	S/. 81,736.20	0.0015

**Figura 51**

*Productividad Materia Prima. Resinas Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores

### 3.4. Productividad Energía

Para obtener la productividad de energía se consideró el número de cilindros que contiene la producción de resinas Alkyres SX 60 durante los meses de enero 2019- diciembre 2019, así como también el costo de energía para la producción del producto.

$$Productividad\ Energía = \frac{Cantidad\ Producida}{Costo\ Energía}$$

**Figura 52**

*Productividad energía*

Elaborado por: los autores

<b>PRODUCTIVIDAD ENERGIA - RESINA ALKIRES SX 60</b>			
Mes	Unidades Producidas	Costo de Energía	Productividad
Enero	133	2000.00	0.07
Febrero	160	2000.00	0.08
Marzo	202	2000.00	0.10
Abril	112	2000.00	0.06
Mayo	146	2000.00	0.07
Junio	100	2000.00	0.05
Julio	105	2000.00	0.05
Agosto	96	2000.00	0.05
Septiembre	204	2000.00	0.10
Octubre	119	2000.00	0.06
Noviembre	109	2000.00	0.05
Diciembre	126	2000.00	0.06

**Figura 53***Productividad de Energía. Resina Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores

**3.5. Productividad Total**

Para Calcular la productividad total se consideró el número de cilindros que contiene la producción de resinas Alkyres SX 60 durante los meses de enero 2019- diciembre 2019, así como los costos totales en que se incurrieron para la fabricación de dicho producto. La fórmula y resultados se muestran a continuación:

$$Productividad\ Total = \frac{Cantidad\ Producida}{Costo\ H - H + Costo\ M. P. + Costo\ Energía}$$

**Figura 54***Productividad total*

Elaborado por: los autores

PRODUCTIVIDAD TOTAL - RESINA ALKIRES SX 60			
Mes	Unidades Producidas	Costo Total	Productividad total
Enero	133	88810.43	0.00150
Febrero	160	106325.33	0.00150
Marzo	202	133570.73	0.00151
Abril	112	75187.73	0.00149
Mayo	146	97243.53	0.00150
Junio	100	67403.33	0.00148
Julio	105	70646.83	0.00149
Agosto	96	64808.53	0.00148
Septiembre	204	134868.13	0.00151
Octubre	119	79728.63	0.00149
Noviembre	109	73241.63	0.00149
Diciembre	126	84269.53	0.00150

**Figura 55***Productividad Total. Resinas Alkyres SX 60*

Elaborado por: los autores

La productividad global promedio de 0.0015 nos indica que se produjeron 0.0015 cilindros que contienen resinas por cada unidad monetaria invertida en recursos de HH, HM Y MP.

## ÁPENDICE G Radar estratégico

### 1. Evaluación de factores de eficiencia estratégica

EL RADAR DE LA POSICIÓN ESTRATÉGICA		Según su NIVEL DE CONCORDANCIA con la aseveración planteada...	...ESCRIBA
<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p>Les avisamos que esta herramienta mide el grado de alejamiento del objetivo ideal, por lo que a mayor intensidad de acuerdo, menor alejamiento y menor debe ser el número a utilizar. Es decir, que si se está completamente de acuerdo con la aseveración, estamos muy cerca y su "alejamiento" sería CERO.</p>	Estoy Completamente de acuerdo	:	0
	Estoy bastante de acuerdo	:	1
	Estoy algo de acuerdo	:	2
	No estoy muy de acuerdo	:	3
	No estoy casi nada de acuerdo	:	4
	Estoy en completo desacuerdo	:	5
Al final del documento, encontrará una "pantalla" de radar que le indicará su enfoque inicial al objetivo			

**Figura 56**

*Radar de la posición estratégica*

Fuente: Software Radar Estratégico

1.- MOVILIZACIÓN : MOVILIZAR LA ORGANIZACIÓN PARA EL CAMBIO A TRAVES DEL LIDERAZGO EJECUTIVO							
<p>Es la primera actividad de la gestión estratégica, la responsabilidad de la persona de vértice, para poner en marcha,—empezar, movilizar- el proceso de cambio y migrar hacia la nueva gestión.</p> <p>Debe ser así porque es responsabilidad del que fija la ESTRATEGIA el materializarla, llevarla a la acción e, implementarla.</p> <p>Para ello debe liderar y organizar un equipo de proyecto que sea el que lleve a cabo la difusión, el despliegue, la sincronización y el asumir el sistema de gestión por toda la organización.</p>							
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La Estrategia está definida y formalizada por escrito</li> <li>•Existe alto conocimiento de la Misión y Visión por parte del Empresario y de los niveles Ejecutivos</li> <li>•Existe decidida intención por parte del Empresario y de la Alta Gerencia de liderar la estrategia</li> <li>•Existe el convencimiento en el Empresario y en la Gerencia que la Gestión Estratégica es su misión principal</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	2	5	5	4.3
5							
2							
5							
5							
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATÉGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Existe el convencimiento por el Empresario de la importancia de liderar el proceso de cambio/adaptación</li> <li>•Existe un líder de proyecto de Gestión estratégica conocido, aceptado y secundado por todos</li> <li>•El líder ha configurado un equipo de proyecto compacto y equilibrado para el paso a Gestión estratégica</li> <li>•Están bien delimitados los 4 estadios de la GE: Financiero, de Mercado, de Procesos y de Cultura de Empresa</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	3	5	5	5	4.5
3							
5							
5							
5							
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•El Empresario tiene bien asumida la urgencia y la necesidad de adaptarse continuamente al cambio</li> <li>•La Gerencia y los Ejecutivos aceptan el desafío del cambio permanente y lo asumen como un reto profesional</li> <li>•La Propiedad y la Alta Gerencia asumen su rol de capacitadores hacia el resto de la organización</li> <li>•La Alta Gerencia asume la tarea de concienciar a toda la organización de la importancia y la urgencia del cambio</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	4	3	5	4.3
5							
4							
3							
5							

**Figura 57**

*Factor movilización*

Fuente: Software Radar Estratégico

## 2.- TRADUCCIÓN : TRADUZIR LA ESTRATEGIA EN TERMINOS OPERACIONALES

Es la actividad principal de la gestión, la que define las líneas estratégicas a lo largo de las cuales se debe alinear los esfuerzos de organización.

Establece los mapas estratégicos, fija los objetivos, inductores, delimita las metas y define las iniciativas estratégicas, actividades y tareas clave, los cronogramas y los recursos que se deben asignar para lograrlos, como la administración de su cadena de valor.

Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(Balanced Scorecard), como una herramienta de la METODOLOGIA DE GESTIÓN EN ESTRATEGICA.

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE						
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS ESTRATEGICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Empresa tiene definidas las áreas de trabajo</li> <li>• La Empresa tiene definido y alineados los objetivos estrategicos de la empresa</li> <li>• La Empresa tiene definidos las grandes dimensiones o campos de actuacion de la empresa (perspectivas)</li> <li>• La Empresa tiene definidos el mapa estrategico organizacional</li> <li>• La Empresa tiene definidos el despliegue de sus objetivos a los niveles inferiores de la organizacion</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td rowspan="5">4.0</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	0	4.0	5	5	5	5
0	4.0							
5								
5								
5								
5								
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los inductores descriptores estan identificados en funcion a los objetivos Estratégicos</li> <li>• Los indicadores inductores están claramente identificados</li> <li>• La empresa tiene delimitada las actividades de su cadena de valor</li> <li>• Los indicadores descriptores de procesos están identificados</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>5</td><td rowspan="4">5.0</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	5.0	5	5	5	
5	5.0							
5								
5								
5								
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las iniciativas estrategicas , actividades y tareas a realizar están determinados</li> <li>• La metas a alcanzar estan claramente delimitadas</li> <li>• La empresa tiene cuantificados los indicadores descriptores de resultados alcanzados</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>5</td><td rowspan="3">5.0</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	5.0	5	5		
5	5.0							
5								
5								

**Figura 58**

Factor traducción

Fuente: Software Radar Estratégico

## 3.- ALINEAMIENTO : ALINEAR LA ORGANIZACIÓN EN TORNO A LA ESTRATEGIA

Es el beneficio principal del método, el que incrementa la eficiencia de la gestión.

Establece la necesidad de que todos los elementos activos de la empresa estén en función y siempre con la mira puesta del mismo objetivo.

Los activos intangibles –recursos humanos, sistemas y cultura de la organización- deben estar **permanentemente enfocados** hacia los objetivos estratégicos, de manera que se conviertan en el objetivo personal de cada uno de los miembros del equipo, de las unidades de negocio, áreas y/o departamentos, etc..

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Empresa tiene definidos los mapas estrategicos de niveles inferiores</li> <li>• Los miembros de su gerencia conocen y utilizan la información necesaria</li> <li>• Los miembros de los EE-UN participan en la formulacion de la estrategia</li> <li>• Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de sus gerencias</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>5</td><td rowspan="4">4.3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	5	4.3	4	4	4
5	4.3						
4							
4							
4							
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Gerentes programan reuniones periódicas para evaluar la información necesaria con sus unidades de soporte</li> <li>• Los miembros de las areas/ secciones conocen y utilizan la información necesaria</li> <li>• Los miembros del equipo de cada area/ seccion participan en la confección / revisión de su informacion</li> <li>• Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de cada area/seccion</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.0</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	3	3.0	3	3	3
3	3.0						
3							
3							
3							

**Figura 59**

Factor Alineamiento

Fuente: Software Radar Estratégico

4.- MOTIVACIÓN : MOTIVAR PARA HACER DE LA ESTRATEGIA UN TRABAJO DE TODOS		
Para que exista motivación imprescindible, el estímulo tiene que estar necesariamente ligado a la remuneración.		
El mayor valor de una empresa es su activo de capital humano; es preciso alinear sus objetivos económicos y profesionales con los de la empresa.		
Para que las metas individuales sean bien asumidas como tales, es necesario atarlas a resultados y estos, a la remuneración variable.		
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunicación está establecida reglamentada</li> <li>• La empresa tiene y usa: Murales, Reuniones informativas, Website, Mail, Facebook, Twitter, Blogs, etc</li> <li>• Existen mecanismos de comunicación para canalizar inquietudes, ideas, sugerencias, etc</li> <li>• La Gerencia tiene una política de puertas abiertas para quejas y sugerencias</li> </ul>	3
		5
		3
		1
		3.0
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una definición de Metas mensuales, trimestrales y anuales para cada uno</li> <li>• EL superior de cada persona tiene adoptada una posición de ayuda al logro de los objetivos de su equipo</li> <li>• Los objetivos de cada uno están definidos en función de los resultados del equipo</li> <li>• Las metas individuales se determinan por consenso entre el responsable y el colaborador</li> </ul>	5
		1
		3
		5
		3.5
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se celebran reuniones de creatividad con periodicidad establecida</li> <li>• La empresa tiene establecida una parte de la remuneración como variable según resultados</li> <li>• La remuneración variable global de la empresa debe mejorar los resultados en dos años</li> <li>• Existe un mecanismo para premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores</li> </ul>	5
		5
		5
		5
		5.0

Figura 60

Factor Motivación

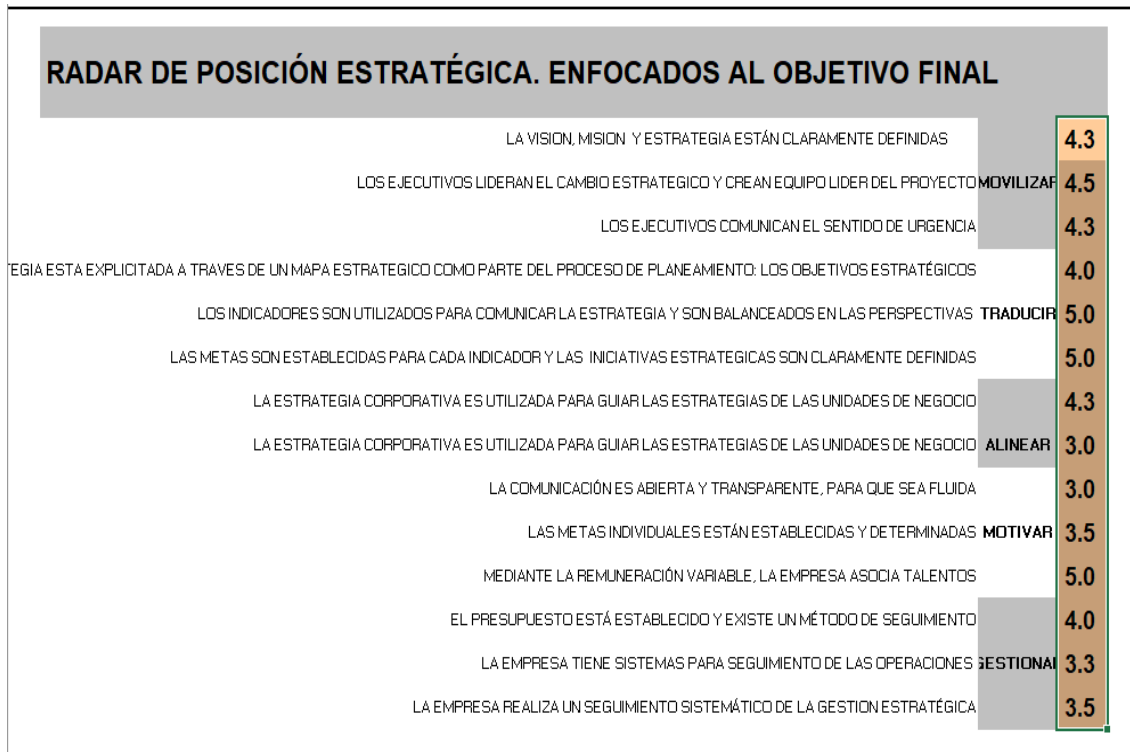
Fuente: Software Radar Estratégico

5.- LA GESTIÓN DE LA ESTRATEGIA : GESTIONAR LA ESTRATEGIA A TRAVÉS DE UN PROCESO CON		
Es la actividad principal de la gestión, la que define las líneas estratégicas a lo largo de las cuales se debe alinear los esfuerzos de organización.		
Establece los mapas estratégicos, fija los objetivos, delimita las metas y define las acciones clave, los cronogramas y los recursos que se deben asignar para lograrlos.		
Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(Balanced Scorecard), como la herramienta de la METODOLOGÍA DE GESTIÓN EN ESTRATEGIA.		
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe un presupuesto formalizado cada año antes del inicio de nuevas estrategias y/o tecnología</li> <li>• El Presupuesto tiene un seguimiento / monitoreo periódico</li> <li>• El Presupuesto se revisa y ajusta al menos trimestralmente</li> <li>• Existe un mecanismo para premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores</li> </ul>	5
		3
		3
		5
		4.0
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa dispone de sistemas que la ayuden con sus labores (ruteo, gestión, etc)</li> <li>• La Empresa dispone de un elevado grado de formalización de la información de gestión y/o otras actividades</li> <li>• La Empresa dispone de sistemas de información para el seguimiento de sus operaciones</li> <li>• El Sistema aporta información estratégica para la toma de decisiones</li> </ul>	5
		4
		2
		2
		3.3
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa tiene periódicamente establecidas reuniones de Consejo de Administración y se formalizan actas</li> <li>• La empresa tiene establecidas reuniones periódicas de Comité de Dirección, Departamentos, etc</li> <li>• La empresa tiene establecidas periódicamente reuniones para evaluar los indicadores</li> <li>• La empresa tiene una reunión anual de redefinición de la Estrategia</li> </ul>	2
		2
		5
		5
		3.5

Figura 61

Factor Gestión de la Estrategia

Fuente: Software Radar Estratégico



**Figura 62**

*Radar de la posición estratégica enfocados al objetivo final*

Fuente: Software Radar Estratégico



## ÁPENDICE H Check list de diagnóstico situacional

### 1. Check list de diagnóstico situacional

**Tabla 15**

*Insumos estratégicos*

		INSUMOS ESTRATEGICOS										ESCALA
		TOTALMENTE EN DESACUERDO					TOTALMENTE E DE ACUERDO					
IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A
1	¿Conocemos claramente cuáles son los segmentos de mercado objetivo, en los cuales se deben enfocar los esfuerzos de la organización?							X				7
2	¿Tenemos un claro conocimiento de las necesidades de los clientes y el mercado, para cada uno de dichos segmentos objetivo?							X				7
3	¿Monitoreamos periódicamente la situación de nuestros competidores claves?		X									2
4	¿Conocemos claramente las necesidades de nuestros empleados?				X							4
5	¿Comprendemos qué es lo que esperan nuestros directores?				X							4
6	¿Mantenemos herramientas y metodologías que nos permiten determinar las		X									2

principales tendencias (impulsores y bloqueadores) que afectarán el sector y el país (tecnológicas, económicas, sociales, culturales, demográficas, políticas, etc.)?

<b>7</b>	¿Poseemos datos sobre el desempeño de nuestros proveedores y socios claves?	X		2
<b>8</b>	¿Realizamos análisis comparativos de bechmarking para identificar nuestra posición competitiva?	X		2
<b>9</b>	¿Tenemos claramente identificadas nuestras principales fortalezas, oportunidades, limitaciones y riesgos (FLOR) a través del análisis del desempeño de nuestros procesos, el desempeño de nuestros proveedores y socios claves y la información comparativa de benchmarking?	X		2
<b>10</b>	¿Tenemos claramente identificada la propuesta de valor diferenciada que le proveeremos a los clientes		X	5

---

3.7

Fuente: software Diagnostico situacional



---

	claros?		
<b>16</b>	¿Para cada uno de los objetivos estratégicos, definimos un grupo de indicadores claves del desempeño, los cuales nos permitan monitorear el avance hacia el logro de los objetivos planteados?	X	1
<b>17</b>	¿Para cada uno de los indicadores claves del desempeño, se cuenta con una clara definición operativa que incluye: frecuencia de medición, fuente de captura de datos, responsables, ¿etc.?	X	3
<b>18</b>	¿Para cada uno de los indicadores claves del desempeño, describimos metas de corto y largo plazo?	X	3
<b>19</b>	¿Tenemos identificadas inductores, iniciativas y proyectos concretos de cómo vamos a conseguir dichas metas?	X	4
<b>20</b>	¿Para cada una de las iniciativas planteadas, tenemos descritos cronogramas de implementación, con fechas, recursos y responsables identificados?	X	2
			2.6

---

Fuente: Software Diagnostico situacional



26	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los procesos de la cadena de valor son adecuadamente sincronizados “entre sí” (horizontalmente), de manera de garantizarse coordinación y flujo continuo?	X	2
27	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de la organización están adecuadamente sincronizados con el trabajo y la estrategia de nuestros proveedores, distribuidores y socios claves (en el caso se requiera)?	X	2
28	¿Nuestros presupuestos están directamente relacionados con el apoyo de los objetivos, metas, indicadores e iniciativas definidas a nivel de la organización y procesos?	X	1
29	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los mandos medios y supervisores son definidos a través de un proceso de cascadeo (causa-efecto) de desde el nivel gerencial?	X	1
30	¿Tenemos claramente alineado las actividades y funciones claves de nuestro trabajo diario con los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de la organización?	X	1

---

1.6

---

Fuente: Software Diagnostico situacional



---

	con las metas trazadas?		
<b>36</b>	¿Nuestros jefes y supervisores mantienen procesos de seguimiento, coaching y retroalimentación sistematizadas de nuestro desempeño?	X	2
<b>37</b>	¿Se cuenta con una clara definición de las competencias gerenciales y los conocimientos específicos de un puesto de trabajo, para apoyar el logro de la estrategia, los objetivos y las metas a todo nivel?	X	2
<b>38</b>	¿Los procesos de recursos humanos (selección, evaluación, capacitación, carrera, remuneración, etc.) están claramente relacionados con los objetivos, metas e iniciativas de la organización, los procesos?	X	2
<b>39</b>	¿La evaluación del desempeño y mi compensación están claramente conectadas con los objetivos, metas e iniciativas claves del BSC?	X	2
<b>40</b>	¿Los líderes de alto nivel, comunican la visión, estrategia y objetivos y la refuerzan continuamente para apoyar el logro de una cultura de ejecución?	X	1
			1.8

---

Fuente: Software Diagnostico situacional



## ÁPENDICE I ANÁLISIS AMOFHIT – CADENA DE VALOR

### 1. Administración y gerencia

#### **Direccionamiento estratégico deficiente**

Si bien la empresa CHEMICAL MINING S.A. tiene más de 20 años de experiencia en el mercado, no cuenta con un planeamiento estratégico, ya que los dueños por el momento no han tenido la intención de poder crear un área en la cual tengan profesionales capacitados en el tema y que se enfoque en la parte estratégica de la empresa.

Aunque cuenta con una misión, visión y valores, la empresa no lo ha formalizado y movilizado esto hacia sus colaboradores, lo que hace que su direccionamiento estratégico sea deficiente.

### 2. Marketing y ventas

#### **Página web desactualizada**

La página web de la empresa CHEMICAL MINING S.A., no cuenta con las últimas actualizaciones de los productos nuevos que la empresa va agregando a su cartera de productos. Además, no cuenta con una página atractiva para los usuarios, las características de los productos no están del todo bien detalladas, ya que solo cuentan con una breve descripción.

#### **Inexistencia de un área de marketing**

La empresa CHEMICAL MINING S.A. no cuenta con un área de marketing, además no tiene un personal apropiado para que se encargue de hacer estrategias de marketing para atraer más clientes a la empresa. Esto es importante que una empresa tenga ya que esta área se encargará de hacer las publicidades de la marca, para que la rentabilidad de la empresa crezca y cree una ventaja competitiva con la competencia.

### 3. Operaciones y logística

#### **Falta de procedimientos de producción**

La empresa no cuenta con procedimientos productivos, lo cual hace que las actividades de los trabajadores no tengan el orden y la claridad adecuada en la producción de los productos.

#### **Inexistencia de un mapeo de procesos**

No cuentan con un enfoque a procesos en la organización, por tal motivo no se tiene mapeado sus procesos, ni la caracterización de estos. Si se tuviera un enfoque a procesos se podría tener un control más eficiente de la

organización para poder ver el alcance de sus procesos, e identificar los problemas que se susciten en estos y poder ejercer las acciones correctivas.

### **Falta de un programa de mantenimiento de equipos**

Con lo que respecta el mantenimiento de la empresa, cada cierto tiempo, que no está definido, se contrata el servicio de mantenimiento para las tres plantas de la empresa, que son la de resina, pinturas y solventes. No cuentan con un plan de mantenimiento tanto correctivo como preventivo, lo cual representa cierto riesgo en la línea productiva y la calidad del producto.

### **Trabajadores comprometidos**

La empresa cuenta con un equipo humano tanto en el área productiva y administrativa, que tiene la experiencia necesaria en el rubro en el que pertenecen. Los trabajadores, así como lo jefes de cada área tienen el compromiso con realizar correctamente sus actividades contando con el control necesario para la verificación de estas.

### **Almacenes y sistemas logísticos**

en cuanto a sus almacenes, cuentan con el almacén de productos terminados, el cual presenta cierto desorden, esto se debe a que no se tiene una correcta gestión de almacenes en la empresa, de igual manera se encuentran los almacenes de envases y materias primas, se maneja un registro de inventarios con el sistema SAP, mas no se cuenta con los indicadores de inventarios, lo cual lo hace aún más deficiente.

### **Conciencia de la necesidad de cambio**

El área de gerencia es consciente de los principales problemas por el que pasa la empresa, y de que si se quiere seguir creciendo se debe de buscar los cambios necesarios para que esto se dé, es por eso que la empresa maneja ciertos proyectos para que la empresa pueda mejorar su productividad.

## **4. Finanzas y contabilidad**

### **Incremento de las ventas**

En los últimos meses la empresa ha tenido un crecimiento considerable en sus ventas, llegando a tener clientes muy importantes del mercado nacional, eso se debe al arduo esfuerzo del área de ventas, que tiene los profesionales capacitados. La mayor parte de las ventas es por pedidos, se podría hablar de un 70%, y con un 30% lo que se planifica para tiendas Retail del Perú.

También se debe a que la empresa CHEMICAL MINING S.A siempre

procura brindar el mejor producto para sus clientes, siempre teniendo los insumos con los estándares de calidad que el mercado exige, es por eso que tiene una cartera de clientes importantes fidelizados.

## **5. Recursos humanos**

### **Bajo clima laboral**

La empresa presente mucho desorden y mala distribución en sus plantas de producción, esto es debido a que la ubicada actual de la empresa se instaló hace aproximadamente 5 años, la cual cuando se instaló, se improvisó y adaptaron las plantas de producción, lo cual representa incomodidad para los trabajadores, por otro lado la falta de innovación de los equipos hace que se cree ciertas dificultades para el trabajador poder realizar sus actividades, a esto se suma a que existe mucha presión a los trabajadores , de los pedidos especiales , que no solo hacen un desajuste de lo planificado para cada operario si no que se crea un ambiente estresante.

### **Ausencia de incentivos laborales**

No se aplica un plan de incentivos para motivar el rendimiento de sus colaboradores en sus actividades, lo cual hace que sus trabajadores sientan que no exista preocupación por parte de la empresa, a lo que repercute que exista cierta dejadez, impuntualidad falta de responsabilidad o ausentismo laboral.

## **6. Sistemas de información**

### **Implementación de un Sistema SAP**

La empresa CHEMICAL MINING S.A. hace aproximadamente 2 años implemento el sistema SAP, tanto para su área administrativa y de producción, la cual ayuda que el sistema de información se maneje de manera fluida, lo que hace que se maneje de una mejor manera sus inventarios, se maneje los costos de producción, entre otras opciones, que permiten realizar una toma de decisiones con la información a tiempo real.

### **Inexistencia de indicadores**

La empresa no cuenta con un sistema de indicadores en sus áreas, que le permita llevar un control del progreso de sus procesos, lo que le impide determinar las eficacia y eficiencia a lo que es imposible poder medir la productividad de la empresa.

## **7. Tecnología, investigación y desarrollo**

### **Cumplimiento con los requerimientos del cliente**

La empresa cuenta con un área de desarrollo de producto, la cual tiene el personal capacitado que ve todo el tema de la formulación de los diferentes productos de la empresa, y se evalúa las materias primas indicadas para la producción de estos.

El jefe del área se encarga también de realizar pruebas para ciertos pedidos especiales que se tiene de algunos clientes, con el tema de matizados, todo con el fin de poder satisfacer las necesidades de los clientes.

### **Diversificación de la cartera de productos**

La empresa CHEMICAL MINING S.A. tiene una amplia cartera de productos, de los cuales ofrece en 4 tipos de presentaciones, como latas, galones, cilindros y  $\frac{1}{4}$  de galón, Para sus 4 líneas de productos (madera, industrial, resinas y solventes).

## ÁPENDICE J MATRIZ DE PERFIL COMPETITIVO

Se procede a evaluar la competitividad de la empresa respecto a sus principales competidores que sean del mismo sector y apunten al mismo mercado objetivo, por lo cual se elaboró la matriz de perfil competitivo, tomando en consideración los factores concertados juntamente con el director de la empresa y el gerente de planta. Se realizaron los cálculos donde se obtuvieron los siguientes resultados:

FACTORES		Peso	CHEMICAL MINING		ANYPSA		GLUCOM		CPPQ	
			CLASIFICACION	PONDERADO	CLASIFICACION	PONDERADO	CLASIFICACION	PONDERADO	CLASIFICACION	PONDERADO
Conocimiento del mercado		0.15	3.00	0.45	4.00	0.60	2.00	0.30	3.00	0.45
Marketing y Publicidad		0.10	1.00	0.10	3.00	0.30	1.00	0.10	2.00	0.20
Inversión de nuevas tecnologías		0.12	2.00	0.24	3.00	0.36	1.00	0.12	3.00	0.36
Calidad de materia prima		0.14	3.00	0.42	3.00	0.42	3.00	0.42	3.00	0.42
Planificación y control de procesos		0.15	3.00	0.45	4.00	0.60	3.00	0.45	3.00	0.45
Experiencia en distribución de logística		0.12	2.00	0.24	4.00	0.48	2.00	0.24	3.00	0.36
Competitividad en precios		0.11	3.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.33	3.00	0.33
Línea de productos y servicios		0.11	2.00	0.22	3.00	0.33	1.00	0.11	2.00	0.22
<b>TOTAL</b>		<b>1.00</b>	Votación <b>2.45</b>		Votación <b>3.42</b>		Votación <b>2.07</b>		Votación <b>2.79</b>	

RANGOS DE CALIFICACION		INFERIOR	SUPERIOR
ROJO		0	2.50
AMARILLO		2.50	3.00
VERDE		3.00	3.50
AZUL		3.50	MÁS

Figura 63

Matriz de Perfil Competitivo

Fuente: Software de Planeamiento estratégico V&B Consultores (2016)

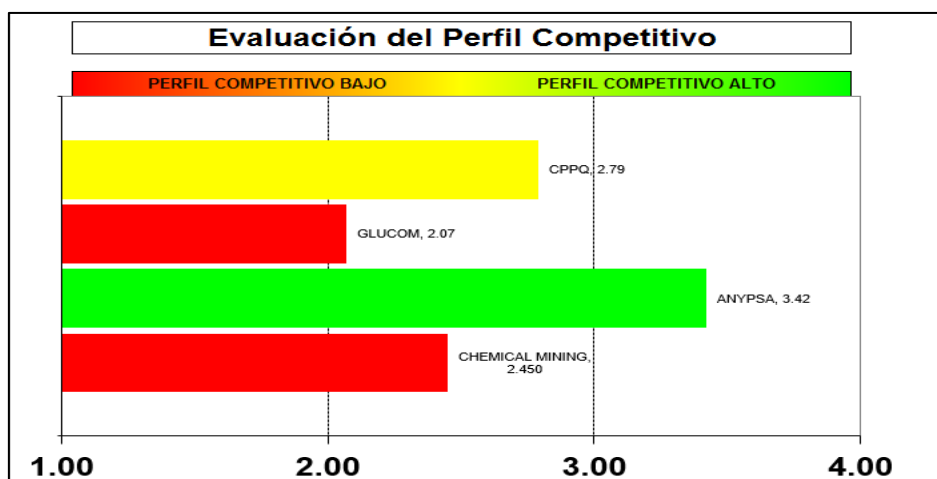


Figura 64

Evaluación del Perfil Competitivo

Fuente: Software de Planeamiento estratégico V&B Consultores (2016)

La empresa Corporación CHEMICAL MINING S.A.C cuenta con un perfil competitivo medio con un puntaje de 2.45 frente a sus competidores. Mientras

que Anypsa con 3.42. se posiciona uno de los principales líderes del mercado, seguido de Cppq con 2.79 y finalmente se encuentra Glucom con 2.07, que está por debajo de CHEMICAL MINING S.A.

## ÁPENDICE K fichas de indicadores de procesos

Con ayuda del director de la empresa, gerente de producción, gerente de finanzas y jefe de logística se procedió a enlistar y realizar las fichas de indicadores de los procesos operacionales y de soporte que se llevan a cabo en la empresa CHEMICAL MINING S.A.

Se muestran a continuación las fichas de indicadores:

### **Ficha de indicador – Eficacia horas hombre**

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Eficacia Horas Hombre
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento total de las horas hombre planificadas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Horas hombre trabajadas} / \text{Horas hombre planificadas}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de horas trabajadas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 65**

Eficacia horas hombre

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

### **Ficha de indicador – Eficacia operativa**

**Ficha de indicadores** Limpiar Datos

<b>INDICADOR</b>
Eficacia Operativa
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
Medir el cumplimiento del objetivo de productos realizados a tiempo
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Gerente de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$(\text{Unidades reales}/\text{Unidades planificadas}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Reportes de producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>
19/05/2020

**Figura 66**

Eficacia operativa

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

***Ficha de indicador – Porcentaje de incremento de ventas***

**Ficha de indicadores** Limpiar Datos

<b>INDICADOR</b>
Porcentaje de incremento de ventas
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
Medir la variación porcentual del ingreso por el incremento de ventas del producto
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Gestión Comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$((\text{Ventas actuales} - \text{Ventas pasadas}) / \text{Ventas pasadas}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Reporte de ventas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>
Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>
15.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>
19/05/2020

**Figura 67***Porcentaje de incremento de ventas*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

***Ficha de indicador – Porcentaje de cumplimiento del plan de producción***



Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de cumplimiento del plan de producción
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento del plan de producción
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Unidades producidas reales} / \text{Unidades planificadas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 68**

*Porcentaje de cumplimiento del plan de producción*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

***Ficha de indicador – Rotación de inventarios de materia prima***

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Rotación de inventarios de materia prima
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la rapidez de rotación de la materia prima en el almacén
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Costo de ventas} / \text{Inventarios})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	QUINCENAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Meses
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 69**

*rotación de inventarios de materia prima*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

***Ficha de indicador – Porcentaje de pedidos cumplidos***

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pedidos cumplidos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento de los pedidos planificados
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Entrega de productos reales} / \text{Entrega de productos planificado}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	50.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 70**

*Porcentaje de pedidos cumplidos*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Porcentaje de pedidos entregados a tiempo**

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la satisfacción del cliente con respecto a los tiempos de entrega
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Tiempo de entrega realizado}) / (\text{Tiempo de entrega planeado}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Informes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	60.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 71**

*Porcentaje de pedidos entregados a tiempo*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Porcentaje de satisfacción del cliente**

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de satisfacción del cliente
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el grado de satisfacción del cliente
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Post Venta
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de valoraciones positivas} / \text{Total de valoraciones obtenidas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Informes de Post Venta
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	60.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 72***Porcentaje de Satisfacción del cliente*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Tiempo de desarrollo de nuevos productos**

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Tiempo de desarrollo de nuevos productos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo en el que se realizan los nuevos productos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de desarrollo de nuevos productos
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Suma de tiempos de desarrollo de nuevos productos}) / (\text{Número de nuevos productos realizados})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registros de nuevos productos realizados
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	14.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 73***Porcentaje de desarrollo de nuevos productos*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Porcentaje de productos defectuosos**

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de productos defectuosos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la cantidad de los productos defectuosos que se presentan en la producción
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de productos defectuosos} / \text{Número de productos totales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de control de calidad
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	6.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

Figura 74

*Porcentaje de productos defectuosos*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Índice de accidentes laborales**

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de accidentes laborales
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de accidentes laborales
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Encargado de SSOMA
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de accidentes} / \text{Número de trabajadores}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de SSOMA
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	0.50
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	18/05/2020

Figura 75

*Porcentaje de accidentes laborales*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Porcentaje de incremento de utilidades**

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de incremento de utilidades
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el incremento de utilidades de acuerdo al semestre anterior
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Contabilidad y Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Utilidades del semestre actual} / \text{Utilidades del semestre anterior}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de utilidades
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	6.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 76**

*Porcentaje de incremento de utilidades*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

***Ficha de indicador – Índice de Ausentismo Laboral***

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Índice de ausentismo laboral
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de ausentismo laboral de cada trabajador
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Recursos Humanos
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de horas de ausentismo} / \text{Número de horas totales de trabajo}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes sobre ausentismo laboral
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	18/05/2020

**Figura 77**

*Porcentaje de ausentismo laboral*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

***Ficha de indicador – Índice de Capacitación Laboral***

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de capacitación laboral
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de capacitación que tiene cada trabajador
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Recursos Humanos
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de Capacitaciones obtenidas} / \text{Número de capacitaciones totales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de capacitaciones
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	BIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	15.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	18/05/2020

**Figura 78**

*Porcentaje de capacitación laboral*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo**

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de pedidos que llegan que llegan en el tiempo acordado
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de pedidos recibidos a tiempo} / \text{Número de pedidos}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	60.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 79**

*Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Porcentaje de proyectos realizados**

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de proyectos realizados
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la cantidad de proyectos que se llegaron a realizar
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Investigación y Desarrollo
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Cantidad de proyectos realizados} / \text{Número de proyectos planteados}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Investigación y Desarrollo
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	6.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	19/05/2020

**Figura 80**

*Porcentaje de Proyectos realizados*

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**Ficha de indicador – Porcentaje de fallas de máquinas y equipos**

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de fallas de máquinas y equipos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de fallas que tienen las maquinarias y equipos de la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Auditor de mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de máquinas y equipos fallados}) / (\text{Total de máquinas y equipos}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	0.50
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	18/08/2020

**Figura 81**

*Porcentaje de fallas de maquinarias y equipos*

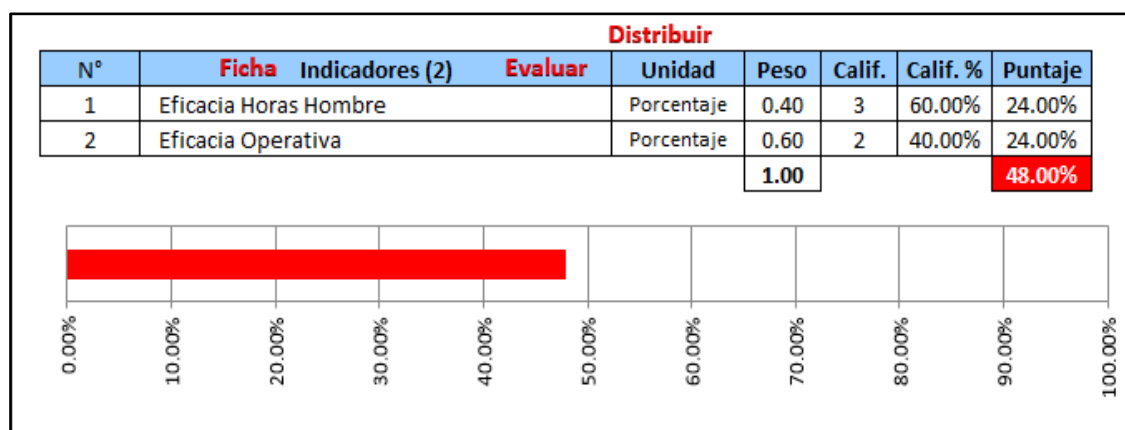
Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

## ÁPENDICE L ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE LA CADENA DE VALOR

Se realizó la evaluación de los indicadores de los procesos de la cadena de valor actual, tomando en cuenta la precisión, oportunidad, confiabilidad y economía de dichos indicadores. Para lo cual se realizó una entrevista tanto al gerente de producción, jefe de logística, gerente de contabilidad y finanzas como a los encargados de las actividades de cada proceso operacionales:

### 1. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Producción:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Producción es de 48%, lo cual se interpreta que el indicador tiene una confiabilidad media baja y se podría mejorar agregando indicadores que midan otras variables dentro del proceso de producción además que sean confiables y determinantes para resolver o prevenir problemas y tomar decisiones.



**Figura 82**

*Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C*

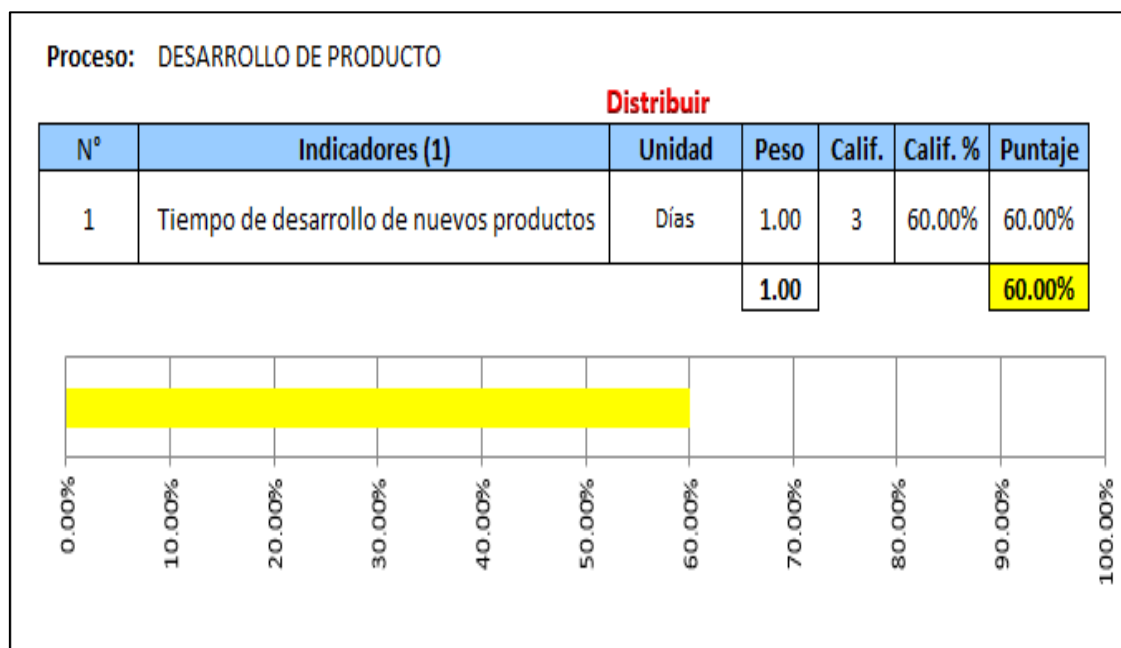
Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 2. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Desarrollo del Producto:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador actual del proceso de Desarrollo del Producto es de 60%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media alta y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso, considerando que para la empresa este proceso es fundamental para el



desarrollo del producto.



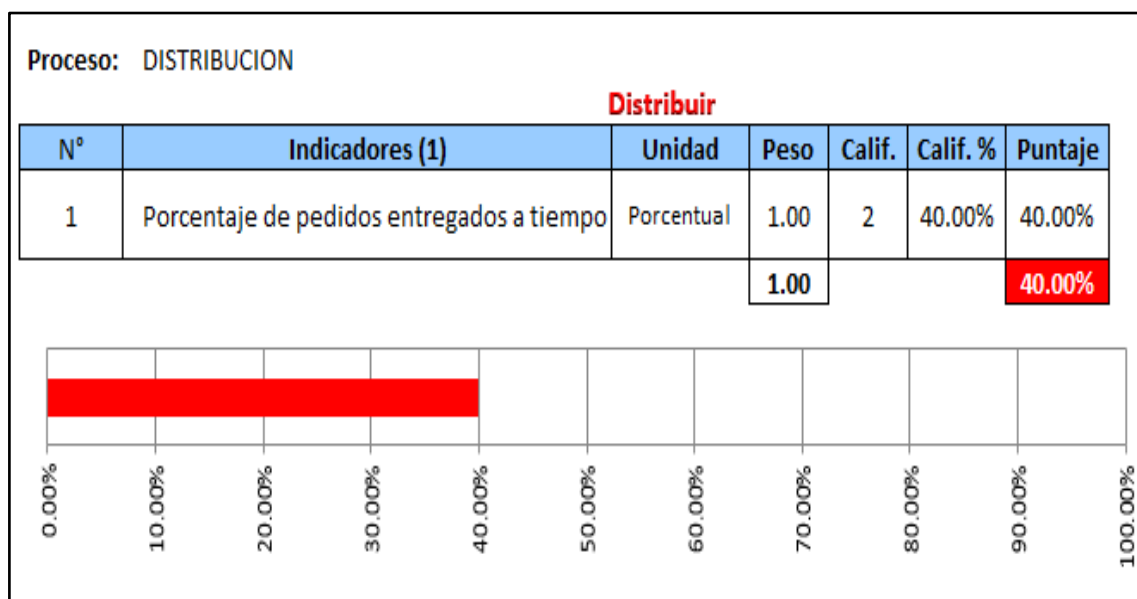
**Figura 83**

*Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Desarrollo del producto de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C*

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 3. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Distribución:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Distribución es de 40%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media baja y se podría mejorar agregando indicadores que midan otras variables dentro del proceso de producción además que sean confiables y determinantes para resolver o prevenir problemas y tomar decisiones.



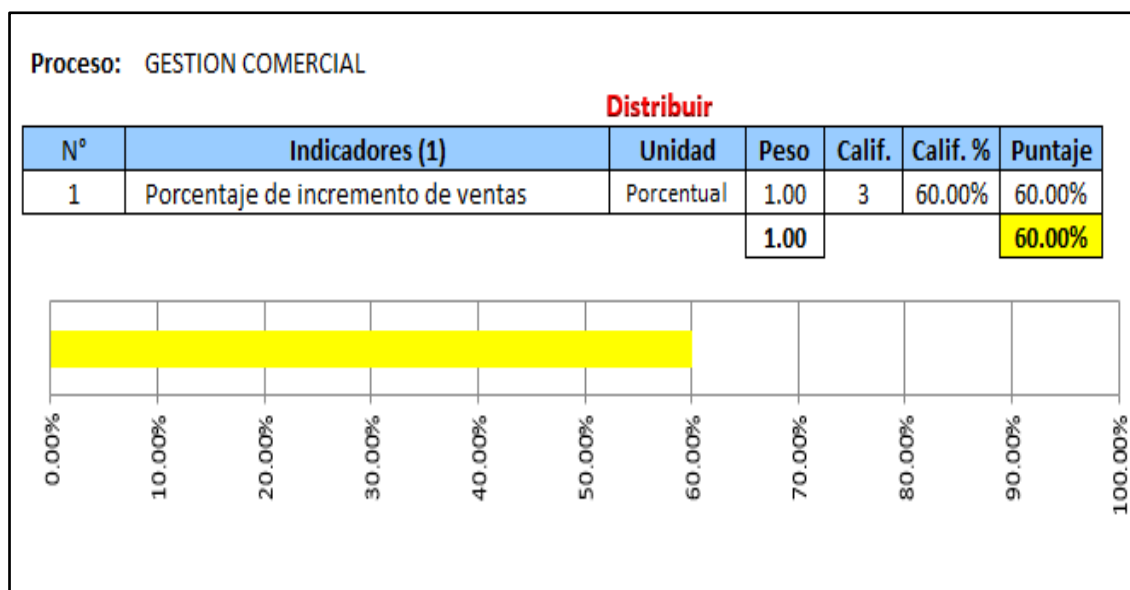
**Figura 84**

*Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Distribución de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C*

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

#### 4. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Gestión Comercial:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador del proceso de Gestión Comercial es del 60%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media alta y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.



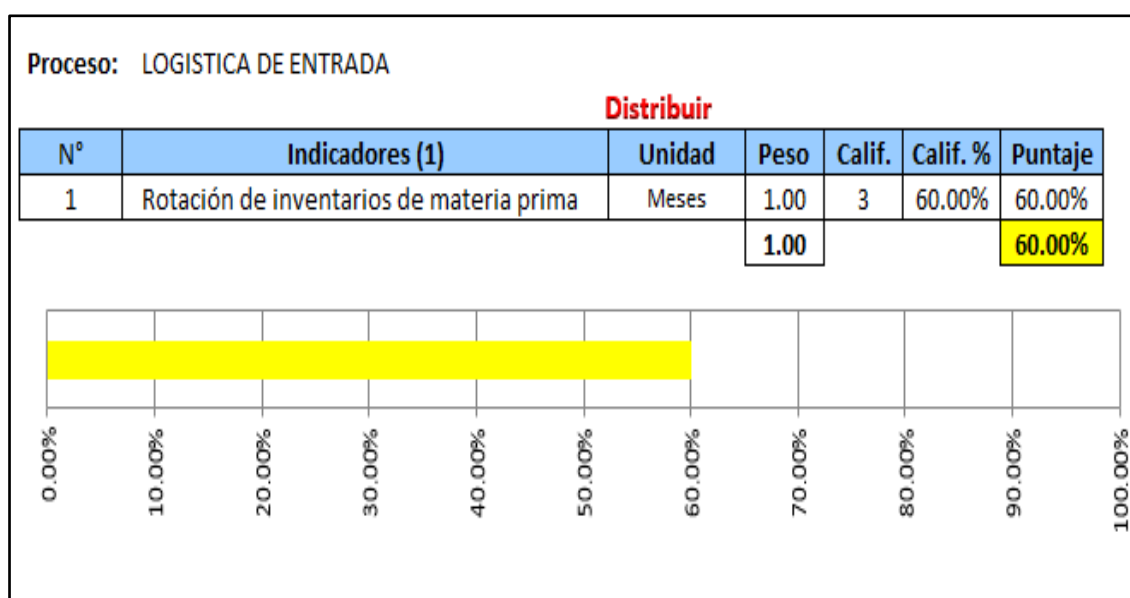
**Figura 85**

*Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Gestión Comercial de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C*

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 5. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Logística de Entrada:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador del proceso de Logística de Entrada es de 60%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media alta y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.



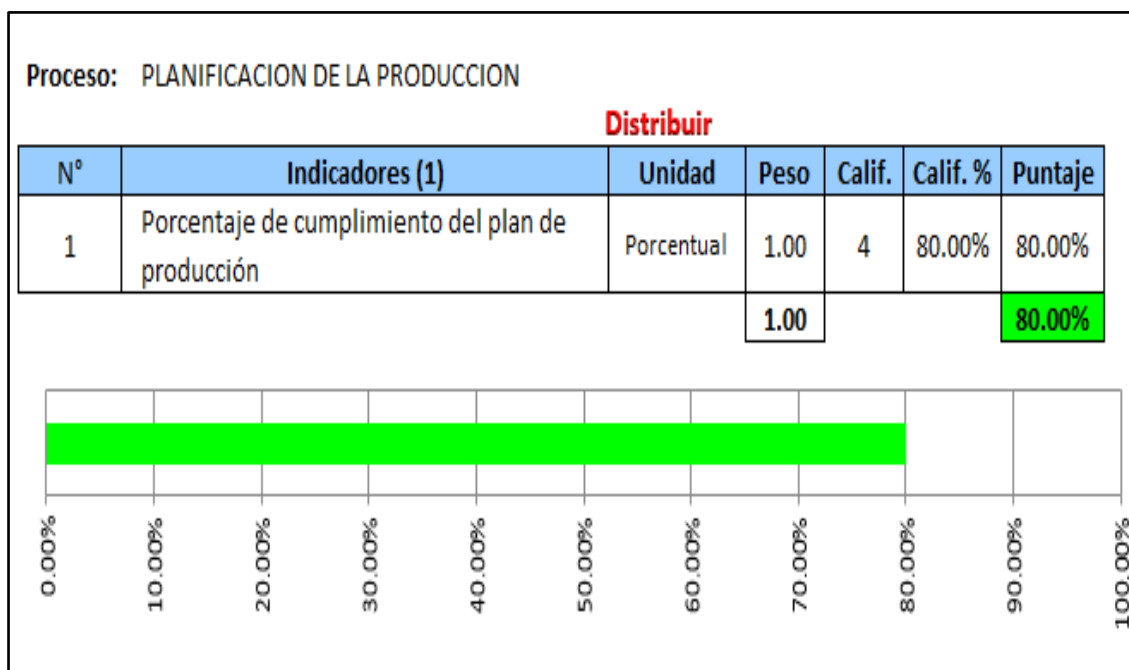
**Figura 86**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Logística de Entrada de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 6. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Planificación de la Producción:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador del proceso de Planificación de la Producción es de 80%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad alta, lo cual se interpreta que dicho indicador cumple con lo requerido para poder controlar el proceso e identificar sus resultados.

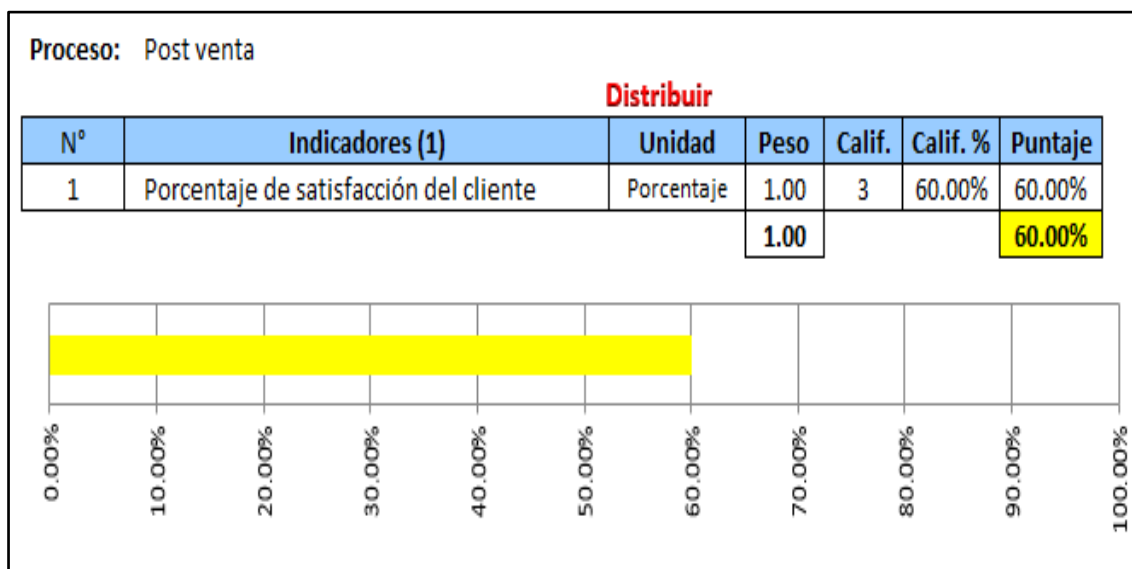
**Figura 87**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Planificación de la producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 7. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Post Venta:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Post venta es de 60%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media alta y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.



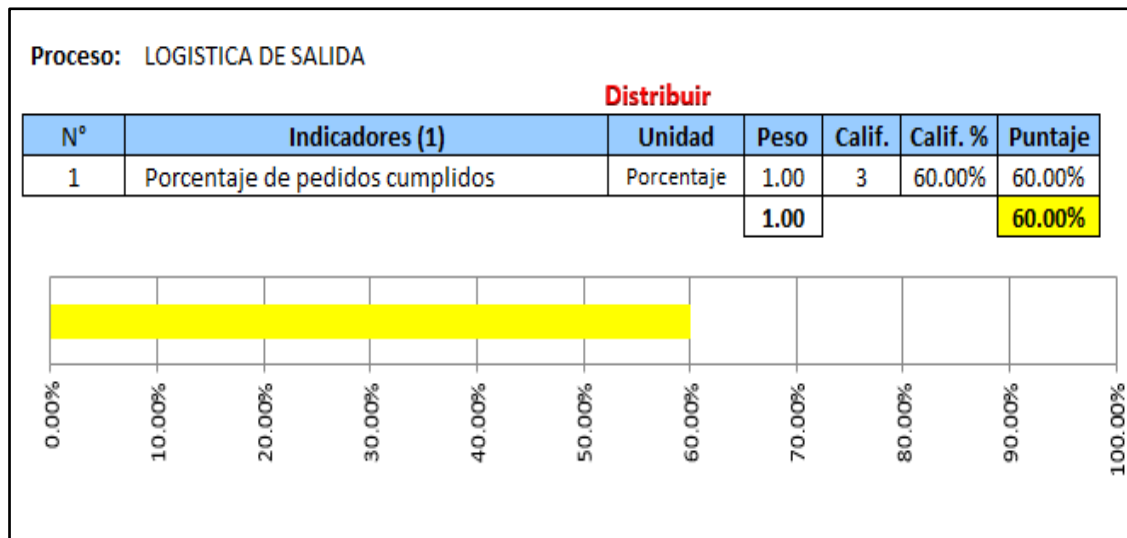
**Figura 88**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Post Venta de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 8. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Logística de Salida:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador del proceso de Logística de Salida es de 60%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media alta y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.



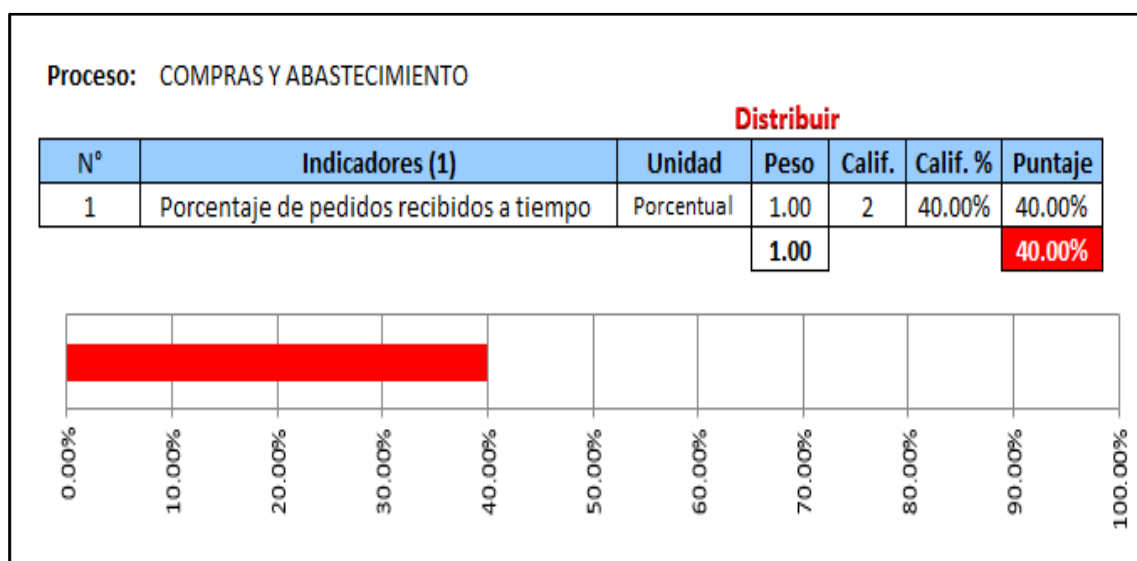
**Figura 89**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso Logística de Salida de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 9. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Compras y Abastecimiento:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Compras y Abastecimiento es de 40%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media baja y se podría mejorar agregando indicadores que midan otras variables dentro del proceso de producción además que sean confiables y determinantes para resolver o prevenir problemas y tomar decisiones.



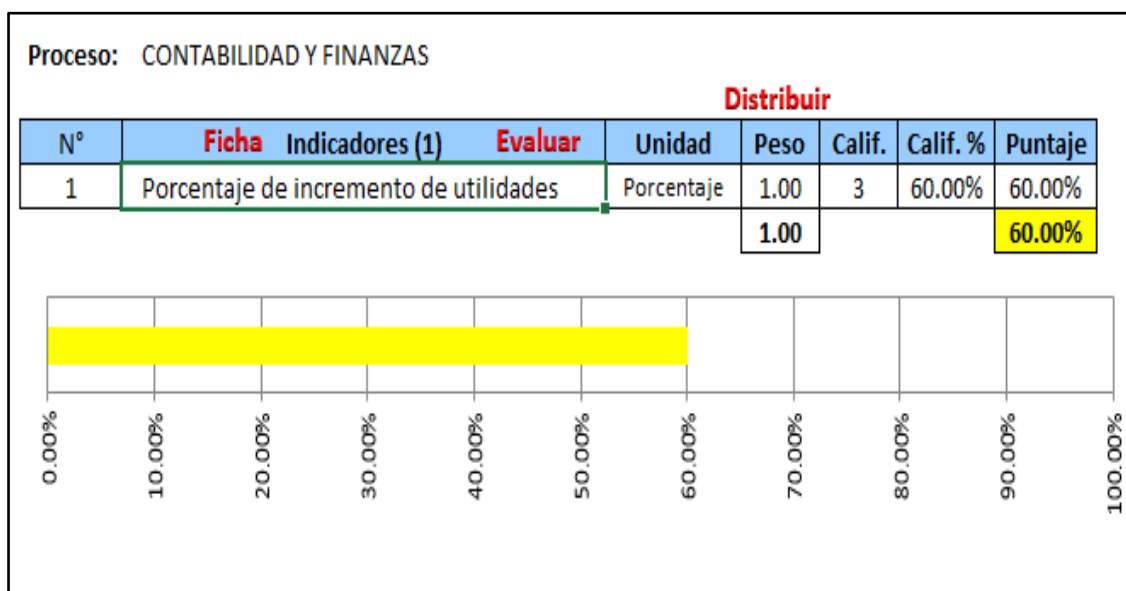
**Figura 90**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso Compras y Abastecimiento de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 10. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Contabilidad y Finanzas:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador del proceso de Contabilidad y Finanzas es de 60%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media alta y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.

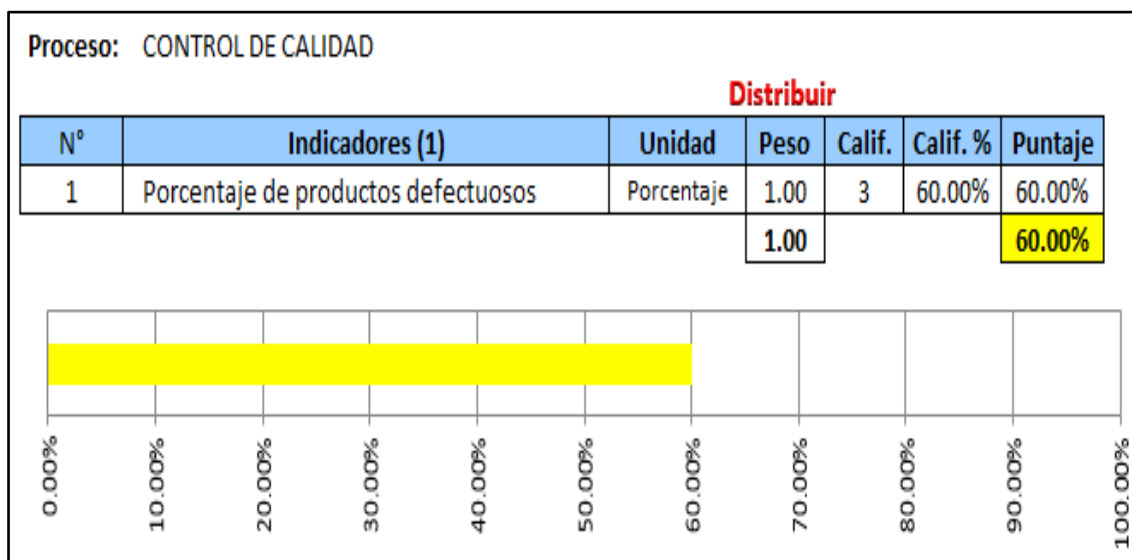
**Figura 91**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso Contabilidad y Finanzas de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 11. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Control y Calidad:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Control de Calidad es de 60%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media alta y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.



**Figura 92**

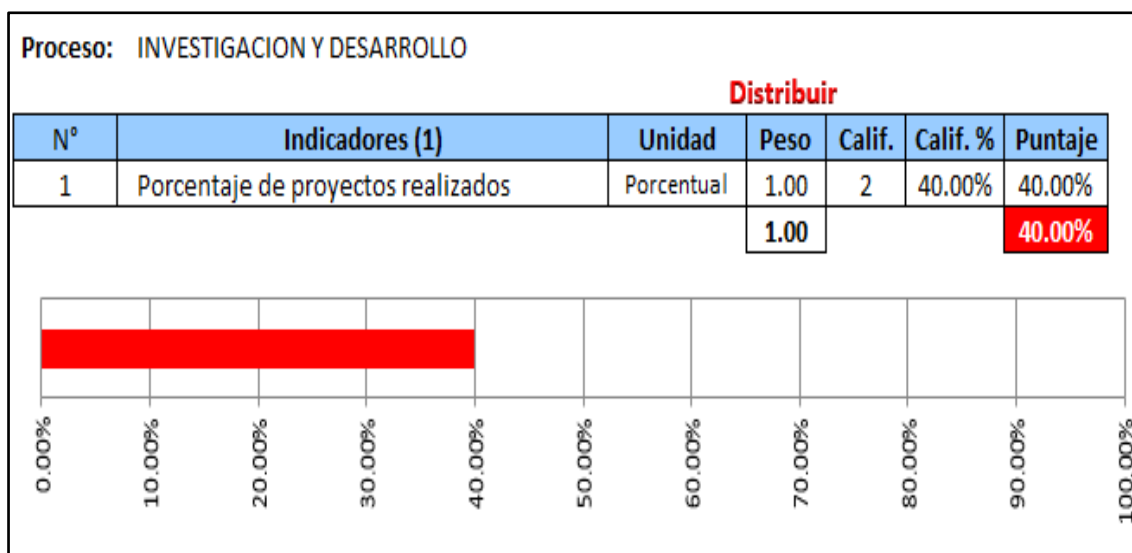
Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso Contabilidad y Finanzas de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 12. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Investigación y Desarrollo:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador del proceso de Investigación y Desarrollo es de 40%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media baja y se podría mejorar agregando indicadores que midan otras variables dentro del proceso de producción además que sean confiables y determinantes para resolver o prevenir problemas y tomar decisiones.





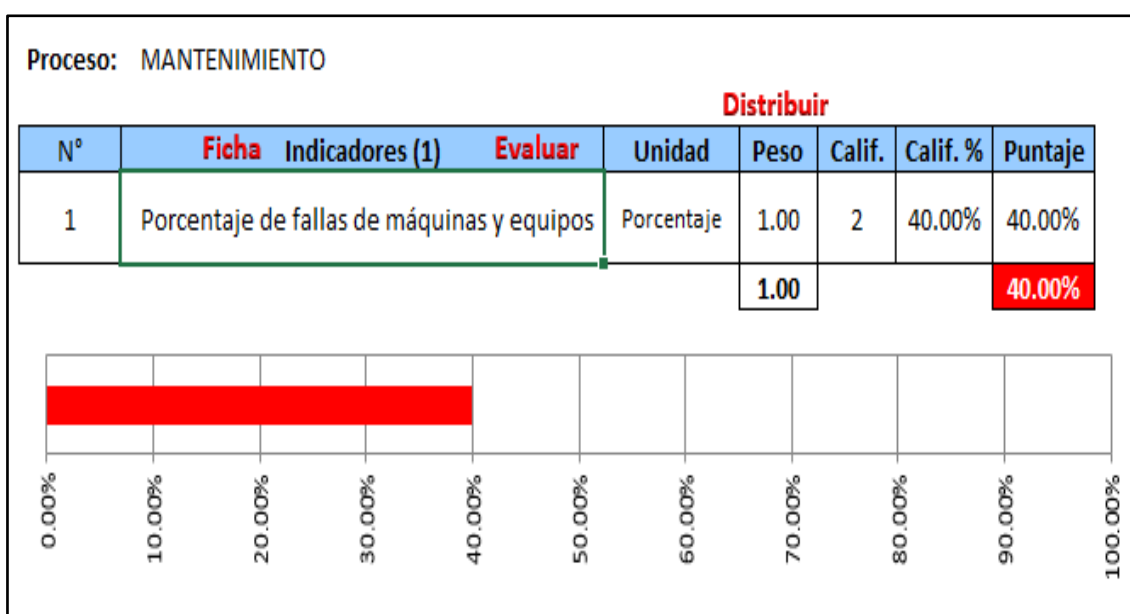
**Figura 93**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso Investigación y Desarrollo de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 13. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Mantenimiento:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador del proceso de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo es de 40%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media baja y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.



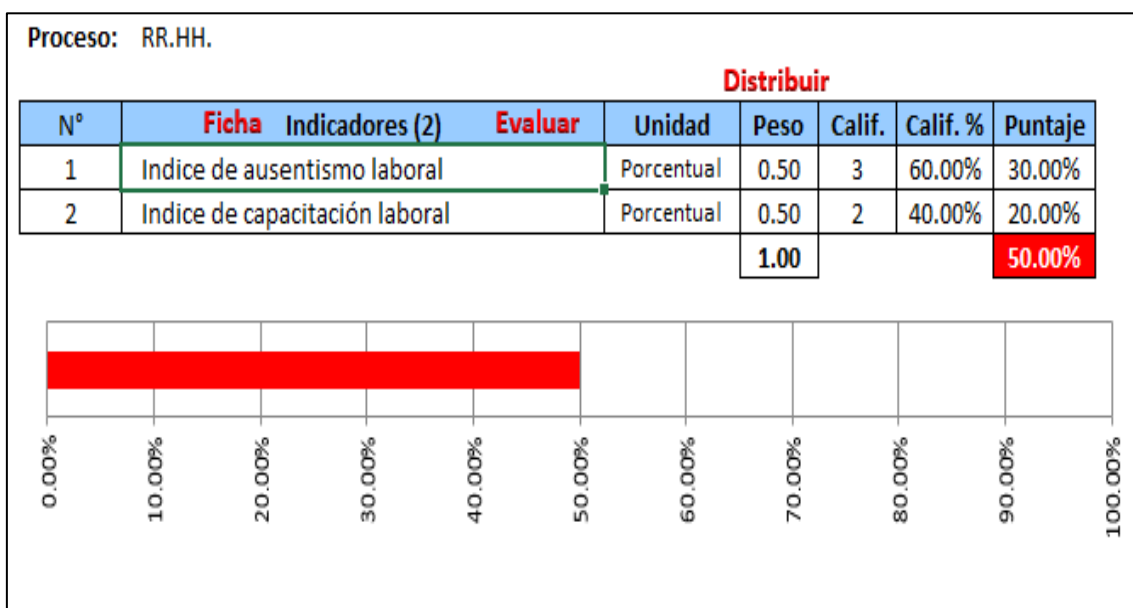
**Figura 94**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso Mantenimiento de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

#### 14. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de Recursos Humanos:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores actuales del proceso de Recursos Humanos es de 50%, lo cual indica que los indicadores actuales tienen una confiabilidad media y esta podría ser mejorada al incrementar otros indicadores que midan otras variables dentro del proceso.



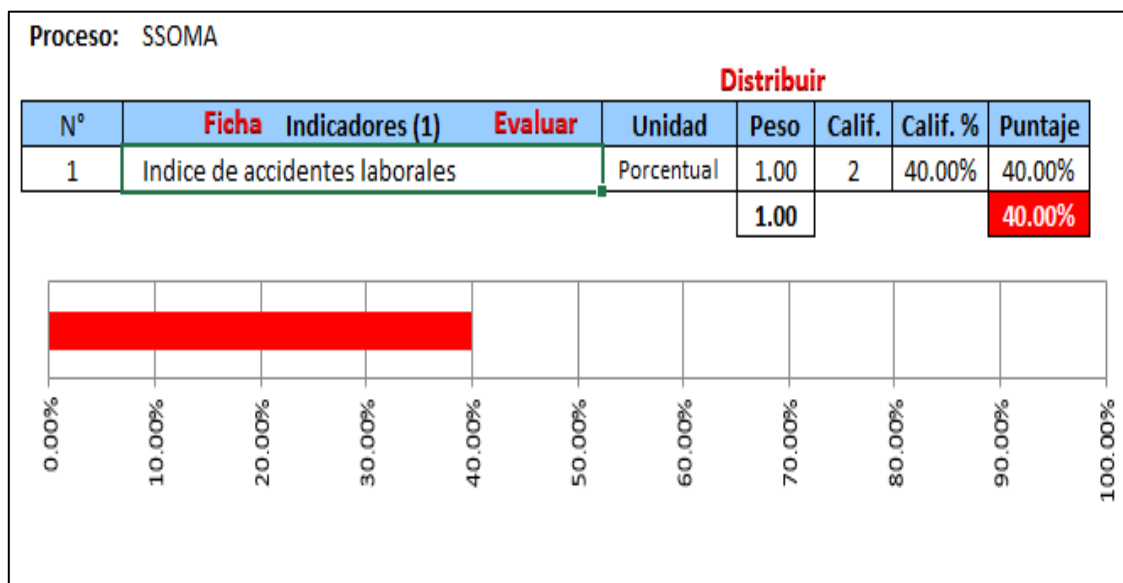
**Figura 95**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de Recursos Humanos de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 15. Índice de Confiabilidad de Indicadores actuales para el proceso de SSOMA:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad del indicador actual del proceso de SSOMA es de 40%, lo cual indica que el indicador tiene una confiabilidad media baja y se podría mejorar agregando indicadores que midan otras variables dentro del proceso de producción además que sean confiables y determinantes para resolver o prevenir problemas y tomar decisiones.

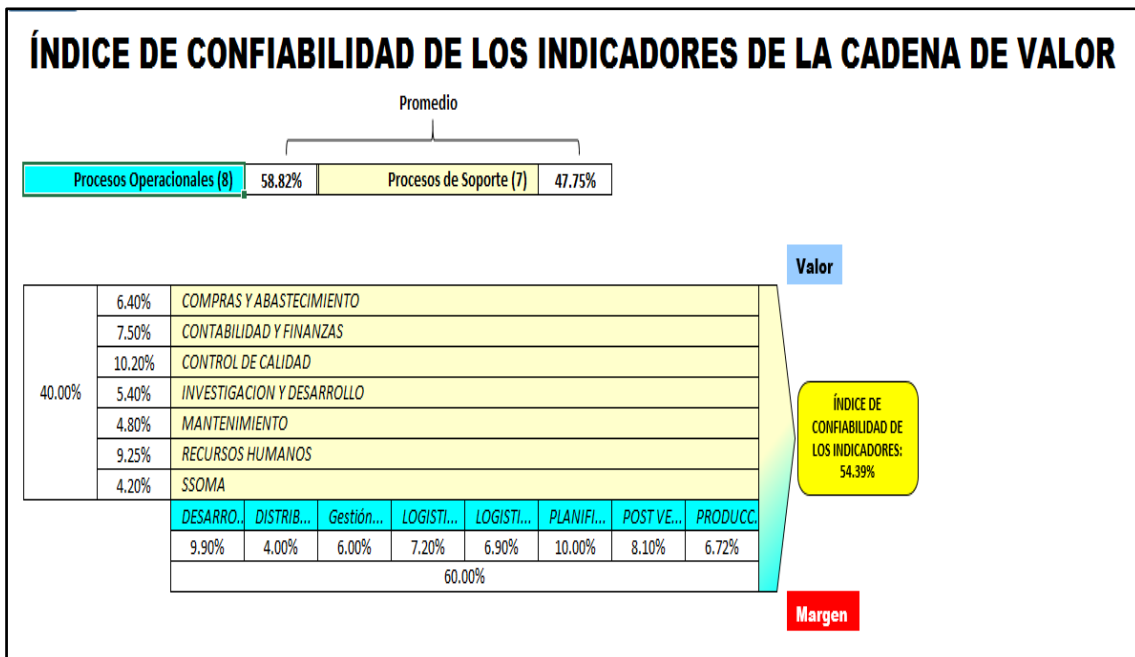


**Figura 96**

Índice de confiabilidad de los indicadores del proceso de SSOMA de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

Una vez ya determinado el índice de confiabilidad de los indicadores de cada uno de los procesos, se procede a evaluar el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor de la empresa CHEMICAL MINING.



**Figura 97**

*Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C*

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

Una vez determinado el índice de confiabilidad de los indicadores pertenecientes a cada uno de los procesos actuales de la empresa, se pudo determinar el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor teniendo como resultado 54.39%, con este porcentaje se puede interpretar que los indicadores presentados por los representantes de la empresa no son confiables para poder evaluar de forma correcta el desempeño actual de los procesos debido a su bajo porcentaje.

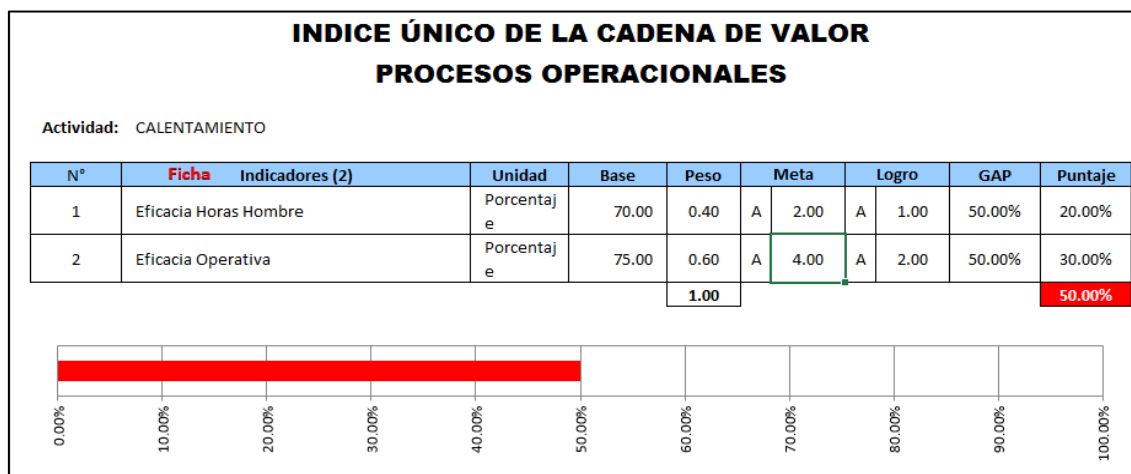
## ÁPENDICE M ANÁLISIS DE CREACIÓN DE VALOR

Se evaluará la creación de valor de los indicadores de la cadena de valor actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.

Para la creación de valor medimos el logro con respecto al meta expresado en porcentaje. Lo utilizamos para analizar la creación de valor en los procesos tanto operacionales como de soporte.

### 1. Índice de Creación de valor de los indicadores actuales del proceso de Producción:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor de los indicadores actuales del proceso de Producción es de 50%, lo cual indica que los indicadores han cumplido en un 50% el logro de su meta.



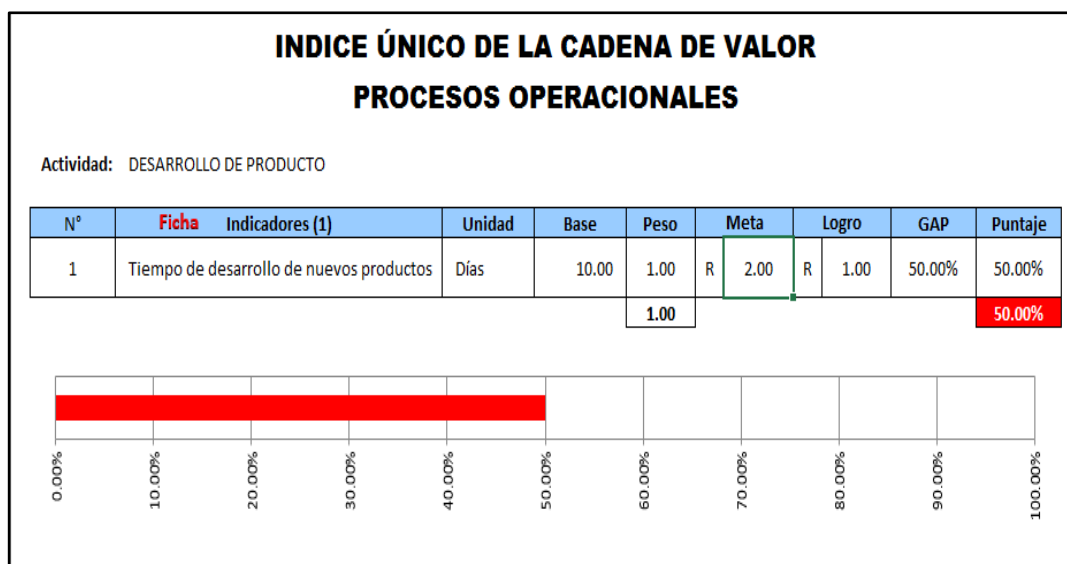
**Figura 98**

Índice de creación de valor de los indicadores del proceso de Producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

### 2. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Desarrollo del Producto:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de Desarrollo del Producto es de 50%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 50% el logro de su meta.



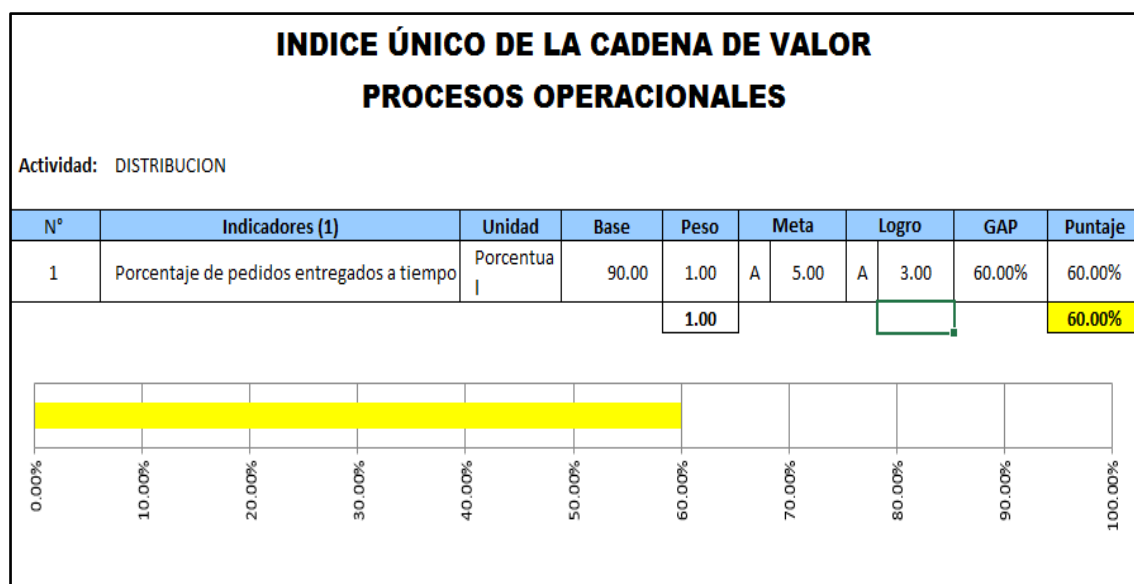
**Figura 99**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Desarrollo del Producto de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

### 3. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Distribución:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de Distribución es de 60%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 60% el logro de su meta.



**Figura 100**

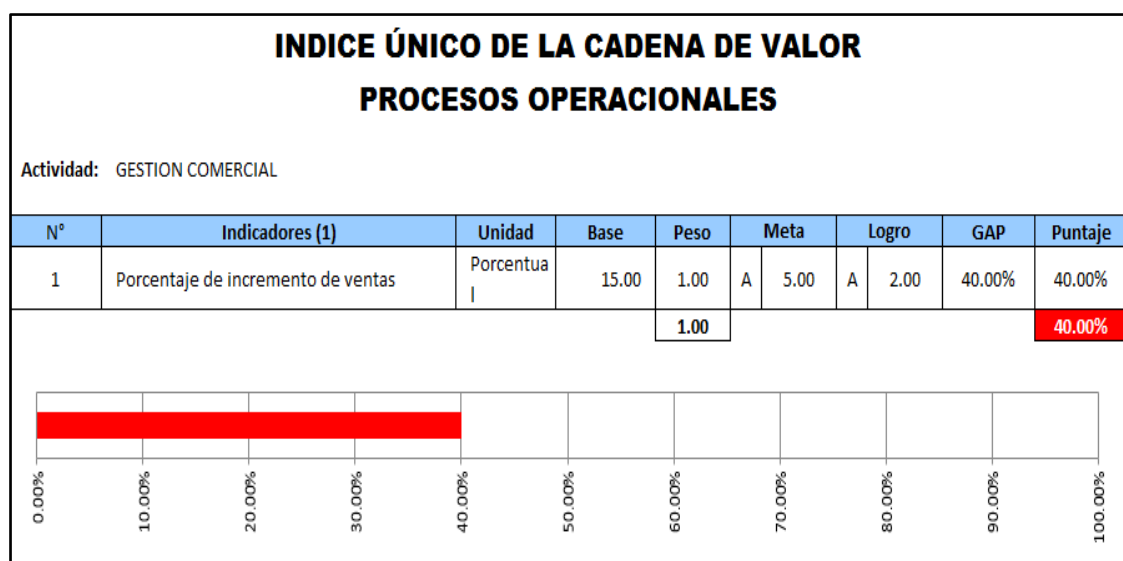
Índice de creación de valor del indicador del proceso Distribución de la

empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

#### 4. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Gestión Comercial:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de Gestión Comercial es de 40%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 40% el logro de su meta.



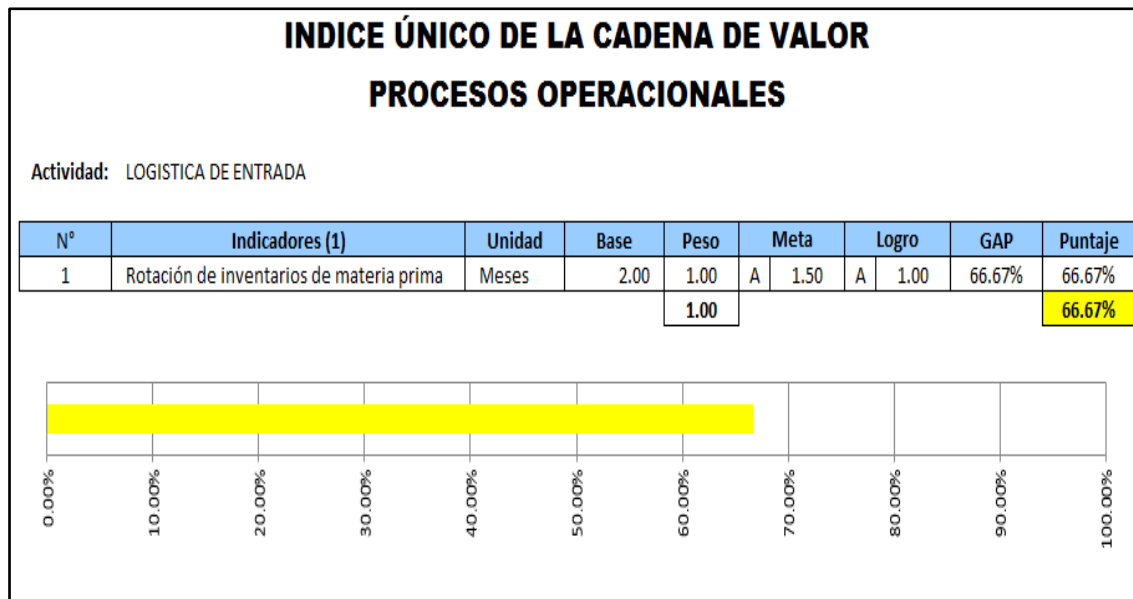
**Figura 101**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Gestión Comercial de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

#### 5. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Logística de Entrada:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de Logística de Entrada es de 66.67%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 66.67% el logro de su meta.



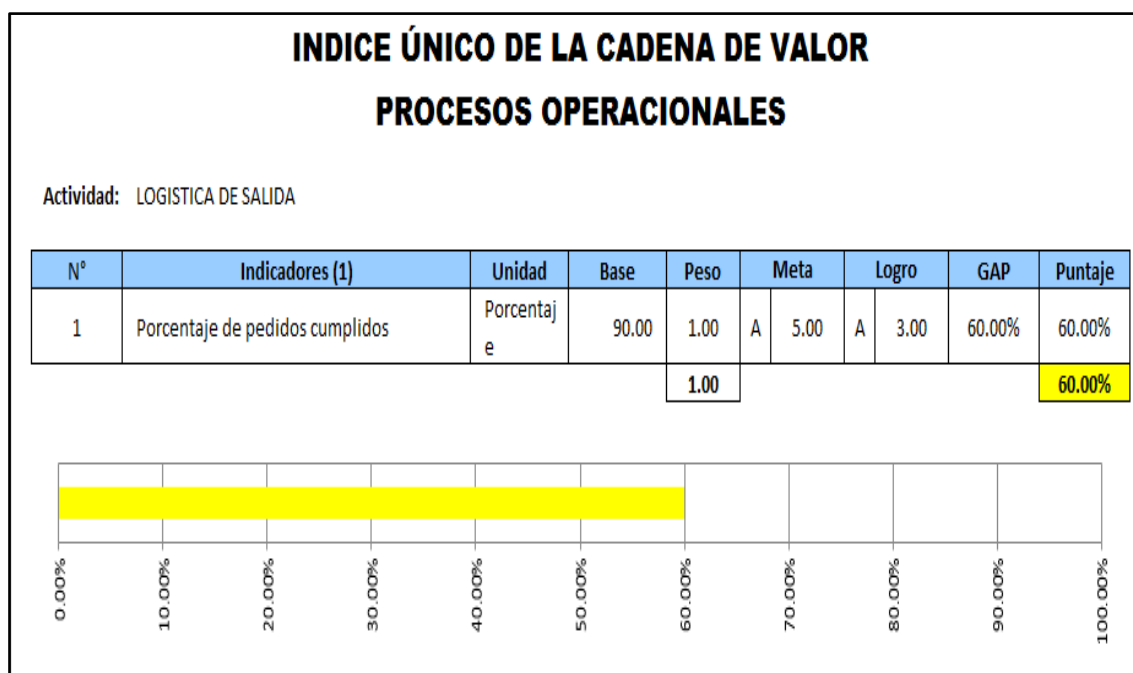
**Figura 102**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Logística de Entrada de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

### 6. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Logística de Salida:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de Logística de Salida es de 60%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 60% el logro de su meta.





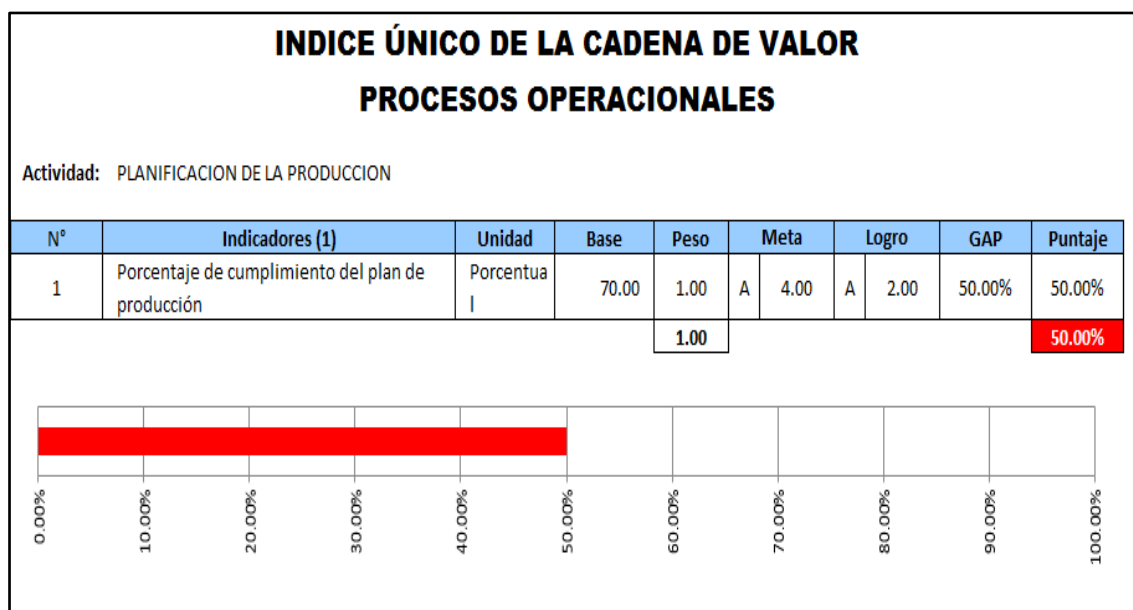
**Figura 103**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Logística de Salida de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

**7. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Planificación de la Producción:**

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de Planificación de la Producción es de 50%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 50% el logro de su meta.

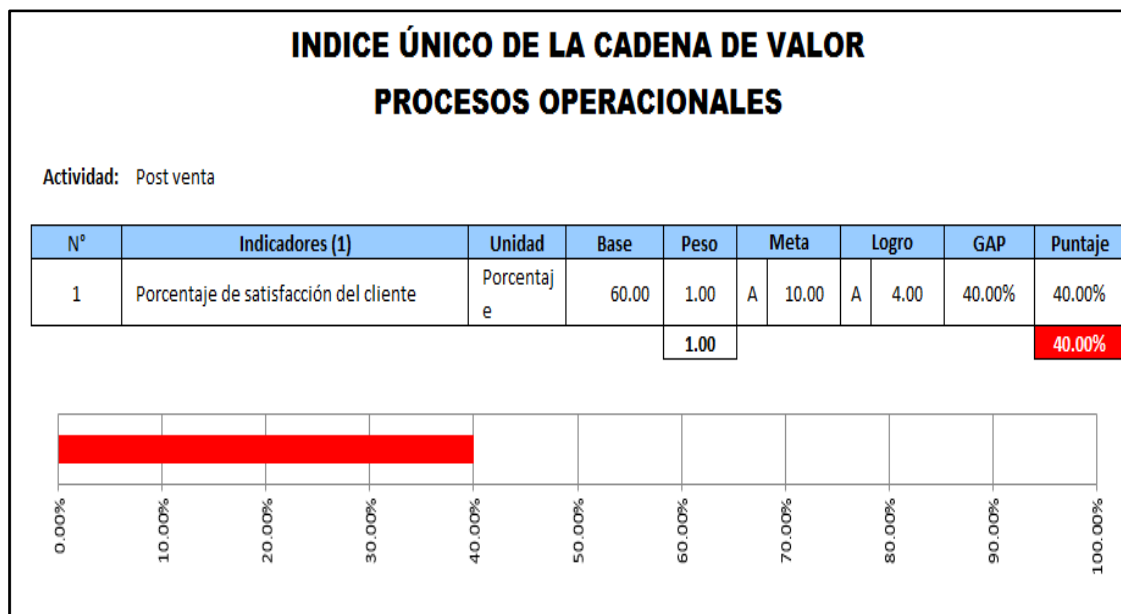
**Figura 104**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Planificación de la Producción de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Tomado de Software Procesos-Cadena de valor

### 8. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Post Venta:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor de los indicadores actuales del proceso de Post Venta es de 40%, lo cual indica que los indicadores han cumplido en un 40% el logro de su meta.



**Figura 105**

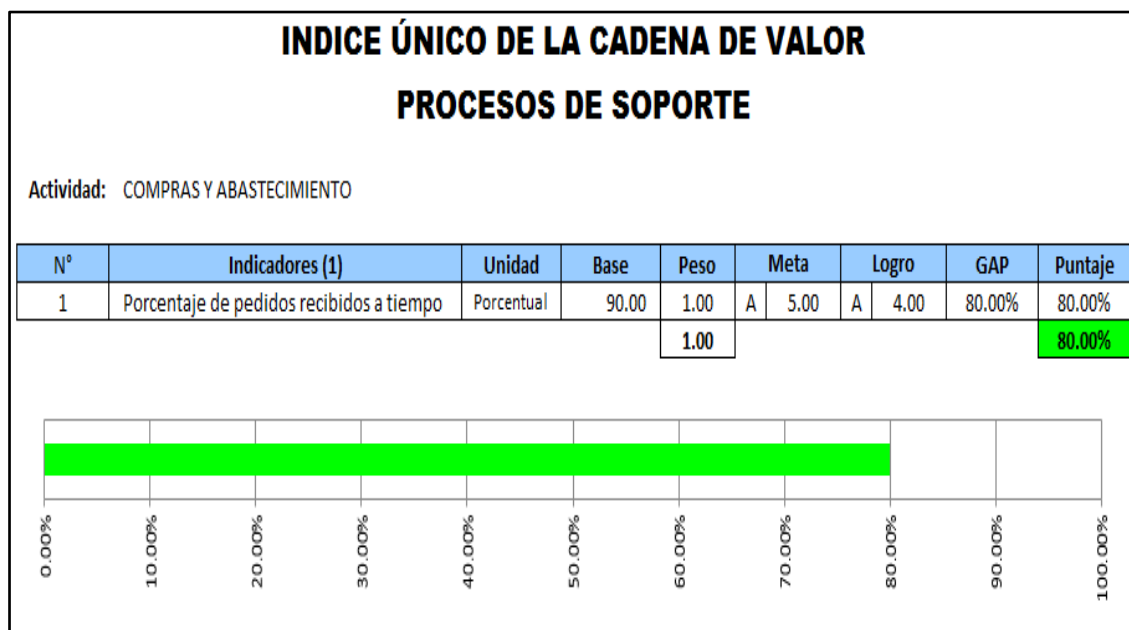
Índice de creación de valor del indicador del proceso de Post Venta de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

### 9. Índice de Creación de valor de los indicadores actuales del proceso de Compras y Abastecimiento:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor de los indicadores actual del proceso de Compras y Abastecimiento es de 80%, lo cual

indica que los indicadores han cumplido en un 80% el logro de su meta.

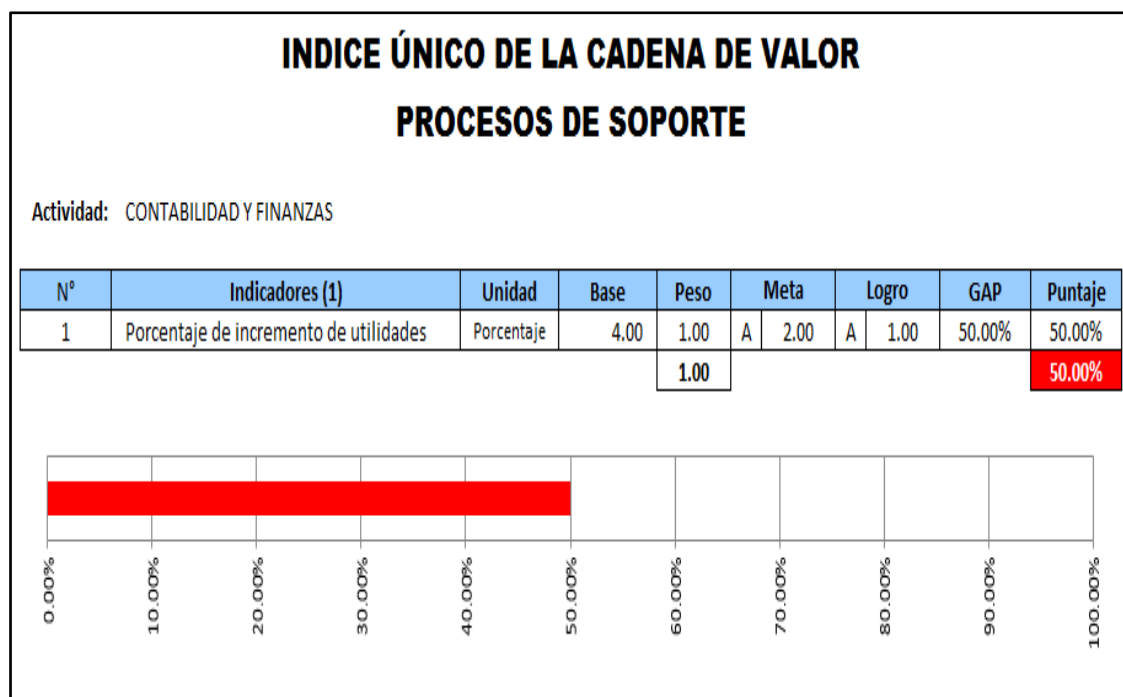


**Figura 106**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Compras y Abastecimiento de la empresa CHEMICAL MINING  
Tomado de Software Procesos-Cadena de valor

### 10. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de Contabilidad y Finanzas:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de Contabilidad y Finanzas es de 50%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 50% el logro de su meta.



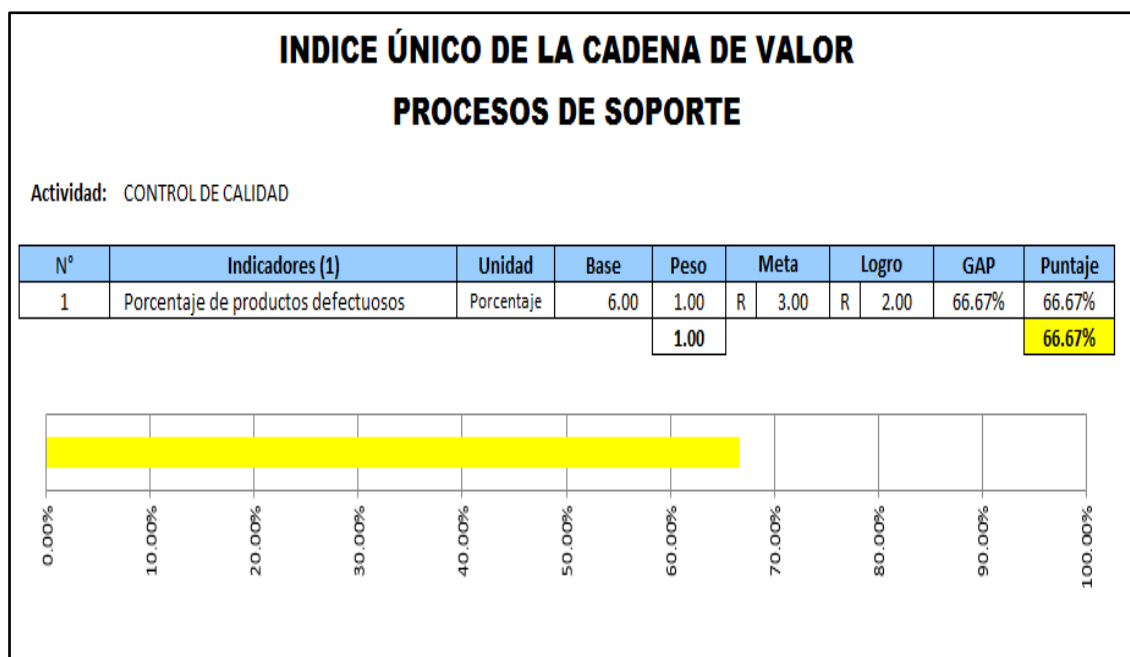
**Figura 107**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Contabilidad y Finanzas de la empresa CHEMICAL MINING

Tomado de Software Procesos-Cadena de valor

### 11. Índice de Creación de valor de los indicadores actuales del proceso de Control de la Calidad:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor de los indicadores actual del proceso de Control de calidad es de 66.67%, lo cual indica que los indicadores han cumplido en un 66.67% el logro de su meta.



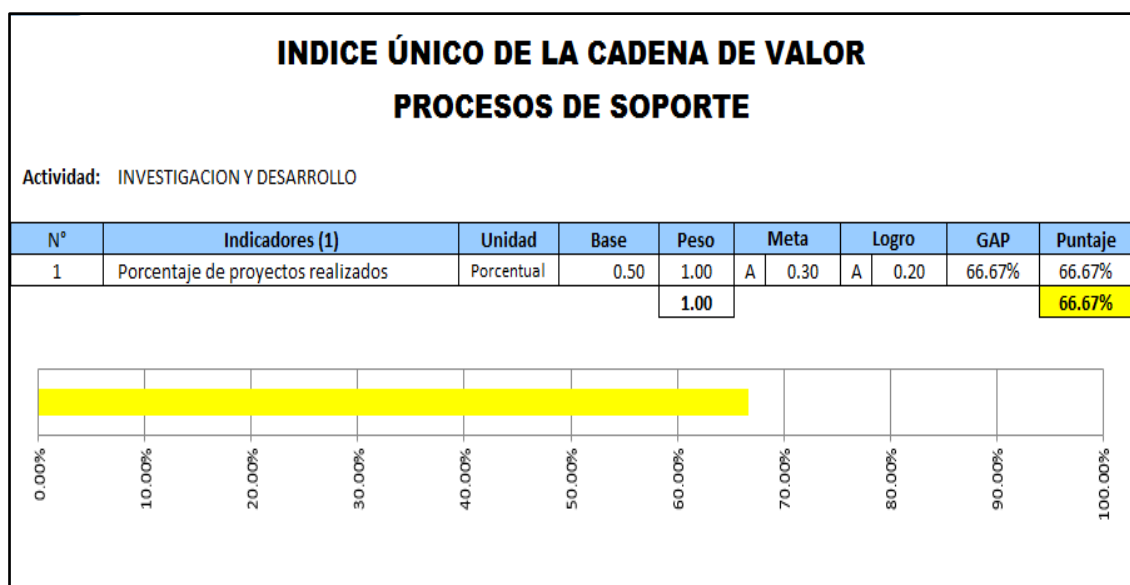
**Figura 108**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Control de Calidad de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

## 12. Índice de Creación de valor de los indicadores actuales del proceso de Investigación y Desarrollo:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor de los indicadores actual del proceso de Investigación y Desarrollo es de 66.67%, lo cual indica que los indicadores han cumplido en un 66.67% el logro de su meta.



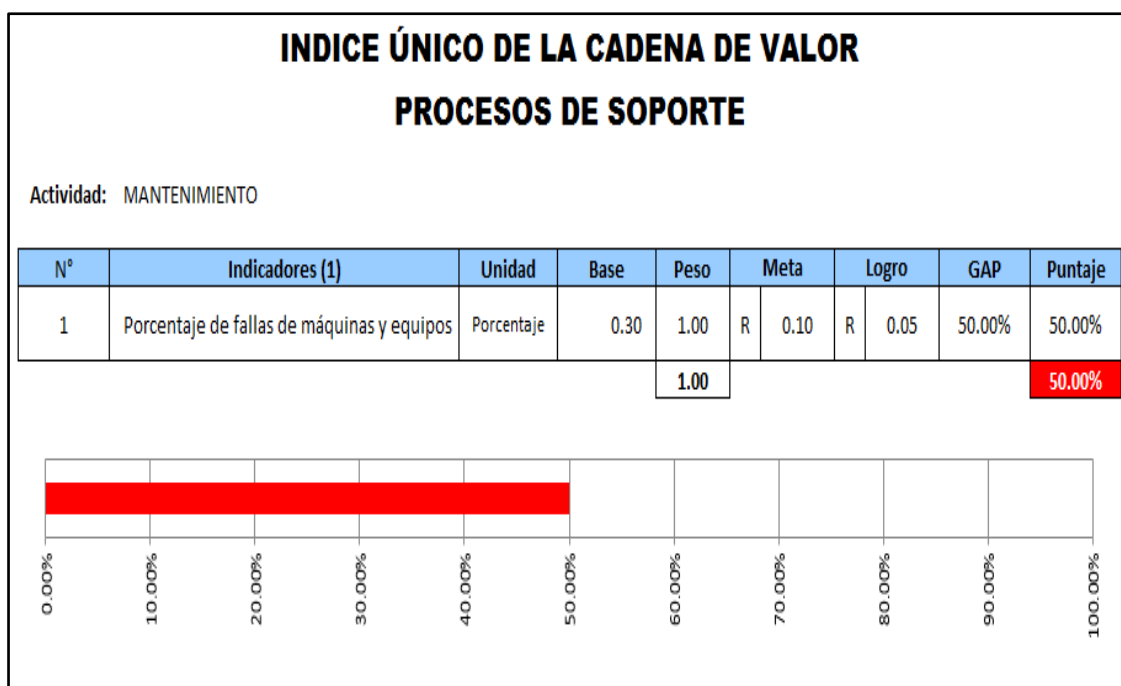
**Figura 109**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Investigación y Desarrollo de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

### 13. Índice de Creación de valor de los indicadores actuales del proceso de Mantenimiento:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor de los indicadores actual del proceso de Mantenimiento es de 50%, lo cual indica que los indicadores han cumplido en un 50% el logro de su meta.



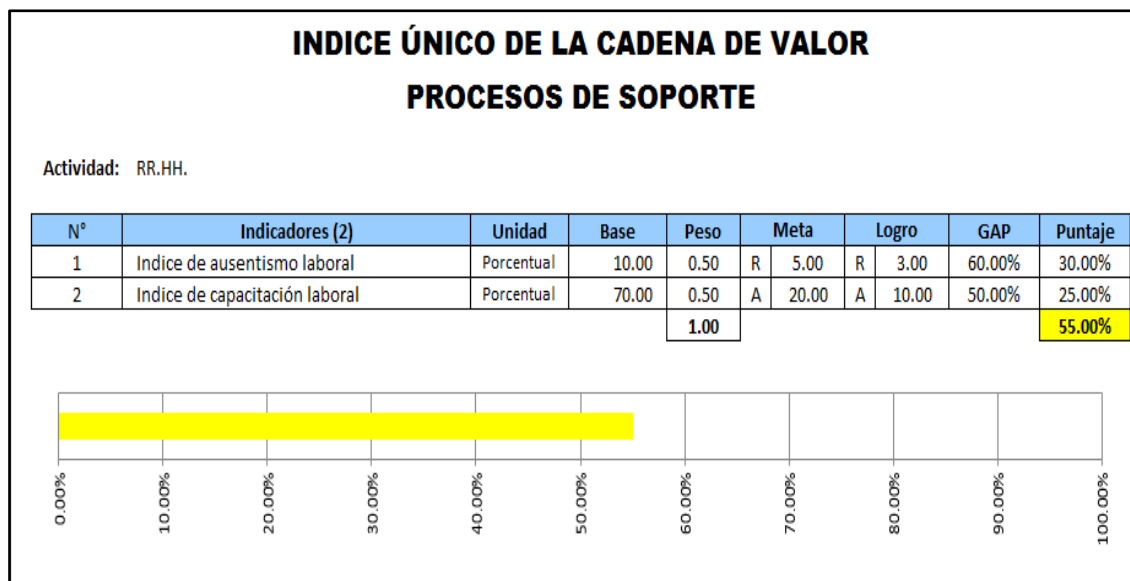
**Figura 110**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Mantenimiento de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

### 14. Índice de Creación de valor de los indicadores actuales del proceso de Recursos Humanos:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor de los indicadores actual del proceso de Recursos Humanos es de 55%, lo cual indica que los indicadores han cumplido en un 55% el logro de su meta.



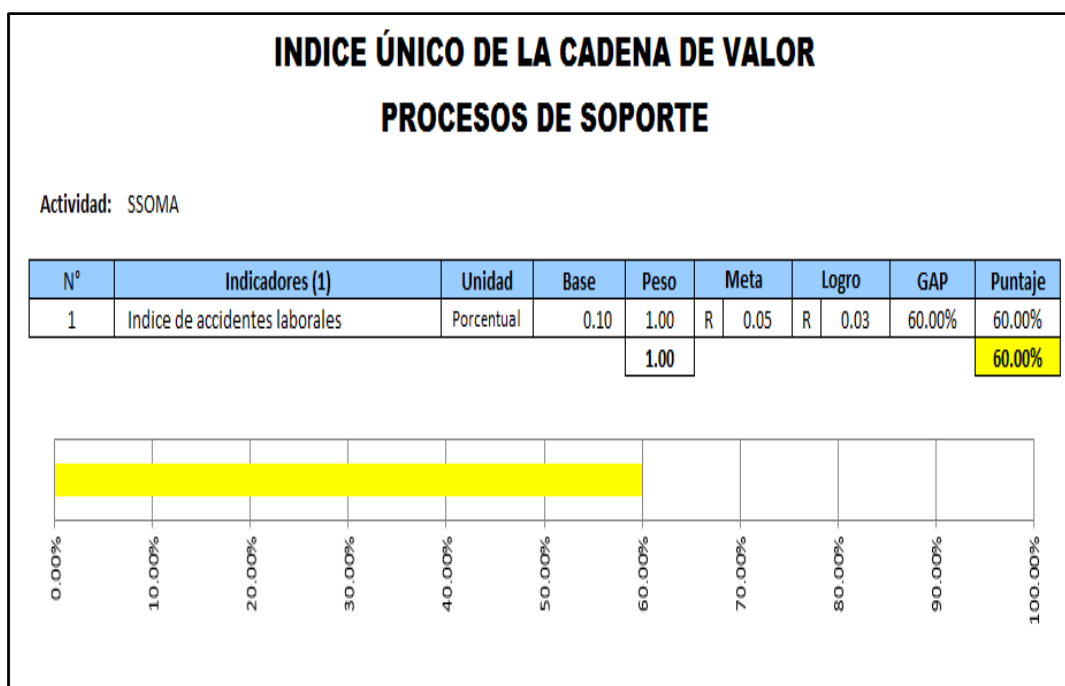
**Figura 111**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de Recursos Humanos de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Tomado de Software Procesos-Cadena de valor

### 15. Índice de Creación de valor del indicador actual del proceso de SSOMA:

Se obtuvo como resultado que el índice de Creación de Valor del indicador actual del proceso de SSOMA es de 60%, lo cual indica que el indicador ha cumplido en un 60% el logro de su meta.

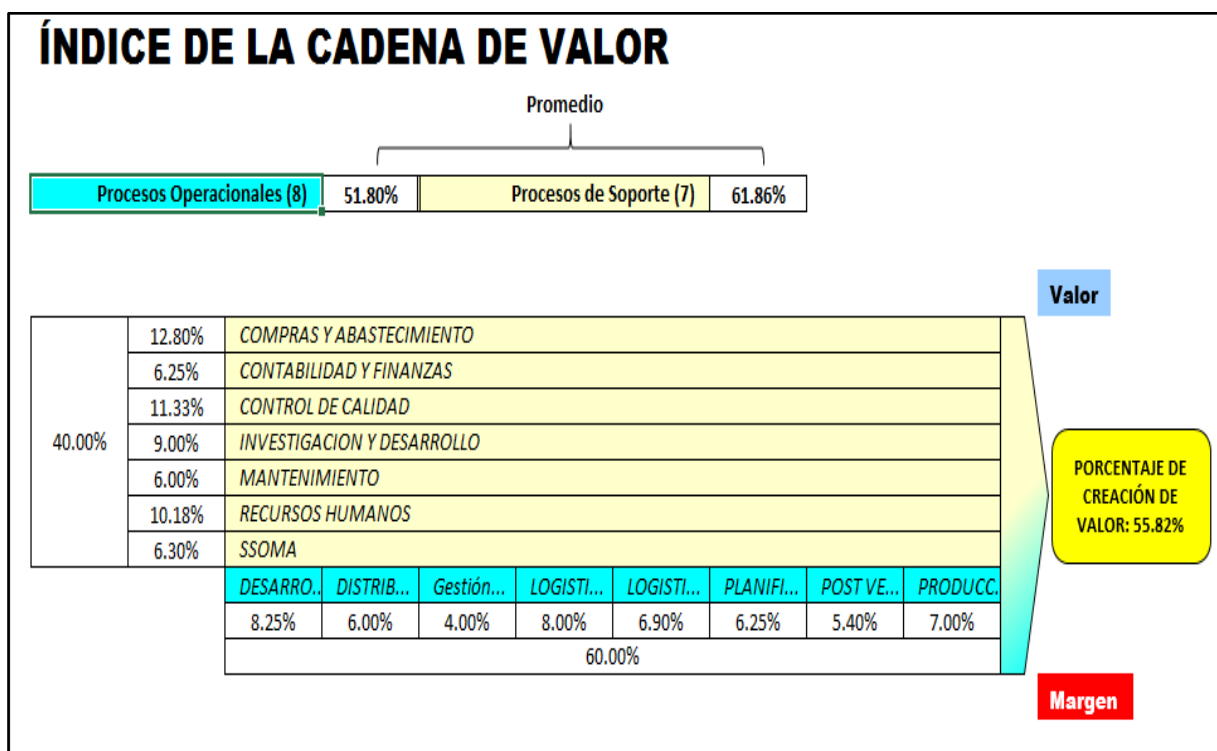


**Figura 112**

Índice de creación de valor del indicador del proceso de SSOMA de la empresa CHEMICAL MINING

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

Posteriormente, se procede a evaluar el índice de creación de valor de los indicadores actuales de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

**Figura 113**

Índice de creación de valor de los indicadores de la cadena de valor actual de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.

Fuente: Software Procesos-Cadena de valor

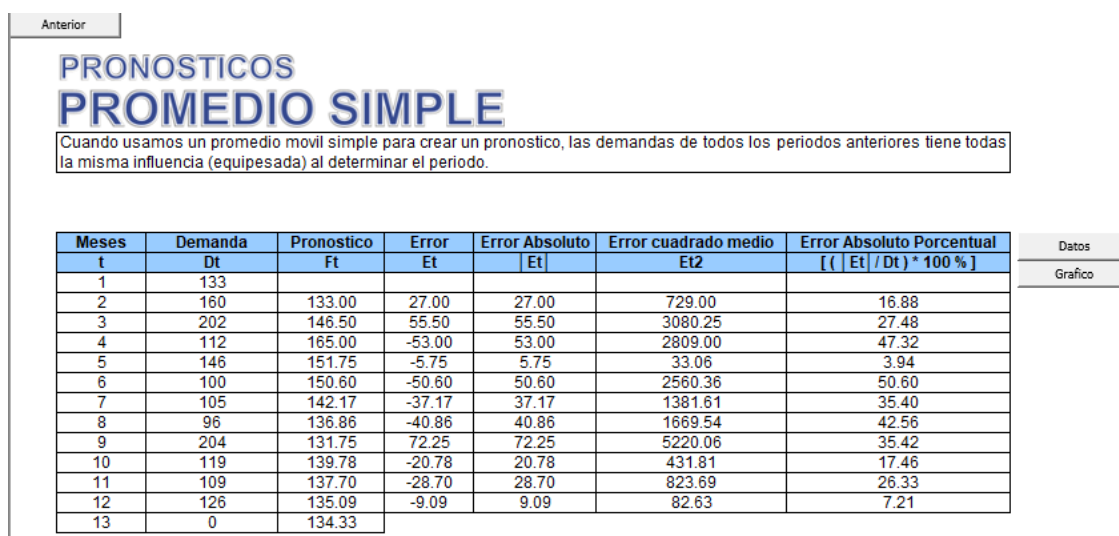
Una vez determinado el índice de creación de valor de los indicadores pertenecientes a cada uno de los procesos actuales de la empresa, se pudo determinar el índice de creación de valor de los indicadores actuales de la cadena de valor teniendo como resultado 55.82%, con este porcentaje se puede interpretar que los cumplimientos de los indicadores presentados no superan las expectativas debido al bajo porcentaje obtenido.



## ÁPENDICE N IDENTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

Se recopiló la información de las ventas de los últimos 12 meses de la empresa Chemical Mining S.A., lo cual utilizaremos para poder determinar mediante la ayuda del software Pronostico V&B Consultores (2016), las diferentes metodologías de pronósticos, para poder estudiar el comportamiento que tiene la demanda de la resina Alkyres SX-60.

### 1. Pronostico promedio simple



**Figura 114**

*Pronostico promedio simple*

Fuente: Software Pronostico

#### 1.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

$$CFE = \sum \text{Error de pronóstico}$$

**Figura 115**

*Error de pronóstico acumulativo*

Fuente: Ingenio empresa (2016). "Medición del error en pronósticos de demanda". Recuperado de: [https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error\\_cuadratico\\_medio\\_MSE](https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error_cuadratico_medio_MSE)

El error de pronóstico se determina mediante la suma total de la diferencia entre demanda y el pronóstico, de los 12 periodos en estudio, si la demanda es mayor que es pronostico, nuestro error será mayor. Teniendo todos los datos de los errores de pronósticos de los 12 periodos se obtuvo un CFE = -91.20.

**Tabla 19**

*Determinación del error de pronóstico*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>
160	133.00	27.00
202	146.50	55.50
112	165.00	-53.00
146	151.75	-5.75
100	150.60	-50.60
105	142.17	-37.17
96	136.86	-40.86
204	131.75	72.25
119	139.78	-20.78
109	137.70	-28.70
126	135.09	-9.09
		-91.20

Elaborado por: los autores

**1.2. Error del pronóstico promedio (EM)**

$$\text{ERROR MEDIO (ME)} : \quad ME = \frac{\sum e_i}{k}$$

**Figura 116**

*Error promedio del pronóstico*

Fuente: Romualdo, E. (2012). "Pronostico". recuperado de:

<https://es.slideshare.net/erikaromualdo77/pronostico-de-vtas>

**Tabla 20**

*Determinación del error medio del pronóstico*

<b>CFE</b>	<b>n</b>	<b>ME</b>
-91.2	11	-8.29

Elaborado por: los autores

**1.3. Cuadrado del error medio (MSE)**

$$MSE = \frac{\sum \text{Error de pronóstico}^2}{n}$$

**Figura 117***Cuadrado del error medio*

Fuente: Ingenio empresa (2016). "Medición del error en pronósticos de demanda". Recuperado de: [https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error\\_cuadratico\\_medio\\_MSE](https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error_cuadratico_medio_MSE)

**Tabla 21***Determinación cuadrada del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
27.00	729	11	66.27
55.50	3080.25	11	280.02
-53.00	2809	11	255.36
-5.75	33.0625	11	3.01
-50.60	2560.36	11	232.76
-37.17	1381.6089	11	125.60
-40.86	1669.5396	11	151.78
72.25	5220.0625	11	474.55
-20.78	431.8084	11	39.26
-28.70	823.69	11	74.88
-9.09	82.6281	11	7.51
			1711.00

Elaborado por: los autores

**1.4. Desviación media absoluta (MAD)**

$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{n}$$

**Figura 118***Desviación media absoluta*

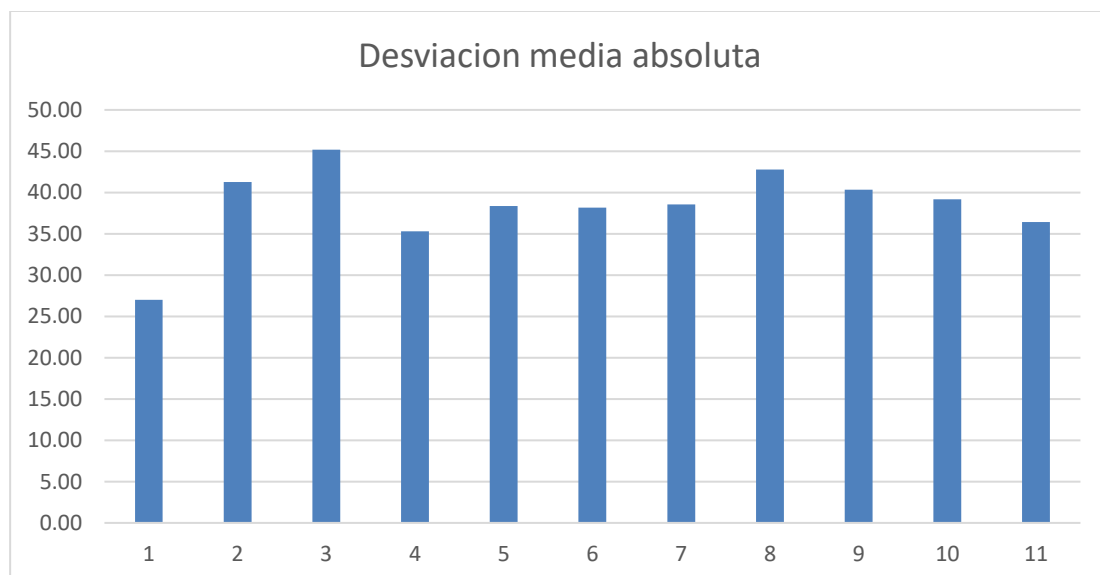
Fuente: Ingenio empresa (2016). "Medición del error en pronósticos de demanda". Recuperado de: [https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error\\_cuadratico\\_medio\\_MSE](https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error_cuadratico_medio_MSE)

**Tabla 22***Determinación de la desviación media absoluta*

Demanda	Pronostico	Error	Σ Error normal	MAD
---------	------------	-------	----------------	-----

160	133.00	27.00	27.00	27.00
202	146.50	55.50	82.50	41.25
112	165.00	53.00	135.50	45.17
146	151.75	5.75	141.25	35.31
100	150.60	50.60	191.85	38.37
105	142.17	37.17	229.02	38.17
96	136.86	40.86	269.88	38.55
204	131.75	72.25	342.13	42.77
119	139.78	20.78	362.91	40.32
109	137.70	28.70	391.61	39.16
126	135.09	9.09	400.70	36.43
				400.70

Elaborado por: los autores



**Figura 119**

*Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

### 1.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |Real_i - Pronóstico_i|}{n \cdot Real_i}$$

**Figura 120**

Desviación media absoluta

Fuente: Ingenio empresa (2016). "Medición del error en pronósticos de demanda". Recuperado de: [https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error cuadratico medio MSE](https://ingenioempresa.com/medicion-error-pronostico/#Error%20cuadratico%20medio%20MSE)

**Tabla 23**

*Determinación de Error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
160	27.00	16.88%
202	55.50	27.48%
112	53.00	47.32%
146	5.75	3.94%
100	50.60	50.60%
105	37.17	35.40%
96	40.86	42.56%
204	72.25	35.42%
119	20.78	17.46%
109	28.70	26.33%
126	9.09	7.21%
<b>MAPE</b>		<b>28.24%</b>

Elaborado por: los autores

### 1.6. Señal de rastreo (SR)

$$TS = \frac{\sum_{i=1}^N (A_j - F_j)}{MAD}$$

**Figura 121**

*Señal de rastreo*

Fuente: Iglesias, S. (2019). "control de producción I". Recuperado de: <https://slideplayer.es/slide/13210523/>

**Tabla 24**

*Determinación de Señal de rastreo*

<b>Error normal</b>	<b>Σ Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
27.00	27.00	27.00	1.00

55.50	82.50	41.25	2.00
-53.00	29.50	45.17	0.65
-5.75	23.75	35.31	0.67
-50.60	-26.85	38.37	-0.70
-37.17	-64.02	38.17	-1.68
-40.86	-104.88	38.55	-2.72
72.25	-32.63	42.77	-0.76
-20.78	-53.41	40.32	-1.32
-28.70	-82.11	39.16	-2.10
-9.09	-91.20	36.43	-2.50

Elaborado por: los autores

## 2. Pronóstico promedio móvil simple

Anterior

**PRONÓSTICOS  
PROMEDIO MÓVIL SIMPLE**

ITERACIONES 2

Periodo	Demanda	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error cuadrado medio	Error Absoluto Porcentual
t	Dt	Ft	Et	Et	Et <sup>2</sup>	[ (  Et  / Dt ) * 100 % ]
1	133	0.00				
2	160	0.00				
3	202	146.50	55.50	55.50	3080.25	27.48
4	112	181.00	-69.00	69.00	4761.00	61.61
5	146	157.00	-11.00	11.00	121.00	7.53
6	100	129.00	-29.00	29.00	841.00	29.00
7	105	123.00	-18.00	18.00	324.00	17.14
8	96	102.50	-6.50	6.50	42.25	6.77
9	204	100.50	103.50	103.50	10712.25	50.74
10	119	150.00	-31.00	31.00	961.00	26.05
11	109	161.50	-52.50	52.50	2756.25	48.17
12	126	114.00	12.00	12.00	144.00	9.52
13	0	117.50				

**Figura 122**

*Pronostico promedio móvil simple*

Fuente: Software Pronostico

Para poder determinar el pronóstico mediante la metodología de promedio móvil simple, primero se eligió la cantidad de interacciones, que en este caso es 2, eso quiere decir que se empezara a sacar los promedio a partir del tercer mes.

### 2.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 25**

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

Demanda	Pronostico	Error
202	146.50	55.50
112	181.00	-69.00

146	157.00	-11.00
100	129.00	-29.00
105	123.00	-18.00
96	102.50	-6.50
204	100.50	103.50
119	150.00	-31.00
109	161.50	-52.50
126	114.00	12.00
		-46.00

Elaborado por: los autores

## 2.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 26**

*Determinación Error del pronóstico promedio*

CFE	n	ME
-46.00	10	-4.60

Elaborado por: los autores

## 2.3. Cuadrado del error medio (MSE)

**Tabla 27**

*Determinación del cuadrado del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
55.50	3080.25	10	308.03
-69.00	4761	10	476.10
-11.00	121	10	12.10
-29.00	841	10	84.10
-18.00	324	10	32.40
-6.50	42.25	10	4.23
103.50	10712.25	10	1071.23
-31.00	961	10	96.10
-52.50	2756.25	10	275.63
12.00	144	10	14.40
			2374.30

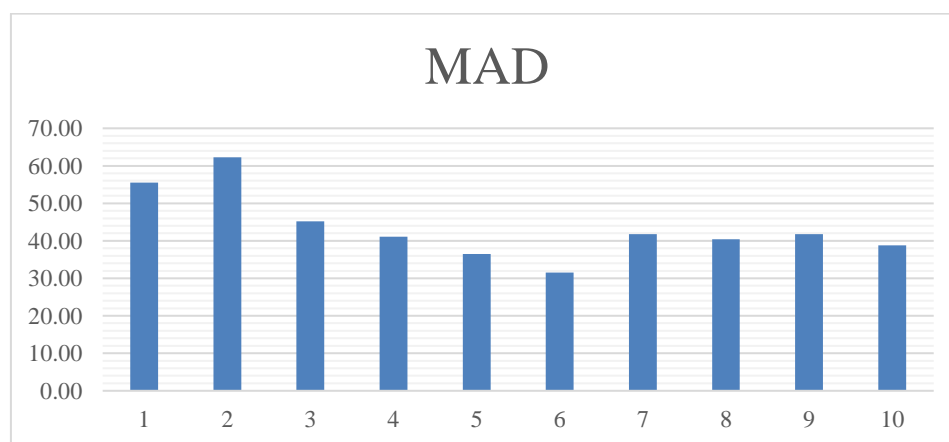
Elaborado por: los autores

## 2.4. Desviación media absoluta (MAD)

**Tabla 28***Determinación de la desviación media absoluta*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>
202	146.50	55.50	55.50	55.50
112	181.00	69.00	124.50	62.25
146	157.00	11.00	135.50	45.17
100	129.00	29.00	164.50	41.13
105	123.00	18.00	182.50	36.50
96	102.50	6.50	189.00	31.50
204	100.50	103.50	292.50	41.79
119	150.00	31.00	323.50	40.44
109	161.50	52.50	376.00	41.78
126	114.00	12.00	388.00	38.80

Elaborado por: los autores

**Figura 123***Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

**2.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)****Tabla 29***Determinación del error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
202	55.50	27.48%
112	69.00	61.61%



146	11.00	7.53%
100	29.00	29.00%
105	18.00	17.14%
96	6.50	6.77%
204	103.50	50.74%
119	31.00	26.05%
109	52.50	48.17%
126	12.00	9.52%
<b>MAPE</b>		<b>28.40%</b>

Elaborado por: los autores

## 2.6. Señal de rastreo (SR)

**Tabla 30**

*Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
55.50	55.50	55.50	1.00
-69.00	-13.50	62.25	-0.22
-11.00	-24.50	45.17	-0.54
-29.00	-53.50	41.13	-1.30
-18.00	-71.50	36.50	-1.96
-6.50	-78.00	31.50	-2.48
103.50	25.50	41.79	0.61
-31.00	-5.50	40.44	-0.14
-52.50	-58.00	41.78	-1.39
12.00	-46.00	38.80	-1.19

Elaborado por: los autores

## 3. Pronostico promedio móvil ponderado

**PRONÓSTICOS  
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO**

Periodo	Demanda	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error cuadrado medio	Error Absoluto Porcentual
t	Dt	Ft	Et	Et	Et <sup>2</sup>	[ (  Et  / Dt ) * 100 % ]
1	133	0				
2	160	0				
3	202	0				
4	112	175.6	-63.6	63.6	4044.96	56.78571429
5	146	148.6	-2.6	2.6	6.76	1.780821918
6	100	147	-47	47	2209	47
7	105	116.2	-11.2	11.2	125.44	10.66666667
8	96	111.7	-15.7	15.7	246.49	16.35416667
9	204	99.5	104.5	104.5	10920.25	51.2254902
10	119	151.8	-32.8	32.8	1075.84	27.56302521
11	109	139.9	-30.9	30.9	954.81	28.34862385
12	126	131	-5	5	25	3.968253968
13	0	119.5				

**Figura 124**

*Pronostico promedio móvil ponderado*

Fuente: Software Pronostico

Para determinar el pronóstico de promedio móvil ponderado, primero se determina los pesos por periodo, es este caso se consideró el Periodo 1 = 0.20, Periodo 2 = 0.30 y Periodo 3 = 0.5. para la determinación del pronóstico se utilizó la siguiente formula.

$$F_t = \frac{(\text{Peso para el periodo } n)(\text{Demanda periodo } n)}{\sum \text{ pesos}}$$

**Figura 125**

*Formula de pronóstico – promedio móvil simple*

Fuente: García, J. (2010). "Administración de la producción". Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/calidonauta/ap-tema-15-pronosticos-i>

### 3.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 31**

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

Demanda	Pronostico	Error
112	175.6	-63.60
146	148.6	-2.60
100	147	-47.00
105	116.2	-11.20
96	111.7	-15.70
204	99.5	104.50
119	151.8	-32.80

109	139.9	-30.90
126	131	-5.00
		-104.30

Elaborado por: los autores

### 3.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 32**

*Determinación Error del pronóstico promedio*

CFE	n	ME
-104.30	9	-11.59

Elaborado por: los autores

### 3.3. Cuadrado del error medio (MSE)

**Tabla 33**

*Determinación del cuadrado del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
-63.60	4044.96	9	449.44
-2.60	6.76	9	0.75
-47.00	2209	9	245.44
-11.20	125.44	9	13.94
-15.70	246.49	9	27.39
104.50	10920.25	9	1213.36
-32.80	1075.84	9	119.54
-30.90	954.81	9	106.09
-5.00	25	9	2.78
0.00	0	9	0.00
			2178.73

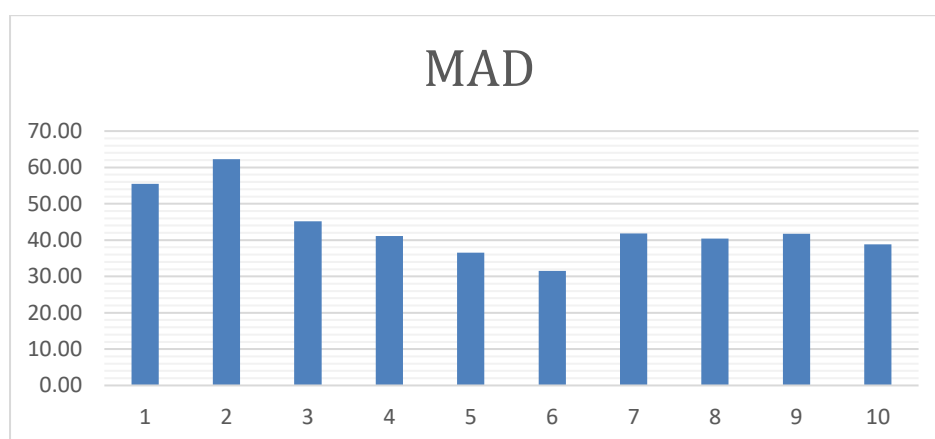
Elaborado por: los autores

### 3.4. Desviación media absoluta (MAD)

**Tabla 34***Determinación de la desviación media absoluta*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>
112	175.60	63.60	63.60	63.60
146	148.60	2.60	66.20	33.10
100	147.00	47.00	113.20	37.73
105	116.20	11.20	124.40	31.10
96	111.70	15.70	140.10	28.02
204	99.50	104.50	244.60	40.77
119	151.80	32.80	277.40	39.63
109	139.90	30.90	308.30	38.54
126	131.00	5.00	313.30	34.81

Elaborado por: los autores

**Figura 126***Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

**3.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)****Tabla 35***Determinación del error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
112	63.60	56.79%
146	2.60	1.78%
100	47.00	47.00%
105	11.20	10.67%

96	15.70	16.35%
204	104.50	51.23%
119	32.80	27.56%
109	30.90	28.35%
126	5.00	3.97%
<b>MAPE</b>		<b>27.08%</b>

Elaborado por: los autores

### 3.6. Señal de rastreo (SR)

**Tabla 36**

*Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
-63.60	-63.60	63.60	-1.00
-2.60	-66.20	33.10	-2.00
-47.00	-113.20	37.73	-3.00
-11.20	-124.40	31.10	-4.00
-15.70	-140.10	28.02	-5.00
104.50	-35.60	40.77	-0.87
-32.80	-68.40	39.63	-1.73
-30.90	-99.30	38.54	-2.58
-5.00	-104.30	34.81	-3.00

Elaborado por: los autores

#### 4. Pronostico promedio móvil doble

Anterior

**PRONÓSTICOS  
PROMEDIO MÓVIL DOBLE**

Número de iteraciones: 2

Datos | Grafico

Periodo t	Demanda Dt	Pronostico Simple	Pronostico Doble	Error Et	Error Absoluto  Et	Error cuadrado medio Et2	Error Absoluto Porcentual [ (  Et  / Dt ) * 100 % ]
1	133	0.00					
2	160	0.00	532.00				
3	202	146.50	640.00	-166.50	166.50	27722.25	82.43
4	112	181.00	368.50	207.00	207.00	42849.00	184.82
5	146	157.00	-95.00	33.00	33.00	1089.00	22.60
6	100	129.00	113.00	87.00	87.00	7569.00	87.00
7	105	123.00	13.00	54.00	54.00	2916.00	51.43
8	96	102.50	51.00	19.50	19.50	380.25	20.31
9	204	100.50	76.50	-310.50	310.50	96410.25	152.21
10	119	150.00	514.50	93.00	93.00	8649.00	78.15
11	109	161.50	26.00	157.50	157.50	24806.25	144.50
12	126	114.00	-48.50	-36.00	36.00	1296.00	28.57
13	0	117.50	162.00				
			-352.50				

**Figura 127**

*Pronostico promedio móvil doble*

Fuente: Software Pronostico

Para poder determinar los pronósticos se utilizó las siguientes formulas:

Se aplicara este metodo a datos que ya han sido previamente sometidos a este proceso.

$$PM'_t = \frac{PM_t + PM_{t-1} + PM_{t-2} + \dots + PM_{t-n+1}}{n}$$

El pronostico del periodo siguiente vendra dado por:

$$Y_{t+1} = a_t + b_t * P$$

$$a_t = 2PM_t - PM'_t \qquad b_t = 2/(n-1) * (PM_t - PM'_t)$$

**Figura 128**

*Pronostico promedio móvil doble*

Fuente: Software Pronostico

#### 4.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 37**

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

ERROR
-166.50

207.00
33.00
87.00
54.00
19.50
-310.50
93.00
157.50
-36.00
138.00

Elaborado por: los autores

#### 4.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 38**

*Determinación Error del pronóstico promedio*

CFE	n	ME
138.00	10	13.80

Elaborado por: los autores

#### 4.3. Cuadrado del error medio (MSE)

**Tabla 39**

*Determinación del cuadrado del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
-166.50	27722.25	10	2772.23
207.00	42849	10	4284.90
33.00	1089	10	108.90
87.00	7569	10	756.90
54.00	2916	10	291.60
19.50	380.25	10	38.03
-310.50	96410.25	10	9641.03
93.00	8649	10	864.90
157.50	24806.25	10	2480.63
-36.00	1296	10	129.60

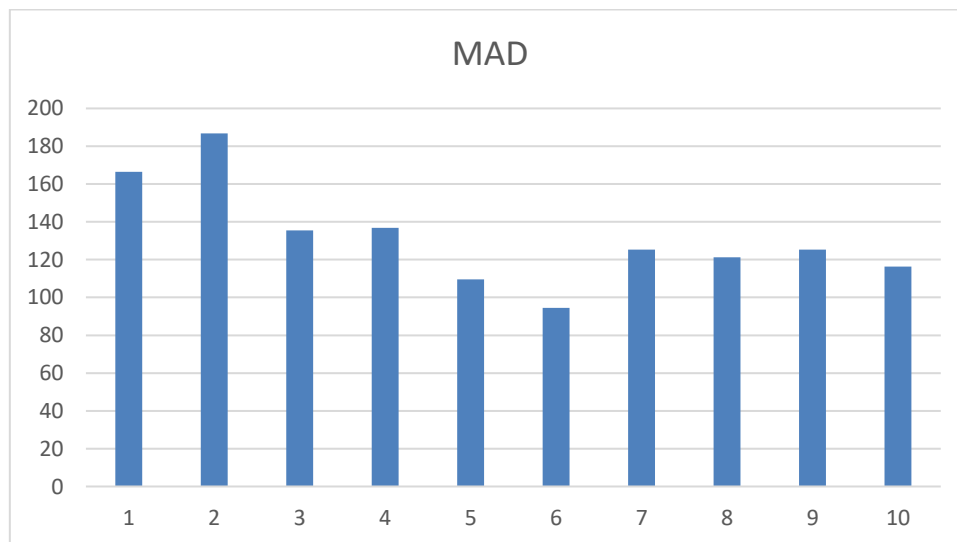
21368.70

Elaborado por: los autores

**4.4. Desviación media absoluta (MAD)****Tabla 40***Determinación de la desviación media absoluta*

ERROR	Error absoluto	$\Sigma$ Error normal	MAD
-166.50	166.50	166.50	166.5
207.00	207.00	373.50	186.75
33.00	33.00	406.50	135.5
87.00	87.00	493.50	136.875
54.00	54.00	547.50	109.5
19.50	19.50	567.00	94.5
-310.50	310.50	877.50	125.36
93.00	93.00	970.50	121.31
157.50	157.50	1128.00	125.33
-36.00	36.00	1164.00	116.4

Elaborado por: los autores

**Figura 129***Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico



#### 4.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)

**Tabla 41**

*Determinación del error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
202	166.50	0.82
112	207.00	1.85
146	33.00	0.23
100	87.00	0.87
105	54.00	0.51
96	19.50	0.20
204	310.50	1.52
119	93.00	0.78
109	157.50	1.44
126	36.00	0.91
		91.49%

Elaborado por: los autores

#### 4.6. Señal de rastreo (SR)

**Tabla 42**

*Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
-166.50	-166.50	166.50	-1.00
207.00	40.50	186.75	0.22
33.00	73.50	135.50	0.54
87.00	160.50	136.88	1.17
54.00	214.50	109.50	1.96
19.50	234.00	94.50	2.48
-310.50	-76.50	125.36	-0.61
93.00	16.50	121.31	0.14
157.50	174.00	125.33	1.39
-36.00	138.00	116.40	1.19

Elaborado por: los autores

## 5. Pronostico suavización exponencial

Anterior

**PRONÓSTICOS  
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL**

Analisis de Datos    Grafico

Periodo	Demanda	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error cuadrado medio	Error Absoluto Porcentual
t	Dt	Ft	Et	Et	Et <sup>2</sup>	[ (  Et  / Dt ) * 100 % ]
1	133	133.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	160	133.00	27.00	27.00	729.00	16.88
3	202	141.00	61.00	61.00	3721.00	30.20
4	112	159.00	-47.00	47.00	2209.00	41.96
5	146	145.00	1.00	1.00	1.00	0.68
6	100	145.00	-45.00	45.00	2025.00	45.00
7	105	132.00	-27.00	27.00	729.00	25.71
8	96	124.00	-28.00	28.00	784.00	29.17
9	204	116.00	88.00	88.00	7744.00	43.14
10	119	142.00	-23.00	23.00	529.00	19.33
11	109	135.00	-26.00	26.00	676.00	23.85
12	126	127.00	-1.00	1.00	1.00	0.79
13	0	127.00	-127.00	127.00	16129.00	0.79

**Figura 130**

*Pronostico suavización exponencial*

Fuente: Software Pronostico

Para determinar el pronóstico de suavización exponencial, se tuvieron en consideración los siguientes datos: coeficiente de suavización de la demanda ( $\alpha$ ) = 0.3 y un promedio de suavización inicial = 133.

Se utilizó la siguiente fórmula para poder determinar los pronósticos de los periodos.

$$F_t = \underbrace{F_{t-1}}_{\text{Pronóstico del período anterior}} + \alpha \underbrace{(A_{t-1} - F_{t-1})}_{\text{Error del pronóstico del período anterior}}$$

**Figura 131**

*Fórmula para determinar el pronóstico*

Fuente: Portal Web gestión de operaciones (2011). "Pronóstico de Demanda con Alisamiento Exponencial para distintos Alfa ( $\alpha$ )". Recuperado de:

<https://www.gestiondeoperaciones.net/proyeccion-de-demanda/pronostico-de-demanda-con-alisamiento-exponencial-para-distintos-valores-de-alfa/>

### 5.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 43**

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

Demanda	Pronostico	Error
---------	------------	-------

133	133.00	0.00
160	133.00	27.00
202	141.00	61.00
112	159.00	-47.00
146	145.00	1.00
100	145.00	-45.00
105	132.00	-27.00
96	124.00	-28.00
204	116.00	88.00
119	142.00	-23.00
109	135.00	-26.00
126	127.00	-1.00
		-20.00

Elaborado por: los autores

## 5.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 44**

*Determinación Error del pronóstico promedio*

CFE	n	ME
-20.00	12	-1.67

Elaborado por: los autores

## 5.3. Cuadrado del error medio (MSE)

**Tabla 45**

*Determinación del cuadrado del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
0.00	0	12	0.00
27.00	729	12	60.75
61.00	3721	12	310.08
-47.00	2209	12	184.08
1.00	1	12	0.08
-45.00	2025	12	168.75
-27.00	729	12	60.75
-28.00	784	12	65.33

88.00	7744	12	645.33
-23.00	529	12	44.08
-26.00	676	12	56.33
-1.00	1	12	0.08
			1595.67

Elaborado por: los autores

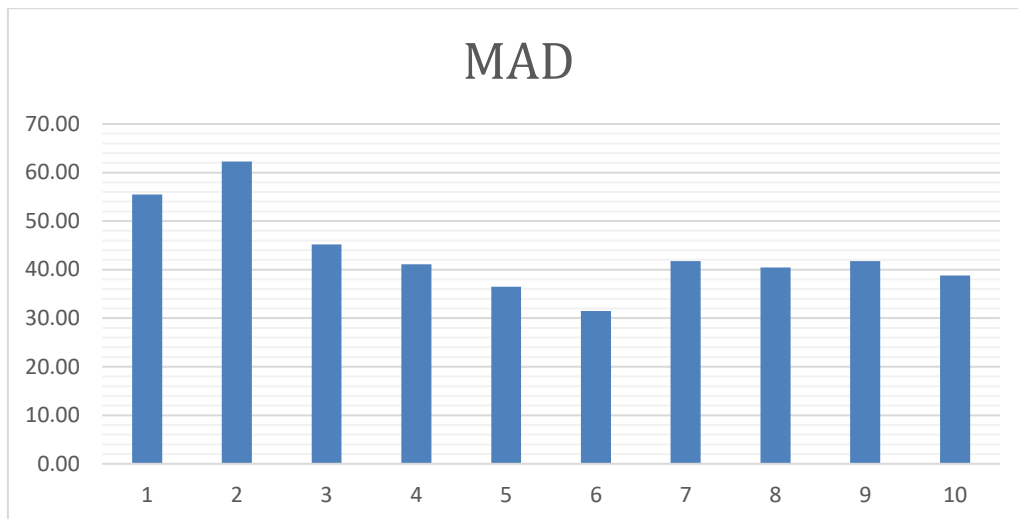
#### 5.4. Desviación media absoluta (MAD)

**Tabla 46**

*Determinación de la desviación media absoluta*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>
133	133.00	0.00	0.00	0.00
160	133.00	27.00	27.00	13.50
202	141.00	61.00	88.00	29.33
112	159.00	47.00	135.00	33.75
146	145.00	1.00	136.00	27.20
100	145.00	45.00	181.00	30.17
105	132.00	27.00	208.00	29.71
96	124.00	28.00	236.00	29.50
204	116.00	88.00	324.00	36.00
119	142.00	23.00	347.00	34.70
109	135.00	26.00	373.00	33.91
126	127.00	1.00	374.00	31.17

Elaborado por: los autores

**Figura 132**

*Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

### 5.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)

**Tabla 47**

*Determinación del error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
133	0.00	0.00%
160	27.00	16.88%
202	61.00	30.20%
112	47.00	41.96%
146	1.00	0.68%
100	45.00	45.00%
105	27.00	25.71%
96	28.00	29.17%
204	88.00	43.14%
119	23.00	19.33%
109	26.00	23.85%
126	1.00	0.79%
<b>MAPE</b>		<b>23.06%</b>

Elaborado por: los autores

### 5.6. Señal de rastreo (SR)

**Tabla 48**

*Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error</b>			
<b>normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
0.00	0.00	0.00	0.00
27.00	27.00	13.50	2.00
61.00	88.00	29.33	3.00
-47.00	41.00	33.75	1.21
1.00	42.00	27.20	1.54
-45.00	-3.00	30.17	-0.10
-27.00	-30.00	29.71	-1.01
-28.00	-58.00	29.50	-1.97
88.00	30.00	36.00	0.83
-23.00	7.00	34.70	0.20
-26.00	-19.00	33.91	-0.56
-1.00	-20.00	31.17	-0.64

Elaborado por: los autores

## 6. Pronostico suavización con tendencia

Anterior

**PRONÓSTICOS  
SUAVIZACIÓN AJUSTADA A LA TENDENCIA**

Datos      Grafico

Periodo	Demanda	Pronostico		Error	Error Absoluto	Error cuadrado medio	Error Absoluto Porcentual
t	Dt	At	Tt	Ft	Et	Et	Et2
0		133.00	1.00				
1	133.00	133.60	0.92	134.00	-1.00	1.00	1.00
2	160.00	144.71	2.96	135.00	25.00	25.00	625.00
3	202.00	169.40	7.30	148.00	54.00	54.00	2916.00
4	112.00	150.82	2.13	177.00	-65.00	65.00	4225.00
5	146.00	150.17	1.57	153.00	-7.00	7.00	49.00
6	100.00	131.05	-2.57	152.00	-52.00	52.00	2704.00
7	105.00	119.09	-4.45	128.00	-23.00	23.00	529.00
8	96.00	107.18	-5.94	115.00	-19.00	19.00	361.00
9	204.00	142.35	2.28	101.00	103.00	103.00	10609.00
10	119.00	134.38	0.23	145.00	-26.00	26.00	676.00
11	109.00	124.37	-1.82	135.00	-26.00	26.00	676.00
12	126.00	123.93	-1.54	123.00	3.00	3.00	9.00
13	0.00	73.43	-11.33	122.00			

**Figura 133**

*Pronostico suavización con tendencia*

Fuente: Software Pronostico

Para determinar el pronóstico de suavización ajustada a la tendencia, se consideraron los siguientes datos: coeficiente de suavización de la demanda  $\alpha = 0.04$ , coeficiente de suavización de la tendencia  $\beta = 0.2$ , promedio de suavización inicial = 133 y el promedio de la tendencia inicial = 1.

Se utilizaron las siguientes fórmulas para su determinación:

Pronóstico del periodo  $t$

$$\hat{X}_t = \hat{X}'_t + T_t$$

**Figura 134**

*Formula de pronóstico del periodo  $t$ .*

Fuente: Salazar, B. (2019). "Suavización exponencial doble". Recuperado de:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/suavizacion-exponencial-doble/>

La serie suavizada exponencialmente (primera suavización)

$$\hat{X}'_t = \alpha(\hat{X}_{t-1}) + [(1 - \alpha)(\hat{X}'_{t-1} + T_{t-1})]$$

**Figura 135**

*Formula de primera suavización exponencial*

Fuente: Salazar, B. (2019). "Suavización exponencial doble". Recuperado de:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/suavizacion-exponencial-doble/>

[demanda/suavizacion-exponencial-doble/](#)

El estimado de la tendencia

$$T_t = \beta(\widehat{X}'_t - \widehat{X}'_{t-1}) + [(1 - \beta)(T_{t-1})]$$

**Figura 136**

*Formula de estimado de la tendencia*

Fuente: Salazar, B. (2019). "Suavización exponencial doble". Recuperado de:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/suavizacion-exponencial-doble/>

### 6.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 49**

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>
133	134.00	-1.00
160	135.00	25.00
202	148.00	54.00
112	177.00	-65.00
146	153.00	-7.00
100	152.00	-52.00
105	128.00	-23.00
96	115.00	-19.00
204	101.00	103.00
119	145.00	-26.00
109	135.00	-26.00
126	123.00	3.00
		-34.00

Elaborado por: los autores

### 6.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 50**

*Determinación Error del pronóstico promedio*

<b>CFE</b>	<b>n</b>	<b>ME</b>
-34.00	12	-2.83

Elaborado por: los autores

### 6.3. Cuadrado del error medio (MSE)



**Tabla 51***Determinación del cuadrado del error medio*

<b>CFE</b>	<b>CFE<sup>2</sup></b>	<b>n</b>	<b>MSE</b>
-1.00	1	12	0.08
25.00	625	12	52.08
54.00	2916	12	243.00
-65.00	4225	12	352.08
-7.00	49	12	4.08
-52.00	2704	12	225.33
-23.00	529	12	44.08
-19.00	361	12	30.08
103.00	10609	12	884.08
-26.00	676	12	56.33
-26.00	676	12	56.33
3.00	9	12	0.75
			1948.33

Elaborado por: los autores

**6.4. Desviación media absoluta (MAD)****Tabla 52***Determinación de la desviación media absoluta*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b>Σ Error</b>	
			<b>normal</b>	<b>MAD</b>
133	134.00	1.00	1.00	1.00
160	135.00	25.00	26.00	13.00
202	148.00	54.00	80.00	26.67
112	177.00	65.00	145.00	36.25
146	153.00	7.00	152.00	30.40
100	152.00	52.00	204.00	34.00
105	128.00	23.00	227.00	32.43
96	115.00	19.00	246.00	30.75
204	101.00	103.00	349.00	38.78
119	145.00	26.00	375.00	37.50
109	135.00	26.00	401.00	36.45

126

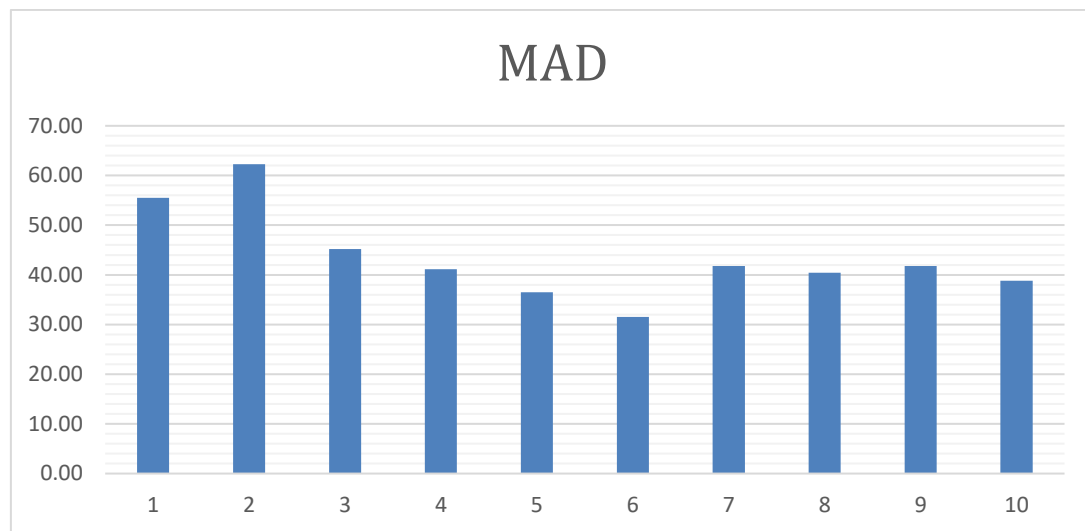
123.00

3.00

404.00

33.67

Elaborado por: los autores

**Figura 137***Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

**6.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)****Tabla 53***Determinación del error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
133	1.00	0.75%
160	25.00	15.63%
202	54.00	26.73%
112	65.00	58.04%
146	7.00	4.79%
100	52.00	52.00%
105	23.00	21.90%
96	19.00	19.79%
204	103.00	50.49%
119	26.00	21.85%
109	26.00	23.85%
126	3.00	2.38%
<b>MAPE</b>		<b>24.85%</b>

Elaborado por: los autores

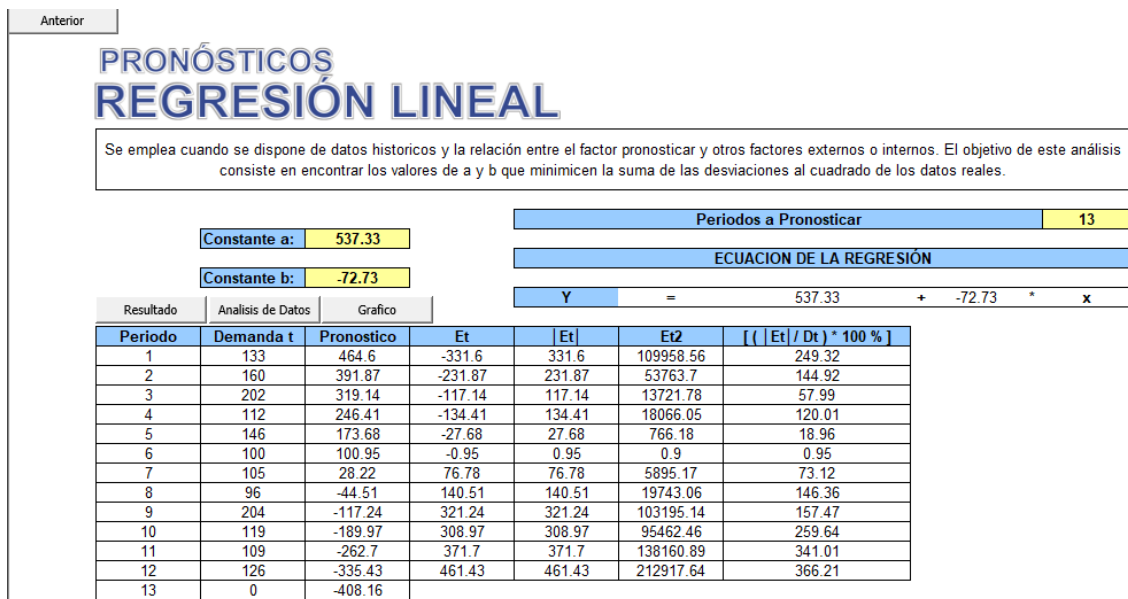
**6.6. Señal de rastreo (SR)**

**Tabla 54***Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error</b>			
<b>normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
-1.00	-1.00	1.00	0.00
25.00	24.00	13.00	1.85
54.00	78.00	26.67	2.93
-65.00	13.00	36.25	0.36
-7.00	6.00	30.40	0.20
-52.00	-46.00	34.00	-1.35
-23.00	-69.00	32.43	-2.13
-19.00	-88.00	30.75	-2.86
103.00	15.00	38.78	0.39
-26.00	-11.00	37.50	-0.29
-26.00	-37.00	36.45	-1.01
3.00	-34.00	33.67	-1.01

Elaborado por: los autores

## 7. Pronóstico Regresión Lineal



**Figura 138**

*Pronostico promedio simple*

Fuente: Software Pronostico

Para determinar el pronóstico de regresión lineal, se consideraron los siguientes datos: constante a =537.33 y una constante b= -72.73.

Posteriormente se aplicó la siguiente fórmula para su determinación en los diferentes periodos:

$$\hat{X}_t = a + bt$$

$\hat{X}_t$  Pronóstico del período t

$a$  Intersección de la línea con el eje

$b$  Pendiente (positiva o negativa)

$t$  Período de tiempo

**Figura 139**

*Fórmula para determinar el pronóstico con regresión lineal*

Fuente: Salazar, B. (2019). "Regresión lineal". Recuperado de:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/regresion-lineal/>

### 7.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

Tabla 55

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>
133	464.60	-331.60
160	391.87	-231.87
202	319.14	-117.14
112	246.41	-134.41
146	173.68	-27.68
100	100.95	-0.95
105	28.22	76.78
96	-44.51	140.51
204	-117.24	321.24
119	-189.97	308.97
109	-262.70	371.70
126	-335.43	461.43
		836.98

Elaborado por: los autores

**7.2. Error del pronóstico promedio (EM)****Tabla 56***Determinación Error del pronóstico promedio*

<b>CFE</b>	<b>n</b>	<b>ME</b>
836.98	12	69.75

Elaborado por: los autores

**7.3. Cuadrado del error medio (MSE)****Tabla 57***Determinación del cuadrado del error medio*

<b>CFE</b>	<b>CFE<sup>2</sup></b>	<b>n</b>	<b>MSE</b>
-331.60	109958.56	12	9163.21
-231.87	53763.6969	12	4480.31
-117.14	13721.7796	12	1143.48
-134.41	18066.0481	12	1505.50
-27.68	766.1824	12	63.85
-0.95	0.9025	12	0.08

76.78	5895.1684	12	491.26
140.51	19743.0601	12	1645.26
321.24	103195.1376	12	8599.59
308.97	95462.4609	12	7955.21
371.70	138160.89	12	11513.41
461.43	212917.6449	12	17743.14
			64304.29

Elaborado por: los autores

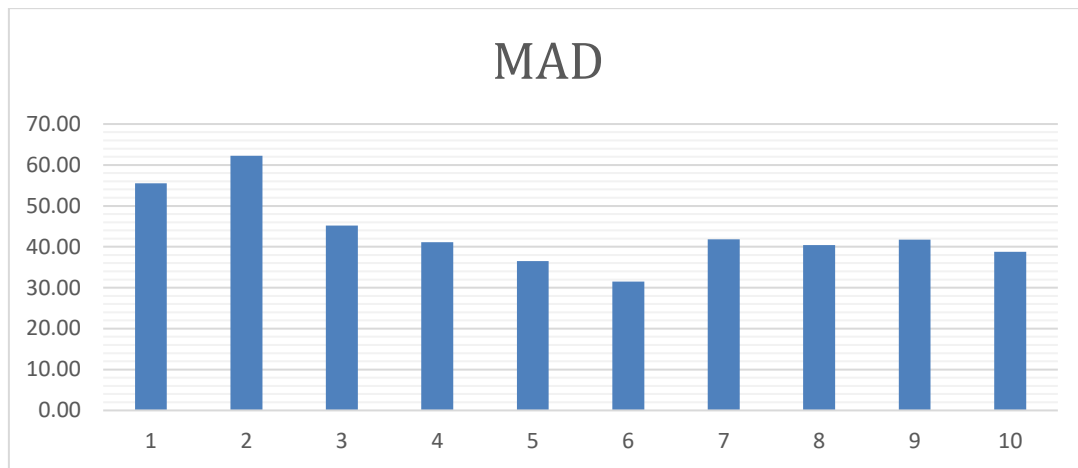
#### 7.4. Desviación media absoluta (MAD)

**Tabla 58**

*Determinación de la desviación media absoluta*

Demanda	Pronostico	Error	$\Sigma$ Error	
			normal	MAD
133	464.60	331.60	331.60	331.60
160	391.87	231.87	563.47	281.74
202	319.14	117.14	680.61	226.87
112	246.41	134.41	815.02	203.76
146	173.68	27.68	842.70	168.54
100	100.95	0.95	843.65	140.61
105	28.22	76.78	920.43	131.49
96	-44.51	140.51	1060.94	132.62
204	-117.24	321.24	1382.18	153.58
119	-189.97	308.97	1691.15	169.12
109	-262.70	371.70	2062.85	187.53
126	-335.43	461.43	2524.28	210.36

Elaborado por: los autores



**Figura 140**

*Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

### 7.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)

**Tabla 59**

*Determinación del error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
133	331.60	249.32%
160	231.87	144.92%
202	117.14	57.99%
112	134.41	120.01%
146	27.68	18.96%
100	0.95	0.95%
105	76.78	73.12%
96	140.51	146.36%
204	321.24	157.47%
119	308.97	259.64%
109	371.70	341.01%
126	461.43	366.21%
<b>MAPE</b>		<b>161.33%</b>

Elaborado por: los autores

## 7.6. Señal de rastreo (SR)

**Tabla 60**

*Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error</b>			
<b>normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
-331.60	-331.60	331.60	0.00
-231.87	-563.47	281.74	-2.00
-117.14	-680.61	226.87	-3.00
-134.41	-815.02	203.76	-4.00
-27.68	-842.70	168.54	-5.00
-0.95	-843.65	140.61	-6.00
76.78	-766.87	131.49	-5.83
140.51	-626.36	132.62	-4.72
321.24	-305.12	153.58	-1.99
308.97	3.85	169.12	0.02
371.70	375.55	187.53	2.00
461.43	836.98	210.36	3.98

Elaborado por: los autores



## 8. Pronostico suavización doble

Anterior

### PRONÓSTICOS SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE

Periodo	Demanda	Promedio	Promedio	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error cuadrado medic	Error Absoluto Porcentual
t	Dt	Ft1	Ft2	Ft	Et	Et	Et2	[ (  Et  / Dt ) * 100 % ]
0		133.00	133.00					
1	133.00	133.00	133.00	133.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	160.00	138.40	134.08	133.00	27.00	27.00	729.00	16.88
3	202.00	151.12	137.49	143.80	58.20	58.20	3387.24	28.81
4	112.00	143.30	138.65	168.16	-56.16	56.16	3153.95	50.14
5	146.00	143.84	139.69	149.11	-3.11	3.11	9.67	2.13
6	100.00	135.07	138.77	149.03	-49.03	49.03	2403.94	49.03
7	105.00	129.06	136.83	130.45	-25.45	25.45	647.70	24.24
8	96.00	122.45	133.95	119.35	-23.35	23.35	545.22	24.32
9	204.00	138.76	134.91	108.08	95.92	95.92	9200.65	47.02
10	119.00	134.81	134.89	143.57	-24.57	24.57	603.68	20.65
11	109.00	129.65	133.84	134.71	-25.71	25.71	661.00	23.59
12	126.00	128.92	132.86	124.41	1.59	1.59	2.53	1.26
13	0.00	103.14	126.92	124.00	-124.00	124.00	15376.00	1.26

**Figura 141**

*Pronostico promedio simple*

Fuente: Software Pronostico

Para la determinación del pronóstico con suavización exponencial doble, se consideró los siguientes datos: Coeficiente de suavización de la demanda  $\alpha = 0.2$ , promedio de suavización inicial 1 = 133y un promedio de suavización inicial 2 = 133.

### 8.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 61**

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

Demanda	Pronostico	Error
133	133.00	0.00
160	133.00	27.00
202	143.80	58.20
112	168.16	-56.16
146	149.11	-3.11
100	149.03	-49.03
105	130.45	-25.45
96	119.35	-23.35
204	108.08	95.92
119	143.57	-24.57
109	134.71	-25.71

126	124.41	1.59
		-24.67

Elaborado por: los autores

## 8.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 62**

*Determinación Error del pronóstico promedio*

CFE	n	ME
-24.67	12	-2.06

Elaborado por: los autores

## 8.3. Cuadrado del error medio (MSE)

**Tabla 63**

*Determinación del cuadrado del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
0.00	0	12	0.00
27.00	729	12	60.75
58.20	3387.24	12	282.27
-56.16	3153.9456	12	262.83
-3.11	9.6721	12	0.81
-49.03	2403.9409	12	200.33
-25.45	647.7025	12	53.98
-23.35	545.2225	12	45.44
95.92	9200.6464	12	766.72
-24.57	603.6849	12	50.31
-25.71	661.0041	12	55.08
1.59	2.5281	12	0.21
			1778.72

Elaborado por: los autores

## 8.4. Desviación media absoluta (MAD)

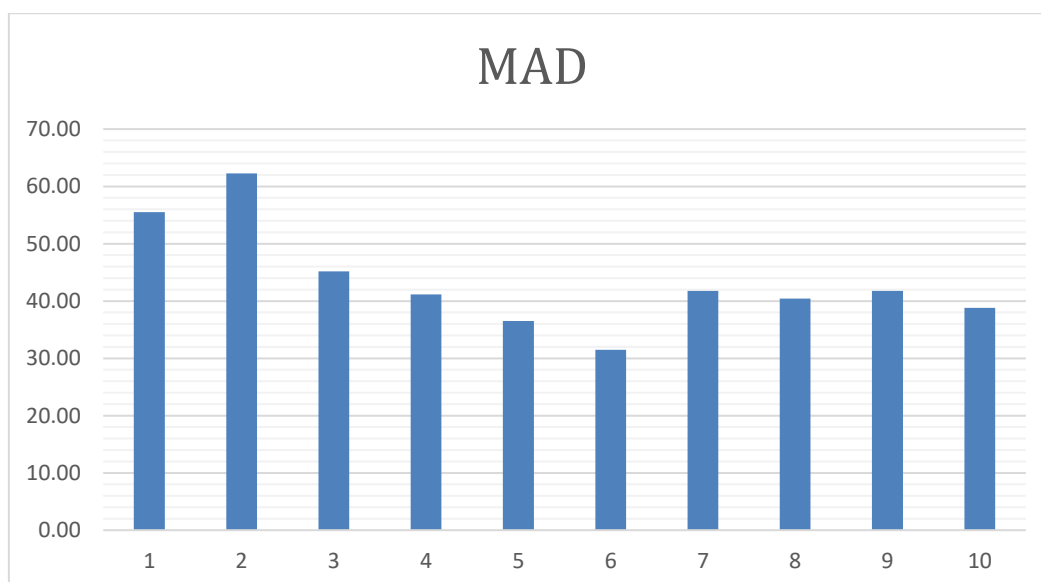
**Tabla 64**

*Determinación de la desviación media absoluta*

Demanda	Pronostico	Error	$\Sigma$ Error normal	MAD
133	133.00	0.00	0.00	0.00
160	133.00	27.00	27.00	13.50

202	143.80	58.20	85.20	28.40
112	168.16	56.16	141.36	35.34
146	149.11	3.11	144.47	28.89
100	149.03	49.03	193.50	32.25
105	130.45	25.45	218.95	31.28
96	119.35	23.35	242.30	30.29
204	108.08	95.92	338.22	37.58
119	143.57	24.57	362.79	36.28
109	134.71	25.71	388.50	35.32
126	124.41	1.59	390.09	32.51

Elaborado por: los autores



**Figura 142**

*Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

### 8.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)

**Tabla 65**

*Determinación del error porcentual medio absoluto*

Demanda	Error Absoluto	Error % ABS
133	0.00	0%
160	27.00	17%
202	58.20	29%

112	56.16	50%
146	3.11	2%
100	49.03	49%
105	25.45	24%
96	23.35	24%
204	95.92	47%
119	24.57	21%
109	25.71	24%
126	1.59	1%
<b>MAPE</b>		22.16%

Elaborado por: los autores

## 8.6. Señal de rastreo (SR)

**Tabla 66**

*Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
0.00	0.00	0.00	0.00
27.00	27.00	13.50	2.00
58.20	85.20	28.40	3.00
-56.16	29.04	35.34	0.82
-3.11	25.93	28.89	0.90
-49.03	-23.10	32.25	-0.72
-25.45	-48.55	31.28	-1.55
-23.35	-71.90	30.29	-2.37
95.92	24.02	37.58	0.64
-24.57	-0.55	36.28	-0.02
-25.71	-26.26	35.32	-0.74
1.59	-24.67	32.51	-0.76

Elaborado por: los autores

## 9. Pronostico suavización doble con tendencia

PRONÓSTICOS - MÉTODO DE BROWN										
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE										
Periodo	Demanda	Promedio	Promedio	Promedio	Tendencia	Pronostico	Error	Error Absoluto	Error cuadrado medio	Error Absoluto Porcentual
t	Dt	Ft1	Ft2	Ftp	Tt	Ft	Et	Et	ET2	[ (  Et  / Dt ) * 100 % ]
0		133.00	133.00	133.00	1.00					
1	133.00	133.00	133.00	133.00	0.80	134	-1.00	1	1	0.75
2	160.00	143.80	137.32	133.00	0.64	133.8	26.20	26.2	686.44	16.38
3	202.00	167.08	149.22	154.60	4.83	133.64	68.36	68.36	4673.09	33.84
4	112.00	145.05	147.55	196.85	12.31	159.43	-47.43	47.43	2249.6	42.35
5	146.00	145.43	146.70	140.88	-1.35	209.16	-63.16	63.16	3989.19	43.26
6	100.00	127.26	138.92	143.31	-0.59	139.53	-39.53	39.53	1562.62	39.53
7	105.00	118.36	130.70	107.83	-7.57	142.72	-37.72	37.72	1422.8	35.92
8	96.00	109.42	122.19	97.79	-8.06	100.26	-4.26	4.26	18.15	4.44
9	204.00	147.25	132.21	88.14	-8.38	89.73	114.27	114.27	13057.63	56.01
10	119.00	135.95	133.71	172.32	10.13	79.76	39.24	39.24	1539.78	32.97
11	109.00	125.17	130.29	139.68	1.58	182.45	-73.45	73.45	5394.9	67.39
12	126.00	125.50	128.37	116.64	-3.34	141.26	-15.26	15.26	232.87	12.11
13	0.00	75.30	107.14	120.72	-1.86	113.30	-113.30	113.3	12836.89	12.11

**Figura 143**

*Pronostico promedio simple*

Fuente: Software Pronostico

Para la determinación del pronóstico con suavización exponencial doble con tendencia, se consideró los siguientes datos: Coeficiente de suavización de la demanda  $\alpha = 0.4$ , promedio de suavización inicial 1 = 133, un promedio de suavización inicial 2 = 133, coeficiente de suavización de tendencia  $\beta = 0.2$  y un promedio de la tendencia inicial = 1.

### 9.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 67**

*Determinación error del pronóstico acumulativo*

Demanda	Pronostico	Error
133	134.00	-1.00
160	133.80	26.20
202	133.64	68.36
112	159.43	-47.43
146	209.16	-63.16
100	139.53	-39.53
105	142.72	-37.72
96	100.26	-4.26
204	89.73	114.27
119	79.76	39.24
109	182.45	-73.45

126	141.26	-15.26
		-33.74

Elaborado por: los autores

## 9.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 68**

*Determinación Error del pronóstico promedio*

CFE	n	ME
-33.74	12	-2.81

Elaborado por: los autores

## 9.3. Cuadrado del error medio (MSE)

**Tabla 69**

*Determinación del cuadrado del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
-1.00	1	12	0.08
26.20	686.44	12	57.20
68.36	4673.0896	12	389.42
-47.43	2249.6049	12	187.47
-63.16	3989.1856	12	332.43
-39.53	1562.6209	12	130.22
-37.72	1422.7984	12	118.57
-4.26	18.1476	12	1.51
114.27	13057.6329	12	1088.14
39.24	1539.7776	12	128.31
-73.45	5394.9025	12	449.58
-15.26	232.8676	12	19.41
			2902.34

Elaborado por: los autores

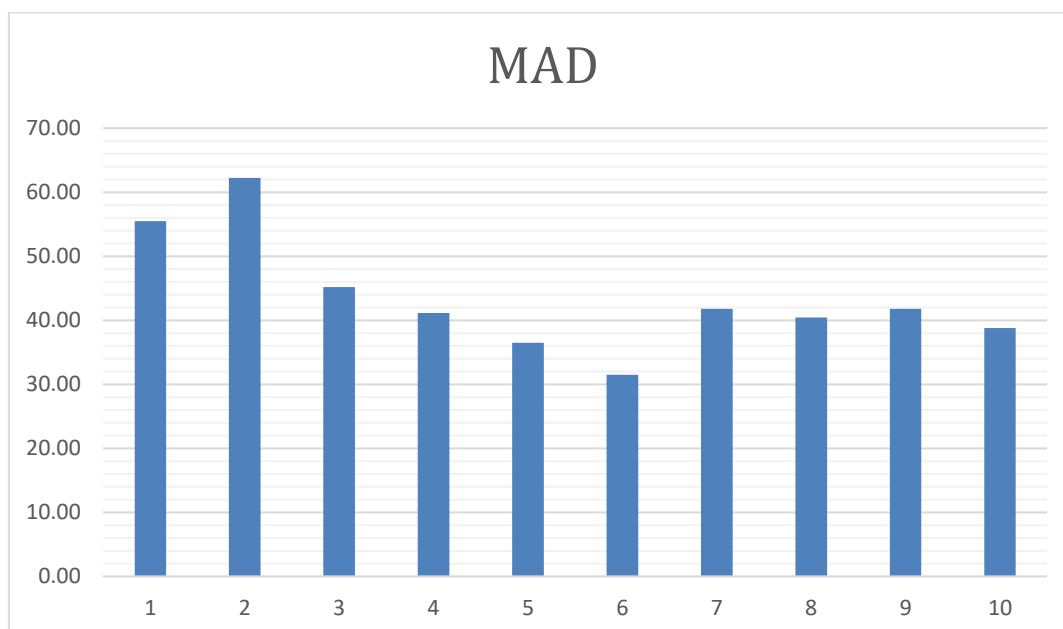
#### 9.4. Desviación media absoluta (MAD)

**Tabla 70**

*Determinación de la desviación media absoluta*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>
133	134.00	1.00	1.00	1.00
160	133.80	26.20	27.20	13.60
202	133.64	68.36	95.56	31.85
112	159.43	47.43	142.99	35.75
146	209.16	63.16	206.15	41.23
100	139.53	39.53	245.68	40.95
105	142.72	37.72	283.40	40.49
96	100.26	4.26	287.66	35.96
204	89.73	114.27	401.93	44.66
119	79.76	39.24	441.17	44.12
109	182.45	73.45	514.62	46.78
126	141.26	15.26	529.88	44.16

Elaborado por: los autores



**Figura 144**

*Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

### 9.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)

**Tabla 71**

*Determinación del error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
133	1.00	1%
160	26.20	16%
202	68.36	34%
112	47.43	42%
146	63.16	43%
100	39.53	40%
105	37.72	36%
96	4.26	4%
204	114.27	56%
119	39.24	33%
109	73.45	67%
126	15.26	12%
<b>MAPE</b>		<b>29.61%</b>

Elaborado por: los autores

### 9.6. Señal de rastreo (SR)

**Tabla 72**

*Determinación de la señal de rastreo*

<b>Error normal</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>	<b>SR</b>
-1.00	-1.00	1.00	0.00
26.20	25.20	13.60	1.85
68.36	93.56	31.85	2.94
-47.43	46.13	35.75	1.29
-63.16	-17.03	41.23	-0.41
-39.53	-56.56	40.95	-1.38
-37.72	-94.28	40.49	-2.33
-4.26	-98.54	35.96	-2.74
114.27	15.73	44.66	0.35
39.24	54.97	44.12	1.25

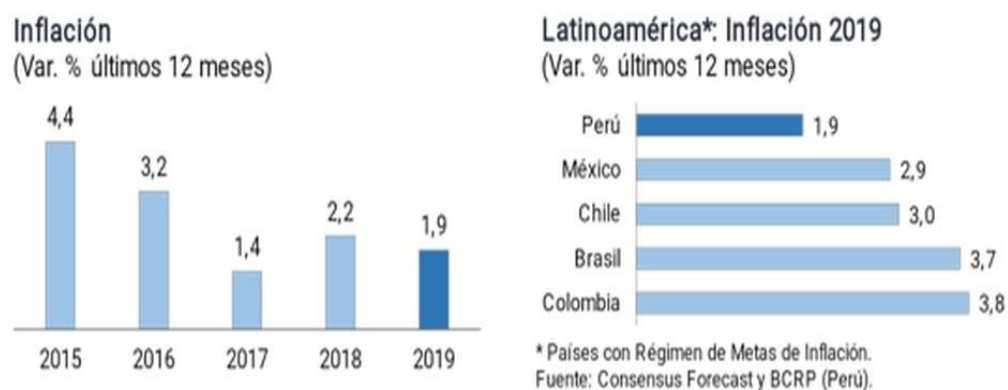


-73.45	-18.48	46.78	-0.40
-15.26	-33.74	44.16	-0.76

Elaborado por: los autores

### 10. Pronóstico estacional con tendencia

el pronóstico estacional con tendencia se determinó utilizando datos de la demanda de la resina Alkyres SX-60 de los últimos 4 años de la empresa, pero ya que, por falta de entrega de información del año 2016, 2017 y 2018 por parte de la empresa, se optó la manera de poder determinar una demanda estimada para esos años con la ayuda de un indicador económico que es la Inflación del país.



### Figura 145

Inflación del Perú

Fuente: Diario Gestión (2020).” BCR: *Inflación anual del 2019 se ubicó dentro del rango meta*”. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/bcr-inflacion-anual-del-2019-se-ubico-dentro-del-rango-meta-noticia/>

### Tabla 73

*Cantidades de producción mensual, trimestral y anual*

INFLACION	AÑO	MENSULA	TRIMESTRAL	TOTAL, ANUAL
	AÑO 2016	127	473	
		153		
		193		
		107	342	

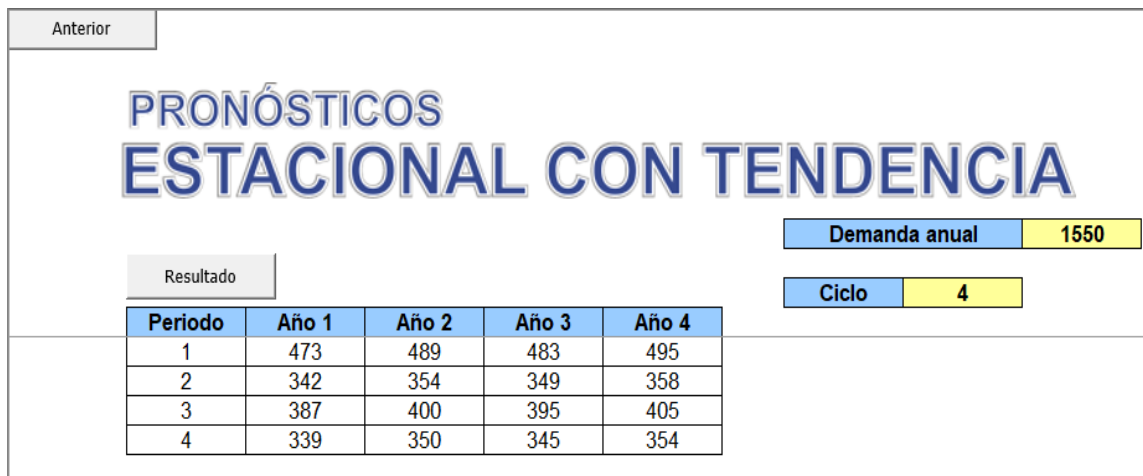
	140		
4.4%	96		
	100	387	<b>1542</b>
	92		
	195		
	114	339	
	104		
	120		
	<hr/>		
	AÑO 2017	131	489
		158	
		200	
1.4%		111	354
		144	
		99	
		104	400
		95	
		202	
		118	350
		108	
		125	
	<hr/>		
	AÑO 2018	130	483
		156	
		197	
		109	349
		142	
		98	
2.2%		102	395
		94	
		199	
		116	345
		106	
		123	
	<hr/>		
	AÑO 2019	133	495.00

	160		
	202		
	112	358.00	
1.9%	146		<b>1612</b>
	100		
	105	405.00	
	96		
	204		
	119	354.00	
	109		
	126		

---

Elaborado por: los autores

Posteriormente se evaluó en el software los datos de la empresa y nos arrojó los siguientes resultados:



**Figura 146**

*Pronostico estacional con tendencia*

Fuente: Software Pronostico

**Tabla 74***Demanda trimestral de la resina Alkyres sx-60*

<b>Periodo</b>	<b>Año</b>	<b>Sin Tendencia</b>
1	473	473.00
2	342	342.00
3	387	387.00
4	339	339.00
5	489	489.00
6	354	354.00
7	400	400.00
8	350	350.00
9	483	483.00
10	349	349.00
11	395	395.00
12	345	345.00
13	495	495.00
14	358	358.00
15	405	405.00
16	354	354.00

Elaborado por: los autores

**Tabla 75***Determinación de los índices de estacionalidad y pronóstico de año 5*

	<b>Año1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Índice</b>	<b>Pronostic</b>
					<b>s</b>	<b>o</b>
	473.00	489.00	483.00	495.00		
	342.00	354.00	349.00	358.00		
	387.00	400.00	395.00	405.00		
	339.00	350.00	345.00	354.00		
<b>Suma</b>	1541.0	1593.0	1572.00	1612.0		
	0	0		0		
<b>Promedi</b>	385.25	398.25	393.00	403.00		
<b>o</b>						

1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	476.63
0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	344.88
1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	387.50
0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	341.00

Elaborado por: los autores

**Tabla 76**

*Determinación de la pendiente*

#	INTERSECCION	DATA	PENDIENTE
1	403.675	473	-1.035
2	402.640	342	-1.035
3	401.604	387	-1.035
4	400.569	339	-1.035
5	399.534	489	-1.035
6	398.499	354	-1.035
7	397.463	400	-1.035
8	396.428	350	-1.035
9	395.393	483	-1.035
10	394.357	349	-1.035
11	393.322	395	-1.035
12	392.287	345	-1.035
13	391.251	495	-1.035
14	390.216	358	-1.035
15	389.181	405	-1.035
16	388.146	354	-1.035

Elaborado por: los autores

**Tabla 77**

*Determinación de los pronósticos de los cuatro años por trimestre*

TRIMESTRE	PROMEDIO	TENDENCIA	INDICE	PRONOSTICO	DATA	ERROR
1	403.675	-1.035	1.23	495.247	473.00	22.2468382
2	402.640	-1.035	0.89	357.428	342.00	15.4279265
3	401.604	-1.035	1	400.569	387.00	13.5691176

4	400.569	-1.035	0.88	351.590	339.00	12.5897647
5	399.534	-1.035	1.23	490.153	489.00	1.15319118
6	398.499	-1.035	0.89	353.742	354.00	0.25772059
7	397.463	-1.035	1	396.428	400.00	3.57205882
8	396.428	-1.035	0.88	347.946	350.00	2.05447059
9	395.393	-1.035	1.23	485.060	483.00	2.05954412
10	394.357	-1.035	0.89	350.057	349.00	1.05663235
11	393.322	-1.035	1	392.287	395.00	2.71323529
12	392.287	-1.035	0.88	344.301	345.00	0.69870588
13	391.251	-1.035	1.23	479.966	495.00	15.0341029
14	390.216	-1.035	0.89	346.371	358.00	11.6290147
15	389.181	-1.035	1	388.146	405.00	16.8544118
16	388.146	-1.035	0.88	340.657	354.00	13.3429412

Elaborado por: los autores

### 10.1. Error del pronóstico acumulativo (CFE)

**Tabla 78**

*Error del pronóstico acumulativo*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>
473	495.25	-22.25
342	357.43	-15.43
387	400.57	-13.57
339	351.59	-12.59
489	490.15	-1.15
354	353.74	0.26
400	396.43	3.57
350	347.95	2.05
483	485.06	-2.06
349	350.06	-1.06
395	392.29	2.71
345	344.30	0.70
495	479.97	15.03
358	346.37	11.63
405	388.15	16.85

354	340.66	13.34
		-1.95

Elaborado por: los autores

## 10.2. Error del pronóstico promedio (EM)

**Tabla 79**

*Error del pronóstico promedio*

CFE	n	ME
-1.95	16	-0.12

Elaborado por: los autores

## 10.3. Cuadrado del error medio (MSE)

**Tabla 80**

*Cuadrado del error medio*

CFE	CFE <sup>2</sup>	n	MSE
-22.25	494.921811	16	30.93
-15.43	238.020915	16	14.88
-13.57	184.120954	16	11.51
-12.59	158.502175	16	9.91
-1.15	1.32984989	16	0.08
0.26	0.0664199	16	0.00
3.57	12.7596042	16	0.80
2.05	4.2208494	16	0.26
-2.06	4.24172197	16	0.27
-1.06	1.11647193	16	0.07
2.71	7.36164576	16	0.46
0.70	0.48818991	16	0.03
15.03	226.024251	16	14.13
11.63	135.233983	16	8.45
16.85	284.071196	16	17.75
13.34	178.034079	16	11.13
			120.66

Elaborado por: los autores

#### 10.4. Desviación media absoluta (MAD)

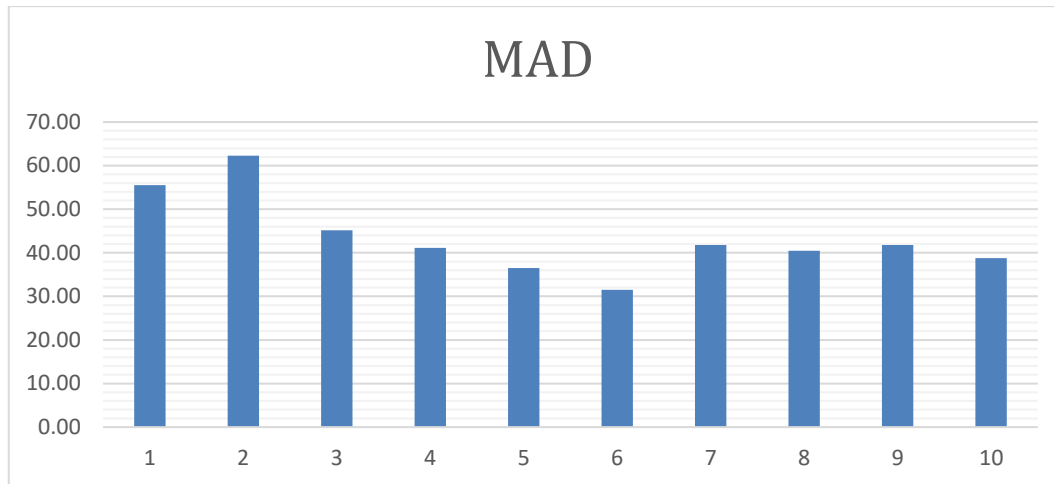
**Tabla 81**

*Desviación media absoluta*

<b>Demanda</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b><math>\Sigma</math> Error normal</b>	<b>MAD</b>
473	495.25	22.25	22.25	22.25
342	357.43	15.43	37.67	18.84
387	400.57	13.57	51.24	17.08
339	351.59	12.59	63.83	15.96
489	490.15	1.15	64.99	13.00
354	353.74	0.26	65.24	10.87
400	396.43	3.57	68.82	9.83
350	347.95	2.05	70.87	8.86
483	485.06	2.06	72.93	8.10
349	350.06	1.06	73.99	7.40
395	392.29	2.71	76.70	6.97
345	344.30	0.70	77.40	6.45
495	479.97	15.03	92.43	7.11
358	346.37	11.63	104.06	7.43
405	388.15	16.85	120.92	8.06
354	340.66	13.34	134.26	8.39

Elaborado por: los autores





**Figura 147**

*Comportamiento MAD/mes*

Fuente: Software Pronostico

### 10.5. Error porcentual medio absoluto (MAPE)

**Tabla 82**

*Error porcentual medio absoluto*

<b>Demanda</b>	<b>Error Absoluto</b>	<b>Error % ABS</b>
473	22.25	5%
342	15.43	5%
387	13.57	4%
339	12.59	4%
489	1.15	0%
354	0.26	0%
400	3.57	1%
350	2.05	1%
483	2.06	0%
349	1.06	0%
395	2.71	1%
345	0.70	0%
<b>MAPE</b>		<b>1.53%</b>

Elaborado por: los autores

## ÁPENDICE Ñ CANTIDAD DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS

Para poder determinar el porcentaje de productos defectuosos del producto patrón, con la colaboración del Gerente de producción, se obtuvo las hojas de verificación que realiza la empresa CHEMICAL MINING de los cilindros producidos de los últimos seis meses desde septiembre 2019 a febrero 2020. Teniendo los siguientes resultados:

PRODUCTO	MES	PRODUCCIÓN PLANIFICADA
RESINA ALKYRES SX - 60	SEPTIEMBRE	133
	OCTUBRE	160
	NOVIEMBRE	202
	DICIEMBRE	112
	ENERO	146
	FEBRERO	100

**Figura 148**

*Producción planificada de Resina ALKIREZ SX-60*

Elaborado por: los autores

Después de obtener la producción planificada, se procedió a enlistar la cantidad de productos que contenían defectos no solamente al final del proceso sino durante todo el tiempo de producción (mala composición, viscosidad errada, color de resina, cilindros golpeados, etc.) del producto patrón por cada mes:

PRODUCTO	MES	PRODUCTOS DEFECTUOSOS
RESINA ALKYRES SX - 60	SEPTIEMBRE	15
	OCTUBRE	6
	NOVIEMBRE	12
	DICIEMBRE	8
	ENERO	3
	FEBRERO	5

**Figura 149**

*Productos defectuosos de Resina ALKIREZ SX-60*

Elaborado por: los autores

Luego haciendo un cálculo de proporción, se obtiene porcentaje de productos defectuosos de manera mensual.

PRODUCTO	MES	PRODUCCIÓN PLANIFICADA	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS
RESINA ALKYRES SX - 60	SEPTIEMBRE	133	15	11.28%
	OCTUBRE	160	6	3.75%
	NOVIEMBRE	202	12	5.94%
	DICIEMBRE	112	8	7.14%
	ENERO	146	3	2.05%
	FEBRERO	100	5	5.00%

**Figura 150**

*Porcentaje de productos defectuosos de Resina ALKIREs SX-60*

Elaborado por: los autores

Se puede observar que el porcentaje de productos defectuosos de Resina ALKIREs SX-60, oscila entre 11.28% y 2.05%, teniendo como promedio 5.86% entre los meses de septiembre 2019 y febrero 2020. Este es un alto porcentaje de productos defectuosos que pueden ser consecuencia del inadecuado control de calidad que se lleva a cabo en parte del proceso. Cabe recordar que no solamente se está teniendo en cuenta un producto defectuoso si es que el producto terminado sale erróneo, se analizó también los reprocesos que se tuvo durante todo el proceso productivo, así también se consideró como producto defectuoso los cilindros que contienen la resina, ya que, algunos de estos al movilizarlos se dañaban ocasionando que la imagen del producto se vea afectado.

Además, se determinó la producción real del producto en mención, ya que el 100% de los productos defectuosos vuelven a ser reprocesados y no se desechan, ya que, se vuelve a reformular la composición de estos obteniendo otra vez el producto. En la siguiente tabla se visualiza este detalle:

PRODUCTO	MES	PRODUCCIÓN PLANIFICADA	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PRODUCTOS DEFECTUOSOS CORREGIDO	PRODUCCIÓN REAL
RESINA ALKYRES SX - 60	SEPTIEMBRE	133	15	11.28%	15	133
	OCTUBRE	160	6	3.75%	6	160
	NOVIEMBRE	202	12	5.94%	12	202
	DICIEMBRE	112	8	7.14%	8	112
	ENERO	146	3	2.05%	3	146
	FEBRERO	100	5	5.00%	5	100

**Figura 151***Producción Real de Resina ALKIREs SX-60*

Elaborado por: los autores

Pese a que el 100% de los defectos que presentan los productos pueden ser corregidos, el promedio de productos defectuosos (5.86%) sigue siendo un valor muy alto. La empresa debe enfocar más recursos (capacitación, maquinaria, aumentar los controles de calidad, etc.) para de esta manera poder reducir el porcentaje promedio y así aprovechar de manera óptima sus recursos. Ya que no solo es cuestión de que al final no se obtuvieron mermas, sino también que al reprocesar la resina se tiene mayor horas hombre, la productividad del trabajador baja, ocasionando gastos para la empresa.

## ÁPENDICE B LISTADO COSTOS DE LA CALIDAD

### Costos de calidad

#### 1. Costos de Prevención

##### 1.1. Costos de seguridad y ocupacional y Medio Ambiente

La empresa CHEMICAL MINING S.A.C. adquiere todas las indumentarias necesarias para el cuidado de sus trabajadores en cada área, especialmente en el de producción y desarrollo del producto debido a que se trabaja con productos químicos los cuales si no son manipulados de la manera correcta puede ocasionar accidentes. Por tal motivo, los costos de prevención de riesgos laborales tienen mucha incidencia en esta, ya que se toman las medidas necesarias para el cuidado de los recursos más importantes que tiene, es decir sus trabajadores. En ese caso, este es un costo en que se incurre para prevenir accidentes en áreas de trabajo y, de ese modo, preservar la tranquilidad y comodidad para sus trabajadores con el fin de otorgar un ambiente seguro para su buen desempeño, y con ello favorecer la productividad integral de la empresa.

Este costo incurre en cada proceso de la empresa, la cual tiene como prioridad salvaguardar la salud física y emocional de los trabajadores, así como preservar el medio ambiente, la empresa tangibiliza estos costos fijos con la contratación de un especialista en SSOMA.

##### 1.2. Costos de mantenimiento de maquinaria de la planta

El costo en mención significa para la empresa una importante inversión relacionado con el mantenimiento de condiciones óptimas los equipos y la maquinaria que se utilizan en los procesos productivos, principalmente. El mantenimiento de sus maquinarias en mal estado, o correctivo, se desarrolla a fin de que, como se mencionó, el proceso productivo cuente con los recursos necesarios para el desarrollo de las operaciones. Este costo forma parte importante de los costos relacionados a evitar la producción de prendas defectuosos dentro del proceso.

Con la finalidad de mantener las condiciones óptimas de los equipos y maquinarias, la empresa incurre con frecuencia a estos costos gracias a los mantenimiento correctivos y preventivos que se llevan a cabo. La empresa tangibiliza estos costos variables y fijos, terciarizando con una empresa especialista en mantenimiento, ya que la empresa no cuenta con un área en

específico para dichas labores y el material y/o accesorios a cambiar de las maquinas en ineficientes estados.

### **1.3. Costo de capacitación de los trabajadores**

El costo de capacitación de los trabajadores es un costo en el que se incurre con frecuencia a fin de que sus trabajadores tengan el conocimiento en instrucción específica en acciones referidas al manejo de las diferentes maquinarias del proceso productivo, así como también la correcta manipulación de productos químicos para la elaboración de los productos y poder estandarizar los procedimientos.

La empresa incurre a diversas capacitaciones para los trabajadores como: capacitación de Seguridad y Salud en el trabajo, capacitaciones en el proceso de adecuado manejo de las máquinas y correcta manipulación de los productos químicos. Estos costos variables se tangibilizan por la contratación de servicios brindados por terceros.

### **1.4. Costo de planificación de la producción**

En cuanto al costo en mención, se realiza la planificación de los procesos, definiendo las especificaciones de la materia prima a adquirir, el volumen de lo que se desea producir de acuerdo a los pedidos por mes, y para cuando se necesita producir, fijando las determinadas características que cumpla con todos los requerimientos solicitados por el cliente.

Con la finalidad de satisfacer y generar expectativa, la empresa implementa una planificación eficaz en los procesos productivos, teniendo en cuenta las proyecciones de la demanda. Esto es un proceso critico porque si no se realiza una adecuada planificación, la empresa puede tangibilizar sus costos basándose en los reprocesos y compra excesiva de materia prima.

### **1.5. Acciones preventivas en el proceso**

La empresa incurre en los costos de prevención en los procesos productivos, cuando se da verificación del cumplimiento de parámetros establecidos en la línea de producción (líquido viscoso, % de sólido, etc.). Esto evitará en gran medida el origen de fallas dentro del proceso, lo cual se verá reflejado en la generación de un proceso capaz de fabricar de un producto de alta calidad capaz de satisfacer con los requerimientos del cliente. La cual no generara gastos de reprocesos y mermas en las líneas de producción.

## **2. Costos de Evaluación**

### **1.1. Costo de inspección del producto en proceso y producto terminado**

En la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. se incurre en los costos de inspección del producto durante su proceso de transformación para asegurarse de que cumpla con los requerimientos necesarios para la satisfacción del cliente. El área de control de calidad es el encargado de la inspección tomando en cuenta las especificaciones mínimas requeridas (líquido viscoso, % de sólido, etc.), para así no necesitar de reprocesos ni tener material disconforme.

### **1.2. Evaluación los proveedores (auditorías al proveedor)**

Se incurre en los costos de la evaluación de los proveedores, para verificar la capacidad que tienen para cumplir con lo especificado, tales como:

- Cumplimiento en el objetivo contractual
- Calidad de las especificaciones de la materia prima.

El cumplimiento de estas políticas conllevará a obtener un proveedor capaz de satisfacer los flujos requeridos por nuestros procesos de producción y así poder evitar reprocesos por la inadecuada materia prima recibida.

### **1.3. Evaluación del producto pedido**

En la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. se evalúa el pedido proporcionado por el cliente en el desarrollo del producto, analizando si somos capaces de cumplir de una manera adecuada con este. De esta manera nos aseguramos de no fallar en la composición y no poner en riesgo la calidad del producto final. Las variables propias que se toman en cuenta para determinar si se acepta o no un pedido son:

- Capacidad de producción.
- Disponibilidad de recursos para la composición del producto.

La empresa reducirá sus costos de materia prima inadecuada y de reprocesos por el buen control realizado por dicha área.

### **1.4. Costo de evaluación de la capacitación**

Con respecto al costo en mención, una vez realizada la capacitación del personal, se incurre en el costo de evaluación de dicha capacitación, verificando el nivel de progreso y los conocimientos que van adquiriendo los trabajadores, ya que son estos quienes intervendrán directamente en el proceso productivo, llegando a determinar si los procesos son capaces, además de añadir valor al producto en proceso.

### **1.5. Costo de distribución**

En la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. se incurre en el costo de evaluación del transporte encargado de la distribución del producto, los cuales deben seguir normas las cuales aseguren la integridad neta del producto hasta llegar al cliente.

- Cumplimiento total de la entrega del producto
- Prestigio: Trayectoria imagen en el mercado

Para la empresa CHEMICAL MINING S.A.C es importante la evaluación del transporte encargado de la distribución, la empresa trata de salvaguardar su estatus y reducir sus costos por transporte de producto terminado.

## **2. Costos de Falla**

### **2.1. Costos por Fallas Internas**

#### **2.1.1. Costo originado por los reprocesos**

En la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. sí incurre en los costos de fallas internas originado por los reprocesos, en muchas ocasiones no se obtiene el producto final que se espera, ya que, no cumple con todos los requisitos, esto genera a que se tenga un incremento de horas hombre y horas máquina que intervienen en la elaboración del producto, lo que se significa un aumento de costos, además de esto la producción se realiza por pedidos, basta que la composición química sea inadecuada para que todo el lote salga defectuoso.

#### **2.1.2. Costo por materia prima inadecuada**

Con respecto al costo en mención, se incurre en los costos por materia prima inadecuada, ya que estas en ocasiones no cumple con la calidad de especificaciones solicitadas por la empresa para obtener un producto final con todos los requisitos necesarios. La materia prima inadecuada genera:

- Un producto terminado que no cumple los requisitos.
- Demoras en los procesos ya que no se puede trabajar con una materia prima inadecuada.

#### **2.1.3. Costo por entrega de productos fuera de tiempo**

En la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. se incurre en los costos por entrega de productos fuera de tiempo dentro de la empresa. Existen ocasiones en que la capacidad de producción es superada por la demanda, debido a que se ha obtenido grandes clientes que exigen numerosos pedidos ya sea tanto de



resina como de pintura. Dicho costo se tangibiliza en movimientos innecesarios y en el pago de horas extras por una mala planificación.

#### **2.1.4. Costo por accidentes de trabajo**

La empresa incurre en costos por accidentes de trabajo, cuando se da un mal manejo de los procedimientos preestablecidos, además de la mala capacitación en SSOMA o mal uso de EPP's trayendo como consecuencia daños en la integridad física del trabajador, además de poca cantidad de trabajadores para poder cumplir con todos los pedidos solicitados.

#### **2.1.5. Costo por Fallas Externas**

##### **2.1.5.1. Costo por demora de entrega del producto.**

La empresa incurre en este costo, cuando se genera la demora de entrega del producto al cliente externo de la empresa, llegando a recurrir a incrementos de costos en transporte, personal, para reducir la insatisfacción causada al cliente por no recibir su producto en la fecha establecida, este costo se lleva a cabo en el área de compras para poder dar solución a la demora de la entrega del producto.

## ÁPENDICE O Software Costo de Calidad

Para poder determinar cuál es el costo de calidad en la empresa CHEMICAL MINING se realizaron cuestionarios acerca del Producto, Políticas, Procedimientos y Costos tanto al Gerente General, Gerente de Producción, Jefe de Gestión Comercial y Gerente de Recursos Humanos. Para poder desarrollar la encuesta se tomó en cuenta lo siguiente:

- **En relación con el Producto:** se busca comparar los productos que ofrece la empresa en relación con la competencia.
- **En relación con las Políticas:** se busca evaluar a la empresa a nivel de políticas de calidad, relacionadas a nivel interno y externo de la organización, así como con el personal de trabajo.
- **En Relación con los Procedimientos:** se analiza el grado de estandarización de los procedimientos de la empresa, relacionados al tema de calidad.
- **En relación con los Costos:** se busca evaluar en qué grado la empresa lleva una correcta gestión de calidad, así mismo cual es el grado de conocimiento de los costos de la calidad en los que incurre la empresa.

Inicio		<b>EN RELACIÓN AL PRODUCTO</b>		
Encuestas				
N°	+	-	CONSIDERACIONES (10)	PUNTUACIÓN (26.50)
1			Se realiza un análisis del desarrollo del producto antes de realizarlo	2.00
2			Nuestro producto son considerados como estándares de comparación	2.25
3			Nunca hemos tenido reclamos por productos defectuosos una vez entregado al cliente	2.25
4			Analizamos el cumplimiento de las especificaciones del producto	1.75
5			Las fallas de nuestros productos no crean daños ni riesgos personales	3.50
6			En la composición y preparación del producto usamos procedimientos de ingeniería definidos	2.25
7			Realizamos la planificación del producto no solamente en la producción sino en todos los aspectos	2.50
8			No se ha perdido cuotas de mercado frente a los competidores	3.75
9			Nuestros productos cuenta con etiquetas de precaución	2.00
10			Hacemos estudios de fiabilidad de nuestros productos	4.25

**Figura 152**

Encuesta costo de calidad en relación con el producto

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

Inicio		<b>EN RELACIÓN A LAS POLÍTICAS</b>		
Encuestas				
Nº	<input type="checkbox"/> +	<input type="checkbox"/> -	CONSIDERACIONES (7)	PUNTUACIÓN (23.50)
1			La política de calidad ha sido comunicada a todo el personal de la empresa	3.50
2			La empresa tiene una política de calidad escrita y aprobada por la gerencia	3.75
3			El clima laboral y satisfacción de los trabajadores es bueno	3.00
4			Se considera que la calidad es tan importante como el precio o plazo de entrega del producto	3.25
5			Los trabajadores saben que instrumentos utilizar para resolver los problemas presentados	3.50
6			Se tiene un sistema de compensación a las sugerencias del personal	4.25
7			El área de Calidad depende directamente de la gerencia	2.25

**Figura 153**

Encuesta costo de calidad en relación con las políticas

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

Inicio		<b>EN RELACIÓN A LOS PROCEDIMIENTOS</b>		
Encuestas				
N°	+	-	CONSIDERACIONES (10)	PUNTUACIÓN (35.00)
1			Se tiene procedimientos de calidad y están establecidos formalmente	2.50
2			Se realiza mantenimiento preventivo de las máquinas	3.00
3			Se tiene un plan de identificación de fallas	4.25
4			Existe un control de materia prima suministrado por los proveedores	3.25
5			El personal recibe formación adecuada para poder trabajar	2.25
6			Se usa control estadístico aplicado a los procesos	4.50
7			Se tiene un sistema formal de acción correctiva	4.25
8			Se mide la capacidad de la planta	4.75
9			Se realizan informes de inspección	3.25
10			Se tiene instalaciones con adecuada estructura	3.00

**Figura 154**

*Encuesta costo de calidad en relación a los procedimientos*

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

Inicio		<b>EN RELACIÓN A LOS COSTOS</b>		
Encuestas				
Nº	+	-	CONSIDERACIONES (9)	PUNTUACIÓN (27.50)
1			Se sabe el dinero que se gasta en reproceso	2.75
2			Se sigue informando de manera independiente las horas de reproceso	3.00
3			Se registra los gastos por mermas	3.75
4			Se consideran costos de inspección y mantenimiento de equipos	2.25
5			Se consideran costos por demora de entrega del producto	3.50
6			Se consideran costos por salud seguridad ocupacional	2.00
7			Se consideran costos por accidentes laborales	2.25
8			Se consideran costos por ausentismo laboral	3.75
9			Se tiene informes sobre el costo de calidad	4.25

**Figura 155**

Encuesta costo de calidad en relación con los costos

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

Luego de obtener los resultados de las encuestas el software de costos de la calidad evalúa las valoraciones y da como resultado una puntuación total que comparada con un rango de puntuaciones se puede llegar a una conclusión, a continuación, la puntuación acumulada total de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. fue:

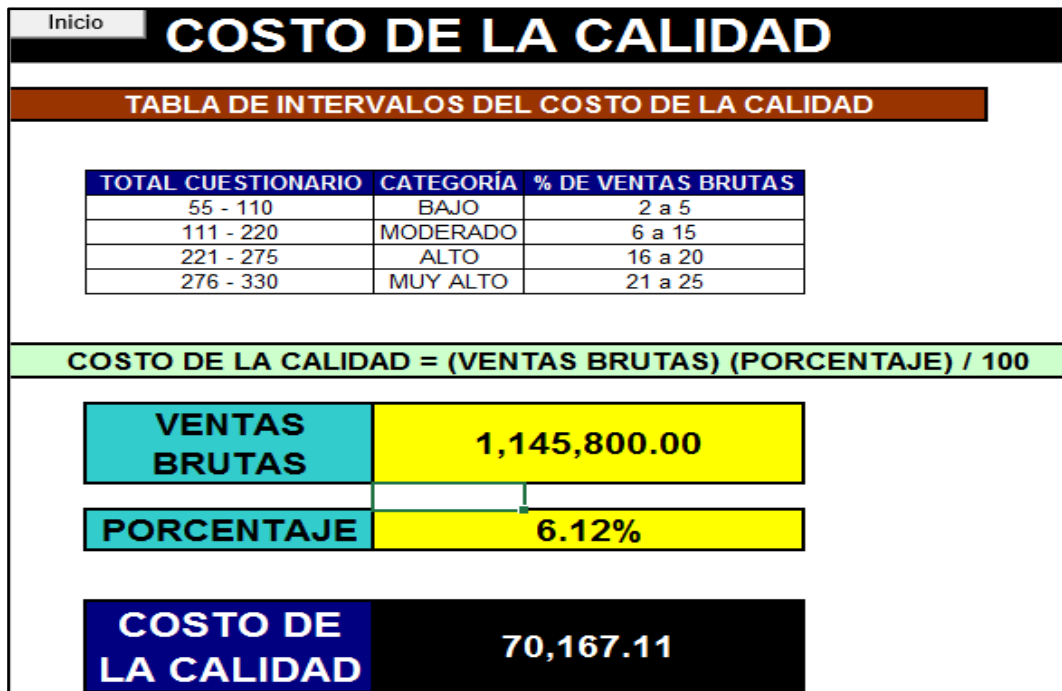
Inicio		<b>RESULTADOS</b>	
<b>RANGO DE PUNTUACIONES</b>			
<b>55 - 110</b>	Su empresa esta extremadamente orientada hacia la PREVENCIÓN. Si todas sus respuestas están entre 2 y 3, su costo de la calidad es, probablemente, bajo. Un programa formal del costo de la calidad les ayudará a mantenerlo bajo. Sin embargo, puede que estén gastando demasiado en EVALUACIÓN. A efectos de estimaciones, se usa la categoría BAJO en la tabla que se da más adelante.	<b>PUNTUACION TOTAL DE SU EMPRESA</b>	<b>112.50</b>
<b>111 - 165</b>	En esta categoría su costo de la calidad es, probablemente MODERADO, pero debe vigilar las siguientes condiciones: Si su subtotal en relación al Producto es alto, y los demás subtotales bajo, su empresa está orientada a la PREVENCIÓN. Su costo de la calidad es, probablemente MODERADO a ALTO. A efectos de estimaciones, se usa la categoría MODERADO en la tabla que se da más adelante. Si su subtotal en relación al Producto es bajo, y su subtotal en relación al Costo es ALTO, su empresa está orientada a la EVALUACIÓN. Su costo de la calidad es, probablemente MODERADO a ALTO. A efectos de estimaciones, se usa la categoría MODERADO en la tabla que se da más adelante. Si sus respuestas están entre 2 y 3, su empresa están orientada a la EVALUACIÓN. Aunque su costo de la calidad puede ser MODERADO, probablemente gastan demasiado en EVALUACIÓN y en FALLO INTERNO. Un programa formal del costo de la calidad les ayudará a identificar donde pueden introducirse ahorros. A efectos de estimaciones, se usa la categoría MODERADO en la tabla que se da más adelante.		
<b>166 - 220</b>	Su empresa está orientada a la EVALUACIÓN, siempre que la mayoría de sus respuestas estén entre 3 y 4. Probablemente no gastan lo bastante en PREVENCIÓN y gastan demasiado en EVALUACIÓN, FALLO INTERNO y FALLO EXTERNO. Su costo de la calidad es, probablemente MODERADO a ALTO. A efectos de estimaciones, use la categoría MODERADO en la tabla que se da más adelante.		

**Figura 156***Rangos de puntuación*

Fuente: Software V&amp;B Consultores (2016)

La puntuación total de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C fue de 112.50, como se ve en el rango de puntuaciones nos encontramos en el rango de 111-165, el cual se interpreta que la categoría del costo de calidad de la empresa en MODERADO está orientada a la PREVENCIÓN y califica como una empresa orientada a la EVALUACIÓN. Un programa formal de costo de calidad nos ayudará a identificar donde puede introducirse ahorros.

Luego, una vez evaluado cada uno de los elementos que constituyen costos de la calidad relacionado al producto, políticas, procedimientos y los mismos costos, podremos determinar el porcentaje representativo que estos incurren dentro de la organización.



**Figura 157**

Costos de la Calidad

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

Como se puede observar el promedio de los costos de la calidad tanto de control como de falla, tiene como porcentaje 6.12% dada los puntajes otorgados por las personas encuestadas para cada uno de los elementos que lo constituyen. Este porcentaje se considera alto ya que en promedio se tiene un costo de 70,167,11 soles que significa un importante monto para la empresa, sin lugar a duda se busca mejorar la gestión de la calidad, teniendo como un objetivo reducir los costos.



## **ÁPENDICE P CUESTIONARIO PRINCIPIO ISO 9000:2015**

Se realizó la evaluación de principios ya que en la actualidad la organización no cuenta con una certificación de calidad para poder gestionarla adecuadamente por lo que se realizó un cuestionario basado en el análisis brecha cuestionario ISO 9000:2015, a los trabajadores de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C en base a los siguientes enfoques:

1. Contexto de la organización
2. Liderazgo
3. Planificación
4. Apoyo
5. Operación
6. Evaluación del desempeño
7. Mejora

La encuesta realizada se presenta a continuación.

DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD SEGÚN NTC ISO 9001-2015					
CRITERIOS DE CALIFICACION: A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; Corresponde a las fase de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema); B. cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase del Hacer del sistema); C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase de identificación y Planeación del sistema); D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene N/S).					
No.	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALLIFICACION			
		A-V	H	P	NS
		A	B	C	D
<b>4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</b>					
<b>4.1 COMPRESION DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO</b>		10	5	3	0
1	Se determinan las cuestiones externas e internas que son pertinentes para el propósito y dirección estratégica de la organización.		5		
2	Se realiza el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.			3	
<b>4.2 COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS</b>					
3	Se ha determinado las partes interesadas y los requisitos de estas partes interesadas para el sistema de gestión de Calidad.			3	
4	Se realiza el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos.		5		
<b>4.3 DETERMINACION DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>					
5	El alcance del SGC, se ha determinado según: Procesos operativos, productos y servicios, instalaciones físicas, ubicación geográfica		5		
6	El alcance del SGC se ha determinado teniendo en cuenta los problemas externos e internos, las partes interesadas y sus productos y servicios?		5		
7	Se tiene disponible y documentado el alcance del Sistema de Gestion.		5		
8	Se tiene justificado y/o documentado los requisitos (exclusiones) que no son aplicables para el Sistema de Gestion?			3	
<b>4.4 SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD Y SUS PROCESOS</b>					
9	Se tienen identificados los procesos necesarios para el sistema de gestión de la organización			3	
10	Se tienen establecidos los criterios para la gestion de los procesos teniendo en cuenta las responsabilidades, procedimientos, medidas de control e indicadores de desempeño necesarios que permitan la efectiva operación y control de los mismos.			3	
11	Se mantiene y conserva informacion documentada que permita apoyar la operación de estos procesos.				0
<b>SUBTOTAL</b>		0	25	15	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C)/100)</b>					<b>36%</b>

**Figura 158**

*Cuestionario de evaluación de principios ISO 9000:2015 – Parte 1*

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

<b>5. LIDERAZGO</b>				
<b>5.1 LIDERAZGO Y COMPROMISO GERENCIAL</b>				
1	Se demuestra responsabilidad por parte de la alta dirección para la eficacia del SGC.		5	
<b>5.1.2 Enfoque al cliente</b>				
2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes de determinan y se cumplen.		5	
3	Se determinan y consideran los riesgos y oportunidades que puedan afectar a la conformidad de los productos y servicios y a la capacidad de aumentar la satisfacción del cliente.		5	
<b>5.2 POLITICA</b>				
<b>5.2.1 ESTABLECIMIENTO DE LA POLITICA</b>				
4	La política de calidad con la que cuenta actualmente la organización está acorde con los propósitos establecidos.			3
<b>5.2.2 Comunicación de la política de calidad</b>				
5	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.			3
<b>5.3 ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN</b>				
6	Se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.			3
		<b>SUBTOTAL</b>	0	15
		<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>	<b>40%</b>	
<b>6. PLANIFICACION</b>				
<b>6.1 ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>				
1	Se han establecido los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que el SGC logre los resultados esperados.		5	
2	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema.			3
<b>6.2 OBJETIVOS DE LA CALIDAD Y PLANIFICACION PARA LOGRARLOS</b>				
3	Que acciones se han planificado para el logro de los objetivos del SIG-HSQ, programas de gestion?			3
4	Se mantiene informacion documentada sobre estos objetivos			3
<b>6.3 PLANIFICACION DE LOS CAMBIOS</b>				
5	Existe un proceso definido para determinar la necesidad de cambios en el SGC y la gestión de su implementación?			0
		<b>SUBTOTAL</b>	0	5
		<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>	<b>28%</b>	
<b>7. APOYO</b>				
<b>7.1 RECURSOS</b>				
<b>7.1.1 Generalidades</b>				
1	La organización ha determinado y proporcionado los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC (incluidos los requisitos de las personas, mediambientales y de infraestructura)		5	
<b>7.1.5 Recursos de seguimiento y medicion</b>				
<b>7.1.5.1 Generalidades</b>				
2	En caso de que el monitoreo o medición se utilice para pruebas de conformidad de productos y servicios a los requisitos especificados, ¿se han determinado los recursos necesarios para garantizar un seguimiento válido y fiable, así como la medición de los resultados?			3
<b>7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones</b>				
3	Dispone de métodos eficaces para garantizar la trazabilidad durante el proceso operacional.			3
<b>7.1.6 Conocimientos de la organización</b>				
4	Ha determinado la organización los conocimientos necesarios para el funcionamiento de sus procesos y el logro de la conformidad de los productos y servicios y, ha implementado un proceso de experiencias adquiridas.		5	
<b>7.2 COMPETENCIA</b>				
5	La organización se ha asegurado de que las personas que puedan afectar al rendimiento del SGC son competentes en cuestión de una adecuada educación, formación y experiencia, ha adoptado las medidas necesarias para asegurar que puedan adquirir la competencia necesaria			3
<b>7.3 TOMA DE CONCIENCIA</b>				
6	Existe una metodología definida para la evaluación de la eficacia de las acciones formativas emprendidas.		5	
<b>7.4 COMUNICACIÓN</b>				
7	Se tiene definido un procedimiento para las comunicaciones internas y externas del SIG dentro de la organización.			3
<b>7.5 INFORMACION DOCUMENTADA</b>				
<b>7.5.1 Generalidades</b>				
8	Se ha establecido la información documentada requerida por la norma y necesaria para la implementación y funcionamiento eficaces del SGC.			0
<b>7.5.2 Creacion y actualizacion</b>				
9	Existe una metodología documentada adecuada para la revisión y actualización de documentos.			3
<b>7.5.3 Control de la informacion documentada</b>				
10	Se tiene un procedimiento para el control de la informacion documentada requerida por el SGC.			0
		<b>SUBTOTAL</b>	0	15
		<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>	<b>30%</b>	

Figura 159

*Cuestionario de evaluación de principios ISO 9000:2015 Parte 2*

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

8. OPERACIÓN				
8.1 PLANIFICACION Y CONTROL OPERACIONAL				
1	Se planifican, implementan y controlan los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de servicios.		5	
2	La salida de esta planificación es adecuada para las operaciones de la organización.		5	
3	Se asegura que los procesos contratados externamente estén controlados.		5	
4	Se revisan las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso.			3
8.2 REQUISITOS PARA LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS				
8.2.1 Comunicación con el cliente				
5	La comunicación con los clientes incluye información relativa a los productos y servicios.		5	
6	Se obtiene la retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas.	10		
7	Se establecen los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.		5	
8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios				
8	Se determinan los requisitos legales y reglamentarios para los productos y servicios que se ofrecen y aquellos considerados necesarios para la organización.	10		
8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios				
9	La organización se asegura que tiene la capacidad de cumplir los requisitos de los productos y servicios ofrecidos.	10		
10	La organización revisa los requisitos del cliente antes de comprometerse a suministrar productos y servicios a este.	10		
11	Se confirma los requisitos del cliente antes de la aceptación por parte de estos, cuando no se ha proporcionado información documentada al respecto.	10		
12	Se asegura que se resuelvan las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.	10		
13	Se conserva la información documentada, sobre cualquier requisito nuevo para los servicios.	10		
8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios				
14	Las personas son conscientes de los cambios en los requisitos de los productos y servicios, se modifica la información documentada perteniente a estos cambios.	10		
8.3 DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS				
8.3.1 Generalidades				
15	Se establece, implementa y mantiene un proceso de diseño y desarrollo que sea adecuado para asegurar la posterior provisión de los servicios.	10		
8.3.2 Planificación del diseño y desarrollo				
16	La organización determina todas las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de productos y servicios.		5	
8.3.3 Entradas para el diseño y desarrollo				
17	Al determinar los requisitos esenciales para los tipos específicos de productos y servicios a desarrollar, se consideran los requisitos funcionales y de desempeño, los requisitos legales y reglamentarios.			3
18	Se resuelven las entradas del diseño y desarrollo que son contradictorias.		5	
19	Se conserva información documentada sobre las entradas del diseño y desarrollo.		5	
8.3.4 Controles del diseño y desarrollo				
20	Se aplican los controles al proceso de diseño y desarrollo, se definen los resultados a lograr.		5	
21	Se realizan las revisiones para evaluar la capacidad de los resultados del diseño y desarrollo para cumplir los requisitos.		5	
22	Se realizan actividades de verificación para asegurar que las salidas del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de las entradas.			3
23	Se aplican controles al proceso de diseño y desarrollo para asegurar que: se toma cualquier acción necesaria sobre los problemas determinados durante las revisiones, o las actividades de verificación y validación		5	
24	Se conserva información documentada sobre las acciones tomadas.		5	
8.3.5 Salidas del diseño y desarrollo				
25	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: cumplen los requisitos de las entradas		5	
26	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: son adecuadas para los procesos posteriores para la provisión de productos y servicios		5	
27	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: incluyen o hacen referencia a los requisitos de seguimiento y medición, cuando sea apropiado, y a los criterios de aceptación		5	
28	Se asegura que las salidas del diseño y desarrollo: especifican las características de los productos y servicios, que son esenciales para su propósito previsto y su provisión segura y correcta.		5	
29	Se conserva información documentada sobre las salidas del diseño y desarrollo.		5	
8.3.6 Cambios del diseño y desarrollo				
30	Se identifican, revisan y controlan los cambios hechos durante el diseño y desarrollo de los productos y servicios		5	
31	Se conserva la información documentada sobre los cambios del diseño y desarrollo, los resultados de las revisiones, la autorización de los cambios, las acciones tomadas para prevenir los impactos adversos.		5	

**Figura 160**

*Cuestionario de Evaluación de principios ISO 9000:2015 Parte 3*

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

<b>8.4 CONTROL DE LOS PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS SUMINISTRADOS EXTERNAMENTE</b>				
<b>8.4.1 Generalidades</b>				
32	La organización asegura que los procesos, productos y servicios suministrados externamente son conforme a los requisitos.			3
33	Se determina los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente.			3
34	Se determina y aplica criterios para la evaluación, selección, seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos.		5	
35	Se conserva información documentada de estas actividades			3
<b>8.4.2 Tipo y alcance del control</b>				
36	La organización se asegura que los procesos, productos y servicios suministrados externamente no afectan de manera adversa a la capacidad de la organización de entregar productos y servicios, conformes de manera coherente a sus clientes.		5	
37	Se definen los controles a aplicar a un proveedor externo y las salidas resultantes.			3
38	Considera el impacto potencial de los procesos, productos y servicios suministrados externamente en la capacidad de la organización de cumplir los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.		5	
39	Se asegura que los procesos suministrados externamente permanecen dentro del control de su sistema de gestión de la calidad.			3
40	Se determina la verificación o actividades necesarias para asegurar que los procesos, productos y servicios cumplen con los requisitos.			3
<b>8.4.3 Información para los proveedores externos</b>				
41	La organización comunica a los proveedores externos sus requisitos para los procesos, productos y servicios.		5	
42	Se comunica la aprobación de productos y servicios, métodos, procesos y equipos, la liberación de productos y servicios.		5	
43	Se comunica la competencia, incluyendo cualquier calificación requerida de las personas.			3
44	Se comunica las interacciones del proveedor externo con la organización.		5	
45	Se comunica el control y seguimiento del desempeño del proveedor externo aplicado por la organización.			3
<b>8.5 PRODUCCION Y PROVISION DEL SERVICIO</b>				
<b>8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio</b>				
46	Se implementa la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas.		5	
47	Dispone de información documentada que defina las características de los productos a producir, servicios a prestar, o las actividades a desempeñar.		5	
48	Dispone de información documentada que defina los resultados a alcanzar.			3
49	Se controla la disponibilidad y el uso de recursos de seguimiento y medición adecuados		5	
50	Se controla la implementación de actividades de seguimiento y medición en las etapas apropiadas.			3
51	Se controla el uso de la infraestructura y el entorno adecuado para la operación de los procesos.		5	
52	Se controla la designación de personas competentes.		5	
53	Se controla la validación y revalidación periódica de la capacidad para alcanzar los resultados planificados.		5	
54	Se controla la implementación de acciones para prevenir los errores humanos.		5	
55	Se controla la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.			3
<b>8.5.2 Identificación y trazabilidad</b>				
56	La organización utiliza medios apropiados para identificar las salidas de los productos y servicios.		5	
57	Identifica el estado de las salidas con respecto a los requisitos.		5	
58	Se conserva información documentada para permitir la trazabilidad.			3
<b>8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos</b>				
59	La organización cuida la propiedad de los clientes o proveedores externos mientras esta bajo el control de la organización o siendo utilizada por la misma.			3
60	Se identifica, verifica, protege y salvaguarda la propiedad de los clientes o de los proveedores externos suministrada para su utilización o incorporación en los productos y servicios.			3
61	Se informa al cliente o proveedor externo, cuando su propiedad se pierda, deteriore o de algún otro modo se considere inadecuada para el uso y se conserva la información documentada sobre lo ocurrido.			3
<b>8.5.4 Preservación</b>				
62	La organización preserva las salidas en la producción y prestación del servicio, en la medida necesaria para asegurar la conformidad con los requisitos.		5	

## Figura 161

### Cuestionario de Evaluación de Principios ISO 9000:2015 Parte 4

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

<b>8.5.5 Actividades posteriores a la entrega</b>						
63	Se cumplen los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con los productos y servicios.		5			
64	Al determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega la organización considero los requisitos legales y reglamentarios.			3		
65	Se consideran las consecuencias potenciales no deseadas asociadas a sus productos y servicios.		5			
66	Se considera la naturaleza, el uso y la vida útil prevista de sus productos y servicios.		5			
67	Considera los requisitos del cliente.		5			
68	Considera la retroalimentación del cliente.		5			
<b>8.5.6 Control de cambios</b>						
69	La organización revisa y controla los cambios en la producción o la prestación del servicio para asegurar la conformidad con los requisitos.		5			
70	Se conserva información documentada que describa la revisión de los cambios, las personas que autorizan o cualquier acción que surja de la revisión.		5			
<b>8.6 LIBERACION DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS</b>						
71	La organización implementa las disposiciones planificadas para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios.		5			
72	Se conserva la información documentada sobre la liberación de los productos y servicios.		5			
73	Existe evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.		5			
74	Existe trazabilidad a las personas que autorizan la liberación.			3		
<b>8.7 CONTROL DE LAS SALIDAS NO CONFORMES</b>						
75	La organización se asegura que las salidas no conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega.		5			
76	La organización toma las acciones adecuadas de acuerdo a la naturaleza de la no conformidad y su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios.		5			
77	Se verifica la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.		5			
78	La organización trata las salidas no conformes de una o más maneras		5			
79	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.			3		
		<b>SUBTOTAL</b>	90	245	63	0
		<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>				<b>50%</b>
<b>9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO</b>						
<b>9.1 SEGUIMIENTO, MEDICION, ANALISIS Y EVALUACION</b>						
<b>9.1.1 Generalidades</b>						
1	La organización determina que necesita seguimiento y medición.		5			
2	Determina los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación para asegurar resultados validos.		5			
3	Determina cuando se lleva a cabo el seguimiento y la medición.				3	
4	Determina cuando analizar y evaluar los resultados del seguimiento y medición.				3	
5	Evalúa el desempeño y la eficacia del SGC.				3	
6	Conserva información documentada como evidencia de los resultados.				3	
<b>9.1.2 Satisfaccion del cliente</b>						
7	La organización realiza seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas.		5			
8	Determina los métodos para obtener, realizar el seguimiento y revisar la información.		5			
<b>9.1.3 Analisis y evaluacion</b>						
9	La organización analiza y evalúa los datos y la información que surgen del seguimiento y la medición.				3	
<b>9.2 AUDITORIA INTERNA</b>						
10	La organización lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados.		5			
11	Las auditorías proporcionan información sobre el SGC conforme con los requisitos propios de la organización y los requisitos de la NTC ISO 9001:2015.				3	
12	La organización planifica, establece, implementa y mantiene uno o varios programas de auditoría.				3	
13	Define los criterios de auditoría y el alcance para cada una.				3	
14	Selecciona los auditores y lleva a cabo auditorías para asegurar la objetividad y la imparcialidad del proceso.		5			
15	Asegura que los resultados de las auditorias se informan a la dirección.		5			
16	Realiza las correcciones y toma las acciones correctivas adecuadas.		5			
17	Conserva información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y los resultados.				3	
<b>9.3 REVISION POR LA DIRECCION</b>						
<b>9.3.1 Generalidades</b>						
18	La alta dirección revisa el SGC a intervalos planificados, para asegurar su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continua con la estrategia de la organización.				3	

**Figura 162**

Cuestionario de Evaluación de Principios ISO 9000:2015 Parte 5.

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

<b>9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección</b>					
19	La alta dirección planifica y lleva a cabo la revisión incluyendo consideraciones sobre el estado de las acciones de las revisiones previas.			3	
20	Considera los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al SGC.				0
21	Considera la información sobre el desempeño y la eficiencia del SGC.				0
22	Considera los resultados de las auditorías.			3	
23	Considera el desempeño de los proveedores externos.		5		
24	Considera la adecuación de los recursos.	10			
25	Considera la eficiencia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades.			3	
26	Se considera las oportunidades de mejora.		5		
<b>9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección</b>					
27	Las salidas de la revisión incluyen decisiones y acciones relacionadas con oportunidades de mejora.		5		
28	Incluyen cualquier necesidad de cambio en el SGC.			3	
29	Incluye las necesidades de recursos.		5		
30	Se conserva información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones.		5		
<b>SUBTOTAL</b>		10	65	42	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>					<b>39%</b>
<b>10. MEJORA</b>					
<b>10.1 Generalidades</b>					
1	La organización ha determinado y seleccionado las oportunidades de mejora e implementado las acciones necesarias para cumplir con los requisitos del cliente y mejorar su satisfacción.		5		
<b>10.2 NO CONFORMIDAD Y ACCION CORRECTIVA</b>					
2	La organización reacciona ante la no conformidad, toma acciones para controlarla y corregirla.	10			
3	Evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad.	10			
4	Implementa cualquier acción necesaria, ante una no conformidad.	10			
5	Revisa la eficacia de cualquier acción correctiva tomada.			3	
6	Actualiza los riesgos y oportunidades de ser necesario.				0
7	Hace cambios al SGC si fuera necesario.			3	
8	Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.	10			
9	Se conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades, cualquier acción tomada y los resultados de la acción correctiva.		5		
<b>10.3 MEJORA CONTINUA</b>					
10	La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGC.			3	
11	Considera los resultados del análisis y evaluación, las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades de mejora.		5		
<b>SUBTOTAL</b>		40	15	9	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>					<b>58%</b>
<b>RESULTADOS DE LA GESTIÓN EN CALIDAD</b>					
<b>NUMERAL DE LA NORMA</b>		<b>% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION</b>		<b>ACCIONES POR REALIZAR</b>	
<b>4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</b>		36%		<b>IMPLEMENTAR</b>	
<b>5. LIDERAZGO</b>		40%		<b>IMPLEMENTAR</b>	
<b>6. PLANIFICACION</b>		28%		<b>IMPLEMENTAR</b>	
<b>7. APOYO</b>		30%		<b>IMPLEMENTAR</b>	
<b>8. OPERACIÓN</b>		50%		<b>MEJORAR</b>	
<b>9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO</b>		39%		<b>IMPLEMENTAR</b>	
<b>10. MEJORA</b>		58%		<b>MEJORAR</b>	
<b>TOTAL RESULTADO IMPLEMENTACION</b>		<b>40%</b>			
<b>Calificación global en la Gestion de Calidad</b>		<b>BAJO</b>			

**Figura 163**

Cuestionario de Evaluación de Principios ISO 9000:2015 Parte 5

Fuente: Software V&B Consultores (2016)

En conclusión, una vez ya terminada la puntuación de las variables según los diferentes enfoques para poder determinar el diagnóstico de evaluación de la Gestión de Calidad se obtuvo un porcentaje del 40%, si bien

es cierto la calificación es baja, tiene grandes oportunidades de mejora. Regularmente se satisface los requisitos del cliente, pero poco a las otras partes interesadas, la mejora puede orientarse hacia mejorar la focalización de los procesos hacia el cliente e implantar procesos de mejora continua, con esto se confirma la necesidad de trabajar en el proceso de implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9000:2015 compromiso que adquirirá la organización más adelante



## ÁPENDICE Q 1ª DESPLIEGUE DE LA CALIDAD

Para poder desarrollar la primera casa de la calidad necesitamos conocer los requerimientos del cliente de acuerdo a nuestro producto patrón, es por eso se realizó una serie de encuestas a nuestros principales clientes.

Como se mencionó anteriormente nuestros principales clientes en cuanto a resinas son Pinturas Durón, Pinturas y Disolventes AVC, Silicón Perú y Pinturas Tricolor. También mencionamos a nuestros principales competidores como Anypsa, Glucom y Cppq.

### **Encuesta modelo-kano**

Se realizó la encuesta a los 4 clientes mencionados, a los cuales se les realizó 16 preguntas divididas en 8 preguntas disfuncionales y 8 funcionales, las condiciones para las posibles respuestas en los tipos de preguntas eran:

1. Me gusta.
2. Es algo básico.
3. Me da igual.
4. No me gusta, pero lo tolero.
5. No me gusta y no lo tolero.

Como primer paso se procedió a formular las preguntas adecuadas para el cliente, procurando un buen entendimiento y simpleza, las cuales fueron las siguientes:

N	Preguntas	Respuestas posibles	Elección
1	¿Cómo se sentiría si el producto no estuviese aguado?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
2	¿Cómo se sentiría si el producto estuviese aguado?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
3	¿Cómo se sentiría si el producto tuviese un color transparente?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
4	¿Cómo se sentiría si el producto no tuviese un color transparente?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
5	¿Cómo se sentiría si el producto al manipularlo no sufra deformaciones?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
6	¿Cómo se sentiría si el producto al manipularlo sufra deformaciones?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
7	¿Cómo se sentiría si el producto se queda fijo cuando se le coloca en una superficie?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	

8	¿Cómo se sentiría si el producto no se queda fijo cuando se le coloca en una superficie?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
9	¿Cómo se sentiría si el producto es soluble con otros componentes para producir pintura?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
10	¿Cómo se sentiría si el producto no es soluble con otros componentes para producir pintura?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
11	¿Cómo se sentiría si el producto no se malograra al estar guardado a diferentes temperaturas?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
12	¿Cómo se sentiría si el producto se malograra al estar guardado a diferentes temperaturas?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
13	¿Cómo se sentiría si el producto no demorase en secar?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
14	¿Cómo se sentiría si el producto demorase en secar?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
15	¿Cómo se sentiría si el precio del producto fuese económico?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	
16	¿Cómo se sentiría si el precio del producto no fuese económico?	Me gusta	
		Es algo básico	
		Me da igual	
		No me gusta, pero lo tolero	
		No me gusta y no lo tolero	

**Figura 164**

Formato de encuesta modelo Kano-Requerimientos del cliente 2

Elaborado por: los autores

Una vez ya formuladas las encuestas, se les envió a los 4 principales

clientes para que puedan contestarlo obteniendo las siguientes respuestas:

N	Preguntas	Respuestas posibles	E1	E2	E3	E4
1	¿Cómo se sentiría si el producto no estuviese aguado ?	Me gusta	x	x	x	x
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				
2	¿Cómo se sentiría si el producto estuviese aguado ?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero	x	x	x	x
3	¿Cómo se sentiría si el producto tuviese un color transparente?	Me gusta	x	x	x	x
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				
4	¿Cómo se sentiría si el producto no tuviese un color transparente?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero	x	x	x	x
5	¿Cómo se sentiría si el producto al manipularlo no sufra deformaciones ?	Me gusta	x	x	x	x
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				
6	¿Cómo se sentiría si el producto al manipularlo sufra deformaciones ?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero	x	x	x	x
7	¿Cómo se sentiría si el producto se queda fijo cuando se le coloca en una superficie?	Me gusta				
		Es algo básico	x	x	x	x
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				

**Figura 165**

Encuesta realizada requerimientos del cliente I

Elaborado por: los autores

8	¿Cómo se sentiría si el producto no se queda fijo cuando se le coloca en una superficie?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero	x	x	x	x
9	¿Cómo se sentiría si el producto es soluble con otros componentes para producir pintura?	Me gusta	x	x	x	x
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				
10	¿Cómo se sentiría si el producto no es soluble con otros componentes para producir pintura?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero	x	x	x	x
11	¿Cómo se sentiría si el producto no se malograra al estar guardado a diferentes temperaturas?	Me gusta	x	x	x	x
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				
12	¿Cómo se sentiría si el producto se malograra al estar guardado a diferentes temperaturas?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero	x			x
		No me gusta y no lo tolero		x	x	
13	¿Cómo se sentiría si el producto no demorase en secar?	Me gusta	x	x	x	
		Es algo básico				x
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				
14	¿Cómo se sentiría si el producto demorase en secar?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero	x	x	x	x
15	¿Cómo se sentiría si el precio del producto fuese económico?	Me gusta				x
		Es algo básico	x	x	x	
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero				
16	¿Cómo se sentiría si el precio del producto no fuese económico?	Me gusta				
		Es algo básico				
		Me da igual				
		No me gusta, pero lo tolero				
		No me gusta y no lo tolero	x	x	x	x

**Figura 166**

Encuesta realizada requerimientos del cliente II

Elaborado por: los autores

Con motivo de poder reforzar la información acerca de los principales requerimientos del cliente de nuestro producto patrón Resina Alkyres SX60 se realizó una entrevista con el Gerente Comercial de la empresa CHEMICAL MINING S.A., debido a que tiene mayor contacto directo con los clientes:

ENTREVISTA A GERENTE COMERCIAL			
N	Preguntas	Respuestas posibles	E1
1	¿Usted cree que es importante que el producto denote una consistencia muy líquida ?	Es indispensable	x
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
2	¿Usted cree que es no importante que el producto denote una consistencia muy líquida ?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	x
3	¿Usted cree que es importante que el producto tenga un color transparente?	Es indispensable	x
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
4	¿Usted cree que es importante que el producto no necesariamente tenga un color transparente?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	x
5	¿Usted cree que es importante que el producto al manipularlo no sufra deformaciones ?	Es indispensable	x
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
6	¿Usted cree que es importante que el producto al manipularlo sufra deformaciones ?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	x
7	¿Usted cree que es importante el producto presente una correcta adherencia en una superficie?	Es indispensable	x
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
8	¿Usted cree que no es importante que el producto presente una correcta adherencia en una superficie?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	x
9	¿Usted cree que es importante que el producto sea soluble con otros componentes para producir pintura?	Es indispensable	x
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	

10	¿Usted cree que no es importante que el producto sea soluble con otros componentes para producir pintura?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	x
11	¿Usted cree que es importante que el producto sea resistente a la intemperie ?	Es indispensable	x
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
12	¿Usted cree que no es importante que el producto sea resistente a la intemperie ?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	x
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
13	¿Usted cree que es importante que el producto tenga secado rápido?	Es indispensable	x
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
14	¿Usted cree que no es importante que el producto tenga secado rápido?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	x
15	¿Usted cree que es importante que el precio del producto fuese económico?	Es indispensable	
		Es algo básico	x
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	
16	¿Usted cree que no es importante que el precio del producto fuese económico?	Es indispensable	
		Es algo básico	
		Es irrelevante	
		No estoy de acuerdo, pero se tolera	
		No estoy de acuerdo y no lo tolero	x

**Figura 167**

Entrevista a gerente comercial

Elaborado por: los autores

Después, mediante el siguiente cuadro el cual explica qué atributo colocar según la puntuación determinada por las encuestas se procede a

puntuar a cada requerimiento:

ATRIBUTOS		Me gustaría	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales (positivas)	Me gustaría	1	D	A	A	U
	Es algo básico	2	INV	I	I	O
	Me da igual	3	INV	I	I	O
	No me gusta, pero lo tolero	4	INV	I	I	O
	No me gusta y no lo tolero	5	INV	INV	INV	INV

**Figura 168**

Cuadro de resumen de respuestas de requerimientos del cliente

Elaborado por: los autores

- D: Dudoso
- A: Atractivo
- INV: Inversa
- I: Indiferente
- O: Obligatorio
- U: Unidimensional

Luego, se realiza el resumen de respuestas de la encuesta modelo kano.



Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría si el producto estuviese aguado?				
Vizcosidad adecuada		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el producto no estuviese aguado?	Me gusta					4(U)
	Es algo básico					
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					
Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría si el producto no tuviese un color transparente?				
Apariencia correcta (Líquido ambar claro y transparente)		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el producto tuviese un color transparente?	Me gusta					4(U)
	Es algo básico					
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					
Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría si el producto al manipularlo sufra deformaciones?				
Adecuada elasticidad		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el producto al manipularlo no sufra deformaciones?	Me gusta					4(U)
	Es algo básico					
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					
Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría el producto no se quede fijo cuando se coloca en una superficie?				
Correcta adherencia		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el producto se queda fijo cuando se le coloca en una superficie?	Me gusta					4(U)
	Es algo básico					
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					
Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría si el producto no se solube con otros componentes para producir pintura?				
Buena solubilidad		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el producto es soluble con otros componentes para producir pintura?	Me gusta					4(U)
	Es algo básico					
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					
Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría si el producto se malogra al estar guardado a diferentes temperaturas?				
Resistencia a la intemperia		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el producto no se malogra al estar guardado a diferentes temperaturas?	Me gusta				2(A)	2(U)
	Es algo básico					
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					
Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría si el producto demorase en secar?				
Rápido secado		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el producto no demorase en secar?	Me gusta					3(U)
	Es algo básico					1(O)
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					
Requerimiento del cliente		DISFUNCIONAL ¿Cómo se sentiría si el precio del producto no fuese económico?				
Precio accesible		Me gusta	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
¿Cómo se sentiría si el precio del producto fuese económico?	Me gusta					1(U)
	Es algo básico					3(O)
	Me da igual					
	No me gusta, pero lo tolero					
	No me gusta y no lo tolero					

**Figura 169**

Cuadro de resumen de respuestas de requerimientos del cliente

Elaborado por: los autores

Ahora podemos observar detalladamente la clasificación de cada

requerimiento del cliente al realizar el modelo de encuesta Kano:

Requerimiento del cliente	Atractivo	Obligatorio	Unidimensional	Inversa	Dudosa	Indiferente	Total	Clasificación
	A	O	U	INV	D	I	T	C
Viscosidad adecuada			5				5	U
Aparencia correcta			5				5	U
Adecuada elasticidad			5				5	U
Correcta adherencia			5				5	U
Buena solubilidad			5				5	U
Resistencia a la intemperie	2		3				3	A
Rápido secado		1	4				4	U
Precio accesible		4	1				4	O

**Figura 170**

Cuadro de resultados clasificación de los requisitos del cliente

Elaborado por: los autores

Una vez obtenido los resultados de la encuesta Kano, se puede determinar que el cliente le da una mayor importancia a la viscosidad adecuada ya que es uno de los indicios que determinan si el producto se encuentra elaborado de una manera correcta, la apariencia correcta también es uno de los requerimientos importantes para el cliente ya que esta debe de tener líquido ámbar claro y transparente y por último la adecuada elasticidad y buena solubilidad también son requerimientos importantes y necesarios para el cliente respecto al producto Resina SX – 60, ya que , la resina como materia prima de la pintura es necesario que sea soluble con otras sustancias para poder así obtener el producto final.

Una vez identificado los atributos del producto, se procedió a identificar y evaluar la relación que estos tienen con los requerimientos del cliente. Esta relación se medirá a través de 3 niveles:

- Los que tienen fuerte relación tendrán un puntaje de 9, se representará por medio de un círculo azul
- Los que tienen mediana relación tendrán un puntaje de 6, se representará por medio de un círculo blanco.
- Los que tienen poca relación tendrán un puntaje de 1, se representará por un triángulo invertido.

Así mismo se prosigue a identificar si los atributos del producto tienen una relación de sinergia o contraste:

- Si los atributos presentan relación de sinergia, se representará por medio del símbolo más (+).
- Si los atributos presentan relación de contraste, se representará por medio del símbolo menos (-).

Luego realizamos una ponderación interna en la empresa CHEMICAL MINING S.A.C. después de haber realizado la encuesta modelo kano, la voz del cliente con una ponderación del 1-5. Asimismo, con la colaboración del área de desarrollo del producto y el Gerente Comercial, se pudo obtener la valoración de los requerimientos del cliente por parte de otras 3 empresas competidoras del rubro. Las ponderaciones de los requerimientos se muestran a continuación.

### Figura 171

Percepción de los requerimientos

Elaborado por: los autores

REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE	CHEMICAL MINING	ANYPSA	GLUCOM	CPPQ
Viscosidad adecuada	4	4	4	4
Aparencia correcta	4	5	3	4
Adecuada elasticidad	3	4	3	3
Correcta adherencia	3	5	3	4
Buena solubilidad	4	4	4	4
Resistencia a la intemperie	4	5	2	4
Rápido secado	4	4	4	3
Precio accesible	4	3	5	3

A continuación, se presenta la primera casa de la calidad:

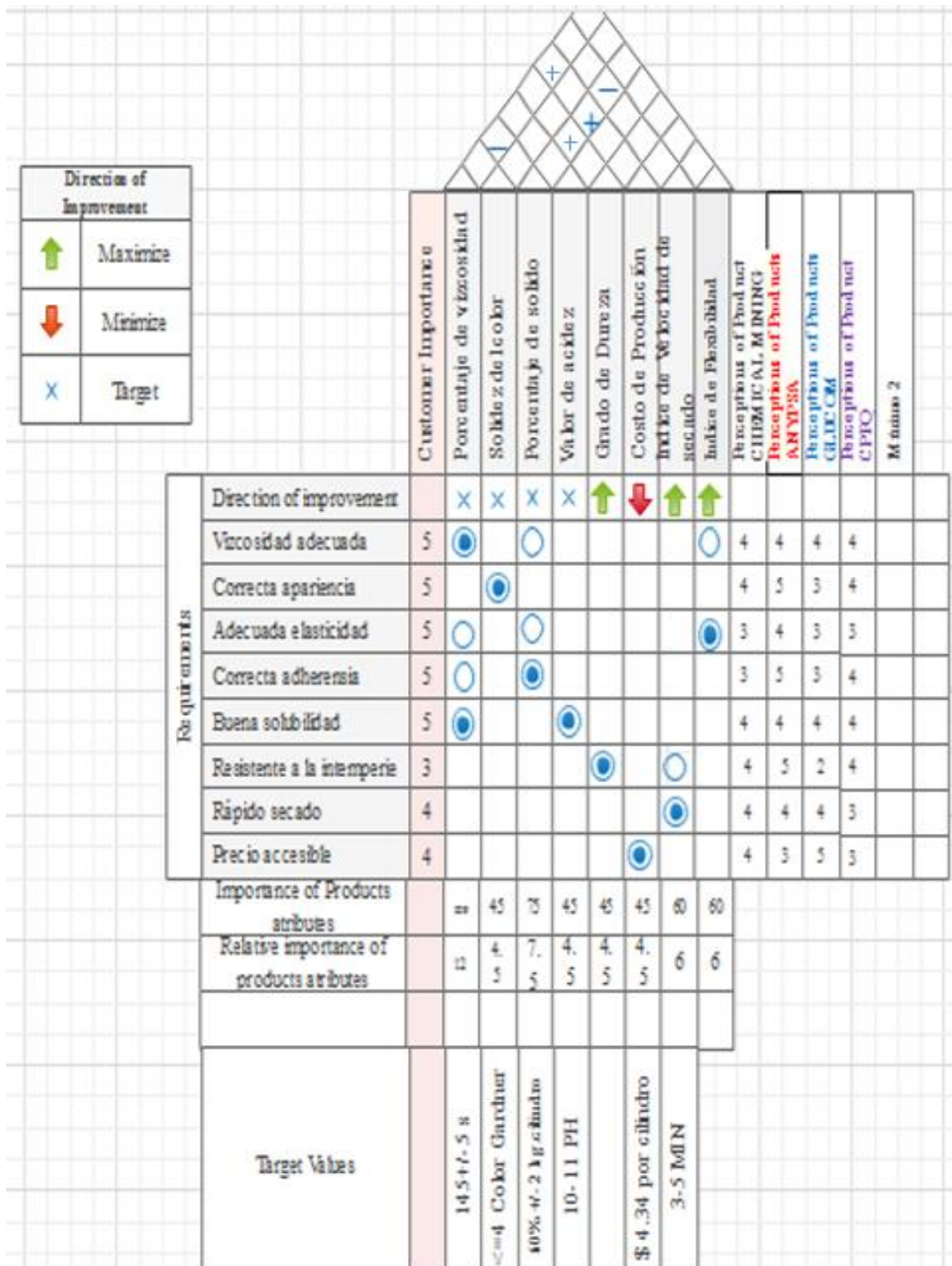


Figura 172

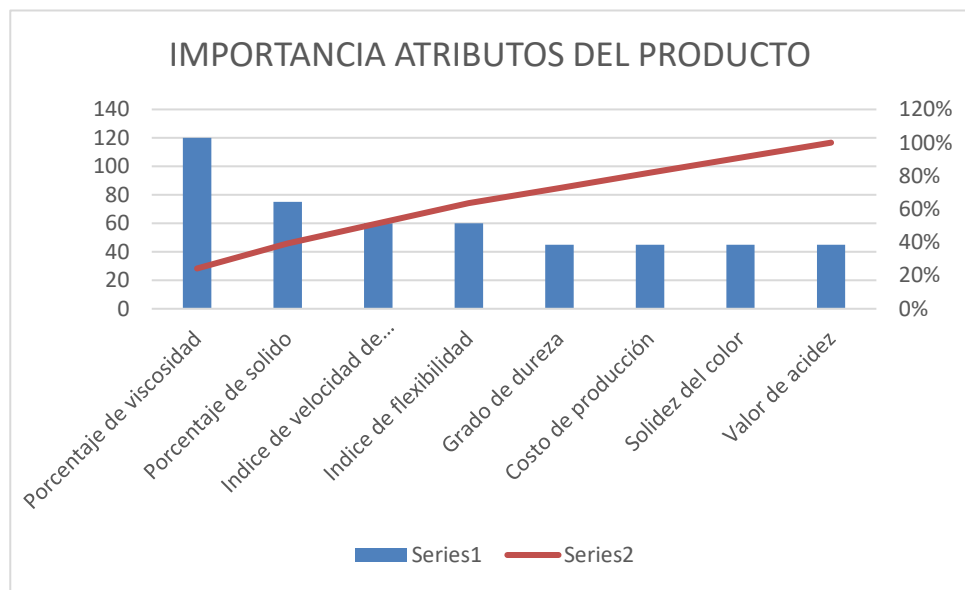
Primer despliegue de la casa de calidad

Elaborado por: los autores

Una vez realizada la primera casa de la calidad y teniendo el grado de importancia al evaluar la relación entre los requerimientos del cliente y atributos del producto identificado ambos a través de encuestas hechas a los

clientes y entrevistas a las personas de la empresa que tienen mayor contacto con ellos se pudo concluir que el atributo del producto más importante es el **grado de viscosidad**, por lo que determina que la empresa CHEMICAL MINING S.A.C se enfoque a poder cumplir con los parámetros de dicho atributo dándole una mayor prioridad.

A continuación, se realizó el diagrama de Pareto a fin de identificar qué atributos del producto se deberían de prioriza a fin de cumplir con la mayoría de los requerimientos importante para el cliente.



**Figura 173**

Importancia de Atributos del Producto

Elaborado por: los autores

El diagrama de Pareto me indica que los atributos más importantes del producto son el porcentaje de viscosidad, porcentaje de sólido, índice de velocidad de secado, e índice de flexibilidad, por lo que se recomienda enfocarse más en atender estos requerimientos para cumplir los requerimientos del cliente.

## ÁPENDICE R SEGUNDO DESPLIEGUE DE LA CALIDAD

La segunda casa de la calidad se realizó con el fin de que los atributos del producto identificados anteriormente puedan ser satisfechos con los atributos de las partes. Para poder identificar los atributos de las partes y sus valores objetivos se contó con el apoyo del Gerente de Producción y los trabajadores del área de resinas, obteniendo la siguiente información:

- *Solubilidad del monómero estireno*

El monómero estireno es uno de los principales componentes para la elaboración de la resina Alkyres SX – 60, ya que al calentarse el monómero junto con las otras sustancias polimeriza la partícula de la resina, es por eso que un atributo importante del componente es la solubilidad porque el monómero por naturaleza no es soluble y se busca aumentarlo para poder así facilitar el proceso productivo del producto patrón.

- *Índice Yodo de aceite*

El aceite es uno de los principales componentes para la elaboración de la resina Alkyres SX-60, pero no cualquier aceite, un atributo muy importante de este componente es el índice de yodo, ya que, este determina si el aceite es secante o no, es importante que el aceite que se use sea secante porque ayuda a que la partícula de la resina sea más dura y de secado rápido

- *Resistencia altas temperaturas de Base ST*

La Base ST es uno de los principales componentes para la elaboración de la resina Alkyres SX-60, es importante que esta sea resistente a altas temperaturas ya que gracias a esto la solidez del color de la resina se va a mantener, además que la Base ST proporciona flexibilidad y dureza a la resina.

- *Cantidad de Diter Butil Peróxido en Monómero Estireno*

La cantidad de Diter Butil Peróxido en el componente de Monómero Estireno es muy importante, ya que, el diter Butil peróxido funciona como catalizador del monómero, la unión de estos agrega la propiedad de secado rápido a la resina Alkyres SX-60.

- *Cantidad de Ácido Ftálico en Base ST*

La cantidad de ácido ftálico es muy importante en el componente Base ST, ya que se ayuda a la síntesis de la base, ayudando también a originar la viscosidad de esta que será importante para la elaboración de la resina Alkyres SX-60.

- *Densidad de solvente Xilol*

El Xilol es uno de los principales componentes para la elaboración de la resina Alkyres SX-60, sirve como solvente para el producto, la densidad es un atributo muy importante ya que va a determinar la buena composición del Xilol y por lo tanto la viscosidad y porcentaje de sólido de la resina.

- *Rango de destilación de solvente Xilol*

El Xilol es uno de los principales componentes para la elaboración de la resina Alkyres SX-60, sirve como solvente para el producto, el rango de destilación es un atributo muy importante ya que va a determinar la buena composición del Xilol y por lo tanto la viscosidad y porcentaje de sólido de la resina.

A continuación, se realiza un listado de los atributos de las partes junto con el valor objetivo de cada uno:

ATRIBUTOS DE LAS PARTES	Valor Objetivo
Solubilidad del monómero estireno	3840 mg/l a 300 °C
Indice de Yodo del aceite	160 (I2/100g)
Resistencia alta temperaturas de Base ST	$\leq 133$ °C
Cantidad Diter Peróxido en Monómero Estireno	
Cantida de Acido Ftálico en Base ST	
Densidad de solvente Xilol	$0.864 \pm 0.005$ g/ml
Rango de destilación de solvente Xilol	127– 148 °C

**Figura 174**

Atributos de las partes

Elaborado por: los autores

Luego de establecer los atributos de las partes se procedió a establecer la relación que existe entre el atributo del producto con los atributos de las partes, además de señalar la dirección de mejora (maximizar, minimizar o mantener) de los atributos de las partes. Una vez tenido esto, se procede a los cálculos y construcción de la segunda casa de la calidad.

Una vez identificado los atributos de las partes, se procedió a identificar y evaluar la relación que estos tienen con los atributos del producto. Esta

relación se medirá a través de 3 niveles:

- Los que tienen fuerte relación tendrán un puntaje de 9, se representará por medio de un círculo azul.
- Los que tienen mediana relación tendrán un puntaje de 6, se representará por medio de un círculo blanco.
- Los que tienen poca relación tendrán un puntaje de 1, se representará por un triángulo invertido.

A continuación, se presenta la segunda casa de la calidad:

Direction of Improvement		Direction of improvement	Solubilidad del monómero estireno	Índice Yodo de Aceite	Resistencia a altas temperaturas de Base S.T	Cantidad Difer Butil Peróxido en Monómero estireno	Cantidad de Acido fólico en Base S.T	Densidad de solvente Xilol	Rango de destilación de solvente Xilol	Importance of Products Atributes	Relative importance of products atributes	Target Values
↑	Maximize											
↓	Minimize											
×	Target											
Requirements	Direction of improvement	↑	↑	↑	↑	↑	×	×	↓			
	Porcentaje de viscosidad	×					⊙	⊙	⊙	120	12	146-848 cS
	Solidez del color	×			⊙		▽			45	4.5	⇔ 4 Color Gardner
	Porcentaje de sólido	×			○		▽	⊙	⊙	75	7.5	60% +/- 2 kg cilindro
	Valor de acidez	×	▽			▽	⊙	▽		45	4.5	10-11 PH
	Grado de dureza	↑		⊙	○	○		○		45	4.5	
	Costo de producción	↓				○				45	4.5	\$4.34 por cilindro
	Índice de velocidad de secado	↑	⊙	⊙		⊙				60	6	3-5 MIN
	Índice de Flexibilidad	↑			⊙			▽		60	6	
Importance of Products atributes			585	1014	1305	855	1405	1995	1755			
Relative importance of products atributes			5.4	10.5	16.3	8.7	18.7	25.7	21.3			
Target Values			3840 mg/l a 300 °C	160 (12/100g)	<=133 °C	61.30 kg		0.864 ± 0.005 g/ml	127 – 148 °C			

Standard 9-3-1		
⊙	Maximize	9
○	Minimize	3
▽	Target	1

Figura 175

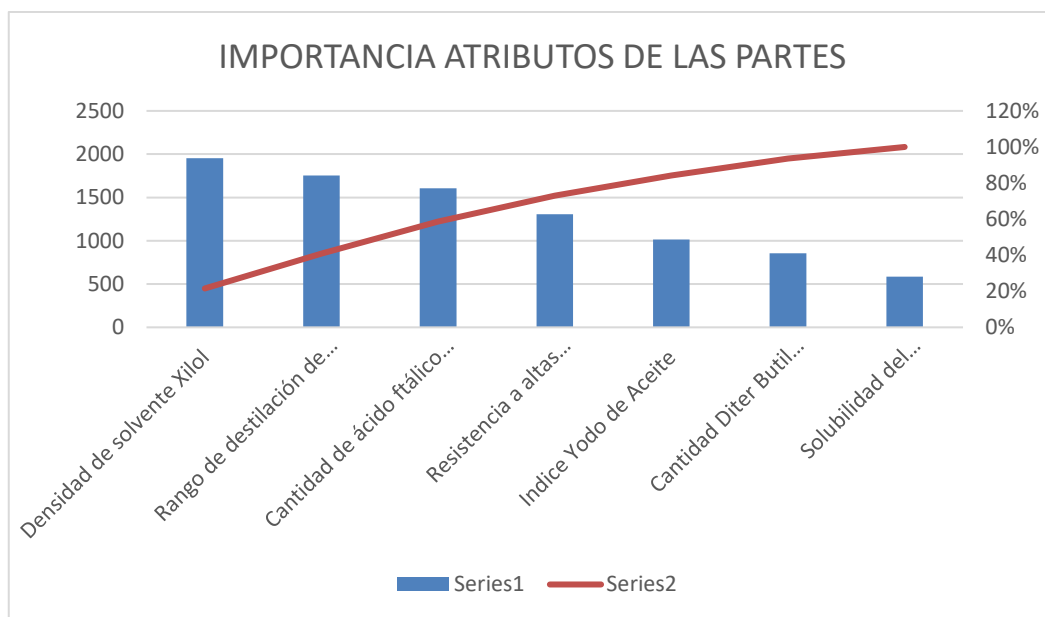


## Segundo despliegue de la calidad

Elaborado por: los autores

Una vez realizada la segunda casa de la calidad y teniendo el grado de importancia al evaluar la relación entre los atributos de las partes y atributos del producto identificado con el apoyo del Gerente de Producción y trabajadores del área de resinas se pudo concluir que el atributo de las partes más importante es la densidad de solvente Xilol, por lo que determina que la empresa CHEMICAL MINING S.A.C se enfoque a poder cumplir con los parámetros de dicho atributo dándole una mayor prioridad.

A continuación, se realizó el diagrama de Pareto a fin de identificar qué atributos de las partes se deberían de prioriza a fin de cumplir en una mayor cantidad los atributos de las partes:



**Figura 176**

Importancia de Atributos de las partes

Elaborado por: los autores

El diagrama de Pareto me indica que los atributos de las partes más importantes son la densidad de solvente xilol, rango de destilación de Xilol, cantidad de ácido ftálico en Base ST y resistencia a altas temperaturas de Base ST.

## ÁPENDICE R AMFE DEL PRODUCTO

Para poder obtener la información, nos reunimos con el Jefe de Desarrollo del Producto, Gerente de Producción y trabajadores del área de Resinas que son las personas más adecuadas de la empresa para poder mencionar los fallos y efectos en el proceso producto de la resina Alkyres SX-60. Para determinar los modos de fallo del producto se realizó una lluvia de ideas. Este se presenta a continuación

<b>Lluvia de ideas – análisis modal de fallos del producto</b>
Mala calidad del Xilol
Procedimiento erróneo de elaboración de resina
Mala composición del Xilol
Procedimiento erróneo de elaboración de Base ST
Materia prima de Base ST de mala calidad
Calentamiento inadecuado de Base ST
Poca combinación de Díter Peróxido con Monómero Estireno
Mala calidad del monómero estireno
Mala calidad del material de cilindro
Mala manipulación de cilindros al ser transportados

**Figura 177**

Lluvia de ideas para la determinación de modos de fallos del producto

Elaborado por: los autores

Luego se procede a determinar las causas de fallo a partir de un diagrama de afinidad. De este modo quedan definidos los elementos para la matriz en lo referido a modos de falla y causas de fallo. El diagrama de afinidad se presenta a continuación.

**Tabla 83**

*Diagrama de afinidad del análisis de modos de falla del producto*

<b>Diagrama de Afinidad del análisis de fallas del producto</b>	
<b>Modo de fallo</b>	<b>Causa de fallo</b>
	Mala calidad del Xilol
<b>Poca proporción de Xilol en la resina</b>	Procedimiento erróneo de elaboración de resina
	Mala composición del Xilol
<b>Excesiva proporción de Xilol en la resina</b>	Procedimiento erróneo de elaboración de resina
	Procedimiento erróneo de elaboración de base St
<b>Mala composición de Base ST</b>	Materia prima de base St de mala calidad
<b>Descoloramiento de base ST</b>	Calentamiento inadecuado de Base ST
<b>Mala reacción química del monómero estireno</b>	Poca combinación de Diter Peróxido con Monómero Estireno
<b>Mala composición del monómero estireno</b>	Mala calidad del monómero estireno
<b>Daños externos del cilindro que contiene la resina</b>	Mala calidad del material de cilindro
<b>Daños externos del cilindro que contiene la resina</b>	Mala manipulación de cilindros al ser transportados

Luego, se procedió a evaluar el grado de severidad que representaría para el cliente si es modo de fallo ocurriera, el grado de oportunidad que ocurra y la dificultad de que se pueda identificar.

A continuación, se presenta el AMFE del producto patrón:

NOMBRE DEL PRODUCTO	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	EFECTOS DE FALLO	S/G	CAUSAS DE FALLO	O	CONTROLES ACTUALES	D	NPR	ACCION CORRECTIVA	RESPONSABLE	G	O	D	NPR
XILOL	SERVIR COMO SOLVENTE DE LA RESINA	POCA PROPORCIÓN DE XILOL EN LA RESINA	APARIENCIA MUY ESPESA Y DENSA DE LA RESINA	7	MALA CALIDAD DE XILOL	2	INSPECCIÓN EMPIRICA DE LA MATERIA PRIMA	4	56	CAMBIO DE MATERIAL MEDIANTE OTRO PROVEEDOR O CAMBIO DE MATERIAL DE REPOSICIÓN CON EL MISMO PROVEEDOR	LOGÍSTICA DE ENTRADA Y COMPRAS	7	1	3	21
	SERVIR COMO SOLVENTE DE LA RESINA	POCA PROPORCIÓN DE XILOL EN LA RESINA	APARIENCIA MUY ESPESA Y DENSA DE LA RESINA	7	PROCEDIMIENTO ERRONEO DE ELABORACIÓN DE RESINA	2	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES SOBRE EL PROCESO PRODUCTIVO	4	56	EXPLICACIÓN EMPIRICA A LOS TRABAJADORES QUE COMETEN ERRORES EN EL PROCEDIMIENTO	RECURSOS HUMANOS Y GERENCIA DE PRODUCCIÓN	7	1	3	21
	SERVIR COMO SOLVENTE DE LA RESINA	EXCESIVA PROPORCIÓN DE XILOL EN LA RESINA	APARIENCIA MUY ACUOSA Y LIQUIDA DE LA RESINA	9	MALA COMPOSICIÓN DE XILOL	3	INSPECCIÓN EMPIRICA DE LA MATERIA PRIMA	5	135	CAMBIO DE MATERIAL MEDIANTE OTRO PROVEEDOR O CAMBIO DE MATERIAL DE REPOSICIÓN CON EL MISMO PROVEEDOR	LOGÍSTICA DE ENTRADA Y COMPRAS	8	2	3	48
	SERVIR COMO SOLVENTE DE LA RESINA	EXCESIVA PROPORCIÓN DE XILOL EN LA RESINA	APARIENCIA MUY ACUOSA Y LIQUIDA DE LA RESINA	9	PROCEDIMIENTO ERRONEO DE ELABORACIÓN DE RESINA	3	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES SOBRE EL PROCESO PRODUCTIVO	5	135	EXPLICACIÓN EMPIRICA A LOS TRABAJADORES QUE COMETEN ERRORES EN EL PROCEDIMIENTO	RECURSOS HUMANOS Y GERENCIA DE PRODUCCIÓN	8	2	4	64
BASE ST	DARLE LA PROPIEDAD DE DURABILIDAD A LA RESINA	MALA COMPOSICIÓN DE BASE ST	RESINA NO RESISTENTE A LA INTEMPERIE	8	PROCEDIMIENTO ERRONEO DE ELABORACIÓN DE BASE ST	2	CONTROL DE CALIDAD DE BASE ST PRODUCIDA	2	32	REPROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE BASE ST	CONTROL DE CALIDAD Y GERENCIA DE PRODUCCIÓN	8	1	2	16
	DARLE LA PROPIEDAD DE FLEXIBILIDAD A LA RESINA	MALA COMPOSICIÓN DE BASE ST	RESINA NO FLEXIBLE CUANDO SE MANIPULA	6	MATERIA PRIMA DE BASE ST DE MALA CALIDAD	3	INSPECCIÓN EMPIRICA DE MATERIA PRIMA	4	72	CAMBIO DE MATERIAL MEDIANTE OTRO PROVEEDOR O CAMBIO DE MATERIAL DE REPOSICIÓN CON EL MISMO PROVEEDOR	LOGÍSTICA DE ENTRADA Y COMPRAS	6	2	3	36
	DARLE LA PROPIEDAD DE DURABILIDAD A LA RESINA	DESCOLORAMIENTO DE BASE ST	COLOR DE RESINA NO APROPIADA	8	CALENTAMIENTO INADECUADO DE BASE ST	3	CONTROL DE PARAMETROS DE CALENTAMIENTO DURANTE EL PROCESO	5	120	ENFRIAR LA BASE ST Y VOLVER A REPROCESARLO	CONTROL DE CALIDAD Y GERENCIA DE PRODUCCIÓN	7	2	3	42

Figura 178

AMFE de resina Alkyres SX-60 – Parte 1

Elaborado por: los autores

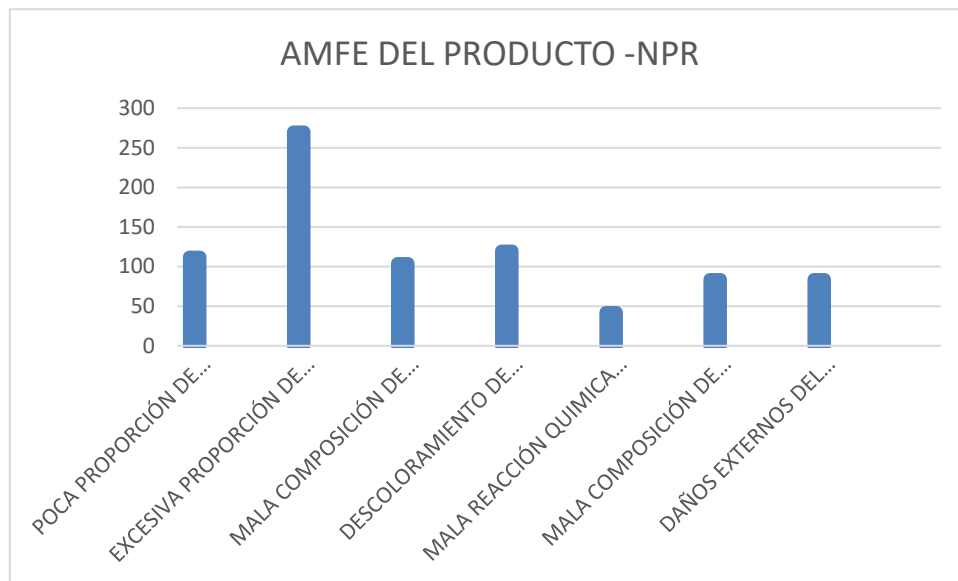
<b>MONOMERO ESTIRENO</b>	DARLE LA PROPIEDAD DE SECADO RÁPIDO A LA RESINA	MALA REACCIÓN QUIMICA DEL MONOMERO ESTIRENO	DEMORA DE LA RESINA EN SECAR	7	POCA COMBINACIÓN CON DITER PERÓXIDO	3	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES SOBRE EL PROCESO PRODUCTIVO	2	42	AGREGAR LA CANTIDAD NECESARIA DE MONOMERO ESTIRENO	RECURSOS HUMANOS Y GERENCIA DE PRODUCCIÓN	6	2	2	24
	DARLE LA PROPIEDAD DE SECADO RÁPIDO A LA RESINA	MALA COMPOSICIÓN DE MONOMERO ESTIRENO	DEMORA DE LA RESINA EN SECAR	7	MALA CALIDAD DEL MONOMERO ESTIRENO	4	INSPECCIÓN DE CALIDAD	3	84	CAMBIO DE MATERIAL MEDIANTE OTRO PROVEEDOR O CAMBIO DE MATERIAL DE REPOSICIÓN CON EL MISMO PROVEEDOR	LOGÍSTICA DE ENTRADA Y COMPRAS	6	3	2	36
<b>CILINDRO</b>	ALMACENAR LA RESINA UNA VEZ ELABORADA	DAÑOS EXTERNOS DEL CILINDRO QUE CONTIENE LA RESINA	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO FINAL NO ACORDE CON LO PLANIFICADO	6	MALA CALIDAD DEL CILINDRO	2	REALIZAR UN CONTROL DE CALIDAD DE LOS CILINDROS ENTREGADOS	3	36	CAMBIO DE CILINDRO MEDIANTE OTRO PROVEEDOR O CAMBIO DE CILINDRO DE REPOSICIÓN CON EL MISMO PROVEEDOR	LOGÍSTICA DE ENTRADA Y COMPRAS	6	2	2	24
	ALMACENAR LA RESINA UNA VEZ ELABORADA	DAÑOS EXTERNOS DEL CILINDRO QUE CONTIENE LA RESINA	PÉRDIDA O DAÑO DE LA RESINA	8	MALA MANIPULACION DE LOS CILINDROS AL SER TRANSPORTADOS	2	REALIZAR INSTRUCTIVOS SOBRE TRANSADOS DE CILINDROS	3	48	REEMPLAZAR LOS CILINDROS DAÑADOS POR UNOS NUEVOS	LOGISTICA DE SALIDA	8	2	2	32

**Figura 179**

AMFE de resina Alkyres SX-60 – Parte 2

Elaborado por: los autores

A continuación, se muestra los modos de falla con el respectivo NPR de cada uno:



**Figura 180**

*AMFE del producto - NPR*

Elaborado por: los autores

Se puede concluir que después de haber realizado el análisis modal de fallas y errores, se puede determinar el principal modo de falla del producto que es la excesiva proporción de Xilol en la resina Alkyres SX-60, ocasionando así que la resina termine muy líquida o acuosa representado una pérdida para la empresa ya que no se encuentra dentro de los requerimientos del cliente, se debe de tomar un plan de corrección sobre la falla mencionada.

## ÁPENDICE S DESPLIEGUE TERCERCA CASA DE LA CALIDAD

Se realizó la tercera casa de la calidad con el objetivo de determinar el desempeño de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C con respecto a la competencia, así también identificar los atributos del proceso más importantes que cumplan con los atributos de las partes del producto.

Para la elaboración de la tercera casa de la calidad, con apoyo del Gerente de producción y los trabajadores del área de resinas, llegamos a definir los atributos del proceso que nos ayudarán a cubrir los atributos de las partes, las cuales son las siguientes:

ATRIBUTOS DEL PROCESO	Valor Objetivo
Temperatura de calentamiento de aceite	145 °C
Temperatura de enfriado de aceite	80°C
Temperatura de calentamiento de mezcla (Base ST, Xilol, Monómero)	130 - 133 °C
Temperatura de enfriamiento de mezcla (Base ST, Xilol, Monómero)	98-100 °C
Temperatura de enfriado de Ácido Ftálico y aceite	58- 62 °C
Tiempo de dosificación de Diter Butil en mezcla de Monómero	2 horas/1400 kg

**Figura 181**

Atributos del Proceso

Elaborado por: los autores

Luego de establecer los atributos de los procesos importantes, se empieza a la evaluación para determinar el grado de influencia de los atributos de los procesos con los de las partes.

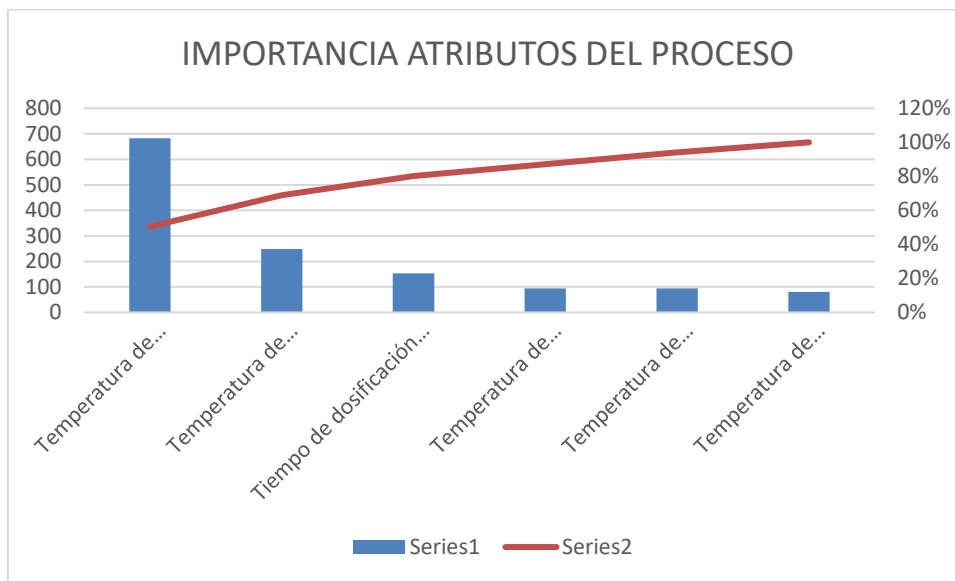
- Los que tienen fuerte relación tendrán un puntaje de 9, se representará por medio de un círculo azul.
- Los que tienen mediana relación tendrán un puntaje de 6, se representará por medio de un círculo blanco.
- Los que tienen poca relación tendrán un puntaje de 1, se representará por un triángulo invertido.

A continuación, se muestra la tercera casa de la calidad:





atributos del proceso se deberían de priorizar.



**Figura 183**

Importancia de Atributos del proceso

Elaborado por: los autores

De la 3ra Casa de la Calidad, concluimos que los atributos del proceso en los cuales debemos tener un mayor control son: temperatura de calentamiento de la mezcla, temperatura de enfriado de ácido ftálico y tiempo de dosificación de diter butil peróxido.

### **ÁPENDICE C AMFE DEL PROCESO**

Con el objetivo de identificar cuáles serían los fallos que más afectarían a nuestro proceso, se realizó un análisis modal de fallas y efectos para poder analizar los fallos, determinar sus efectos y causas.

Se contó con el apoyo del Gerente de Producción y los trabajadores del área de resinas para poder obtener información más detallada acerca de los fallos y sus causas.

Luego se procedió a evaluar el grado de severidad, el grado de oportunidad de que ocurra el fallo y la dificultad que se pueda identificar.

A continuación, se presenta el AMFE del proceso:

OMBRE DEL PROCES	FUNCIÓN	MODO DE FALLO	EFFECTOS DE FALLO	S/G	CAUSAS DE FALLO	O	CONTROLES ACTUALES	D	NPR	ACCION CORRECTIVA	RESPONSABLE	G	O	D	NPR
LLENADO	Llenar Xilol, Monómero y Base ST en el reactor	Falta de materia prima	Retrasos en los pedidos de resina	7	Falta de stock de materia prima en el almacén	2	Seguimiento de la rotación de inventarios. Seguimiento de los pedidos por entregar por parte de los proveedores	3	42	Solicitar materia prima a proveedor para poder elaborar la resina	LOGÍSTICA DE ENTRADA Y COMPRAS	7	1	2	14
	Llenar Xilol, Monómero y Base ST en el reactor	Inadecuado pesado de las sustancias en el reactor	Producto final fuera de las especificaciones	9	Mala manipulación de las sustancias por parte del operario	2	Lista de verificación de sustancias llenadas con cantidades exigidas.	3	54	Entrega de procedimientos e instructivos	GERENCIA DE PRODUCCIÓN	9	1	2	18
	Llenar Xilol, Monómero y Base ST en el reactor	Inadecuado llenado de las sustancias en el reactor	Producto final fuera de las especificaciones	9	Mala manipulación del reactor por parte del operario	2	Inspecciones durante el proceso de llenado para la elaboración de resinas	4	72	Entrega de procedimientos e instructivos	GERENCIA DE PRODUCCIÓN	9	1	2	18
CALENTADO	Calentar la mezcla a temperatura de 133 °C en el reactor	Excesivo calentamiento de la Base ST	Color del producto final fuera de las especificaciones	9	Mala manipulación del reactor por parte del operario	3	Inspecciones durante el proceso de calentamiento para la elaboración de resinas	4	108	Capacitaciones a los trabajadores sobre la manipulación de las máquinas.	GERENCIA DE PRODUCCIÓN	9	2	2	36
	Calentar la mezcla a temperatura de 133 °C en el reactor	Excesivo calentamiento de Xilol	Producto final con apariencia acuosa	9	Mala manipulación del reactor por parte del operario	2	Inspecciones durante el proceso de calentamiento para la elaboración de resinas.	4	72	Capacitaciones a los trabajadores sobre la manipulación de las máquinas.	GERENCIA DE PRODUCCIÓN	9	2	2	36
	Calentar la mezcla a temperatura de 133 °C en el reactor	Inadecuado calentamiento de la mezcla	Producto final convertido en merma	9	Falla del reactor al calentar la mezcla	3	Implementación del plan de mantenimiento	7	189	Mantenimiento correctivo	MANTENIMIENTO	9	2	4	72
	Calentar la mezcla a temperatura de 133 °C en el reactor	Inadecuado calentamiento de la mezcla	Producto final convertido en merma	9	Mala manipulación del reactor por parte del operario	3	Inspecciones durante el proceso de calentamiento para la elaboración de resinas	4	108	Capacitaciones a los trabajadores sobre la manipulación de las máquinas.	GERENCIA DE PRODUCCIÓN , CONTROL DE CALIDAD	9	2	4	72

**Figura 184**

AMFE del proceso – Parte 1

Elaborado por: los autores

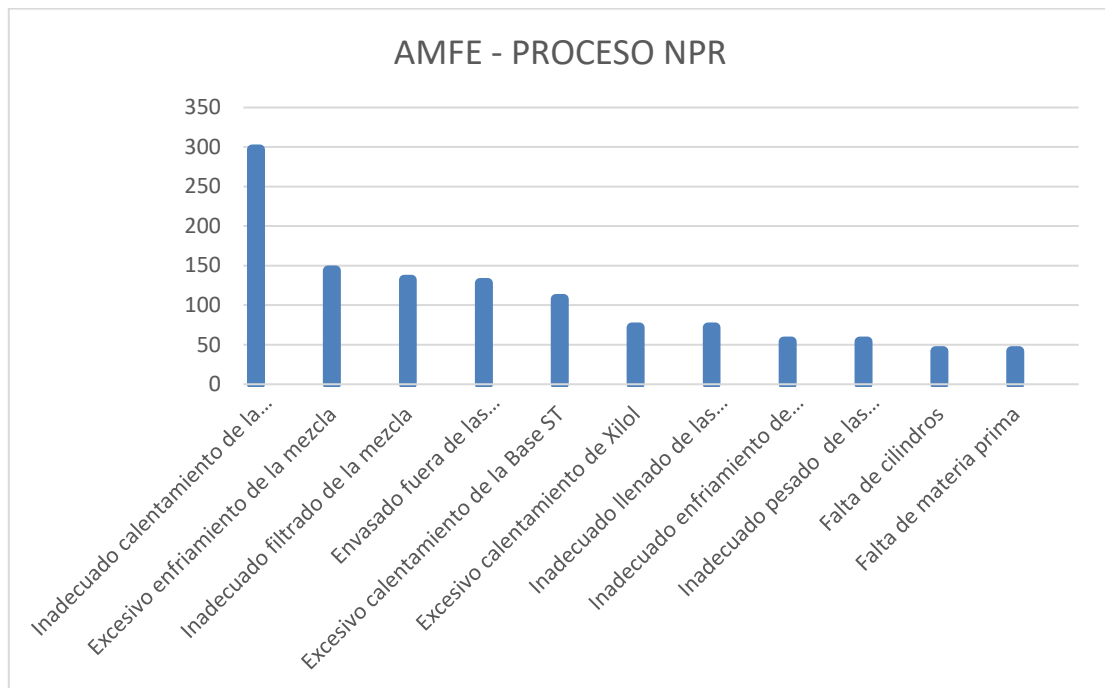
ENFRIADO	Enfriar la mezcla	Inadecuado enfriamiento de Monómero con Butil Peróxido	Producto final con menos rapidez de secado	6	Mala manipulación del sistema de enfriamiento por parte del operario	3	Inspecciones durante el proceso de enfriamiento para la elaboración de resinas.	3	54	Capacitaciones a los trabajadores sobre la manipulación del sistema de enfriamiento	GERENCIA DE PRODUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD	6	2	2	24
	Enfriar la mezcla	Excesivo enfriamiento de la mezcla	Reprocesos con la mezcla	6	Falla del sistema de enfriamiento	3	Implementación del plan de mantenimiento	8	144	Mantenimiento correctivo	MANTENIMIENTO	6	3	4	72
FILTRADO	Filtrar la mezcla para eliminar impurezas	Inadecuado filtrado de la mezcla	Producto defectuoso	6	Inadecuado procedimiento por parte del operario	2	Control de Calidad del producto antes y después del filtrado	3	36	Entrega de procedimientos e instructivos	GERENCIA DE PRODUCCIÓN, CONTROL DE CALIDAD	6	2	2	24
	Filtrar la mezcla para eliminar impurezas	Inadecuado filtrado de la mezcla	Producto defectuoso	6	Falla de la máquina filtradora	2	Implementación del plan de mantenimiento	8	96	Mantenimiento correctivo	MANTENIMIENTO	6	2	4	48
ENVASADO	Envasar el producto terminado en cilindros	Envasado fuera de las especificaciones	Producto final fuera de las especificaciones	8	Falla de la máquina envasadora	2	Implementación del plan de mantenimiento	8	128	Mantenimiento correctivo	MANTENIMIENTO	8	2	4	64
	Envasar el producto terminado en cilindros	Falta de cilindros	Retrasos en envasado del producto	7	Falta de stock de cilindros en almacén	2	Inspecciones. Seguimiento de la entrega de cilindros por parte del proveedor	3	42	Solicitar cilindros a proveedor	LOGÍSTICA DE ENTRADA Y COMPRAS	7	2	3	42

**Figura 185**

AMFE del proceso – Parte 2

Elaborado por: los autores

A continuación, podemos observar los resultados del NPR cada uno con su respectivo Modo de fallo:



**Figura 186**

*AMFE del proceso – NPR*

Elaborado por: los autores

Se concluye, que una vez realizado el análisis de modal de fallas y errores se pudo identificar que el NPR más elevado es el inadecuado calentamiento de la mezcla compuesta por Xilol, Monómero y Base St en el reactor, esto puede ser causado debido a una inadecuada manipulación del reactor por parte del operario o que el reactor presente fallas técnicas. Este modo de falla es crítico, ya que, no se puede elaborar el producto patrón sin antes calentar la mezcla, se recomienda priorizar dicha falla e implementar más controles.

## **ÁPÉNDICE D DESPLIEGUE DE LA CUARTA CASA DE LA CALIDAD**

Se realizó la cuarta casa de la calidad con el objetivo de determinar la relación de los atributos del proceso con los controles de producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C, así también identificar los controles del proceso más importantes.

Para la elaboración de la cuarta casa de la calidad, con apoyo del Gerente de producción y los trabajadores del área de resinas, llegamos a definir los controles del proceso que nos ayudarán a cubrir los atributos del proceso.

Una vez identificado los controles del proceso, se procedió a identificar y evaluar la relación que estos tienen con los atributos del proceso. Esta relación se medirá a través de 3 niveles:

- Los que tienen fuerte relación tendrán un puntaje de 9, se representará por medio de un círculo azul.
- Los que tienen mediana relación tendrán un puntaje de 6, se representará por medio de un círculo blanco.
- Los que tienen poca relación tendrán un puntaje de 1, se representará por un triángulo invertido.

A continuación, se presenta la cuarta casa de la calidad:

Improvement		Direction of improvement	Inspección de compuestos químicos	Cumplimiento grado de viscosidad de mezcla	Cumplimiento del peso del producto final por cilindro	Auditoría del proceso	Cumplimiento de viscosidad corte copa Ford de producto final	Importance of Products Atributes	Relative importance of products attributes	Target Values
	Maximize									
	Minimize									
	Target									
Requirements	Direction of improvement									
	Temperatura de calentamiento de aceite							94.5	9.5	145°C
	Temperatura de enfriado de aceite							94.5	9.5	80°C
	Temperatura calentamiento de mezcla							683.5	68.4	130-133 °C
	Temperatura de enfriamiento de mezcla							80.6	8.6	98-100 °C
	Temperatura de enfriado mezcla aceite y ácido							241.7	24.9	58-62 °C
	Tiempo de dosificación d'iter butil							152.6	15.3	2 horas /1400 kg
Importance of Products attributes			322.6	799.2	372.4	782.8	341.8			
Relative importance of products attributes			32.3	79.1	37.2	78.3	34.2			
Target Values										
			0-3% C compuestos defectuosos	98-100% de Cumplimiento	98-100% de Cumplimiento	0-5% de productos defectuosos durante el proceso	98-100% de Cumplimiento			
					Standard 9-3-1					
							Maximize	9		
							Minimize	3		
							Target	1		

**Figura 187**

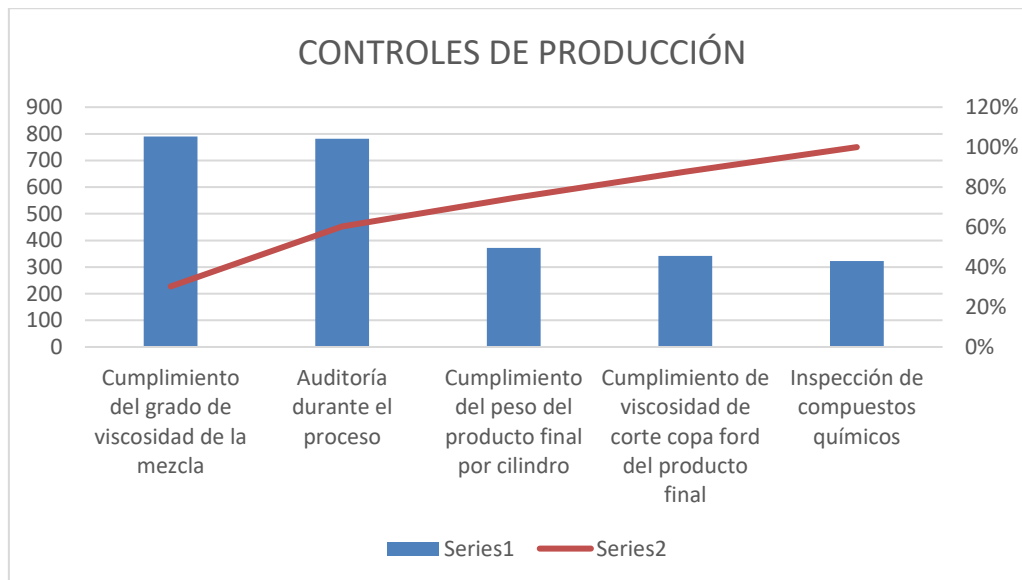
Cuarta casa de calidad

Elaborado por: los autores

Luego de realizar la cuarta casa de la calidad, se pudo interpretar a través del grado de importancia calculado al evaluar la relación entre los controles de producción y los principales atributos del proceso, que el control más importante es cumplimiento del grado de viscosidad de la mezcla, se recomienda

implementar Check list para poder tener un mayor orden del control y guardar evidencia a fin de monitorear los procesos de calentamiento y enfriamiento de la mezcla y obtener un mejor producto que supere las expectativas del cliente.

Adicionalmente, se realizó un diagrama de Pareto para identificar los controles más importantes de producción:



**Figura 188**

Importancia de controles de producción

Elaborado por: los autores

De la 4<sup>ta</sup> casa de la calidad podemos, concluimos que los controles a los cuales debemos tener mayor importancia son: Cumplimiento del grado de viscosidad, auditoría durante el proceso y cumplimiento de peso del producto final por cilindro.



## ÁPENDICE E CARTAS DE CONTROL

Una vez determinado los resultados del AMFE de los procesos en el cual como mayor NRP se obtuvo el inadecuado calentamiento de la mezcla conformado por Xilol, Monómero y Base ST. Se procede a realizar las cartas de control con la variable de viscosidad de la mezcla el cual se determina si el calentamiento de la mezcla es el correcto o no. Ya que la variable es de tipo continua por que se encuentra dentro de un rango establecido por los estándares de calidad que exige el mercado de 145+/-5 Segundos, se decidió por hacer un estudio de la variable con una carta de control X-R.

### Recolección de datos

Primero para nuestra recolección de datos, se identificó que en 1ra semana se realiza 1a producción de resinas Alkyres SX-60, el cual será distribuida para los diferentes pedidos planificados para la misma. Gracias al historial de control de calidad entregado por la empresa se pudo obtener datos de los últimos 10 meses de la prueba de viscosidad que se realiza en cada lote cabe recordar que la unidad de medición es en segundos, el cual se presenta a continuación:

**Tabla 84**

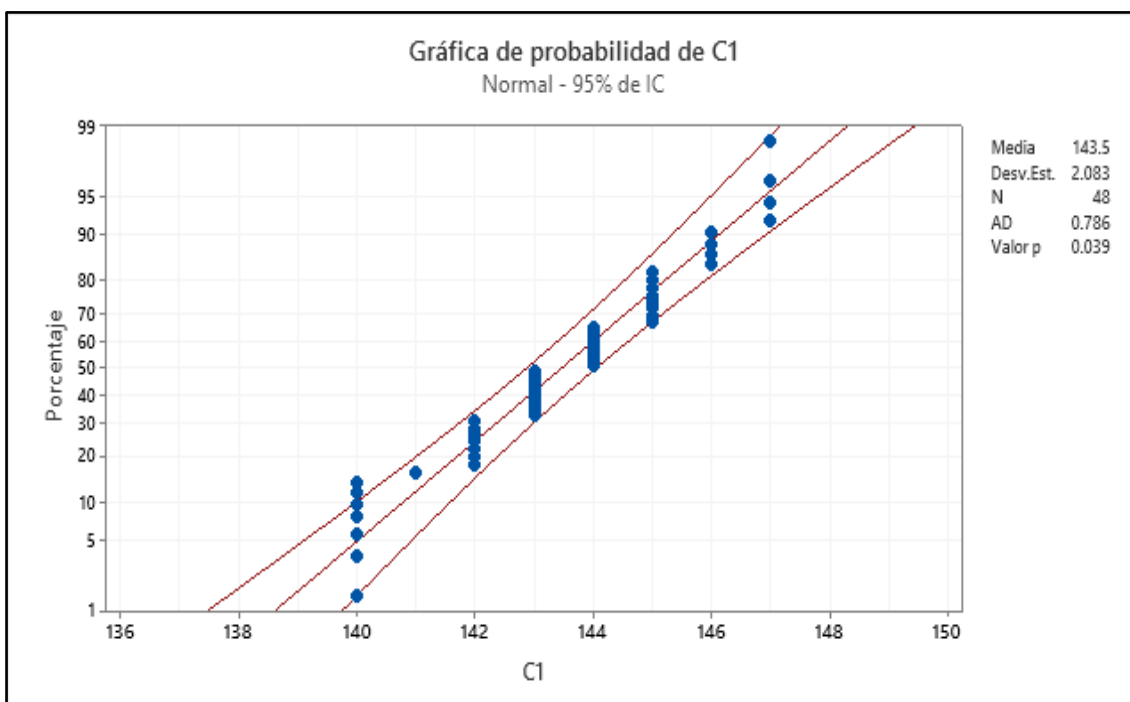
Ficha de recolección de datos

<b>FICHA RESUMEN CONTROLES DE VISCOSIDAD</b>				
<b>EMPRESA</b>	CHEMICAL MINNING S.A.C			
<b>FECHA</b>	06/06/2020			
<b>VARIABLE DE ESTUDIO: VISCOSIDAD DE MEZCLA (XILOL, MONOMERO, BASE ST) Segundos</b>				
	<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>SEMANA 4</b>
<b>MARZO 2019</b>	145	143	140	143
<b>ABRIL 2019</b>	142	147	145	142
<b>MAYO 2019</b>	142	143	144	145
<b>JUNIO 2019</b>	146	140	143	142
<b>JULIO 2019</b>	143	145	140	147
<b>AGOSTO 2019</b>	144	145	143	147

<b>SEPTIEMBRE 2019</b>	140	145	141	141
<b>OCTUBRE 2019</b>	147	146	141	140
<b>NOVIEMBRE 2019</b>	141	145	140	140
<b>DICIEMBRE 2019</b>	146	140	144	140
<b>ENERO 2020</b>	144	140	140	144
<b>FEBERERO 2020</b>	142	145	141	145

Elaborado por: los autores

Luego de la recolección de datos con la ayuda del software Minitab se realiza la prueba de normalidad:



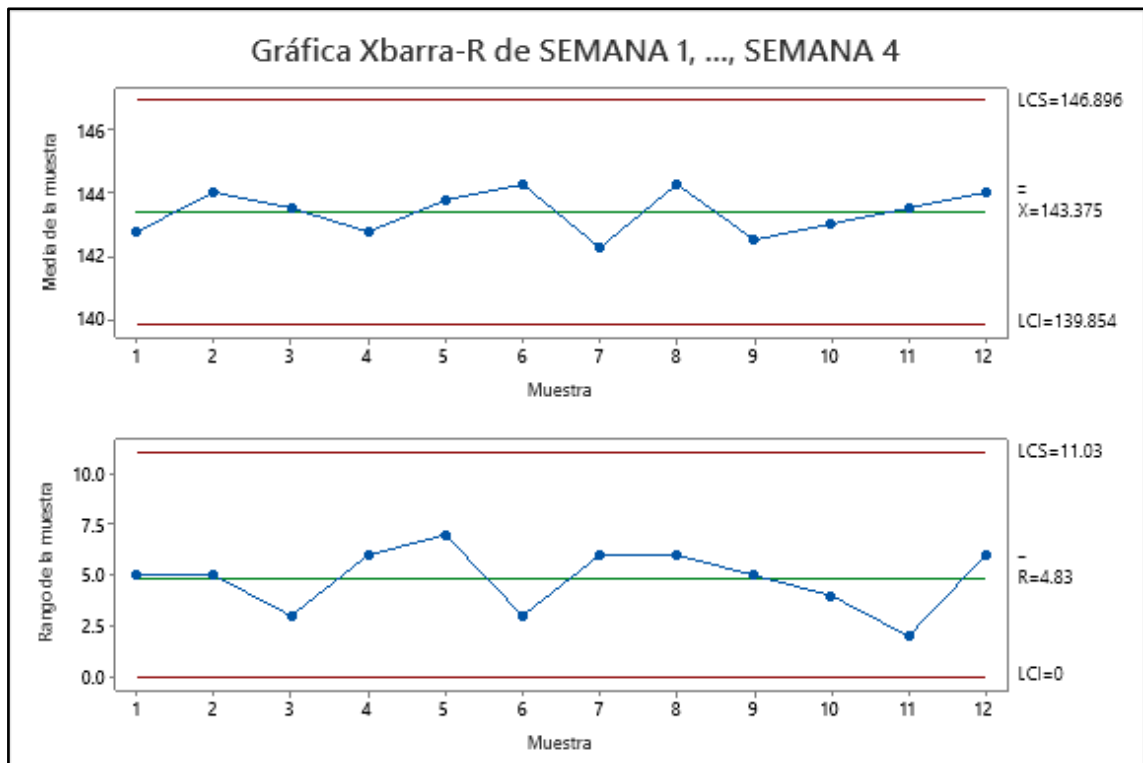
**Figura 189**

Gráfica de distribución normal

Fuente: Software Minitab

Se puede concluir con la gráfica presentada de que la muestra determinada si cumple con una distribución normal con un nivel de confianza de 95% lo cual nos permite realizar las cartas de control

A continuación, se presenta las cartas de control con la ayuda del software Minitab:



**Figura 190**

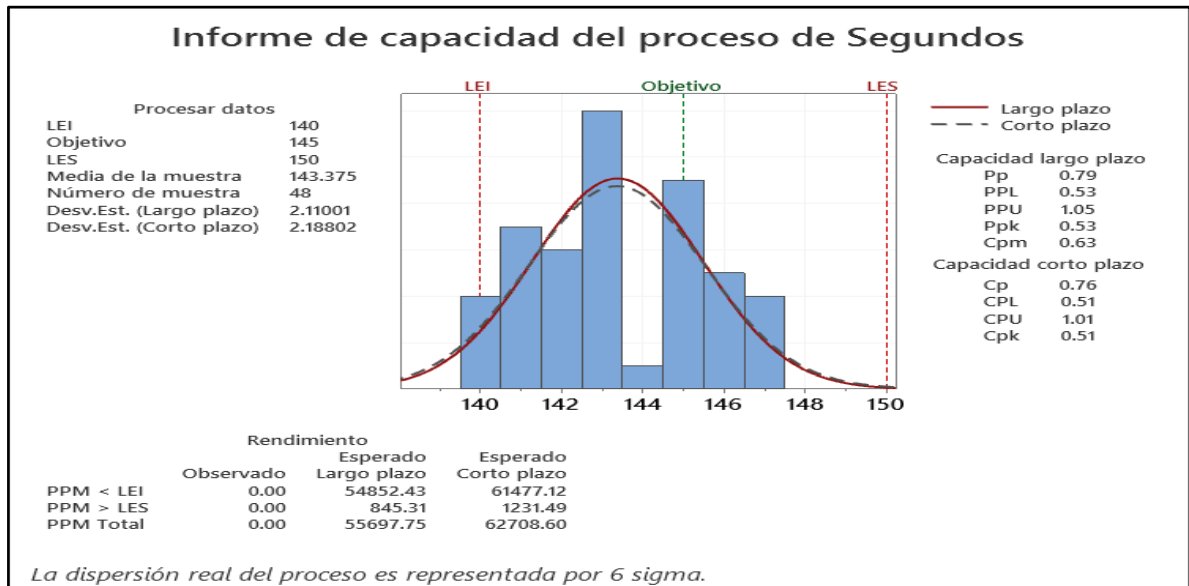
Cartas de Control X-R

Fuente: Software Minitab

Se puede observar tanto la gráfica de media como en el de rangos no hay puntos fuera de los límites de control, por lo tanto, el proceso es estable, también se puede ver en el gráfico de esta muestra que no se presentan ciclos o tendencias en partículas. Sin embargo, existe una variabilidad la cual genera una brecha y una oportunidad de mejora para el proceso.

## ÁPENDICE F CAPACIDAD DEL PROCESO

Luego de comprobar que nuestro proceso es estable y se encuentra bajo control podremos analizar la capacidad del proceso para dar a conocer si nuestro proceso es incapaz o capaz de satisfacer los requerimientos que la organización desea cumplir. Con las muestras tomadas anteriormente se procedió al siguiente análisis.



**Figura 191**

Capacidad de proceso

Fuente: Software Minitab

Una vez realizada el gráfico de capacidad de procesos se obtuvo los diferentes índices de capacidad que nos van a servir para poder interpretar los resultados, en cuanto al índice de capacidad potencial del proceso (Cp.) se pudo obtener que es 0.76 lo que determina que el proceso no es adecuado para el trabajo, es necesario su análisis. También con respecto al índice de capacidad real del proceso (Cpk) se pudo obtener que es 0.51 por lo cual se interpreta que el proceso no cumple por lo menos una de las especificaciones.

### ÁPENDICE G LISTADO GENERAL DE MÁQUINAS

Se realizó el listado general de las máquinas y equipos que la empresa CHEMICAL MINING S.A.C tiene en la actualidad, el listado se realizó por cada proceso de producción, ya sea máquinas para calentamiento, enfriado, filtrado y envasado.

MÁQUINA	MARCA	MODELO	SERIE	MANTENIMIENTO
ABLANDADORA	OSMOVIC	WS-7	ABL101415	-
MONTACARGA	KOMATSU	FG 25T-17	-	-
CALDERO	INTESA	4VST	-	-
DISPERSORA	CATTINI	T25	KSU367	-
DISPERSORA	CATTINI	T25	KSU368	-
REACTOR 2T	-	MANUAL	-	-
ABLANDADORA	LOGIX	RL-250	ABL101416	-
CALDERO	INTESA	4VST	-	-
REACTOR 7T	CALT	D7T 415	-	-
REACTOR 2T	CALT	DYX 301	-	-
BOMBA	ENVASEF	BM 200	TL103044	-
BOMBA	ENVASEF	BM 200	TL103045	-

FILTRADORA	SCHENK	AVSC	-	-
BALANZA ELECTRÓNICA	ACU	TAE	-	-
BALANZA ELECTRÓNICA	ACU	TAE	-	-
BALANZA ELECTRÓNICA	ACU	TAE	-	-
FILTRADORA	PARKER	THRS 12	-	-
FILTRADORA	PARKER	THRS 12	-	-
BALANZA ELECTRÓNICA	ACU	TAE	-	-
MONTOCARGA	CROW	SC 600	-	-
MONTOCARGA	CROW	SC 600	-	-

**Figura 192**

Listado de las máquinas

Elaborado por: los autores

## ÁPENDICE H DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Este análisis tiene como objetivo establecer un método que sirva de instrumento de ayuda en la determinación de la jerarquía de procesos, sistemas y equipos de una planta compleja, permitiendo subdividir los elementos en secciones que puedan ser manejadas de manera contralada.

La fórmula matemática para determinar la criticidad es:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia}$$

Donde:

- Frecuencia: Numero de eventos o fallas que representa el sistema o proceso evaluado
- Consecuencia: referida a el impacto y flexibilidad operacional, costos de reparación y los impactos en seguridad y ambiente.

Se determina los criterios de análisis el cual se utilizará para poder hallar el nivel de criticidad de cada uno de las máquinas y equipos de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C, estos fueron los siguientes:

- Frecuencia de fallo
- Consecuencia de fallo
- Pérdida de producción
- Impacto al ambiente de trabajo
- Daño al personal
- Pérdida de calidad del producto
- Costo de mantenimiento

Luego de conocer las definiciones de los criterios, se muestra una tabla donde se presenta la escala que se va a utilizar para calificar a los mismos.

**Tabla 85**

Escala

	ESCALA
Muy bajo	1
Bajo	2
Moderado	3
Alto	4

Muy alto

5

---

Elaborado por: los autores

Como se puede visualizar en la tabla, se muestra una escala del uno al cinco que permitirá representar el grado de cada criterio con respecto al análisis que se realizará para identificar la intensidad de riesgo que guarda relación con el valor de criticidad de las máquinas de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.



EQUIPO	CANTIDAD	FRECUENCIA	PERDIDA DE PRODUC.	IMPACTO AL AMBIENTE	DAÑO PERSONAL	PERDIDA DE CALIDAD	COSTO DE MANT (HH)	NIVEL DE CRITICIDAD
ABLANDADORA	2	2	3	2	2	4	2	44
MONTACARGA	3	1	1	3	4	1	4	36
CALDERO	1	2	4	4	5	5	5	180
DISPERSORA	2	2	3	3	3	3	3	72
REACTOR 2T	2	2	5	4	5	5	5	190
REACTOR 7T	1	2	5	4	5	5	5	190
BOMBA	2	2	3	2	2	3	2	40
FILTRADORA	3	2	4	3	4	5	4	128
BALANZA ELECTRÓNICA	4	3	1	1	1	2	1	15

**Figura 193**

Análisis de criticidad

Elaborado por: los autores

Una vez que se haya realizado el análisis de criticidad de cada máquina de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C., se ordena de mayor a menor según el nivel de criticidad y se determina cuáles son las máquinas críticas.

**Tabla 86**

Leyenda

Tipo de criticidad	Rang o	Color
Alta	$170 \leq \text{criticidad} \leq 204$	Rojo
Media	$110 \leq \text{criticidad} \leq 169$	Amarill o
Baja	$50 \leq \text{criticidad} \leq 109$	Verde

Elaborado por: los autores

EQUIPO	CANTIDAD	FRECUENCIA	PERDIDA DE PRODUC.	IMPACTO AL AMBIENTE	DAÑO PERSONAL	PERDIDA DE CALIDAD	COSTO DE MANT (HH)	FRECUENCIA	%	ACUMULAD
REACTOR 2T	2	2	3	2	2	4	2	190	21.23%	21.23%
REACTOR 7T	3	1	1	3	4	1	4	190	21.23%	42.46%
CALDERO	1	2	4	4	5	5	5	180	20.11%	62.57%
FILTRADORA	2	2	3	3	3	3	3	128	14.30%	76.87%
DISPERSORA	2	2	5	4	5	5	5	72	8.04%	84.92%
ABLANDADORA	1	2	5	4	5	5	5	44	4.92%	89.83%
BOMBA	2	2	3	2	2	3	2	40	4.47%	94.30%
MONTACARGA	3	2	4	3	4	5	4	36	4.02%	98.32%
BALANZA ELECTRÓNICA	4	3	1	1	1	2	1	15	1.68%	100.00%

**Figura 194**

*Análisis de criticidad ordenada de mayor a menor para el análisis de Pareto*

Elaborado por: los autores

## **ÁPENDICE I HISTORIAL DE MANTENIMIENTO**

Se colocó el historial de manteniendo de las maquinas críticas alta y media, identificadas luego de realizar el análisis de criticidad, además se determinó el MTBF y MTTR de cada una de las máquinas.

MÁQUINA	MARCA	MODELO	PROCESO	TIPO DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FECHA
REACTOR 2T	CALT	DYX 301	CALENTADO	CORRECTIVO	REPARACIÓN DE AISLAMIENTO TÉRMICO	19/05/2019
REACTOR 2T	CALT	DYX 301	CALENTADO	CORRECTIVO	CAMBIO DE RESORTES Y TUERCAS	23/07/2019
REACTOR 2T	CALT	DYX 301	CALENTADO	CORRECTIVO	CAMBIO DE TUBERÍA (PICADURA)	12/09/2019
REACTOR 2T	CALT	DYX 301	CALENTADO	CORRECTIVO	APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS	08/10/2019
REACTOR 7T	CALT	DYX 301	CALENTADO	CORRECTIVO	REPARACIÓN DE ANDAMIOS POR EXTERIOR	19/03/2019
REACTOR 7T	CALT	DYX 301	CALENTADO	CORRECTIVO	REPARACIÓN DE CODOS EXTERIORES	17/06/2020

REACTOR 7T	CALT	DYX 302	CALENTADO	CORRECTIVO	REPARACIÓN DE CODOS EXTERIORES	18/02/2020
CALDERO	INTESA	4VST	CALENTADO	CORRECTIVO	CAMBIO DE VÁLVULAS DE AGUA	23/04/2019
CALDERO	INTESA	4VST	CALENTADO	CORRECTIVO	CAMBIO DE TUBO VISOR (DESGASTE)	17/05/2019
CALDERO	INTESA	4VST	CALENTADO	CORRECTIVO	CAMBIO DE EMPAQUETADURAS	05/07/2019
CALDERO	INTESA	4VST	CALENTADO	CORRECTIVO	CAMBIO DE VÁLVULAS DE NIVEL	12/10/2019

**Figura 195**

Historial de mantenimiento

Elaborado por: los autores

Se procede a determinar el Tiempo Promedio Entre Fallas (MTBF) y el Tiempo Medio Entre Reparaciones (MTTR) de las máquinas:

- Reactor 2T:

El reactor 2T trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 2 turnos de 12 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo del último año se determinó que existieron 4 paradas en todo el año, teniendo 18 horas de paro.

REACTOR 2T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	2155.5
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTF)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	4.5

**Figura 196**

*Indicadores de mantenimiento Reactor 2T*

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Reactor 2T funciona sin fallas es de 2155.5 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 4.5 horas.

- Caldero:

El caldero trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 3 turnos de 8 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo del último año se determinó que existieron 4 paradas en todo el año, teniendo 17 horas de paro.

CALDERO		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	2155.75
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTF)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	4.25

**Figura 197**

*Indicadores de mantenimiento Caldero*

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Caldero funciona sin

fallas es de 2155.75 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 4.25 horas.

- Reactor 7Ts:

El reactor 7T trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 2 turnos de 12 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo del último año se determinó que existieron 3 paradas en todo el año, teniendo 16 horas de paro.

REACTOR 7T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	2874.67
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	5.33

**Figura 198**

Indicadores de mantenimiento Caldero

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que los molinos funcionan sin fallas es de 2874.67 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 5.33 horas.

### Consultas y/o entrevistas a personal administrativo

Se conversó con el Gerente de Producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C quien supervisa directamente el proceso de producción, incluyendo las fallas de las máquinas y la gestión del mantenimiento, y mencionó lo siguiente:

1. No se tiene desarrollado como tal un área de gestión de mantenimiento por lo tanto no se tiene un plan de mantenimiento planificado, se aplica frecuentemente mantenimiento correctivo a la maquinaria que forman parte del proceso productivo de la empresa (caldero, reactor, molinos, entre otras), los que realizan el mantenimiento son los mismos operarios que conocen detalladamente su máquina de trabajo parando así el proceso productivo hasta poder solucionarlo.
2. Respecto a la tercerización del mantenimiento, se recurre a ella para el mantenimiento correctivo de los reactores y el caldero y, pero lamentablemente la empresa contratista no les entrega un informe detallado de las acciones



realizadas debido a que no hay un encargado especial para fiscalizar el mantenimiento.

## **ÁPENDICE J DEFINICIÓN DE OBJETIVOS E INDICADORES**

Como primer paso se realiza la auditoría para poder realizar un diagnóstico actual de la empresa, con esto la empresa puede tomar decisiones, para poder mejorar algunos aspectos que la auditoría halla identificado, que se esté realizando ineficientemente dentro de la empresa, en la cual se evaluará el costo, mano de obra, materiales, métodos de trabajos y el manejo de información útil. Todo eso ayuda a determinar el grado de excelencia de una organización y su forma de hacer una gestión de mantenimiento.

**Tabla 87**

Diagnóstico de la auditoría de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C.

<b>ITEM</b>	<b>Plan de Acción</b>	<b>% Ponderación</b>	<b>Puntaje Inicial</b>	<b>Resultado Inicial</b>	<b>Objetivo</b>
<b>1</b>	<b>Organización general y directrices de Mantenimiento</b>	<b>8.50%</b>	<b>0.11</b>	<b>2%</b>	<b>20%</b>
	1.1 Política general y directrices de Mantenimiento	1.00%	0.0	<b>0%</b>	4%
	1.2 Organigrama de Mantenimiento	1.00%	0	<b>0%</b>	3%
	1.3 Definición de funciones	1.00%	0.0	<b>0%</b>	3%
	1.4 Efectivos humanos y su distribución	1.00%	0.0	<b>0%</b>	4%
	1.5 Nivel de informatización	1.50%	0.0	<b>0%</b>	2%
	1.6 Medio técnicos disponibles	1.50%	0.5	<b>1%</b>	2%
	1.7 Nivel de información	1.50%	0.3	<b>1%</b>	2%
<b>2</b>	<b>Personal</b>	<b>11.50%</b>	<b>0.71</b>	<b>9%</b>	<b>12%</b>
	2.1 Calificación del personal técnico	<b>3.00%</b>	<b>1</b>	<b>3%</b>	3%
	2.2 Calificación de los mandos Intermedios	<b>1.50%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	2%
	2.3 Calificación de los operarios	<b>2.50%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	3%
	2.4 Planes de formación y reciclaje	<b>1.50%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	2%
	2.5 Motivación	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	1%
	2.6 Comunicación	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	1%
	2.7 Relaciones	1.00%	0.5	<b>1%</b>	1%

<b>Ingeniería. Mantenimiento</b>					
<b>3</b>	<b>Preventivo. Inspección.</b>	<b>14.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>14%</b>
	3.1 Diseño y montaje de las instalaciones existentes	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	3.2 Documentación técnica	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	3.3 Historial de equipos	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	3.4 Análisis de averías y programas de mejoras	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	3.5 Plan y gamas de Mantenimiento Preventivo e inspección	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	3.6 Engrase	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	3.7 Dotación de medios para mantenimiento e inspección	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	3.8 Inspecciones reglamentarias	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	3.9 Informatización técnica	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Preparación y planificación</b>	<b>15.00%</b>	<b>0.08</b>	<b>2%</b>	<b>15%</b>
	4.1 Sistemática órdenes de trabajo	<b>1.50%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	4.2 Establecimiento de prioridades OT's	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	4.3 Análisis de métodos de trabajos y evaluaciones OT's (Materiales, recursos humanos, calidades, costos)	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>

4.4 Planificación OT'S. Estimación de fechas de finalización	2.00%	0.0	<b>0%</b>	2%
4.5 Establecimiento de programas	2.00%	0.0	<b>0%</b>	2%
4.6 Coordinación de especialidades	1.00%	0.0	<b>0%</b>	1%
4.7 Medidas de seguridad	2.50%	0.3	<b>1%</b>	3%
4.8 Proporción de trabajos preparados	1.00%	0.0	<b>0%</b>	1%
4.9 Recepción de trabajos terminados, pruebas, etc.	2.00%	0.5	<b>1%</b>	2%
<b>5 Almacenes y aprovisionamiento</b>	<b>15.50%</b>	<b>0.03</b>	<b>1%</b>	<b>16%</b>
5.1 Locales. Disposición física de materiales. Localización.	<b>1.50%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	2%
5.2 Codificación.	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	2%
5.3 Estandarización de repuestos	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	2%
5.4 Sistemática de la gestión de compras	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	2%
5.5 Recepción de materiales	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	1%
5.6 Evaluación de proveedores	<b>1.50%</b>	<b>0.3</b>	<b>1%</b>	2%
5.7 Evolución porcentajes pedidos urgentes	<b>2.00%</b>	<b>0.3</b>	<b>1%</b>	2%
5.8 Documentación existencias, máximos y mínimos actualizados.	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	1%
5.9 Medios informáticos	<b>1.50%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	2%
5.10 Programa de recuperación	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	1%

<b>6</b>	<b>Contratación de Mantenimiento</b>	<b>10.00%</b>	<b>0.19</b>	<b>3%</b>	<b>10%</b>
	6.1 Política de contratación	<b>2.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	6.2 Nivel de contratación	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	6.3 Sistematización de contratos (Administración, precio cerrado, etc.)	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	6.4 Especificaciones técnicas	<b>2.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	6.5 Selección de contratistas	<b>1.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	6.6 Organización del trabajo de los contratistas	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	6.7 Medios de trabajo de los contratistas	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	6.8 Supervisión de contratistas (Calidad, seguridad, plazos, etc.)	<b>1.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	<b>Gestión de la información:</b>				
<b>7</b>	<b>informes, indicadores</b>	<b>10.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>10%</b>
	7.1 Preparación del presupuesto anual de Mantenimiento	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	7.2 Definición de tipos de mantenimiento	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	7.3 Medios informáticos	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	7.4 Documentación disponibles (idoneidad, puntualidad, nivel, etc.)	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>

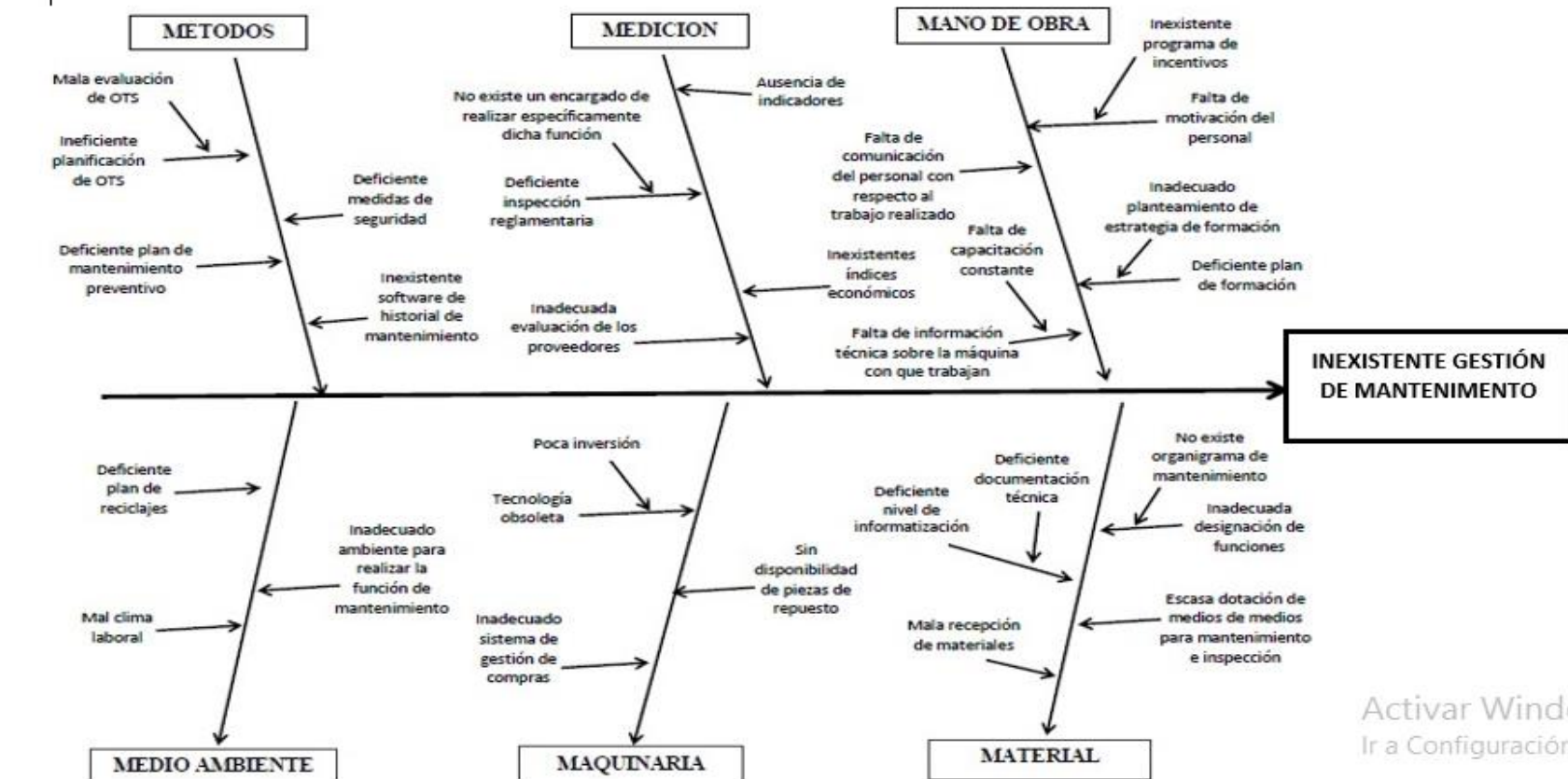
7.5 Control analítico de costes	<b>2.00%</b>	<b>0.</b>	<b>0%</b>	2%
		<b>0</b>		
7.6 Existencia y evaluación de índices económicos	<b>2.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	2%
<b>8</b>	<b>Administración de los recursos</b>	<b>15.50%</b>	<b>0.</b>	<b>11%</b>
		<b>48</b>		<b>16</b>
				<b>%</b>
8.1 Existencia y evaluación de índices.	<b>2.00%</b>	<b>0.</b>	<b>1%</b>	2%
Fiabilidad de los mismos.		<b>3</b>		
8.2 Calidad general de los trabajos	<b>2.00%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	2%
8.3 Absentismo	<b>1.00%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	1%
8.4 Accidentabilidad	<b>2.50%</b>	<b>1</b>	<b>3%</b>	3%
8.5 Estado de instalaciones (orden, limpieza, averías, etc.)	<b>1.50%</b>	<b>0.</b>	<b>0%</b>	2%
		<b>0</b>		
8.6 Cumplimiento de plazos	<b>2.00%</b>	<b>0.</b>	<b>1%</b>	2%
		<b>5</b>		
8.7 Duración de los trabajos. Rendimiento de la mano de obra.	<b>1.50%</b>	<b>0.</b>	<b>1%</b>	2%
		<b>5</b>		
8.8 Costes de trabajo.	<b>1.00%</b>	<b>0.</b>	<b>1%</b>	1%
		<b>5</b>		
8.9 Cumplimiento de presupuestos	<b>1.00%</b>	<b>0.</b>	<b>0%</b>	1%
		<b>0</b>		
8.10 Satisfacción de usuarios.	<b>1.00%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	1%
		100.00	<b>28%</b>	<b>100</b>
		%		<b>%</b>

Elaborado por: los autores

Como se puede observar, se obtuvo un 28% de logro en la auditoría de gestión de mantenimiento, esto se presenta como una gran limitación en donde la empresa debería enfocar más atención y recursos para poder aumentar la disponibilidad y asegurar la confiabilidad de las maquinarias y equipos que posee.

Como segundo paso se empleará el diagrama causa efecto (Ishikawa) para poder reconocer las causas específicas del problema, definido a partir de la lluvia de ideas empleada que es una herramienta que facilita la generación de ideas creativas a partir de un grupo establecido. Se identificó el problema principal el cual es La Ineficiente Gestión de Mantenimiento y a la vez basándonos en las 6 Ms (Mano de Obra, Medición, Métodos, Material, Maquinaria y Medio Ambiente) se va identificando las causas y las subcausas de estas por cada categoría en específico de acuerdo con lo visto en la empresa, obteniendo lo siguiente:





Activar Window  
Ir a Configuración d

Figura 199

Aplicación del Diagrama de Ishikawa

Elaboración: los autores

Una vez identificado el problema principal, las causas y subcausas en cuanto a la Gestión de Mantenimiento de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C, se procedió a identificar los objetivos detallando la propuesta de plan de acción, indicadores, fórmula y frecuencia de medición de cada uno, obteniendo lo siguiente:

N°	OBJETIVOS	N°	PLANES DE ACCIÓN	INDICADORES	FRECUENCIA
1	ESTABLECER EL PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	1.1	EJECUTAR TAREAS DE MANTENIMIENTO SEGÚN LO PLANIFICADO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	SEMESTRAL
		1.2	IMPLEMENTAR CAPACITACIONES RELACIONADO A LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	ROI DE LA CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	SEMESTRAL
2	ASEGURAR CONDICIONES OPERATIVAS PARA TENER O AVERÍAS	2.1	IMPLEMENTAR CAPACITACIONES EN TECNICAS DE MANTENIMIENTO	ROI DE CAPACITACIÓN DE TECNICAS DE MANTENIMIENTO	SEMESTRAL
		2.2	SEGUIMIENTO DE NORMAS IMPLEMENTADAS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL POR ZONAS DE TRABAJO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE NORMAS	MENSUAL
3	IMPLEMENTAR UN PLAN DE EVALUACIÓN Y CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO	3.1	IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE PRIORIZACIÓN DE ORDENES DE TRABAJO	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE ORDENES DE TRABAJO	TRIMESTRAL
		3.2	REDUCIR TIEMPOS DE RESPUESTA A LAS ORDENES DE TRABAJO	TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN	TRIMESTRAL

4	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE CONTROL A LOS CONTRATISTAS	4.1	CONTROLAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS	PORCENTAJE DE MEDICIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS CONTRATISTAS	SEMESTRAL
5	ASEGURAR EL RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS	5.1	INCREMENTAR EL INDICE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	INDICE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SEMESTRAL
		5.2	MINIMIZAR EL INDICE DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	INDICE DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SEMESTRAL
		5.3	INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD GENERAL DEL EQUIPO	EFECTIVIDAD GENERAL DEL EQUIPO	SEMESTRAL

**Figura 200**

Objetivos de la gestión de mantenimiento

Elaborado por: los autores

A continuación se procedió a realizar las fichas de indicador de cada uno de los indicadores de nuestros objetivos propuesto para la mejora de gestión de mantenimiento para la empresa CHEMICAL MINING S.A.C:

2. Indicadores para el objetivo de establecer el planeamiento estratégico de la gestión de mantenimiento.

<b>Indicador</b>
Porcentaje de cumplimiento de Plan de Mantenimiento
<b>Definición del indicador</b>
Mide el grado en que la organización cumple con el plan de mantenimiento planificado.
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de Producción
<b>Formula de calculo</b>
$\%CPM = \frac{\text{Actividades realizadas del Plan de Mantenimiento}}{\text{Actividades propuestas en el plan de mantenimiento}} \times 100\%$
<b>Fuente de verificación</b>
Reporte de actividades de mantenimiento
<b>Frecuencia de medición</b>
Semestral
<b>Unidad de medición</b>
Porcentual
<b>Línea base</b>
Por Definir
<b>Fecha de línea base</b>
01/06/2020

**Figura 201**

Ficha Indicador de porcentaje de cumplimiento de Plan de Mantenimiento

Elaborado por: los autores

<b>Indicador</b>
ROI de la capacitación de la gestión de mantenimiento
<b>Definición del indicador</b>
Mide el índice en que la organización cuantifica el impacto de la capacitación en la gestión de mantenimiento.
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de RR.HH.
<b>Formula de calculo</b>
$ROI = \frac{\text{Beneficios generados} - \text{inversión en capacitación}}{\text{inversión de capacitación}}$
<b>Fuente de verificación</b>
Informes del programa de capacitación
<b>Frecuencia de medición</b>
Semestral
<b>Unidad de medición</b>
<b>Línea base</b>
Por Definir
<b>Fecha de <u>línea base</u></b>
01/06/2020

**Figura 202**

Ficha Indicador de ROI de la capacitación de la gestión de mantenimiento

Elaborado por: los autores

3. Indicadores para el objetivo de asegurar condiciones operativas para tener 0 averías.

<b>Indicador</b>
ROI de la capacitación en técnicas de mantenimiento industrial
<b>Definición del indicador</b>
Mide el índice en que la organización cuantifica el impacto de la capacitación sobre el mantenimiento industrial.
<b>Tipo (Por Defecto en Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de RR.HH.
<b>Formula de calculo</b>
Beneficios generados – inversión en capacitación ROI = $\frac{\text{Inversión de capacitación}}{\text{Inversión de capacitación}}$
<b>Fuente de verificación</b>
Informes del programa de capacitación
<b>Frecuencia de medición</b>
Semestral
<b>Unidad de medición</b>
<b>Línea base</b>
Por Definir
<b>Fecha de línea base</b>
01/06/2020

**Figura 203**

*Ficha Indicador de ROI de la capacitación en técnicas de mantenimiento industrial*

Elaborado por: los autores

<b>Indicador</b>
Porcentaje de cumplimiento de normas implantadas de mantenimiento industrial por zonas de trabajo
<b>Definición del indicador</b>
Mide el grado en que la organización realiza el seguimiento correspondiente a las normas de mantenimiento industrial
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de Producción
<b>Formula de calculo</b>
$\% \text{ LNMII} = \frac{\text{Cant. de normas cumplidas de Mto.Industrial}}{\text{Cant.de normas establecidas sobre de Mto.Industrial}} \times 100\%$
<b>Fuente de verificación</b>
Reportes de cumplimiento de normas
<b>Frecuencia de medición</b>
Mensual
<b>Unidad de medición</b>
Porcentual
<b>Línea base</b>
Por Definir
<b>Fecha de línea base</b>
01/06/2020

**Figura 204**

*Ficha Indicador de Cumplimiento de normas de mantenimiento industrial.*

Elaborado por: los autores

4. Indicadores para el objetivo de implementar un plan de control de órdenes de trabajo

<b>Indicador</b>
Porcentaje de cumplimiento de órdenes de trabajo
<b>Definición del indicador</b>
Mide el nivel en que la organización controla el progreso del programa de priorización de órdenes de trabajos.
<b>Tipo (Por Defecto en Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de RR.HH.
<b>Formula de calculo</b>
$\frac{N \text{ de ordenes cumplidas en tiempo planificado}}{N \text{ de ordenes de trabajo para un tiempo determinado}} \times 100\%$
<b>Fuente de verificación</b>
Reportes de órdenes de trabajo
<b>Frecuencia de medición</b>
Trimestral
<b>Unidad de medición</b>
Porcentual
<b>Línea base</b>
Por Definir
<b>Fecha de <u>línea</u> base</b>
01/06/2020

**Figura 205**

. Ficha Indicador de Porcentaje de Ordenes de Trabajo.

Elaborado por: los autores



<b>Indicador</b>
Tiempo medio para reparar (MTTR)
<b>Definición del indicador</b>
Mide el grado en que el área de mantenimiento tarda en reparar una máquina después de una falla.
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Decreciente
<b>Responsable</b>
Gerente de producción
<b>Formula de calculo</b>
$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de reparaciones correctivas}}{N \text{ de reparaciones correctivas}} \times 100\%$
<b>Fuente de verificación</b>
Reportes de fallas de máquina
<b>Frecuencia de medición</b>
Trimestral
<b>Unidad de medición</b>
Porcentual
<b>Línea base</b>
Por Definir
<b>Fecha de línea base</b>
01/06/2020

**Figura 206**

*Ficha Indicadora de Porcentaje de tiempo medio para reparar (MTTR)*

Elaborado por: los autores

5. Indicadores para el objetivo de implementar un sistema de control a los contratistas:

<b>Indicador</b>
Porcentaje de medición de cumplimiento de los contratistas
<b>Definición del indicador</b>
Mide el porcentaje de cumplimiento de las obligaciones definidas en el contrato para el mantenimiento
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de Producción
<b>Formula de calculo</b>
$\% MP = \frac{N \text{ de términos contractuales cumplidos}}{N \text{ de términos contractuales pactado}} \times 100$
<b>Fuente de verificación</b>
Registro de contratistas
<b>Frecuencia de medición</b>
Semestral
<b>Unidad de medición</b>
Porcentaje
<b>Línea base</b>
Por definir
<b>Fecha de línea base</b>
01/06/2020

**Figura 207**

*Ficha Indicadora de Porcentaje de medición de cumplimiento de los contratistas*

Elaborado por: los autores

6. Indicadores para el objetivo de asegurar el rendimiento de máquinas y equipos

<b>Indicador</b>
Índice de mantenimiento Preventivo
<b>Definición del indicador</b>
Mide la incidencia de mantenimiento preventivo que se realiza en la empresa
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de Producción
<b>Formula de calculo</b>
$\% \text{ IMP} = \frac{\text{Cantidad total de mants. preventivos}}{\text{Cantidad total de mants. totales}} \times 100$
<b>Fuente de verificación</b>
Registro de acciones de mantenimiento preventivo realizadas
<b>Frecuencia de medición</b>
Semestral
<b>Unidad de medición</b>
Porcentaje
<b>Línea base</b>
Por definir
<b>Fecha de línea base</b>
01/06/2020

**Figura 208**

*Ficha Indicadora de Índice de mantenimiento preventivo*

Elaborado por: los autores

<b>Indicador</b>
Índice de mantenimiento correctivo
<b>Definición del indicador</b>
Mide la incidencia de mantenimiento correctivo que se realiza en la empresa
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Decreciente
<b>Responsable</b>
Gerente de Producción
<b>Formula de calculo</b>
$\% \text{ IMC} = \frac{\text{Cantidad total de mants. correctivos}}{\text{Cantidad total de mants. totales}} \times 100$
<b>Fuente de verificación</b>
Informe de mantenimiento correctivo realizados
<b>Frecuencia de medición</b>
Mensual
<b>Unidad de medición</b>
Porcentaje
<b>Línea base</b>
Por definir
<b>Fecha de línea base</b>
01/06/2020

**Figura 209**

*Ficha Indicadora de Índice de mantenimiento correctivo*

Elaborado por: los autores

<b>Indicador</b>
Efectividad general del equipo (OEE)
<b>Definición del indicador</b>
Mide la efectividad general del equipo.
<b>Tipo (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>Responsable</b>
Gerente de Producción
<b>Formula de calculo</b>
$OEE = DISPONIBILIDAD * RENDIMIENTO$
<b>Fuente de verificación</b>
Reporte de Disponibilidad, Reporte de Rendimiento
<b>Frecuencia de medición</b>
Semestral
<b>Unidad de medición</b>
<b>Linea base</b>
Por definir
<b>Fecha de linea base</b>
01/06/2020

**Figura 210**

*Ficha Indicadora Efectividad general del equipo*

Elaborado por: los autores

## ÁPENDICE K DIAGNOSTICO CLIMA LABORAL

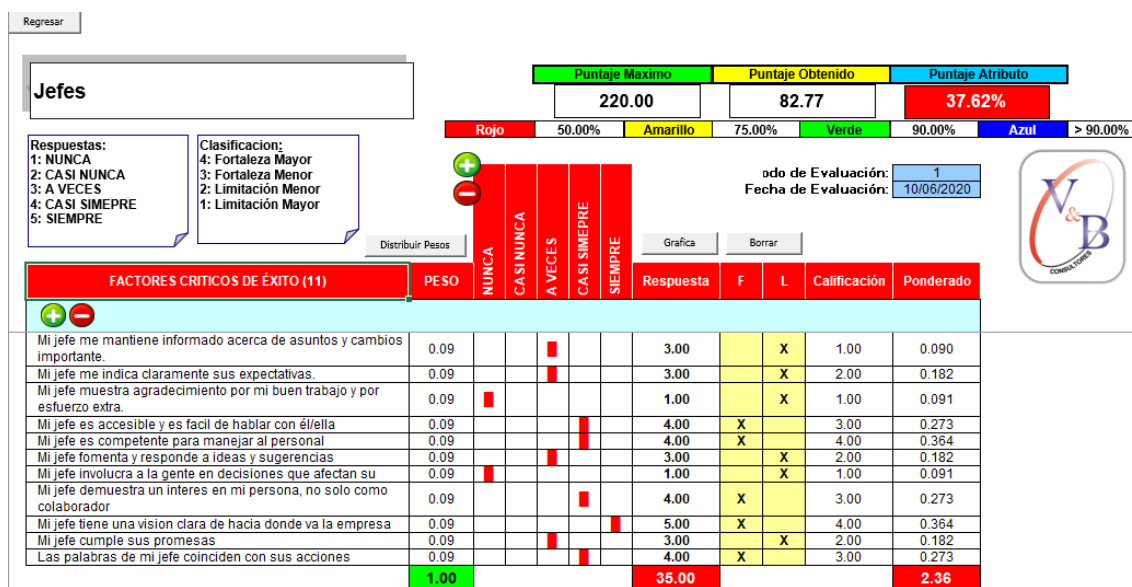
### 1. Evaluación de clima laboral – jefes

RESULTADOS - JEFES					
FACTORES	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Mi jefe me mantiene informado acerca de asuntos y cambios importante.	3	38	22	0	0
Mi jefe me indica claramente sus expectativas.	16	22	25	0	0
Mi jefe muestra agradecimiento por mi buen trabajo y por esfuerzo extra.	20	21	18	4	0
Mi jefe es accesible y es facil de hablar con él/ella	6	11	15	31	
Mi jefe es competente para manejar al personal	0	17	7	27	12
Mi jefe fomenta y responde a ideas y sugerencias	0	14	41	8	0
Mi jefe involucra a la gente en decisiones que afectan su trabajo	47	11	5	0	0
Mi jefe demuestra un interes en mi persona, no solo como colaborador	0	0	14	44	5
Mi jefe tiene una vision clara de hacia donde va la empresa	0	0	3	23	37
Mi jefe cumple sus promesas	0	0	38	14	11
Las palabras de mi jefe coinciden con sus acciones	0	0	10	41	12

**Figura 211**

Resultados de encuestas - jefes

Elaborado por: los autores



**Figura 212**

resultados de clima laboral-jefes

Fuente: Software Clima Laboral

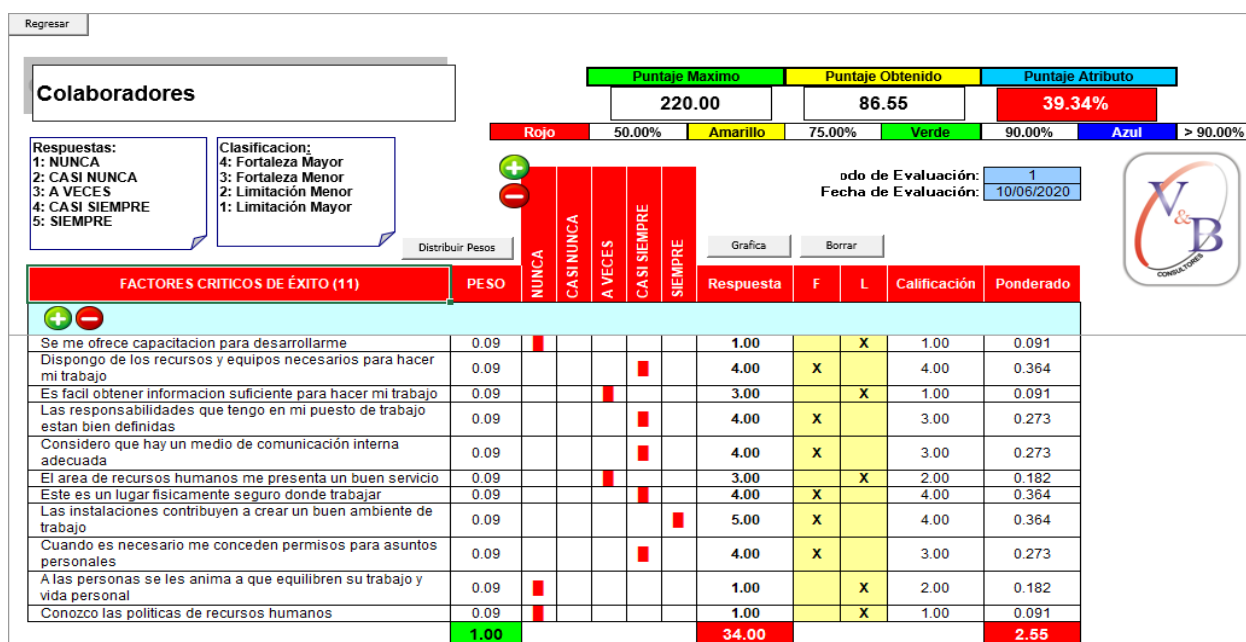
## 2. Evaluación de clima laboral – Colaboradores

RESULTADOS - COLABORADORES					
FACTORES	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Se me ofrece capacitacion para desarrollarme profesionalmente	47	11	5	0	0
Dispongo de los recursos y equipos necesarios para hacer mi trabajo	0		12	37	14
Es facil obtener informacion suficiente para hacer mi trabajo	0	2	32	24	5
Las responsabilidades que tengo en mi puesto de trabajo estan bien definidas	0	0	4	47	12
Considero que hay un medio de comunicación interna adecuada	0	0	25	27	11
El area de recursos humanos me presenta un buen servicio	0	0	28	13	22
Este es un lugar fisicamente seguro donde trabajar	0	0	9	29	25
Las instalaciones contribuyen a crear un buen ambiente de trabajo	21	4	0	16	22
Cuando es necesario me conceden permisos para asuntos personales	0	0	7	47	9
A las personas se les anima a que equilibren su trabajo y vida personal	32	18	13	0	0
Conozco las politicas de recursos humanos	51	5	7	0	0

**Figura 213**

Resultados de encuestas – Colaboradores

Elaborado por: los autores



**Figura 214**

Resultado de clima laboral-colaboradores

Fuente: Software Clima Laboral

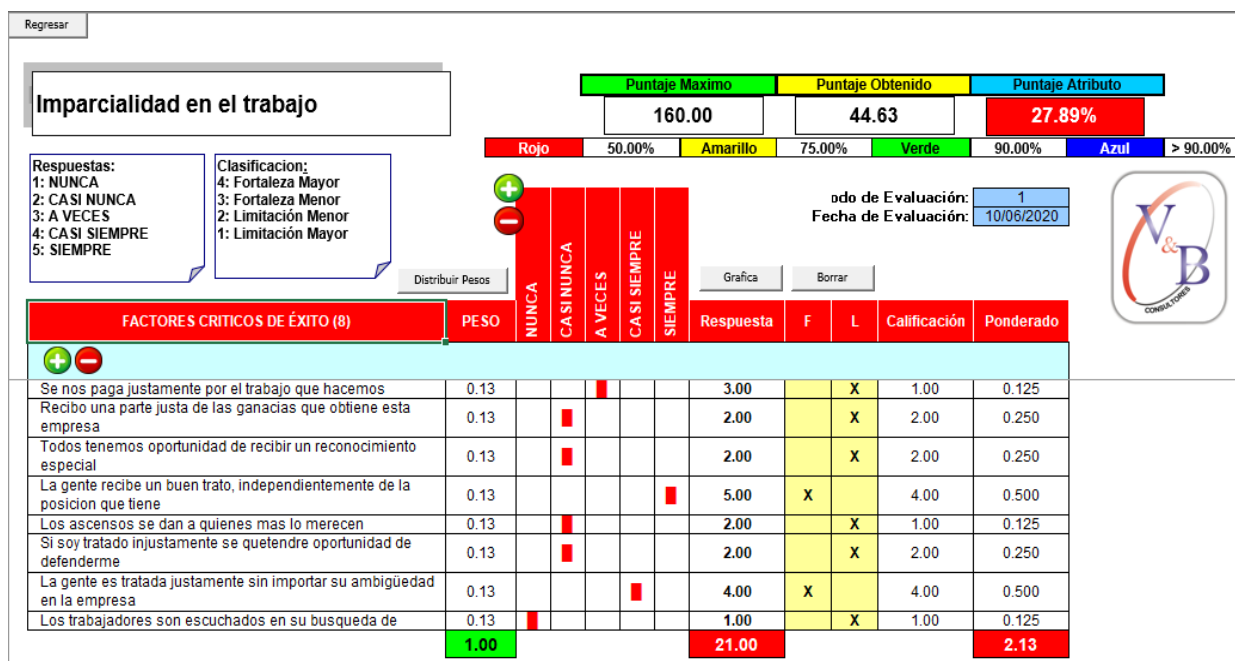
### 3. Evaluación de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo

RESULTADOS - IMPARCIALIDAD EN EL TRABAJO					
FACTORES	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Se nos paga justamente por el trabajo que hacemos	0	7	23	12	21
Recibo una parte justa de las ganancias que obtiene esta empresa	0	38	21	0	4
Todos tenemos oportunidad de recibir un reconocimiento especial	12	41	10	0	0
La gente recibe un buen trato, independientemente de la posición que tiene	0		4	18	41
Los ascensos se dan a quienes mas lo merecen	0	24	17	22	
Si soy tratado injustamente se que tendre oportunidad de defenderme	6	27	22	0	8
La gente es tratada justamente sin importar su ambigüedad en la empresa	0	0	11	38	14
Los trabajadores son escuchados en su búsqueda de beneficios	21	17	25	0	0

**Figura 215**

Resultados de encuestas – Imparcialidad en el trabajo

Elaborado por: los autores



**Figura 216**

Resultado de clima laboral-Imparcialidad en el trabajo

Fuente: Software Clima Laboral



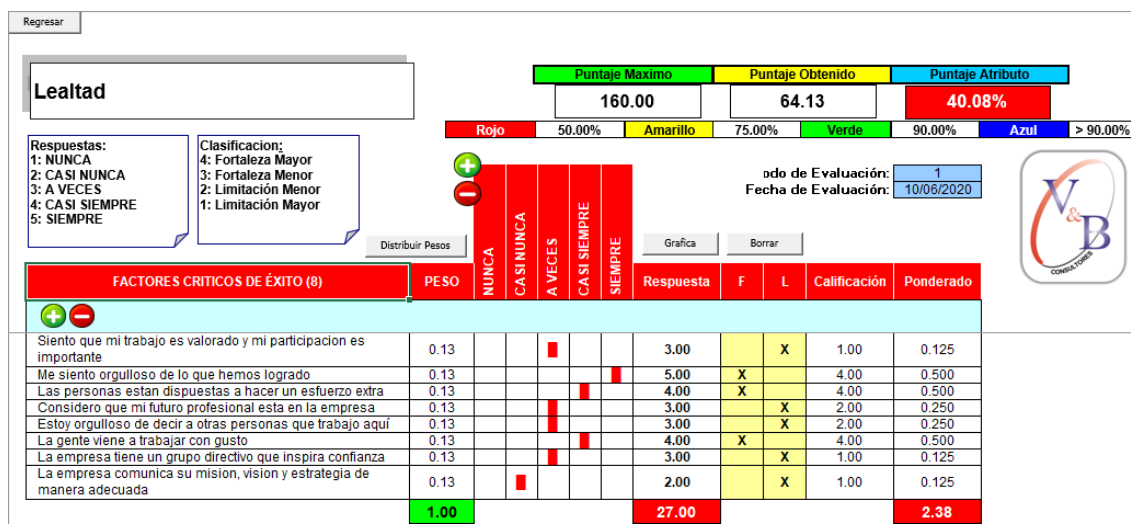
#### 4. Evaluación de clima laboral – Lealtad

RESULTADOS - LEALTAD					
FACTORES	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Siento que mi trabajo es valorado y mi participacion es importante	12	13	28	0	10
Me siento orgulloso de lo que hemos logrado	0	0	4	2	57
Las personas estan dispuestas a hacer un esfuerzo extra	0	0	11	28	24
Considero que mi futuro profesional esta en la empresa	0	18	26	13	6
Estoy orgulloso de decir a otras personas que trabajo aquí	0	9	31	16	7
La gente viene a trabajar con gusto	0	5	18	21	19
La empresa tiene un grupo directivo que inspira confianza	0	1	32	27	3
La empresa comunica su mision, vision y estrategia de manera adecuada	14	34	12	0	3

**Figura 217**

Resultados de encuestas - Lealtad

Elaborado por: los autores



**Figura 218**

Resultado de clima laboral-Lealtad

Fuente: Software Clima Laboral

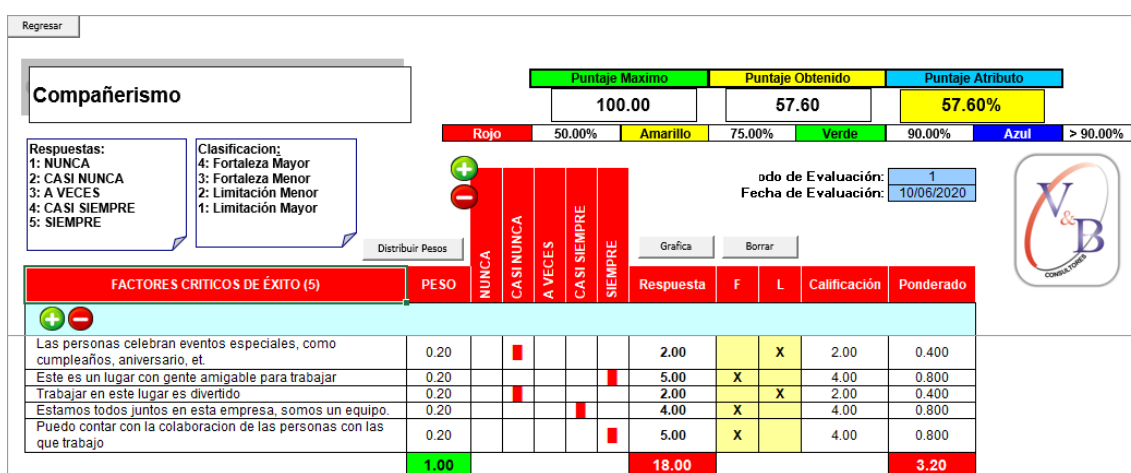
## 5. Evaluación de clima laboral – Compañerismo

RESULTADOS - COMPAÑERISMO					
FACTORES	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Las personas celebran eventos especiales, como cumpleaños, aniversario, et.	18	28	17	0	0
Este es un lugar con gente amigable para trabajar	0	0	7	5	51
Trabajar en este lugar es divertido	9	33	21		
Estamos todos juntos en esta empresa, somos un equipo.	0	0	5	41	17
Puedo contar con la colaboración de las personas con las que trabajo	0	0	0	5	58

**Figura 219**

Resultados de encuestas - compañerismo

Elaborado por: los autores



**Figura 220**

resultado de clima laboral-Compañerismo

Fuente: Software Clima Laboral

### ÁPENDICE L Diagnostico índice de Motivación

Para poder realizar un diagnóstico del índice de motivación de la empresa Chemical Mining S.A. se tuvo que realizar una encuesta a 63 trabajadores de las diferentes áreas, para eso se pidió una autorización por parte del gerente general, para poder encuestar a dichos trabajadores

**Tabla 88**

Cuestionario de índice de motivación

PREGUNTAS	SI	NO	total
¿la empresa brinda beneficios sociales que le corresponde tales como vacaciones, licencias y permisos?	48	15	63
¿se siente motivado de ir a trabajar cada día	41	22	63
¿cree que su trabajo tiene un sentido y propósito?	53	10	63
¿sus aportaciones e ideas son tomadas en cuenta y valoradas por su jefe	37	26	63
¿las remuneraciones que percibe en la empresa satisfacen sus necesidades básicas	57	6	63
¿siente satisfacción después de haber concluido con su labor asignada	61	2	63
¿siente que sus conocimientos han aumentado con tiempo que lleva en la empresa	49	14	63
¿se siente parte del equipo de trabajo	57	6	63
¿cree que la empresa se preocupa por su bienestar físico	54	9	63
¿recibe reconocimientos por parte de la empresa por su buen desempeño	15	48	63

¿recomendaría su puesto de trabajo a otra persona	24	39	63
¿Usted cree que su labor es bien remunerada	39	24	63
¿siente que ha crecido profesionalmente	27	36	63

Elaborado por: los autores

Una vez realizado el conteo de las respuestas se puede calcular el porcentaje para conocer el índice logrado y la brecha faltante por mejorar.

**Tabla 89**

Rangos de índice de motivación

RANGO	DESCRIPCION
Menor a 50%	BAJO
50% - 70%	MODERADO
70% - 90%	DESARROLLADO
90% - 100%	ALTO

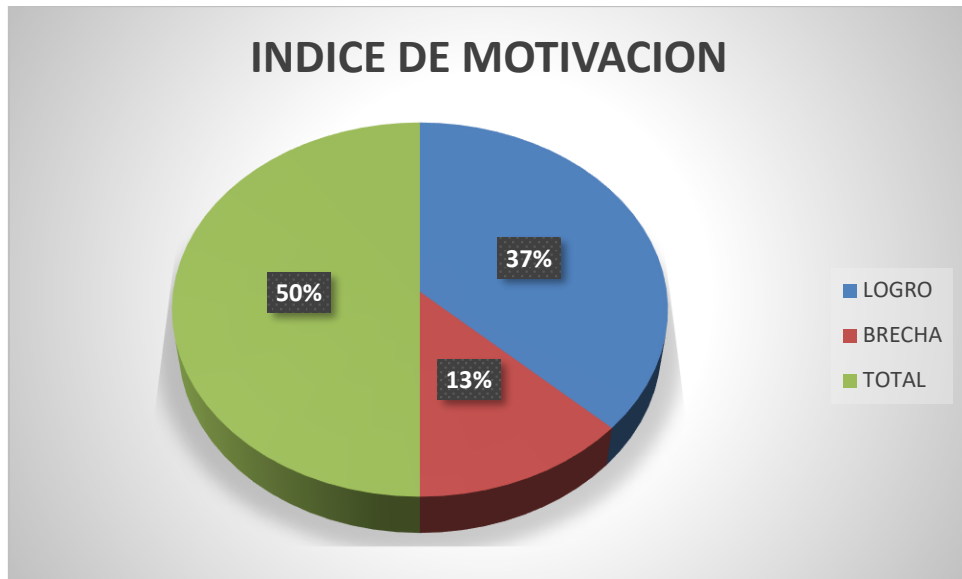
Elaborado por: los autores

**Tabla 90**

Porcentaje de índice de motivación

	INDICE DE MOTIVACION	
LOGRO	562	68.6%
BRECHA	257	31.4%
TOTAL	819	100.0%

Elaborado por: los autores



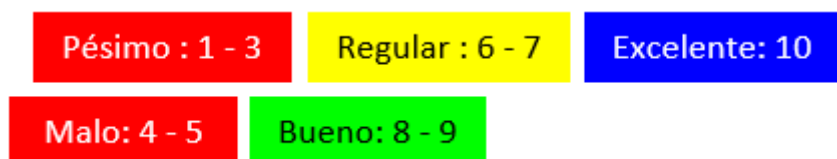
**Figura 221**

Grafica índice de motivación

Fuente: Elaboración propia

## ÁPENDICE M CULTURA ORGANIZACIONAL

Para realizar el análisis de cultura organizacional se debe definir los valores para la encuesta a realizar



**Figura 222**

Rango de valoración

Fuente: Software Cultura Organizacional

Para la siguiente evaluación, se determinó las variables que de alguna otra manera afectan el desempeño de la cultura organización de la empresa Chemical Mining S.A. que son los siguientes: Trabajo en equipo, iniciativa individual, responsabilidad, orientación hacia los resultados, actitudes y valores, orientación al cliente, entrega de pedidos a tiempo y coordinación.




**Figura 223**

*Cultura organización*

Fuente: Software Cultura Organizacional

para la evaluación de la cultura organizacional, se realizó una encuesta a los siguientes colaboradores de la empresa, gerente de producción, gerente de ventas, jefe de producción, y operarios.



CARGO:
FECHA:

Instrucciones: Evalúe la empresa como un todo e identifique el estado de las siguientes variables en una escala de 1 al 10

	PREGUNTAS	VALORACION
V1	Trabajo en equipo	
V2	Iniciativa individual	
V3	Responsabilidad	
V4	Orientación hacia los resultados	
V5	Orientación al cliente	
V6	Entrega a tiempo de pedidos	
V7	Coordinación	
V8	Actitudes y valores	
	TOTAL	

[1-3] PESIMO  
 [4-5] MALO  
 [6-7] REGULAR  
 [8-9] BUENO  
 [10] EXCELENTE

**Figura 224**

Diseño de encuesta de cultura organizacional

Elaborado por: los autores

## ÁPENDICE N Definición de competencias corporativas

### 1. Desarrollo del equipo

Es la habilidad de desarrollar el equipo hacia adentro, el desarrollo de los propios recursos humanos. Supone facilidad para la relación interpersonal y la capacidad de comprender la repercusión que las acciones personales ejercen sobre el éxito de las acciones de los demás.

Incluye la capacidad de generar adhesión, compromiso y fidelidad.

A Desarrolla su equipo, los recursos humanos de la organización, convencido del valor estratégico que éstos aportan a la gestión general y a los negocios en particular. Comprende cabalmente el alcance de sus acciones en relación con su equipo para una gestión exitosa de todos y cada uno de los involucrados.

B Desarrolla su equipo con conocimiento de las herramientas y del valor estratégico de los recursos humanos para una mejor gestión de negocios.

C Comprende el concepto y valor del desarrollo del propio equipo, pero no es consciente de que su accionar puede dificultar el crecimiento individual de los distintos componentes del equipo.

D Tiene escaso interés por el desarrollo del equipo, está preocupado por el resultado final de su actividad personal.

Comportamientos habituales frente al Recurso Humano del propio equipo de trabajo, en relación con su desarrollo y motivación.

GRADO A: 100%

- Es consciente del valor estratégico que tienen los recursos humanos dentro de la organización, y actúa en consecuencia.
- Motiva a todos los miembros de la organización para que continúen desarrollando sus competencias.
- Genera oportunidades de participación para los miembros de su equipo, en las definiciones respecto de la gestión y los negocios de la compañía. Alienta a los miembros de la organización en general, a tener actitudes de compromiso, fidelidad y participación en los temas vitales de la organización.



- Arma redes de comunicación fluida entre todos Los miembros de la organización, a fin de facilitar la circulación de la información y del conocimiento.

- Es consciente del alcance de sus acciones y del efecto ejemplar que tienen en su equipo para una gestión exitosa, por lo que utiliza su accionar como mecanismo para capacitar y motivar desde el ejemplo.

- Promueve la política general de participación de la gente de su organización, en aquellos cursos y actividades externas, internas o acciones autodirigidas, orientadas al desarrollo de sus competencias.

#### GRADO B: 75%

- Es consciente del valor estratégico que tiene su equipo de trabajo, como parte de los recursos humanos de la organización, y actúa en consecuencia.

- Motiva al equipo para que continúe desarrollando sus competencias.

- Está abierto a adoptar criterios y conocimientos de los miembros de su equipo, cuando se le plantean ideas convenientes.

- Alienta a los miembros de su equipo, a tener actitudes de compromiso, fidelidad y participación en los temas del área.

- Se preocupa por que haya fluida comunicación entre todos los miembros del equipo, y si es posible, con las demás áreas, a fin de facilitar la circulación de la información y del conocimiento.

- Promueve la participación de su gente en cursos y actividades externas, internas o acciones autodirigidas, orientadas al desarrollo de sus competencias.

#### GRADO C: 50%

- Comprende el valor del desarrollo de las personas de su equipo, para generar mayor calidad en los procesos de los que es responsable.

- Espera compromiso y fidelidad de sus colaboradores.

- Hace circular la información que le llega, a fin de mantener actualizados a los miembros de su equipo.

- Eventualmente puede presentar actitudes que involuntariamente generan obstáculos para el crecimiento de algunos individuos de su grupo, por no estar atento a las reacciones o climas que genera su actuación.

- De acuerdo con las posibilidades y recursos, permite la participación de su gente en cursos y actividades externas, internas o acciones autodirigidas, orientadas al desarrollo de sus competencias.

GRADO D: 0%

- No percibe adecuadamente el valor estratégico que tienen los recursos humanos dentro de la organización.

- Demuestra escaso interés por el desarrollo de su equipo.

- Tiene actitudes competitivas y egoístas frente a los miembros de su equipo de trabajo; trata de ser identificado como el hacedor de todos los logros y resultados.

- Prefiere trabajar con personas que se mantengan en un nivel de baja motivación para la capacitación y el desarrollo, por temor a verse superado.

- Impide la participación de los miembros de su equipo, en las definiciones respecto de la gestión y los negocios de la compañía. Guarda la información clave para sí.

- Le despreocupa el efecto de su ejemplo en sus colaboradores, aún al costo de generar baja motivación, o falta de compromiso.

- Dificulta el acceso de su gente a cursos y/o actividades externas o internas, orientadas al desarrollo de sus competencias.

## **2. Trabajo en equipo**

Implica la capacidad de colaborar y cooperar con los demás, de formar parte de un grupo y de trabajar juntos: lo opuesto a hacerlo individual y competitivamente. Para que esta competencia sea efectiva, la actitud debe ser genuina. Es conveniente que el ocupante del puesto sea miembro de un grupo que funcione en equipo. Equipo, en su definición más amplia, es un grupo de personas que trabaja en procesos, tareas u objetivos compartidos. Si la persona es un número uno de área o empresa, la competencia “trabajo en equipo” no significa que sus subordinados serán pares, sino que operarán como equipo en su área/grupo.

A Fortalece el espíritu de equipo en toda la organización. Expresa satisfacción personal por los éxitos de sus pares o de otras líneas de negocios. Se preocupa por apoyar el desempeño de otras áreas de la compañía, aunque la organización no le dé suficiente apoyo. En beneficio de objetivos organizacionales de largo plazo, es capaz de sacrificar intereses personales o de su grupo cuando es necesario.

Se considera que es un referente en el manejo de equipos de trabajo.

B Anima y motiva a los demás. Desarrolla el espíritu de equipo. Actúa para desarrollar un ambiente de trabajo amistoso, buen clima y espíritu de cooperación. Resuelve los conflictos que se puedan producir dentro del equipo.

C Solicita la opinión al resto del grupo. Valora sinceramente las ideas y experiencia de los demás; mantiene una actitud abierta para aprender de los otros, incluidos sus pares y subordinados. Promueve la colaboración de los distintos equipos, dentro de ellos y entre ellos. Valora las contribuciones de los demás, aunque tengan diferentes puntos de vista.

D Cooperera. Participa de buen grado en el grupo, apoya sus decisiones. Realiza la parte de trabajo que le corresponde. Como miembro de un equipo, mantiene informados a los demás y los tiene al corriente de los temas que lo afectan. Comparte información.

<b><i>Comportamientos habituales vinculados con el equipo de trabajo</i></b>
--

GRADO A: 100%

- Alienta y fomenta el espíritu de equipo en toda la organización.
- Expresa satisfacción personal por los éxitos de los demás, no importa el área a que pertenezcan.
- Apoya el desempeño de otras áreas de la compañía y fomenta el intercambio de información y experiencias.
- Prioriza los objetivos organizacionales de largo plazo, sobre los propios o los de su grupo en el corto plazo.
- Idea e implementa modalidades alternativas de trabajo en equipo a fin de añadir valor a los resultados grupales obtenidos.
- Es un referente en el manejo de equipos de trabajo.

GRADO B: 75%

- Anima y motiva a los demás.

- Desarrolla el espíritu de equipo.
- Actúa para generar un ambiente de trabajo amistoso, de buen clima y cooperación.
- Implementa adecuadamente modalidades alternativas de trabajo en equipo que añaden valor a los resultados grupales.
- Resuelve los conflictos de su equipo.

GRADO C: 50%

- Solicita opinión de los miembros del equipo.
- Valora las ideas y experiencias ajenas.
- Mantiene una actitud abierta para aprender de los otros.
- Promueve la colaboración entre equipos.
- Valora las contribuciones ajenas, aun cuando se le planteen diferentes puntos de vista

GRADO D: 25%.

- Coopera en las actividades comunes.
- Participa con entusiasmo en el grupo.
- Apoya las decisiones de su grupo.
- Realiza la parte del trabajo que le corresponde.
- Mantiene informados a los otros miembros del equipo de los temas que lo afectan.

- Comparte información.

NO DESARROLLADA:

- Tiene dificultades para colaborar y cooperar con los demás.
- Trabaja mejor en forma individual.
- Prioriza sus objetivos personales sobre los del equipo o la organización.

- Le cuesta compartir información o mantener a sus pares al tanto de sus avances.

- Es receloso de los logros de los demás. Es competitivo.
- Genera conflictos dentro del equipo de trabajo.

### 3. **Profundidad en el conocimiento de los productos**

Es la capacidad de conocer a fondo el/los productos/s y evaluar la factibilidad y viabilidad de su adaptación a los requerimientos, gustos y necesidades del cliente.

A Conoce tanto los productos de la compañía que es consultado sistemáticamente acerca de ellos y es capaz de aportar ideas para el desarrollo o las mejoras de las nuevas versiones de un producto y ser tenido en cuenta.

B Es el referente del producto para la comunidad profesional local. Realiza mediciones de prestaciones de los productos. Conoce profundamente a la competencia y las ventajas/desventajas competitivas de sus productos.

C Investiga y se mantiene informado sobre los productos actuales, obteniendo ventajas con los beneficios que cada uno de ellos ofrece.

Conoce los productos de la competencia.

D Conoce los productos utilizados habitualmente.

Comportamientos usuales referidos al manejo de información sobre los productos de la organización

GRADO A: 100%

- Conoce perfectamente cada uno de los productos que ofrece la organización, teniendo en cuenta las ventajas de cada uno de estos frente a la competencia.

- Es consciente de las debilidades de sus productos y realiza investigaciones de mercado, facilitando la mejora de la calidad de los productos y orientando dichas mejoras a la satisfacción de los clientes.

- Realiza innovadoras propuestas de mejora que exceden los requerimientos de los clientes.

- Conoce profundamente como manejar las objeciones de los clientes a cada uno de los productos que ofrece la organización, utilizando la información sobre los mismos (fortalezas, beneficios y ventajas competitivas).

- Tiene gran habilidad para comunicar los beneficios esenciales de los productos y sabe explicar sus ventajas y desventajas frente a los de la competencia.

- Conoce suficientemente a la competencia y se mantiene actualizado sobre las estrategias y novedades de la misma.
- Frecuentemente detecta oportunidades en el mercado para los productos de la organización y para el lanzamiento de nuevos productos.
- Conoce las tendencias del mercado y constantemente busca oportunidades de mejora y de nuevos negocios para satisfacer las necesidades de un mercado en permanente cambio.
- Investiga acerca de la satisfacción de los clientes y de nuevas necesidades de los mismos para realizar mejoras y desarrollar nuevos productos.

#### GRADO B: 75%

- Conoce los productos de la organización, sus ventajas y desventajas en relación con los de la competencia.
- Conoce las tendencias del mercado para los productos de su organización.
- Maneja eficientemente las objeciones de los clientes a los productos ofrecidos.
- Realiza propuestas de mejora a los productos y servicios que brinda la empresa.
- Puede exponer los beneficios, las ventajas y desventajas de los productos.
- Conoce ampliamente la competencia y sus productos.
- Se preocupa por buscar oportunidades en el mercado para los productos de la empresa.
- Implementa herramientas para verificar el grado de satisfacción de los clientes sobre los productos de la organización.

#### GRADO C: 50%

- Conoce los productos de la empresa, y brinda asesoramiento adecuado sobre los mismos a los clientes.
- Resuelve las dudas y consultas de los clientes respecto a los productos de la empresa.

- Tiene el conocimiento necesario acerca de la competencia y sus productos.

- Realiza sugerencias para la adaptación de los productos a las necesidades de los clientes, de acuerdo con sus sugerencias o solicitudes en ese sentido.

#### GRADO D: 25%

- Tiene un conocimiento adecuado de los productos de la organización

- Trata de manejar las objeciones de los clientes a los productos de la empresa, y deriva a quienes tienen mayor conocimiento las consultas que no puede manejar por sí mismo, cuando se trata de consultas muy complejas.

- Busca información sobre los productos de la competencia, cuando es necesario para discutir algún tema con un cliente.

- Traslada a quien corresponde las sugerencias brindadas por los clientes respecto de las mejoras necesarias para implementar en los productos ofrecidos.

#### NO DESARROLLADA:

- Conoce deficientemente los productos de la organización y manifiesta poco interés por aprender acerca de ellos.

- No es capaz de manejar adecuadamente las objeciones que los clientes tienen para con los productos de la organización.

- Muestra poco interés por conocer los productos, estrategias y novedades de la competencia.

- Le cuesta explicar las ventajas y desventajas de los productos de la empresa frente a los de la competencia.

- Se preocupa poco por realizar investigaciones de mercado que permitan realizar mejoras a los productos.

- Difícilmente propone mejoras para los productos, o detecta nuevas oportunidades de mercado.

- No muestra interés por satisfacer las necesidades de los clientes.

#### **4. Desarrollo estratégico de los recursos humanos**

Es la capacidad para analizar y evaluar el desempeño actual y potencial de los colaboradores y definir e implementar acciones de desarrollo para las personas y equipos en el marco de las estrategias de la organización, adoptando un rol de facilitador y guía.

A Realiza una proyección de posibles necesidades de recursos humanos considerando distintos escenarios a largo plazo. Tiene un papel activo en la definición de las políticas en función del análisis estratégico.

B Utiliza herramientas existentes o nuevas en la organización para el desarrollo de los colaboradores en función de las estrategias de la empresa. Promueve acciones de desarrollo.

C Aplica las herramientas de desarrollo disponibles. Define acciones para el desarrollo de las competencias críticas. Esporádicamente hace un seguimiento de las mismas.

D Utiliza las herramientas disponibles para evaluar a su equipo de trabajo. Planifica algunas acciones formales de desarrollo para el corto plazo.

Comportamientos cotidianos ante el desarrollo del potencial del equipo.

GRADO A: 100%

- Adopta y desarrolla nuevos perfiles entre sus colaboradores, con capacidades para afrontar futuros cambios en el contexto organizacional y así ofrecer una respuesta rápida y eficiente ante los distintos escenarios previstos.
- Colabora con notable destreza en la incorporación de nuevos colaboradores tanto de su área como de áreas conectadas, haciendo una correcta evaluación de necesidades actuales y venideras.
- Desarrolla a su gente para futuras responsabilidades de trabajo manteniéndolos alineados a las necesidades del negocio.
- Prepara un plan de desarrollo con el colaborador a partir de explorar sus áreas de interés, para desarrollar tanto sus habilidades actuales como para acompañarlo en su crecimiento futuro.
- Idea, propone y lidera acciones de capacitación y desarrollo, preocupándose por conseguir los recursos requeridos.

GRADO B: 75%



- Da a sus colaboradores la oportunidad de participar en proyectos que le aporten experiencias enriquecedoras a modo de colaborar con su desarrollo.
- Se sirve de novedosas herramientas para contribuir al crecimiento de su equipo de trabajo manteniéndolos alineados con la estrategia de la organización.
- Delega funciones integrales de trabajo con la correcta evaluación de las capacidades de su gente y el potencial que ellos poseen.
- Anima a su gente a participar con responsabilidad de todas las acciones de capacitación (tanto de las promovidas por él mismo como de las que se organizan desde otras áreas).
- Provee de asesoría y da *feedback* para apoyar las actividades de desarrollo de sus colaboradores.

#### GRADO C: 50%

- Se sirve de herramientas elaboradas por otros sectores para contribuir al crecimiento de la gente de su área.
- Identifica debilidades entre su gente en ocasiones de proyectos a desarrollarse en el corto y mediano plazo y se ocupa de su capacitación para contar con los recursos necesarios al cumplimiento de tal objetivo.
- Da *feedback* cuando su gente se lo solicita.
- Implementa el plan de desarrollo para su equipo de trabajo, pero sin percibir el efecto que causa en su motivación y desempeño concretos.
- Desarrolla alguna nueva capacidad solo cuando es necesario en la implementación de una tarea próxima a desarrollarse.

#### GRADO D: 25%

- Solicita ayuda para la evaluación de su gente cuando baja su rendimiento y toma las acciones necesarias para alcanzar un nivel de desarrollo adecuado.
- En lo cotidiano da orientación a su equipo para contribuir al desarrollo de capacidades concretas vinculadas a su especialidad.
- ¡Cuando el volumen de trabajo lo sobrepasa, delega tareas que le permiten a su gente explorar sus capacidades! pero no comprende la importancia de hacerlo habitualmente.

- No muestra demasiado interés por acciones de capacitación promovidas desde otras áreas, si no se trata de la aplicabilidad inmediata del material a desarrollar en la tarea.

#### NO DESARROLLADA:

- Muestra notable desinterés por la actualización de su equipo de trabajo y prefiere solicitar apoyo externo cuando los cambios en el negocio requieren nuevas capacidades.
- Obstaculiza las evaluaciones para el desarrollo, manteniendo una actitud negativa y desvalorizando las mismas.
- Ignora las áreas de interés de su gente, así como sus fortalezas y debilidades.
- Desatiende los planes de capacitación que le son sugeridos para su gente.
- Delega trabajos ejerciendo una supervisión muy cercana sin ofrecer retroalimentación instructiva hacia sus colaboradores.

### **5. Flexibilidad**

Es la capacidad para adaptarse y trabajar en distintas y variadas situaciones y con personas o grupos diversos. Supone entender y valorar posturas distintas o puntos de vista encontrados, adaptando su propio enfoque a medida que la situación cambiante lo requiera y promoviendo los cambios en la propia organización o las responsabilidades de su cargo.

A Modifica sus objetivos o acciones para responder con rapidez a los cambios organizacionales o de prioridad. Realiza cambios en la estrategia de negocios o proyectos ante los nuevos retos o necesidades del entorno.

B Decide qué hacer en función de la situación. Modifica su comportamiento para adaptarse a la situación o a las personas, no de forma acomodaticia sino para beneficiar la calidad de la decisión o favorecer la calidad del proceso.

C Aplica normas que dependen de cada situación o procedimientos para alcanzar los objetivos globales de la organización.

D Reconoce que los puntos de vista de los demás son tan

válidos como los suyos. Es capaz de cambiar su opinión ante nuevos argumentos o evidencias.

<p><b><i>Comportamientos frente a situaciones, personas y puntos de vista variados, complejos y/o cambiantes.</i></b></p>
---

GRADO A: 100%

- Tiene un conocimiento del mercado y del negocio que le permite anticipar con facilidad los cambios de contexto, de prioridades, y de relaciones.
- Analiza las situaciones y las características de las personas o grupos, con el fin de adaptarse o adaptarlos de acuerdo con las circunstancias.
- Modifica los objetivos de la organización rápidamente según los cambios extremos.
- Evalúa las necesidades de efectuar cambios de estrategia ante nuevos retos o necesidades.
- Adapta la marcha de los proyectos en función de la visión de las perspectivas actuales y potenciales.
- Comprende y valora puntos de vista y criterios diversos, e integra el nuevo conocimiento con facilidad.
- Promueve actitudes flexibles en sus colaboradores, y les brinda coaching para que sean a su vez promotores de flexibilidad en sus respectivos equipos de trabajo.

GRADO B: 75%

- Está atento a los cambios de contexto, y modifica los objetivos o acciones de sus grupos, de acuerdo con los requerimientos organizacionales.
- Toma decisiones basándose en el análisis de la situación, y en la información que busca cotidianamente entre sus expertos y directivos.
- Adapta sus comportamientos a las situaciones o personas en función de la calidad y eficiencia buscados.
- Adopta criterios o puntos de vista diversos para mejorar o beneficiar procesos y relaciones.
- Promueve cambios de procesos, servicios o relaciones, de acuerdo con las situaciones.

**GRADO C: 50%**

- Comprende rápidamente los cambios de situación o contexto, en la medida que sus superiores lo mantienen informado.
- Aplica criteriosamente las normas adecuadas a cada situación, para alcanzarlos objetivos organizacionales.
- Genera respuestas innovadoras y prácticas cuando las circunstancias así lo exigen.
- Orienta su acción y la del grupo a adaptarse rápidamente a los cambios.
- Promueve la integración de ideas y criterios diversos en pos de objetivos de mejora.

**GRADO D: 25%**

- Reconoce la validez de otros puntos de vista o criterios.
- Puede comprender nuevos argumentos y reorientar su postura. Percibe los cambios de situación o contexto.
- Modifica sus acciones de acuerdo con las necesidades actuales impuestas.
- Aplica adecuadamente las normas organizacionales, según cada situación y teniendo en cuenta las sugerencias de sus superiores.

**NO DESARROLLADA**

- Tiene dificultad para comprender los cambios de contexto.
- Se complica cuando tiene que transmitir nuevos objetivos o estrategias, sin haber tenido tiempo de comprender correctamente la situación.
- Demuestra falta de disposición para adaptarse a situaciones o ámbitos cambiantes.
- Su postura es rígida ante la necesidad de adaptarse a los cambios. Tiene escasa capacidad para tomar decisiones adecuadas y oportunas en situaciones variadas o cambiantes.
- Suele resistirse a incorporar ideas o criterios distintos de los propios.
- Su postura cerrada y su actitud poco flexible no le permite actuar rápida y eficazmente frente a las demandas del medio.
- Obstaculiza la velocidad de adaptación o de aprendizaje de su gente. Tiene escasa capacidad para instrumentar cambios.

**6. Adaptabilidad al cambio**

Es la capacidad para adaptarse y avenirse a los cambios, modificando si fuese necesario su propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, nueva información o cambios del medio, ya sean del entorno exterior, de la propia organización, de la del cliente o de los requerimientos del trabajo en sí.

A Realiza adaptaciones organizacionales y estratégicas a corto, mediana y largo plazo en respuesta a los cambios del entorno o a las necesidades de la situación.

Evalúa sistemáticamente su entorno atento a cambios que pudieran producirse.

B Adapta tácticas y objetivos para afrontar una situación o solucionar problemas. Sistemáticamente revisa y evalúa las consecuencias positivas y/o negativas de las acciones pasadas para agregar valor.

C Evalúa y observa la situación objetivamente y puede reconocer la validez del punto de vista de otros, utilizando dicha información de manera selectiva para modificar su accionar.

Revisa situaciones pasadas para modificar su accionar ante situaciones nuevas.

D Sigue siempre los procedimientos. En ocasiones puede reconocer la validez de otros puntos de vista y modificar su accionar.

Comportamientos habituales frente a cambios, dificultades, y nuevos datos o interlocutores.

GRADO A: 100%

- Tiene una amplia visión del mercado y del negocio que le permite anticiparse en la comprensión de los cambios que se requerirán dentro de las políticas y objetivos de su organización.
- Modifica estrategias y objetivos de la organización, con celeridad, ante cambios externos, o nuevas necesidades.
- Tiene conocimiento de las situaciones y las características de su gente, por lo que rápidamente puede adaptarse o adaptarlos de acuerdo con las circunstancias.
- Se adapta con versatilidad, eficiencia y velocidad, a distintos contextos, situaciones, medios y personas.

- Comprende y valora puntos de vista y criterios diversos, e integra el nuevo conocimiento con facilidad.

- Promueve la adaptabilidad al cambio entre sus colaboradores, y les brinda coaching para que a su vez la desarrollen en sus respectivos equipos de trabajo.

GRADO B: 75%

- Está atento a los cambios de contexto, y modifica los objetivos o proyectos, de acuerdo con las nuevas necesidades de la organización.

- Conoce las capacidades de sus equipos de trabajo, por lo que puede guiarlos para que se adapten de acuerdo con las necesidades.

- Se adapta con versatilidad a distintos contextos, situaciones, medios y personas.

- Escucha y adopta conocimientos o puntos de vista distintos para beneficiar los nuevos procesos o relaciones.

- Promueve cambios de procesos, servicios o relaciones, de acuerdo con lo que requieran las nuevas situaciones.

GRADO C: 50%

- Comprende rápidamente las nuevas necesidades que se generan internamente, a medida que sus superiores le informan sobre los cambios de situación o contexto.

- Tiene adecuado criterio y sentido común, como para aplicar las normas y políticas adecuadas a cada situación, a medida que se generan los cambios, y sin perder de vista los nuevos objetivos organizacionales.

- Tiene habilidad para generar respuestas nuevas o adaptar soluciones conocidas, a nuevas situaciones.

- Orienta su acción y la del grupo a adaptarse rápidamente a los cambios. Promueve la integración de ideas y criterios diversos en pos de objetivos de mejora.

GRADO D: 75%

- Percibe los cambios de situación o contexto, con mayor facilidad en la medida que sean más cercanos.

- Valora el conocimiento experto de los demás, así como otros puntos de vista o criterios.

- Puede adaptar su accionar si recibe *feedback* adecuado y comprende los nuevos argumentos.
- Modifica sus acciones de acuerdo con las necesidades actuales impuestas.
- Circunstancialmente utiliza experiencias pasadas (éxitos y fracasos) como elementos evaluadores y enriquecedores de las estrategias presentes y futuras.

#### NO DESARROLLADA

- Tiene dificultad para comprender los cambios de contexto.
- Se complica cuando tiene que transmitir nuevos objetivos o estrategias, sin haber tenido tiempo de adaptarse correctamente a la situación.
- Le falta disposición para adaptarse a situaciones, medios, personas, contextos o ámbitos cambiantes.
- Es rígido ante la necesidad de adaptarse a los cambios.
- Se resiste a incorporar ideas o criterios distintos de los propios.
- Sus tiempos de respuesta frente a las demandas cambiantes del medio, son inadecuados.
- Obstaculiza la velocidad de adaptación o de aprendizaje de su gente.
- Repite modos de hacer y pensar, sin tener en cuenta ni las modificaciones contextuales, ni las experiencias pasadas (propias y de la organización en su conjunto).

## 7. Calidad del trabajo

Implica tener amplios conocimientos de los temas del área que esté bajo su responsabilidad. Poseer la capacidad de comprender la esencia de los aspectos complejos. Demostrar capacidad para trabajar con las funciones de su mismo nivel y de niveles diferentes. Tener buena capacidad de discernimiento. Compartir con los demás el conocimiento profesional y expertise. Basarse en los hechos y en la razón (equilibrio). Demostrar constantemente interés en aprender.

A Entiende y conoce todos los temas relacionados con su especialidad, su contenido y esencia aun en los aspectos más complejos. Comparte con los demás su conocimiento y expertise. Es referente entre sus pares y en la comunidad donde actúa. Demuestra constantemente interés en aprender.

B Entiende y conoce todos los temas relacionados con su especialidad. Lo valorizan por sus conocimientos. Demuestra interés por aprender.

C Conoce adecuadamente todos los temas relacionados con su especialidad como para cumplir su función.

D Conoce temas relacionados con su especialidad sin alcanzar el nivel requerido o, aunque éstos sean adecuados, no demuestra interés por aprender. Comportamientos habituales respecto de la calidad del propio trabajo y frente a la constante posibilidad de aprender.

GRADO A: 100%

- Posee una amplia visión y capacidad de analizar el contexto, que utiliza para planificar y diseñar la misión y objetivos de la organización con resultados exitosos.
- Estructura su organización sobre la base de equipos altamente eficientes, orientados a la mejora continua de procesos y servicios.
- Genera nuevos negocios y oportunidades, que demandan alta flexibilidad, calidad y velocidad de respuesta de su organización. Constantemente monitorea y asesora a sus equipos para actualizarse y desarrollarse.
- Posee amplio conocimiento del mercado, del negocio y de sus áreas, y comparte su visión y conocimiento con sus subordinados. Promueve el desarrollo de prácticas sencillas y equilibradas, a raíz del aprovechamiento de la diversidad del conocimiento y *expertise* de su gente.



- Se anticipa a las necesidades del mercado, sus clientes y organización, y genera soluciones prácticas y operables, en beneficio de todos.

GRADO B: 75%

- Define objetivos claros y diseña procesos adecuados, prácticos y operables, en beneficio de todos.
- Maneja equipos de trabajo altamente eficientes, en los que promueve la mejora continua de procesos y servicios.
- Genera mecanismos de intercambio y aprovechamiento del conocimiento y *expertise* de cada miembro del equipo, logrando la generación de nuevos conocimientos, de mayor sofisticación y nivel profesional.
- Está atento a la dirección de la organización, y orienta y da *coaching* a los miembros del equipo para actualizarlos y desarrollarlos, con el fin de acrecentar sus capacidades para enfrentar los desafíos por venir.
- Posee amplio conocimiento del negocio y de su área de especialización, y comparte su conocimiento con pares y subordinados.
- Diseña e instrumenta prácticas sencillas y equilibradas, aprovechando el conocimiento propio y de su gente.
- Proyecta y pone en marcha mecanismos de seguimiento y control de la gestión, orientados a la medición de su calidad.
- Elabora e implementa soluciones prácticas y operables en beneficio de clientes internos y externos, y en pos del logro de los objetivos organizacionales.

GRADO C: 50%

- Administra procesos adecuados, prácticos y operables.
- Es líder experto de equipos eficientes, en los que promueve una mejora continua.
- Facilita mediante reuniones periódicas, brindando *feedback*, y estableciendo mecanismos de divulgación periódica de información, el intercambio y aprovechamiento del conocimiento de todos sus colaboradores.
- Posee amplio conocimiento de la organización y su negocio. Es reconocido como experto en su área de especialidad y habitualmente se recurre a él, en busca de su opinión y asesoramiento.
- Administra prácticas sencillas, equilibradas y operables, que adapta de acuerdo con las necesidades específicas de la organización.

- Supervisa y corrige el trabajo del equipo, tratando de anticipar errores o fallas.

GRADO D: 25 %

- Trabaja con altos estándares de calidad y resultados.
- Se mantiene informado y capacitado, con el fin de poder actuar con alta eficacia en los contextos cambiantes de su empresa.
- Aporta ideas y conocimiento.
- Eventualmente brinda soluciones o prevé acciones alternativas, con el fin de lograr y superar los objetivos planteados.
- Solicita *feedback* periódicamente para chequear su desempeño y evolución, y pide consejo y asesoramiento para desarrollar sus capacidades continuamente.

NO DESARROLLADA

- Tiene una mínima visión y conocimiento de los objetivos y desafíos que deberá enfrentar su organización y sus clientes.
- Administra equipos relativamente eficientes, a los que les cuesta estar actualizados o aprender rápidamente cuando surge un cambio impuesto externamente.
- No promueve el intercambio de conocimientos, la difusión de información actualizada, ni la capacitación de su gente.
- Obstaculiza, con su accionar, el desarrollo de las capacidades de sus colaboradores o pares.
- Sus soluciones a los problemas suelen demandar costos, recursos y tiempos fuera de lo razonable, le falta tener una aproximación práctica a los problemas.
- No brinda feedback ni controla la calidad del desempeño de sus colaboradores.
- Cree que con lo que sabe puede trabajar de acuerdo con las necesidades de la organización; no tiene intenciones de aprender ni de enfrentar situaciones exigentes.
- Trabaja relativamente orientado por los objetivos, pero sin preocuparse por mejorar nada de lo que cae bajo su responsabilidad.

## **8. Habilidad analítica**

Esta competencia tiene que ver con el tipo y alcance de razonamiento y la forma en que un candidato organiza cognitivamente el trabajo. Es la capacidad general que tiene una persona para realizar un análisis lógico. La capacidad de identificar los problemas, reconocer la información significativa, buscar y coordinar los

datos relevantes. Se puede incluir aquí la habilidad para analizar, organizar y presentar datos financieros y estadísticos y para establecer conexiones relevantes entre datos numéricos.

A Realiza análisis lógicos, identifica problemas, reconoce información significativa busca y coordina datos relevantes. Tiene mucha capacidad y habilidad para analizar, organizar y presentar datos financieros y estadísticos, y para establecer conexiones relevantes entre datos numéricos.

B Analiza información e identifica problemas coordinando datos relevantes. Tiene mucha capacidad y habilidad para analizar, organizar y presentar datos y establecer conexiones relevantes entre datos numéricos.

C Puede analizar e identificar problemas coordinando datos relevantes, organizar y presentar datos numéricos.

D Tiene escasa capacidad para el análisis y para identificar problemas y coordinar los datos relevantes.

Comportamientos en relación con el manejo de problemas y la identificación de oportunidades.

GRADO A: 100%

- Comprende perfectamente los procesos relacionados con su trabajo y con otras áreas relacionadas dentro de la organización.
- Detecta la existencia de los problemas relacionados con su área y otras áreas de la organización.
- Detecta oportunidades.
- Comprende situaciones complejas, desagregándolas en pequeñas partes.
- Recopila información relevante y organiza las partes de un problema de forma sistemática, estableciendo relaciones y prioridades.
- Identifica las relaciones de causa-efecto de los problemas actuales y potenciales.
- Trabaja con hechos y datos concretos.
- Reconoce las tendencias al analizar las diferentes situaciones.
- Utiliza una visión de conjunto en el análisis de la información.
- Clasifica las ideas usando gráficos y/o tablas que explican los fenómenos analizados.

- Tiene la capacidad de organizar datos numéricos o abstractos, y establecer relaciones adecuadas entre ellos.

GRADO B: 75%

- Comprende los procesos relacionados con su trabajo y con otras áreas de la organización.
- Detecta a tiempo la existencia de problemas en su área.
- Está atento a las oportunidades.
- Recopila información relevante, la organiza de forma sistemática y establece relaciones.
- Identifica las relaciones de causa-efecto de los problemas puestos a su consideración.
- Establece relaciones entre datos numéricos y abstractos, que permiten explicar o resolver problemas complejos.

GRADO C: 50%

- Detecta problemas actuales o cercanos.
- Comprende los procesos en los cuales está involucrado.
- Puede organizar información relevante para la resolución de los temas a su cargo.
- Identifica algunas relaciones de causa-efecto entre datos no muy complejos.

GRADO D: 0%

- Tiene escasa capacidad de análisis.
- No identifica problemas y cuando lo hace no logra establecer las causas.
- Tiene dificultad para interpretar información.
- No muestra interés por buscar oportunidades de mejora.

## **9. Tolerancia a la presión**

Se trata de la habilidad para seguir actuando con eficacia en situaciones de presión de tiempo y de desacuerdo, oposición y diversidad. Es la capacidad para responder y trabajar con alto desempeño en situaciones de mucha exigencia.

A Alcanza los objetivos previstos en situaciones de presión de tiempo, inconvenientes imprevistos, desacuerdos, oposición y diversidad. Su desempeño es alto en situaciones de mucha exigencia.

B Habitualmente alcanza los objetivos, aunque esté presionado por el

tiempo, y su desempeño es bueno en situaciones de mucha exigencia.

C Alcanza los objetivos, aunque esté presionado, su desempeño es inferior en situaciones de mucha exigencia.

D Su desempeño se deteriora en situaciones de mucha presión, tanto sea por los tiempos o por imprevistos de cualquier índole: desacuerdos, oposición, diversidad.

<p><b><i>Comportamientos frente a condiciones abrumadoras de trabajo.</i></b></p>
---

GRADO A: 100%

- Resuelve muy eficientemente sus tareas aun cuando convergen al mismo tiempo problemas u obstáculos que le exigen mayores esfuerzos.
- Actúa con flexibilidad ante situaciones límites, planteando nuevas estrategias de acción y cumpliendo a pesar de los cambios imprevistos los objetivos propuestos.
- Mantiene su predisposición y actitud positiva y la trasmite a su equipo de trabajo, en aquellas ocasiones estresantes de límites muy estrictos de tiempo y alta exigencia en los resultados.
- Es referente en situaciones de alta exigencia, proveyendo variedad de alternativas para el logro de la tarea y manteniendo la calidad deseada.
- Se conduce con alto profesionalismo sin exteriorizar desbordes emocionales en épocas de trabajo que requieren de mayor esfuerzo y dedicación.

GRADO B: 75%

- Reacciona con predisposición y voluntad para sacar adelante el trabajo a pesar de cambios que le demanden mayores esfuerzos en límites rígidos de tiempos o mayor exigencia en la información requerida.
- Trasmite confianza y tranquilidad a su entorno directo, alcanzando los objetivos previstos en calidad y tiempo.
- Actúa equilibradamente frente a tareas abrumadoras con límites estrictos de tiempo.
- Resuelve habitualmente los problemas que obstaculizan el cumplimiento de los objetivos bajo su responsabilidad, sin importar el esfuerzo que le demanden.
- Propone diversas estrategias de trabajo en situaciones de gran estrés.
- A pesar de situaciones interpersonales de alta tensión por conflictos, logra desempeñarse manteniendo la calidad de sus trabajos.

**GRADO C: 50%**

- Se organiza requiriendo en ocasiones de algún guía cuando el ritmo habitual de trabajo cambia demandando mayores esfuerzos.
- Maneja sin problemas varios problemas a la vez, logrando alcanzar sus objetivos la mayoría de las veces.
- Responde con una sensible baja en su rendimiento si se siente acosado por su superior (o por las circunstancias) para la entrega del trabajo asignado.
- En situaciones prolongadas de estrés, sus trabajos suelen ser de baja calidad.
- Requiere de una supervisión más cercana durante tareas abrumadoras.

**GRADO D: 0%**

- Actúa con notable ineficiencia cuando surgen mayor cantidad de obstáculos o problemas de los que habitualmente está acostumbrado a manejar.
- Se desorganiza entorpeciendo el trabajo de sus pares si se siente acorralado por grandes volúmenes de trabajo.
- Es inflexible y obcecado para aceptar cambios en el curso habitual del desarrollo y organización de sus tareas, manteniendo los límites de su tiempo personal para la entrega de las tareas asignadas.
- Se conduce con agresividad cuando se siente acosado por su superior (o las circunstancias) para la finalización de algún trabajo.
- Trasmite a todo su entorno de trabajo emociones negativas generando conflictos entre sus pares, que impactan directamente en la calidad no solamente de su trabajo sino el de toda su área.

**10. Apoyo a los compañeros**

Hace referencia a la capacidad de confiar en los demás como sistemas de apoyo informales. Estas relaciones están basadas en la confianza mutua y el respeto, mediante los cuales los profesionales reciben *feedback* informal de sus resultados. El apoyo a los compañeros no está basado en los sentimientos sino en la confianza derivada de compartir los rigores del entrenamiento y de la valoración de los saberes de los demás, reunidos a partir de una política de selección uniforme de la organización para nuevos integrantes y desarrollar carreras sobre la base del conocimiento.

A Establece vínculos con los compañeros basados en el conocimiento apoyándolos informalmente en todo quehacer relacionado. Genera confianza y respeto. Es considerado un referente entre sus pares; comparten con él sin dudar recibiendo a su vez feedback informal sobre los resultados obtenidos. Es reconocido y se requiere su apoyo en la comunidad profesional, informalmente o en eventos profesionales.

B Promueve entre sus pares la actitud de compartir informalmente los conocimientos, apoyándolos y recibiendo apoyo. Es reconocido por dar el ejemplo a la hora de entrenamientos exigentes. Se reconoce a sí mismo como generador de conocimiento y valora y reconoce esta característica en sus pares, jefes y subordinados.

C Participa con entusiasmo en actividades de entrenamiento riguroso, compartiendo sus avances con los otros y promoviendo actitudes similares en otros.

D Participa activamente y comparte sus logros con los compañeros.

***Comportamientos habituales de los profesionales del conocimiento respecto a sus compañeros y con relación al tipo de vínculo generado con ellos.***

GRADO A: 100%

- Sabe escuchar y observar. Es intuitivo y capta las necesidades de los demás con facilidad. Está atento a las demandas de los otros y bien predispuesto a brindar ayuda.
- Siempre está dispuesto a brindar su aporte a fin de mejorar la *performance* de su equipo y recibe abiertamente la ayuda que puedan brindarle sus compañeros para mejorar su propio rendimiento.
- Genera confianza y respeto. Es coherente entre su discurso y su actuar.
- Establece fuertes vínculos con los compañeros basados en el respeto mutuo y la confianza.
- Reconoce, respeta y valora los saberes y aportes realizados por los otros.
- Promueve entre sus compañeros la confianza y la valoración de los saberes de los demás.
- Constantemente da feedback informal con el fin de enriquecer y enriquecerse en los resultados.

- Considera a los integrantes de su equipo sistemas de apoyo informales a los cuales recurre con frecuencia, obteniendo respuestas positivas.
- Es considerado un referente entre sus pares. Es reconocido y se recurre a él en la comunidad profesional, informalmente o en eventos profesionales.

#### GRADO B: 75%

- Demuestra una actitud positiva y promueve entre sus compañeros la conducta de compartir informalmente los conocimientos y experiencias.
- Se muestra abierto y bien dispuesto a ayudar y recibir ayuda de sus pares, jefes y subordinados.
- Demuestra coherencia y genera confianza en su equipo de trabajo. Se compromete con los objetivos grupales.
- Respeto a sus compañeros y es respetado por valorar y reconocer en los demás los aportes de cada uno.
- Da feedback de modo constante y brinda su ayuda informalmente.

#### GRADO C: 50%

- Comparte sus experiencias con los otros y promueve en las demás actitudes similares.
- Está abierto a brindar ayuda y a recibirla.
- Participa con entusiasmo en actividades de equipo.
- Demuestra una actitud positiva para con sus compañeros y genera confianza.
- Busca ayuda entre sus pares y la brinda abiertamente cuando se le pide colaboración o alguna sugerencia.

#### GRADO D: 25%

- Comparte sus logros con los compañeros.
- Lo entusiasman las actividades grupales y con objetivos comunes.
- Es confiable y se demuestra amable y solidario.
- Brinda ayuda y aportes cuando se lo solicitan sus pares, jefes o subordinados.
- Si alguien se lo solicita, da feedback y aconseja.

#### NO DESARROLLADA:

- Presta escasa atención a las necesidades de sus compañeros y se muestra mal predisposto a brindar ayuda o sugerencias.
- Su actitud genera desconfianza. Sus compañeros no lo consideran como un referente al que pueden recurrir informalmente en busca de ayuda.



- Dice valorar, reconocer y respetar el trabajo y esfuerzo de los demás, pero sus compañeros no lo perciben de esta manera. Evidencia incoherencia entre su discurso y su actuar.
- Demuestra escaso interés en establecer vínculos basados en el conocimiento. No comparte su experiencia y se cierra al aporte de los otros.
- Raramente da feedback informal. Realiza esta tarea sólo en caso de que se lo pida un superior.
- Tiene dificultad para generar sistemas de apoyo informales con sus compañeros.
- Se aísla y le cuesta compartir experiencias, conocimientos, logros y fracasos propios.

### **11. Orientación al cliente**

Implica el deseo de ayudar o servir a los clientes, de comprender y satisfacer sus necesidades. Implica esforzarse por conocer y resolver los problemas del cliente, tanto del cliente final al que van dirigidos los esfuerzos de la empresa como los clientes de sus clientes y todos aquellos que cooperen en la relación empresa-cliente, como los proveedores y el personal de la organización.

A Establece una relación con perspectivas de largo plazo con el/los clientes para resolver sus necesidades, debiendo sacrificar en algunas ocasiones beneficios inmediatos en función de los futuros. Busca obtener beneficios a largo plazo para el cliente, pensando incluso en los clientes de los clientes. Es un referente dentro de la organización en materia de ayudar y satisfacer las necesidades de los clientes.

B Promueve, y en ocasiones lo hace personalmente, la búsqueda de información sobre las necesidades latentes, pero no explícitas, del cliente. Indaga proactivamente más allá de las necesidades que el/los clientes/s

manifiestan en un principio y adecua los productos y servicios disponibles a esas necesidades.

C Mantiene una actitud de total disponibilidad con el cliente, brindando más de lo que éste espera. El cliente siempre puede encontrarlo. Dedicar tiempo a estar con el cliente ya sea en su propia oficina o en la del cliente.

D Promueve, y en ocasiones lo hace personalmente, el contacto permanente con el cliente para mantener una comunicación abierta con él sobre las expectativas mutuas y para conocer el nivel de satisfacción.

Comportamientos habituales frente a los clientes (internos o externos), en todas las situaciones.

GRADO A: 100%

- El cuidado del cliente forma parte siempre de su estrategia de empresa. “Cuidar al cliente” es una convicción que promueve a través de su constante ejemplo.
- Planifica sus acciones y las de su empresa o equipo, considerando las necesidades de sus clientes.
- Indaga y se informa sobre necesidades actuales y potenciales de clientes internos, externos y proveedores.
- Prioriza la relación de largo plazo con el cliente, por sobre beneficios inmediatos ocasionales.
- Incluye en la relación con el cliente el conocimiento y preocupación de éste por sus propios clientes.
- Es referente interno y externo cuando se busca aportar soluciones o satisfacer necesidades de clientes.

GRADO B: 75%

- Promueve en sus equipos la actitud de buscar información sobre necesidades latentes o potenciales de los clientes.
- Indaga más allá de las necesidades manifiestas o actuales de los clientes, tanto internos como externos.
- Adecua productos y servicios a las necesidades tanto actuales como potenciales de sus clientes.
- Ayuda a sus clientes a detectar necesidades no manifiestas o potenciales.

- Genera ambientes y procesos de trabajo que cuidan y atienden al cliente interno.

#### GRADO C: 50%

- Está disponible para los clientes internos y externos.
- Responde a las demandas de los clientes brindándoles satisfacción más allá de lo esperado.
- Dedicar tiempo a estar y conocer a los clientes que se acercan a su oficina.
- Dedicar tiempo a estar y conocer a los clientes en la empresa de cada uno de ellos.
- Atiende personalmente a clientes especiales, en algunas ocasiones, para mantener la vía de comunicación abierta.
- Genera mecanismos para conocer el nivel de satisfacción de sus clientes.

#### GRADO D: 25%

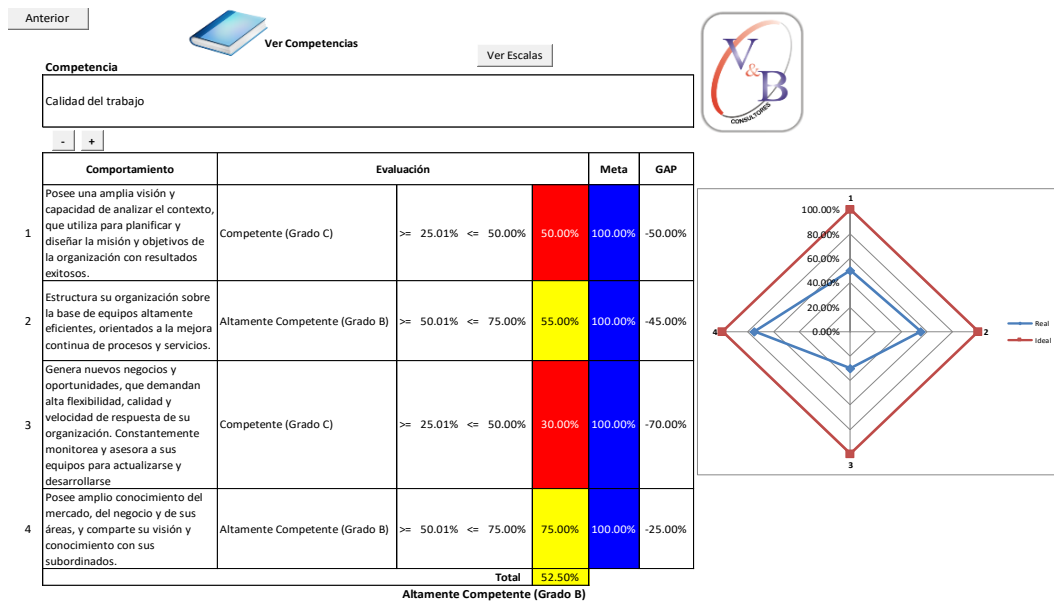
- Promueve entre sus compañeros de trabajo el contacto permanente con los clientes.
- Tiene una constante actitud de servicio hacia sus compañeros.
- Atiende a cada cliente con dedicación y voluntad de satisfacer las demandas que se le planteen.
- Es paciente y tolerante con sus clientes internos y externos, aún en situaciones complejas.
- Comprende que el cliente es fundamental para su organización y actúa en consecuencia.

#### NO DESARROLLADA

- No mantiene comunicación fluida ni habitual con los clientes.
- Está desinformado respecto de necesidades o problemas actuales o potenciales de sus clientes.
- Su actitud no fomenta en el equipo de trabajo actitudes de servicio y comprensión sobre las necesidades de los clientes.
- No monitorea el nivel de satisfacción o insatisfacción de clientes. Le molesta estar en contacto con los clientes y con sus demandas o necesidades.

## ÁPENDICE O EVALUACION DE COMPETENCIAS CORPORATIVAS

### 1. Calidad del trabajo

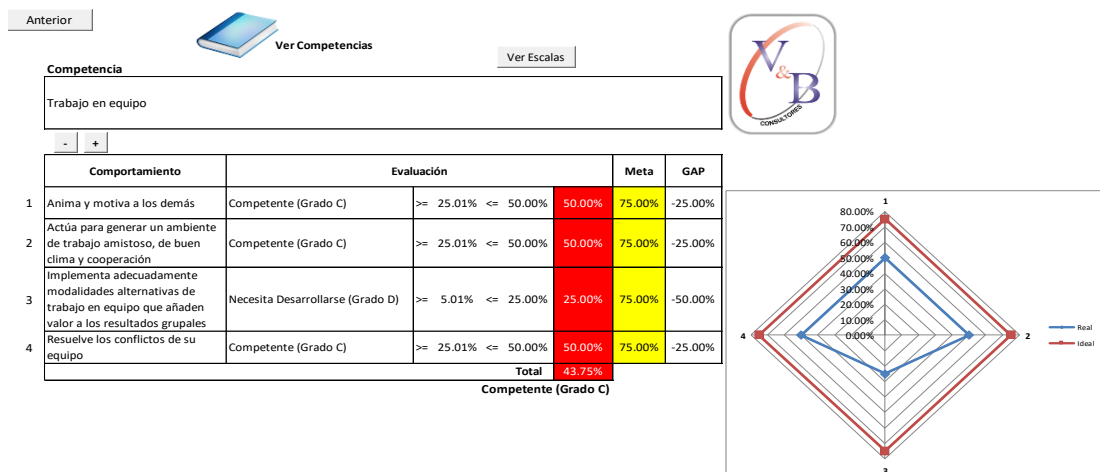


**Figura 225**

Evaluación de competencia corporativa calidad de trabajo

Fuente: Software GTH

### 2. Trabajo en equipo

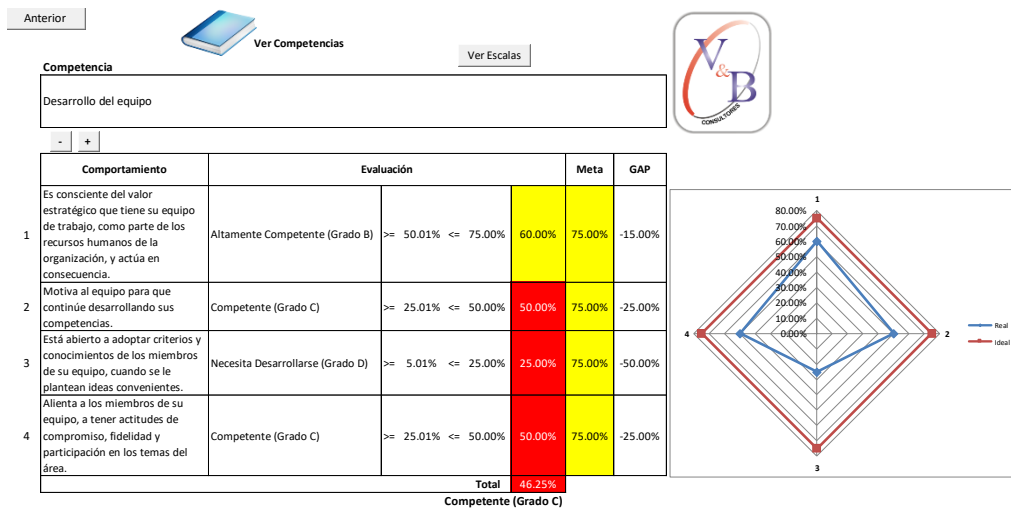


**Figura 226**

Evaluación de competencia corporativa trabajo en equipo

Fuente: Software GTH

### 3. Desarrollo del equipo

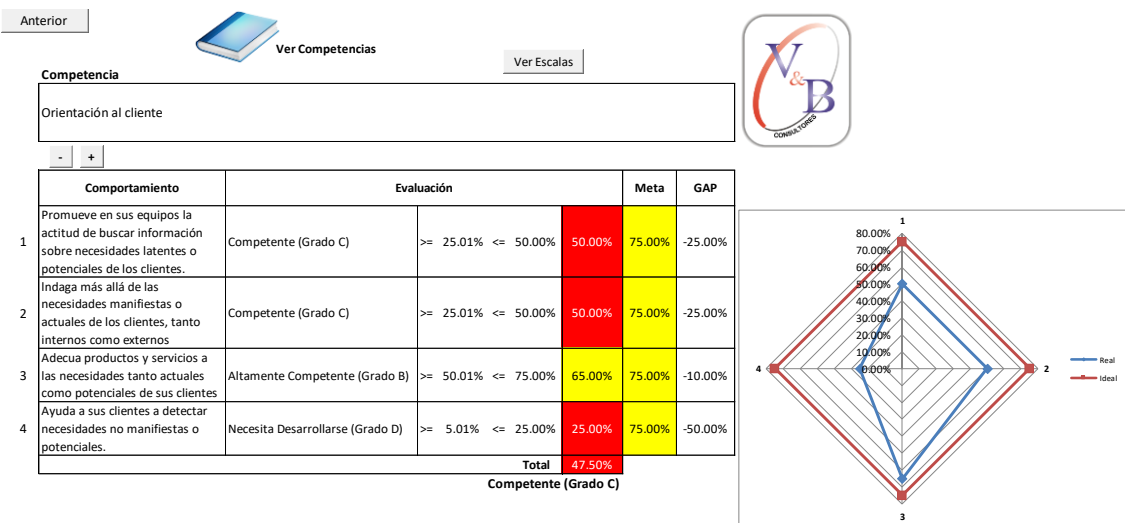


**Figura 227**

Evaluación de competencia corporativa **desarrollo del equipo**

Fuente: Software GTH

### 4. Orientación al cliente



**Figura 228**

Evaluación de competencia corporativa **orientación al cliente**

Fuente: Software GTH

## 5. Apoyo a los compañeros

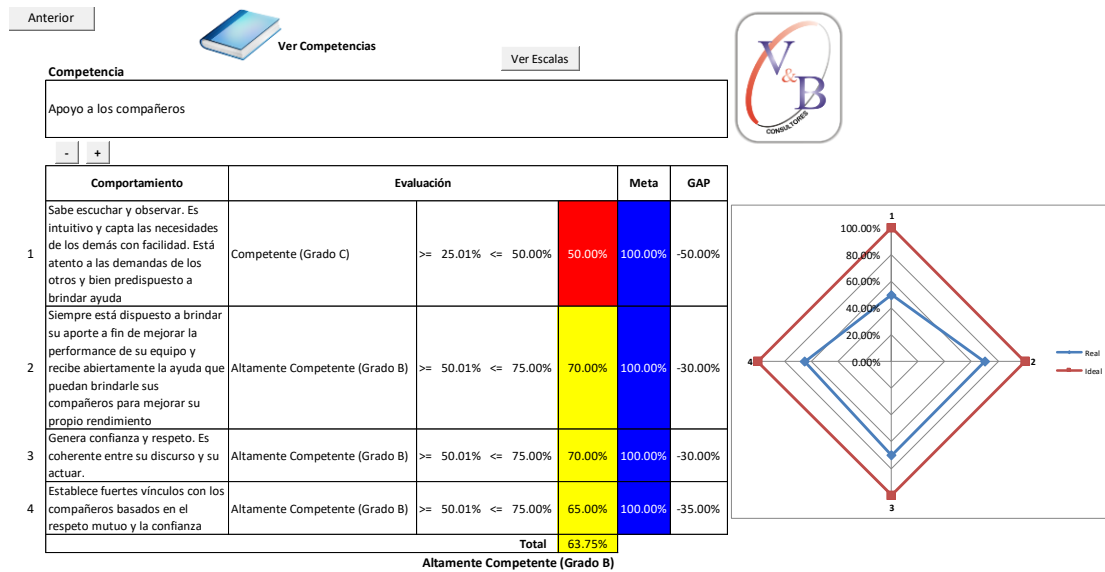


Figura 229

Evaluación de competencia corporativa **apoyo a los compañeros**

Fuente: Software GTH

## 6. Flexibilidad

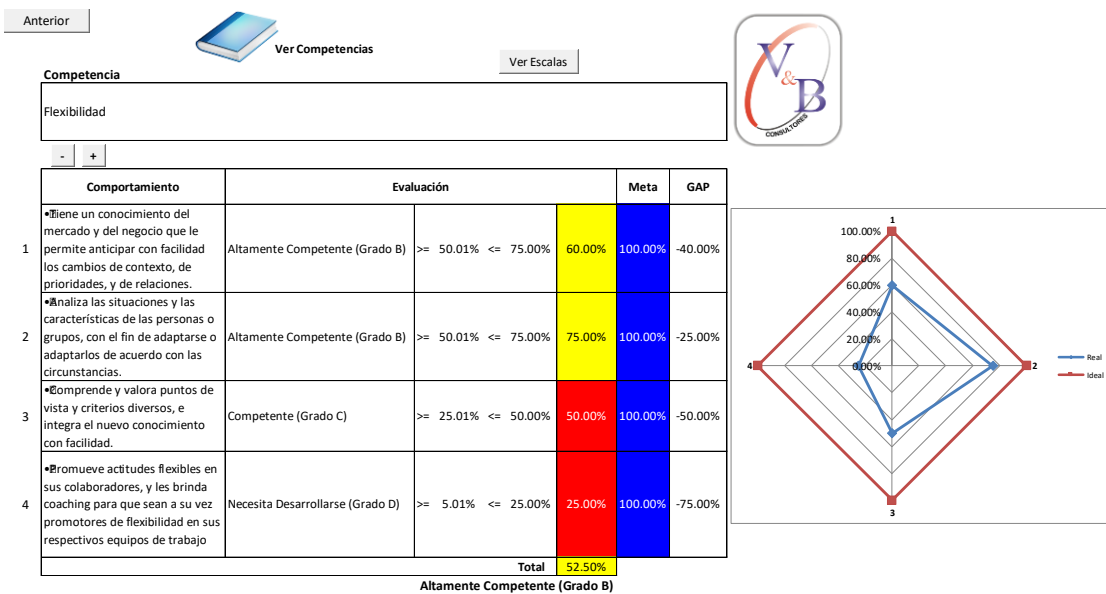
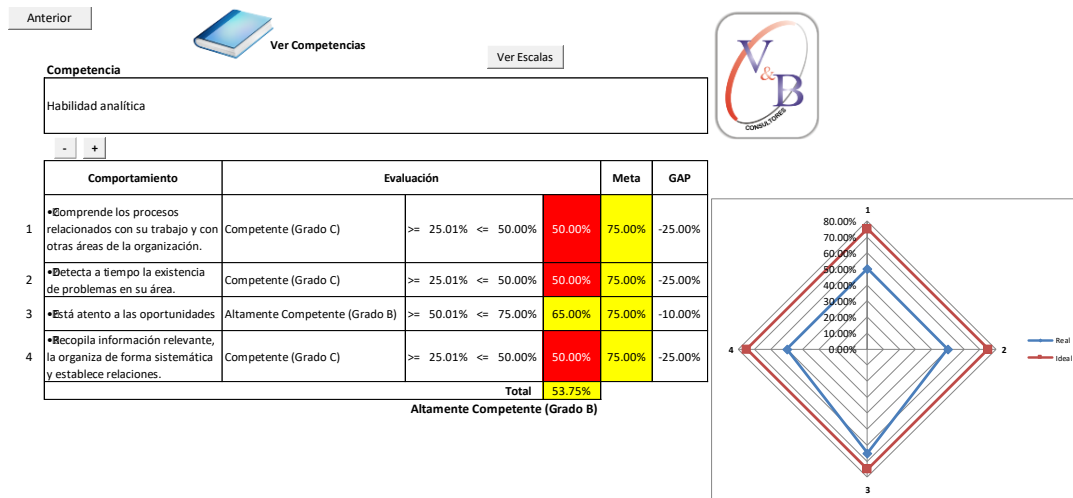


Figura 230

Evaluación de competencia corporativa **flexibilidad**

Fuente: Software GTH

## 7. Habilidad analítica

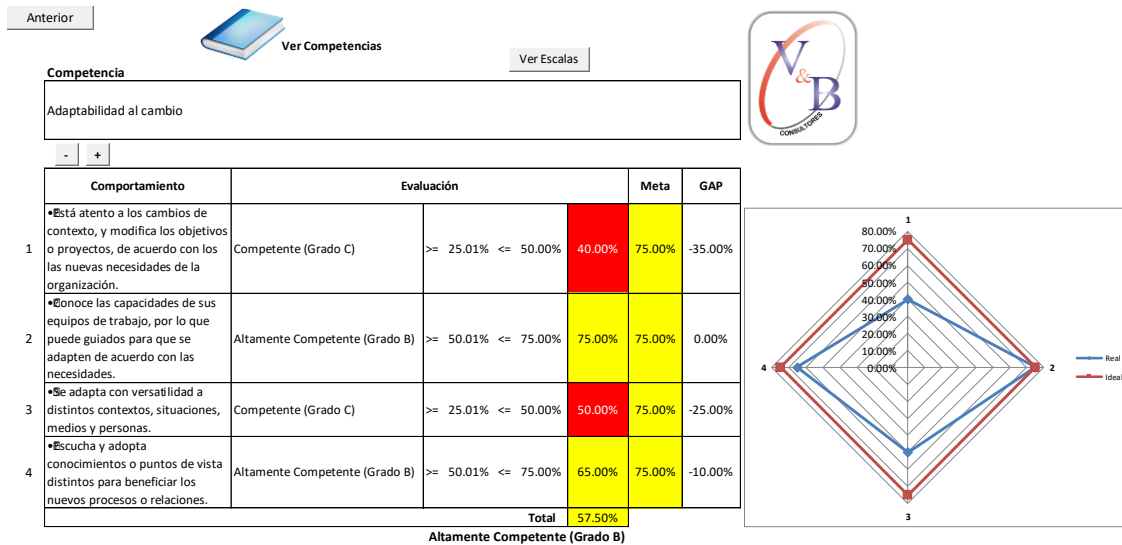


**Figura 231**

Evaluación de competencia corporativa **habilidad analítica**

Fuente: Software GTH

## 8. Adaptabilidad al cambio

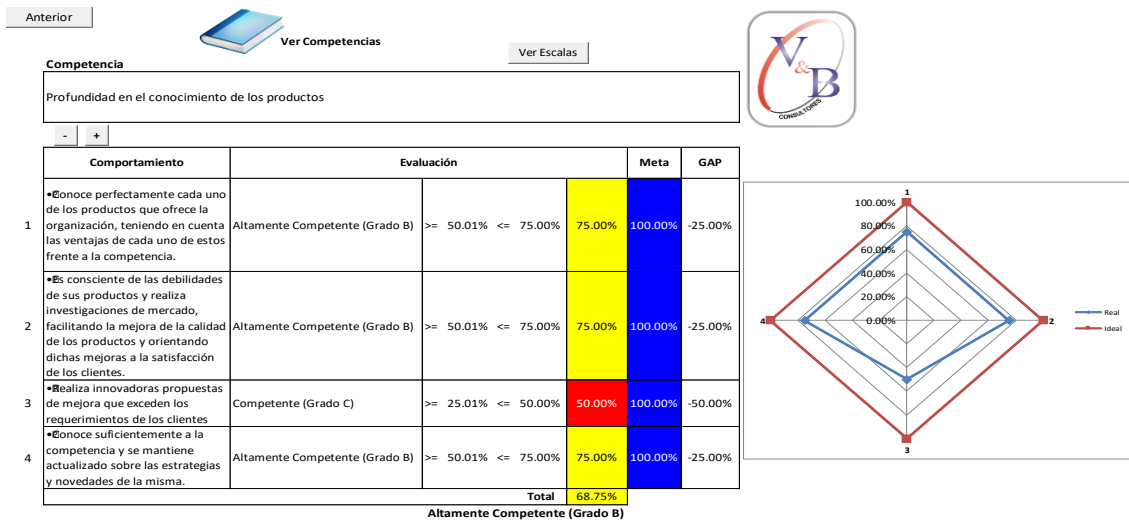


**Figura 232**

Evaluación de competencia corporativa **adaptabilidad al cambio**

Fuente: Software GTH

## 9. Profundidad en el conocimiento de los productos

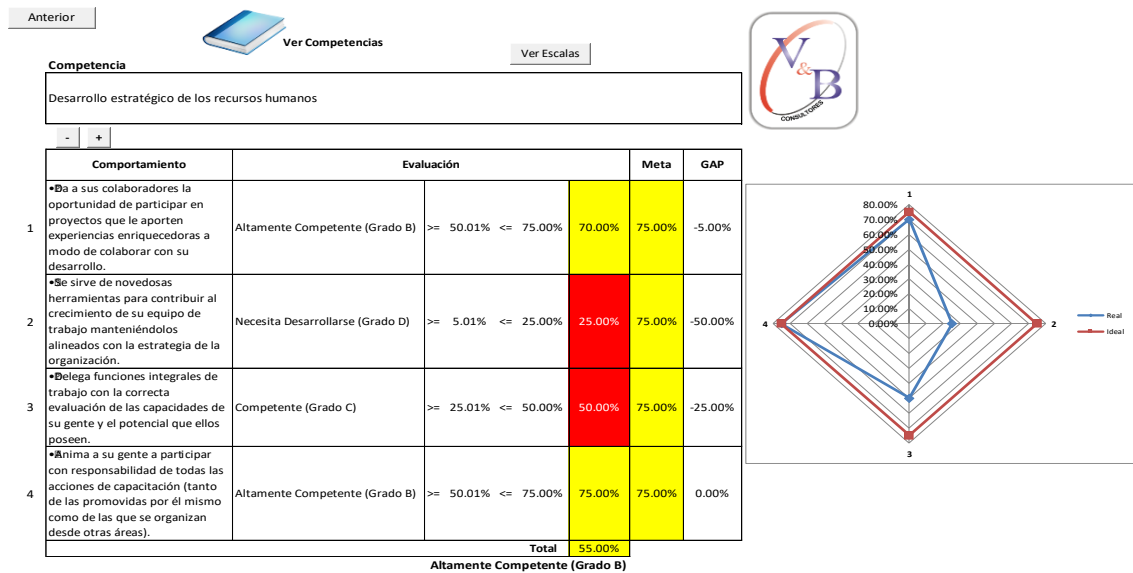


**Figura 233**

Evaluación de competencia corporativa **Profundidad en el conocimiento de los productos**

Fuente: Software GTH

## 10. Desarrollo estratégico de los recursos humanos



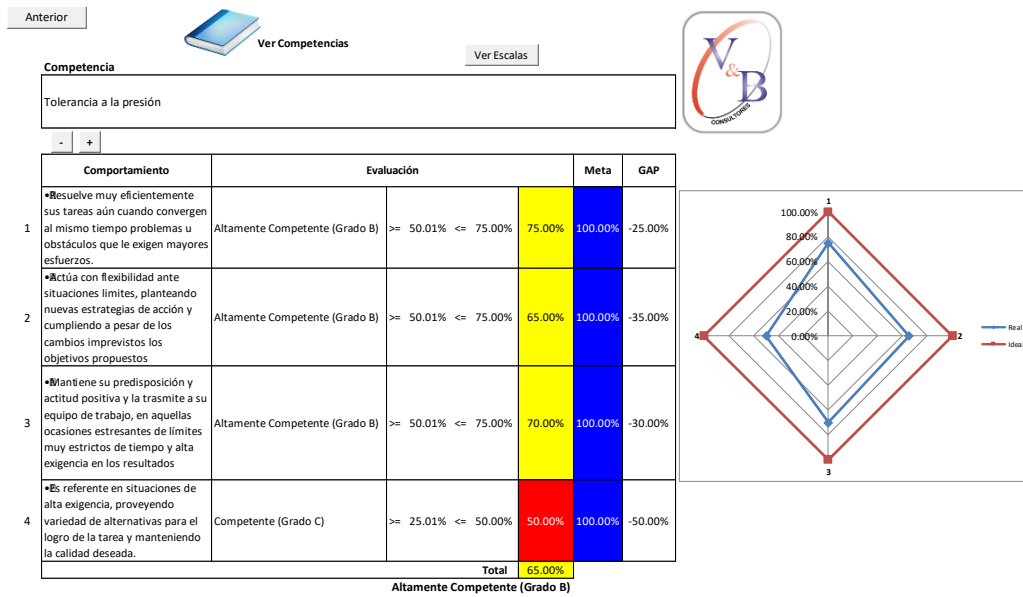
**Figura 234**

Evaluación de competencia corporativa **desarrollo estratégico de los RR.HH.**

Fuente: Software GTH



## 11. Tolerancia a la presión



**Figura 235**

Evaluación de competencia corporativa **tolerancia a la presión**

Fuente: Software GTH

## ÁPENDICE P EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS INDIVIDUALES

### 1. Gerente comercial

Anterior

Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A. Período de Revisión : Nombre del Empleado : Adán Carlos Villanueva Nombre del Director : Unidad de Negocio :						
				Puesto : Gerente general Puesto : Equipo :		
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo <span style="float: right;"> <input type="button" value="Ver Escalas"/> <input type="button" value="Ver Gráfica"/> </span>						
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Calidad del trabajo	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
2 Habilidad analítica	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
3 Adaptabilidad al cambio	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
4 Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
¿Quiénes dan el Feedback? <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="+"/>						
Nombre	Posición	Relación				
1 Cesar carlos cordova	gerente produccion	subordinado				
2 Amador Carlos	gerente comercial	subordinado				



Figura 236

Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

### 2. Gerente de producción

Anterior

Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A. Período de Revisión : Nombre del Empleado : Alfonso Montenegro Nombre del Director : Unidad de Negocio :						
				Puesto : Gerente finanzas y finanzas Puesto : Equipo :		
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo <span style="float: right;"> <input type="button" value="Ver Escalas"/> <input type="button" value="Ver Gráfica"/> </span>						
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado C	50.00%	58.33%	Grado B	8.33%	
2 Habilidad analítica	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
3 Flexibilidad	Grado B	75.00%	66.67%	Grado B	-8.33%	
4 Desarrollo estratégico de los recursos humanos	Grado A	100.00%	75.00%	Grado B	-25.00%	



Figura 237


Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

### 3. Gerente de Recursos humanos

Anterior

**Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."**

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A.						
Período de Revisión :						
Nombre del Empleado : Mirella Armijo			Puesto : Gerente de Recursos humanos			
Unidad de Negocio :			Equipo :			
 Ver Competencias						
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo						
		<a href="#">Ver Escalas</a>	<a href="#">Ver Gráfica</a>			
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Trabajo en equipo	Grado B	75.00%	66.67%	Grado B	-8.33%	
2 Desarrollo del equipo	Grado B	75.00%	75.00%	Grado B	0.00%	
3 Habilidad analítica	Grado A	80.00%	83.33%	Grado A	3.33%	
4 Desarrollo estratégico de los recursos humanos	Grado A	100.00%	100.00%	Grado A	0.00%	

**Figura 238**


Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

### 4. Jefe de producción

Anterior

**Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."**

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A.						
Período de Revisión :						
Nombre del Empleado : Pablo Tiburcio			Puesto : jefe de produccion			
Nombre del Director :			Puesto :			
Unidad de Negocio :			Equipo :			
 Ver Competencias						
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo						
		<a href="#">Ver Escalas</a>	<a href="#">Ver Gráfica</a>			
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Tolerancia a la presión	Grado A	100.00%	100.00%	Grado A	0.00%	
2 Trabajo en equipo	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
3 Adaptabilidad al cambio	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
4 Calidad del trabajo	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
5 Flexibilidad	Grado A	100.00%	100.00%	Grado A	0.00%	


**Figura 239**

Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

### 5. Gerente comercial

**Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."**

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A.						
Período de Revisión :						
Nombre del Empleado : Amador Carlos Villanueva			Puesto : Gerente comercial			
Nombre del Director :			Puesto :			
Unidad de Negocio :			Equipo :			
 Ver Competencias						
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo						
		<a href="#">Ver Escalas</a>	<a href="#">Ver Gráfica</a>			
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Orientación al cliente	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
2 Habilidad analítica	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
3 Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	

**Figura 240**


Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

### 6. Jefe de Logística

Anterior

**Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."**

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A.						
Período de Revisión :						
Nombre del Empleado : Miguel Carlos			Puesto : jefe de logistica			
Nombre del Director :			Puesto :			
Unidad de Negocio :			Equipo :			
 Ver Competencias						
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo						
		<a href="#">Ver Escalas</a>	<a href="#">Ver Gráfica</a>			
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Desarrollo estratégico de los recursos humanos	Grado B	75.00%	83.33%	Grado A	8.33%	
2 Habilidad analítica	Grado A	100.00%	87.50%	Grado A	-12.50%	
3 Calidad del trabajo	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	

**Figura 241**


## Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

## 7. Jefe de compras

Anterior

Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A.						
Período de Revisión :						
Nombre del Empleado : Luz Coveñas			Puesto : jefe de compras		 Ver Competencias	
Nombre del Director :			Puesto :			
Unidad de Negocio :			Equipo :			
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo						
		Ver Escalas	Ver Gráfica			
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Flexibilidad	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
2 Habilidad analítica	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
3 Calidad del trabajo	Grado A	100.00%	81.25%	Grado A	-18.75%	




Figura 242


## Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

## 8. Jefe del área técnica de desarrollo

Anterior

Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A.						
Período de Revisión :						
Nombre del Empleado : César Bravo			Puesto : Jefe del area tecnica de desarrollo		 Ver Competencias	
Nombre del Director :			Puesto :			
Unidad de Negocio :			Equipo :			
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo						
		Ver Escalas	Ver Gráfica			
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Habilidad analítica	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
2 Calidad del trabajo	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
3 Trabajo en equipo	Grado A	100.00%	91.67%	Grado A	-8.33%	
4 Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado A	100.00%	100.00%	Grado A	0.00%	




Figura 243


## Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

## 9. Gerente finanzas y finanzas

Anterior

Feedback 360° "CHEMICAL MINING S.A."

Feedback 360°						
Empresa : CHEMICAL MINING S.A.						
Período de Revisión :						
Nombre del Empleado : Alfonso Montenegro			Puesto : Gerente finanzas y finanzas		 Ver Competencias	
Nombre del Director :			Puesto :			
Unidad de Negocio :			Equipo :			
Feedback sobre : Competencias orientadas al trabajo						
		Ver Escalas	Ver Gráfica			
Competencia	Grado	Meta	Logro	Grado	GAP	
1 Profundidad en el conocimiento de los productos	Grado C	50.00%	58.33%	Grado B	8.33%	
2 Habilidad analítica	Grado A	100.00%	83.33%	Grado A	-16.67%	
3 Flexibilidad	Grado B	75.00%	66.67%	Grado B	-8.33%	
4 Desarrollo estratégico de los recursos humanos	Grado A	100.00%	75.00%	Grado B	-25.00%	




Figura 244

## Evaluación Feedback 360° al gerente comercial

Fuente: Software GTH

## ÁPENDICE Q DIAGNÓSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

### 1. Check list distribución de planta

SINTOMAS	SI	NO
<b>MATERIAL</b>		
Alto porcentaje de piezas rechazadas		x
Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en las operaciones productivas		x
Entregas interdepartamentales lentas	x	
Artículos voluminosos, pesados o costosos, movidos a mayores distancias	x	
Material que se extravía o que pierde su identidad	x	
proceso en comparación con el tiempo real de operación	x	
<b>MAQUINARIA</b>		
Maquinaria inactiva		x
Muchas averías de maquinaria		x
Maquinaria anticuada	x	
Equipo que causa excesiva vibración, ruido, suciedad, vapores	x	
Equipo demasiado largo, alto, ancho o pesado para su ubicación		x
Maquinaria y equipo inaccesibles		x
<b>HOMBRE</b>		
Condiciones de trabajo poco seguras o elevada proporción de accidentes		x
Área que no se ajusta a los reglamentos de seguridad, de edificación o contra incendios	x	
Quejas sobre condiciones de trabajo incómodas		x
Excesiva rotación de personal		x
Obreros de pie, ociosos o paseando gran parte de su tiempo		x
Equívocos entre operarios y personal de servicios		x
Trabajadores calificados pasando gran parte de su tiempo realizando operaciones de servicio (mantenimiento)		x
<b>MOVIMIENTO. MANEJO DE MATERIALES</b>		
Retrocesos y cruces en la circulación de materiales	x	
Operarios calificados o altamente pagados, realizando operaciones de manipulación		x
Gran proporción del tiempo de los operarios, invertido en "recoger" y "dejar" materiales o piezas		x
Frecuentes acarreos y levantamientos a mano		x
esfuerzo o tensión indebidos	x	
Operarios esperando a los ayudantes que los secunden en el manejo manual, o esperando los dispositivos de manejo	x	
Operarios forzados a sincronizarse con el equipo de manejo		x
Traslados de larga distancia		x
Traslados demasiados frecuentes		x
Equipo de manejo inactivo y/o manipuladores ociosos		x
Congestión en los pasillos		x
Manejos excesivos y transferencias		x

**Figura 245**

*Check list de distribución de planta*

Fuente: los autores

<b>ESPERA. ALMACENAMIENTO</b>		
Se observan grandes cantidades de almacenamiento de todas clases.	x	
Gran números de pilas de material en proceso, esperando.		x
Confusión, congestión, zonas de almacenajes disformes o muelles de recepción y embarques atiborados		x
Operarios esperando material en los almacenes o en los puestos de		x
Poco aprovechamiento de la tercera dimensión en las áreas de		x
Materiales averiados o mermados en las áreas de almacenamiento		x
Elementos de almacenamientos inseguros o inadecuados		x
operaciones de almacenamiento		x
Frecuentes errores en las cuentas o en los registros de existencias	x	
Elevados costos en demoras y esperas de los conductores de carretillas		x
<b>SERVICIO</b>		
establecidos	x	
Quejas sobre las instalaciones, por inadecuadas		x
Puntos de inspección o control en lugares inadecuados		x
Inspectores y elementos de inspección y prueba ociosos		x
Entregas retrasadas de material a las áreas de producción	x	
Número desproporcionadamente grande de personal empleado en la recogida de desechos, desperdicios y rechazos		x
Demoras en las reparaciones	x	
Costos de mantenimiento indebidamente altos		x
Líneas de servicios auxiliares que se rompen o averían frecuentemente		x
el cableado, tuberías, conductos u otras líneas de servicio		x
con los trabajadores de producción		x
Número excesivo de reordenaciones del equipo, precipitadas o de		x
<b>EDIFICIO</b>		
Paredes u otras divisiones separando áreas con productos, operaciones o equipos similares		x
Abarrotamiento de los montacargas o excesiva espera de los mismos	x	
Quejas referentes a calor, frío o deslumbramientos de las ventanas		x
Pasillos principales, pasos y calles, estrechos o torcidos		x
Edificios esparcidos, sin seguir ningún patrón		x
otros; almacenamiento o trabajo en los pasillos, áreas de trabajo abarrotadas, especialmente si el espacio en las áreas colindantes es abierto.		x
Peticiones frecuentes de mas espacio		x
<b>CAMBIO</b>		
Cambios anticipados o corrientes en el diseño del producto, materiales mayores, producción, variedad de productos	x	
Cambios anticipados o corrientes en los métodos, maquinaria o equipo	x	
Cambios anticipados o corrientes en el horario de trabajo, estructura de la organización, escala de pagos, o clasificación del trabajo	x	
Cambios anticipados o corrientes en los elementos de manejo y de almacenaje, servicios de apoyo a la producción	x	
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>44</b>

**Figura 246**

*Check list de distribución de planta*

Fuente: Elaboración propia

## ÁPENDICE R EVALUACIÓN DE TIEMPOS

1. Evaluación de tiempos por cada operación para la elaboración de resina ALKYRES SX-60

**Tabla 91**

Inspección 1

<b>PESAR BASE ST</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Solicitar orden de la materia MP	Tmp	M	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima
Pesar materia prima de Base ST	Tmp	N	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada
Iniciar la subida de la Base St a la superficie superior del reactor	Ttm	C	materia prima pesada	subir la Base St a la superficie reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 92**

Operación 1

<b>SUMINISTRAR AL REACTOR</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Abrir escotilla del reactor			Colocar la Base ST pesada en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor
Inicio de suministro de MP	Ttm	D	Apertura de escotilla del reactor	Inicio de suministro de base ST
Cerrar escotilla del reactor	Tmp	F	suministrar al reactor base ST	Cerrar escotilla del reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 93**

Inspección 2

<b>PESAR XILOL</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Solicitar orden de la materia MP	Tmp	M	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima
Pesar materia prima de xilol	Tmp	N	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada
Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor	Ttm	I	materia prima pesada	subir el Xilol a la superficie reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 94**

Operación 2

<b>SUMINISTRAR AL REACTOR</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Abrir escotilla del reactor			Colocar el Xilol pesado en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor
Iniciar suministro de MP	Ttm	J	Apertura de escotilla del reactor	suministro de Xilol al reactor
Cerrar escotilla del reactor	Tmp	L	suministrar al reactor Xilol	Cerrar escotilla del reactor

Elaborado por: los autores



**Tabla 95**

Inspección 3

<b>PESAR MONOMERO ESTIRENO</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Solicitar orden de la materia MP	Tmp	M	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima
Pesar materia prima de Monómero estireno	Tmp	N	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada
Iniciar la subida del monómero estireno a la superficie superior del reactor	Ttm	Ñ	materia prima pesada	subir el monómero estireno a la superficie reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 96**

Operación 3

<b>SUMINISTRAR AL REACTOR</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Abrir escotilla del reactor			Colocar el Monómero estireno pesado en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor
Iniciar suministro de MP	Ttm	J	Apertura de escotilla del reactor	suministro de monómero estireno al reactor
Cerrar escotilla del reactor	Tmp	L	suministro de monómero estireno al reactor	Cerrar escotilla del reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 97**

Operación 4

<b>CALENTAR</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
regular el nivel de agua y temperatura, y encender caldero	Ttm	R	regular el nivel de agua y temperatura	activar caldero
ajustar conexiones de reactor y caldero	tmp	S	activar caldero	encender las válvulas entre caldero y reactor
activar reactor	Ttm	T	encender las válvulas entre caldero y reactor	encender el reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 98**

Inspección 4

<b>PESAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Solicitar orden de la materia MP	Tmp	M	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima
Pesar materia prima de xilol y diter butil	Tmp	N	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada

Elaborado por: los autores

**Tabla 99**

Operación 5

<b>PREPARAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Solicitar cilindro para preparar solución	Tm	X	Redactar documento de solitud de cilindro	Solicitar cilindro para preparar solución
Limpiar el cilindro solicitado	Tm	Y	Solicitar cilindro para preparar solución	Limpieza interna del cilindro solicitado
verter solución de xilol y diter butil	Tm	Z	Limpieza interna del cilindro solicitado	preparar solución de xilol y diter butil peróxido

Elaborado por: los autores

**Tabla 100**

Operación 6

<b>ELEVAR SOLUCION CON UN TECLE</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Subir la solución de xilol y diter butil a la superficie del reactor	Tm	AA	encender montacargas	Subir la solución de xilol y diter butil a la superficie del reactor
sujetar con un tecla del equipo de izaje	Tm	BB	Subir la solución de xilol y diter butil a la superficie del reactor	sujetar con un tecla del equipo de izaje
jalar la cadena del tecla y elevar	Tm	CC	sujetar con un tecla del equipo de izaje	elevar con el tecla el cilindro con solución

Elaborado por: los autores

**Tabla 101**

Operación 7

<b>SUMINISTRAR AL REACTOR LA SOLUCION</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
apagar el caldero y el reactor	Ttm	DD	dirigirse al caldero y apagarlo	apagar el reactor
abrir escotilla del reactor	tmp	EE	apagar el reactor	abrir la escotilla del reactor
abrir la boquilla del cilindro	tmp	FF	abrir la escotilla del reactor	apertura la boquilla del cilindro
verter al reactor la solución	tmp	GG	apertura la boquilla del cilindro	verter la solución al reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 102**

Operación 8

<b>DOSIFICAR</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
verter la solución al reactor y dosificar	tmp	HH	verter la solución	dosificar la solución en el reactor
vaciado total de la solución al reactor	tmp	II	dosificar la solución en el reactor	solución vertida en tu totalidad en el reactor
bajar el cilindro del tecele	tmp	JJ	solución vertida en tu totalidad en el reactor	poner el cilindro en la superficie de la plataforma superior del reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 103**

Inspección 5

<b>CONTROL DE VISCOCIDAD 1</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	tmp	KK	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina
llevar al laboratorio	tmp	LL	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas
aprobación de la viscosidad	tmp	MM	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de Copaford

Elaborado por: los autores

**Tabla 104**

Inspección 6

<b>CONTROL DE VISCOCIDAD 2</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	tmp	NN	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina
llevar al laboratorio	tmp	OO	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas
aprobación de la viscosidad	tmp	PP	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de Copaford

Elaborado por: los autores

**Tabla 105**

Inspección 7

<b>CONTROL DE VISCOCIDAD 3</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	tmp	QQ	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina
llevar al laboratorio	tmp	RR	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas
aprobación de la viscosidad	tmp	SS	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de Copaford

Elaborado por: los autores

**Tabla 106**

Operación 9

<b>ENFRIADO</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
activar la torre de enfriamiento y abrir válvula de agua	tmp	TT	activar la torre de enfriamiento	abrir la válvula de recirculación de agua del reactor
medir la temperatura	tmp	UU	abrir la válvula de recirculación de agua del reactor	medir la temperatura de enfriado

Elaborado por: los autores

**Tabla 107**

Inspección 8

<b>PESAR XILOL</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Solicitar orden de la materia MP	Tmp	M	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima
Pesar materia prima de xilol	Tmp	N	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada
Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor	Ttm	I	materia prima pesada	subir el Xilol a la superficie reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 108**

Operación 10

<b>SUMINISTRAR AL REACTOR</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Abrir escotilla del reactor			Colocar el Xilol pesado en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor
Iniciar suministro de MP	Ttm	J	Apertura de escotilla del reactor	suministro de Xilol al reactor
Cerrar escotilla del reactor	Tmp	L	suministrar al reactor Xilol	Cerrar escotilla del reactor

Elaborado por: los autores

**Tabla 109**

Inspección 9

<b>VERIFICAR VISCOCIDAD COPAFORD</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	tmp	BC	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina
llevar al laboratorio	tmp	CD	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas
aprobación de la viscosidad	tmp	DE	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de Copaford

Elaborado por: los autores

**Tabla 110**

Operación 11

<b>BOMBEADO</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
limpieza de los tubos de conexión y de la bomba, para conectar al reactor	tmp	EF	limpiar los tubos y la bomba	conectar la bomba con el reactor
encender la bomba	ttm	FG	conectar la bomba con el reactor	activar la bomba

Elaborado por: los autores



**Tabla 111**

Operación 12

<b>FILTRADO</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
Colocar los filtros a la maquina filtradora	tmp	GH	llevar la maquina filtradora al reactor	poner los filtros en la parte interna de la maquina filtradora
conectar el filtro con la bomba	tmp	HI	poner los filtros en la parte interna de la maquina filtradora	conexión entre la maquina filtradora y la bomba

Elaborado por: los autores

**Tabla 112**

Operación 13

<b>LLENADO</b>				
<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
llevar el cilindro en la parte inferior del reactor y colocar en la balanza	tmp	IJ	llevar los cilindros en la parte inferior del reactor	colocar el cilindro en la balanza
abrir la válvula de salida del reactor	tmp	JK	colocar el cilindro en la balanza	abrir la válvula del reactor
llenar el cilindro	tmp	KL	abrir la válvula del reactor	llenar el cilindro

Elaborado por: los autores

**Tabla 113**

Inspección 10

<b>Elementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Término</b>
llenar el cilindro y medir el peso adecuado para el cilindro	tmp	LM	llenar el cilindro	pesaje adecuado de resina en el cilindro
cerrar y mover el cilindro	tmp	MN	pesaje adecuado de resina en el cilindro	cerrar y mover el cilindro
trasladar con montacargas al almacén de PT	ttm	NÑ	cerrar y mover el cilindro	dirigir los cilindros al almacén de PT

Elaborado por: los autores

## ÁPENDICE S DIAGNÓSTICO DE EVALUACIÓN DE 5S

### 1. Check list de primera S (SEIRI – SELECCIONAR)

"Separe las cosas que necesita de cosas que no necesita"

**Inicio**

Id	S1=Seiri=Seleccionar	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S1
1	¿Hay cosas inútiles que puede molestar su entorno de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciertas herramientas o cilindros
2	¿Hay algún material regado, como materias primas, productos semielaborados y/o residuos, cerca de modulo de trabajo en el area?	<input checked="" type="checkbox"/>	Si, existe material en el suelo producto del llenado de los cilindros
3	¿Hay herramientas, materiales regados en el suelo, cerca de las maquinas?	<input checked="" type="checkbox"/>	si
4	¿Son utilizados con frecuencia todos los objetos clasificados, ordenados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	No, falta la implementacion
5	¿Las herramientas de trabajo están ordenados, organizados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	no, aun se puede apreciar en en planta algunos obejtos innecesarios
6	¿El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	<input type="checkbox"/>	no se realiza inventarios de los elementos o materiales innecesarios
7	¿Hay alguna máquina o equipo de otro tipo sin utilizar en el area de trabajo?	<input type="checkbox"/>	no , todas las maquinas estan operativas
8	¿Hay algun equipo, herramienta, matriz o similar que no se utilice en torno a los temas del area?	<input type="checkbox"/>	NO
9	¿Se mantienen materiales innecesarios?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, existen materiales que ya no son empleados para el trabajo
10	¿Piensa que implementando las 5Ss dejamos de lado los estándares?	<input type="checkbox"/>	NO
<b>Score</b>		<b>4</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

**Figura 247**

Evaluación de Check list primera S

Fuente: Software de 5S

### 2. Check list de Segunda S (SEITO-ORDENAR)

Id	S2=Seiton= Ordenar	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S2
1	¿Las zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos están claramente definidos?	<input type="checkbox"/>	no, aun falta algunas mejoras en cuestion de orden
2	¿Es comprensible lo que es la utilidad de todos los equipos de seguridad? ¿Son estos fácil de identificar?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	¿Las herramientas / instrumentos están debidamente organizados?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Los materiales para el desarrollo de funciones en el area se encuentran almacenados de manera adecuada?	<input type="checkbox"/>	no , aun se tiene deficiencias para decir que tiene un correcto almacenamiento
5	¿Hay algún extintor de incendios cerca de los modulo de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	<input type="checkbox"/>	no, hay cosas que no son necesarias en el area de trabajo
7	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	<input type="checkbox"/>	no, no existe ningun tipo de documentacion de que algun elemento sea archivado
8	¿Las estanterías muestran carteles de ubicación de los archivadores o insumos ?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	<input type="checkbox"/>	no , no se cuenta con algun medio de identificacion
10	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	<input type="checkbox"/>	no, aun no se ha implementado
<b>Score</b>		<b>3</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

**Figura 248**

Evaluación de Check list segunda S

Fuente: Software de 5S

### 3. Check list de Tercera S (SEISO-LIMPIAR)

Id	S3=Seiso= Limpiar	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S3
1	Inspeccione cuidadosamente el piso, el acceso a las máquinas ¿Puedes encontrar polvo, desechos cerca de tu modulo de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	Hay espacios que tienen suciedad
2	¿Hay partes de las máquinas y equipos sucios?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, la mayoría de los equipos presenta suciedad en su superficie
3	¿Hay alguna herramienta utilizada en el area sucio o quebrado?	<input checked="" type="checkbox"/>	si
4	¿Se encuentra los lugares de trabajo sin desperdicios?	<input type="checkbox"/>	no, aun se tiene algunas bolsas o cilindros de materia prima
5	¿La iluminación es adecuada?¿Encuentra ventanas y fluorescentes sucias?	<input checked="" type="checkbox"/>	la iluminación si es adecuada, mas que todo para el turno noche
6	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	<input type="checkbox"/>	No
7	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia ?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, se tiene que realizar una limpieza general de la parte interna de los equipos, pero la parte externa no es de limpiarse
8	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	<input checked="" type="checkbox"/>	Si, se tiene lugares específicos para desechar cualquier tipo de basura
9	¿Existe una persona responsable de la supervisión de las operaciones de limpieza?	<input type="checkbox"/>	no, no cuentan con el personal que se encargue de realizar esa supervision
10	¿Habitualmente los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos del area?	<input type="checkbox"/>	no siempre limpian su area de trabajo
<b>Score</b>		<b>3</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

**Figura 249**

Evaluación de Check list tercera S

Fuente: Software de 5S

### 4. Check list de Cuarta S (SEIKETSU – ESTANDARIZAR)

Id	S4=Seiketsu= Estandarizacion	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S4
1	¿Utiliza ropa sucia o inadecuada?	<input type="checkbox"/>	No existe una vestimenta determinada para el area de trabajo
2	¿Su lugar de trabajo tiene suficiente luz y ventilación?	<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminacion adecuada, y el area de trabajo es al aire libre
3	¿Hay problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor/frío?	<input checked="" type="checkbox"/>	existe ruido y temperaturas altas en la zona de trabajo
4	¿Existe excesiva ventilación en el area que pueda causar frio?	<input type="checkbox"/>	No, el area de trabajo es al aire libre
5	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	<input type="checkbox"/>	No
6	¿Se mejoran las observaciones generadas por un memo?	<input type="checkbox"/>	No
7	¿Se actúa sobre las ideas de mejora?	<input type="checkbox"/>	No
8	¿Los procedimientos escritos son claros y utilizados activamente?	<input type="checkbox"/>	no existe un procedimiento escrito como tal.
9	¿Considera necesario la aplicación de un plan de mejora continua en el area de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, es recomendable realizar un estudio para la mejora del area de trabajo
10	¿Las primeras 3S: Seleccionar, Ordenar y Limpiar, se mantienen?	<input type="checkbox"/>	No, aun no se implementa
<b>Score</b>		<b>4</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

**Figura 250**

Evaluación de Check list cuarta S

Fuente: Software de 5S

## 5. Check list de Quinta S (SHITSUKE – DISCIPLINA)

"Haga el hábito de la obediencia a las normas"			<b>Inicio</b>
Id	S5=Shitsuke= Disciplina	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S5
1	¿Está haciendo la limpieza e inspección diaria de sus equipos y area de trabajo?	<input type="checkbox"/>	si, pero en cuanto a la limpieza del area de trabajo, mas no una inspeccion de equipos
2	¿Los informes diarios se realizan correctamente y en su debido tiempo?	<input type="checkbox"/>	No
3	¿Estás usando ropa limpia y adecuada?	<input type="checkbox"/>	No
4	¿Utiliza equipos de seguridad, de ser necesario?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, para todas las actividades se utilizan los EPPS adecuados
5	¿El personal cumple con los horarios de las reuniones?	<input type="checkbox"/>	No
6	¿Ha sido capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, pero no se le ha capacitado de una manera mas estricta
7	¿Las herramientas y partes se almacenan correctamente?	<input type="checkbox"/>	si, pero aun existen mejoras para realizar un correcto almacenamiento
8	¿Existe un control en las operaciones y en el personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, se cuenta con ingenieros que realizan dichos controles
9	¿Los procedimientos son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	no, aun no se tiene procemientos por cada area
10	¿Los informes de las juntas y reuniones son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	No hay informes
<b>Score</b>		<b>3</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

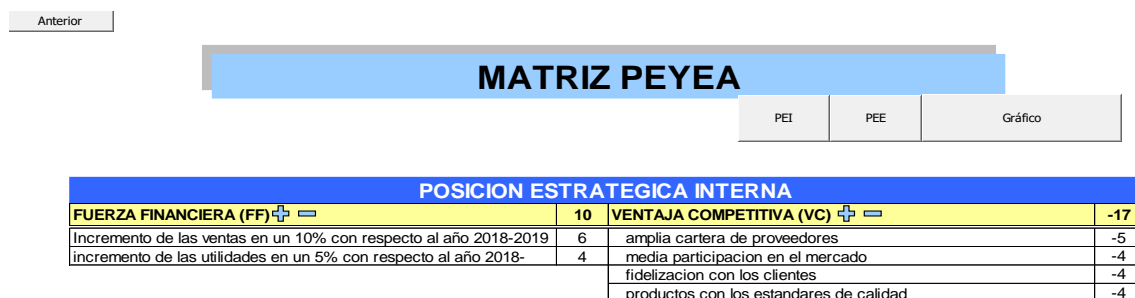
**Figura 251**

Evaluación de Check list quinta S

Fuente: Software de 5S

## ÁPENDICE T ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE POSICIÓN ESTRATÉGICA Y LA EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN

A continuación, se presenta el análisis de los factores internos, que son la fuerza financiera y la ventaja competitiva para la empresa Chemical Mining S.A. realizado con el software de matrices de combinación.

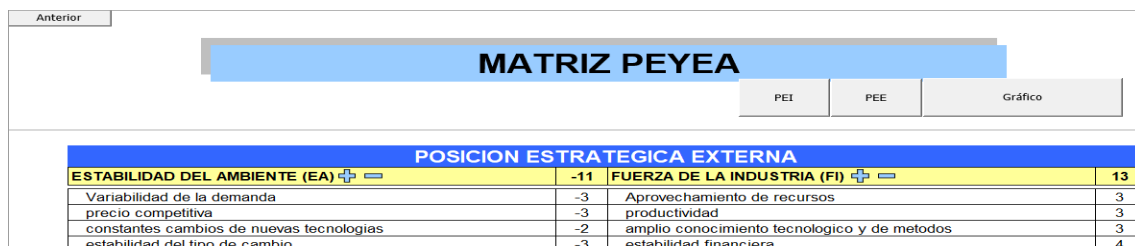


**Figura 252**

Análisis de las fuerzas financieras y ventaja competitiva para la empresa Chemical Mining S.A.

Fuente: Software Matrices de combinación

También se realizó el análisis de los factores externos de estabilidad del ambiente y fuerzas de la industria para la empresa Chemical Mining S.A.



**Figura 253**

Análisis de estabilidad ambiental y fuerzas de la industria para la empresa Chemical Mining S.A.

Fuente: Software Matrices de combinación

## ÁPENDICE U ALINEAMIENTOS DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS A LOS ADN'S DE LA MISIÓN Y VISIÓN DEL PROYECTO

### 1. INCREMENTAR LAS VENTAS

Anterior

#### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

INCREMENTAR LAS VENTAS

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input checked="" type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input checked="" type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 254**

Alineamiento de incremento de ventas

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 2. AUMENTAR LA RENTABILIDAD

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

AUMENTAR LA RENTABILIDAD

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input checked="" type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input checked="" type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 255**

Alineamiento de aumentar la rentabilidad

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 3. REDURCIR COSTOS

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

REDURCIR COSTOS

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 256**

Alineamiento de reducir costos

Fuente: Software Planeamiento Estratégico



#### 4. MEJORAR EL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA

Anterior

##### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

MEJORAR EL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input checked="" type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 257**

Alineamiento de mejorar posicionamiento de la marca

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

#### 5. FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES

Anterior

##### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 258**

Alineamiento de fortalecer la toma decisiones

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 6. CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input type="checkbox"/> Mantener los estandares de los productos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 259**

Alineamiento de contar con un marketing eficaz

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 7. MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estandares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 260**

Alineamiento de mejorar la calidad del producto

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 8. MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input type="checkbox"/> Mantener los estandares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 261**

alineamiento de mejorar rendimiento de las maquinas

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 9. INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estandares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 262**

Alineamiento de incrementar la eficiencia operativa

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 10. AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 263**

alineamiento de aumentar la productividad

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 11. MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Todos Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 264**

Alineamiento de mejorar la disponibilidad de materia prima

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 12. MEJORAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

MEJORAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input checked="" type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 265**

alineamiento de mejorar la innovación de cartera de productos

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 13. ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input checked="" type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input checked="" type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 266**

Alineamiento de alinear la estrategia con la empresa

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 14. DESARROLLAR UNA CULTURA DE MEJORA CONTINUA

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

DESARROLLAR UNA CULTURA DE MEJORA CONTINUA

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input checked="" type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input checked="" type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input checked="" type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 267**

alineamiento de desarrollo de una cultura de mejora continua

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 15. MEJORAR EL CLIMA LABORAL

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

MEJORAR EL CLIMA LABORAL

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input checked="" type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 268**

Alineamiento de mejorar clima laboral

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## 16. CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS

Anterior

### Alinear Objetivos Estratégicos con la Misión y la Visión

Objetivo ▼

CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS

Todos

Ningunos

ADN's de la Misión	ADN's de la Visión
<input type="checkbox"/> Ser una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes.	<input type="checkbox"/> ser la empresa con mayor reconocimiento nacional
<input type="checkbox"/> Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos	<input type="checkbox"/> Ser flexibles para atender y cumplir las especificaciones del cliente
<input type="checkbox"/> Contar con una moderna planta	<input type="checkbox"/> Cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto
<input checked="" type="checkbox"/> Contar con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y compromiso	
<input type="checkbox"/> Mantener los estándares de los productos	
<input type="checkbox"/> Desarrollar un cultura de compromiso con el cliente	
<input type="checkbox"/> Desarrollar una cultura de cuidado del medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollar un buen clima laboral	

**Figura 269**

Alineamiento de contar con trabajadores comprometidos

Fuente: Software Planeamiento Estratégico

## ÁPENDICE V FICHA DE OBJETIVOS

1. Ficha de objetivos
  - 1.1. Alinear la estrategia con la empresa

### FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
ALINEAR LA ESTRATEGIA CON LA EMPRESA
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
la empresa en sus diferentes niveles debe estar enfocada a la estrategia
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
Desplegar la estrategia a toda la organización
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Gerente general

#### Figura 270

Alinear la estrategia con la empresa

Fuente: Software Balanced Scorecard

- 1.2. Aumentar la productividad

### FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
incrementar los indices de productividad de cada uno de los procesos de la cadena de valor de la organización
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
mejorar la efectividad de la produccion
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Gerente de operaciones

#### Figura 271

Aumentar la productividad

Fuente: Software Balanced Scorecard



### 1.3. Aumentar la rentabilidad

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

<a href="#">Limpiar Datos</a>
<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b> AUMENTAR LA RENTABILIDAD
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b> Incrementar los niveles de rentabilidad de la empresa
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b> maximizar beneficios economicos
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b> Gerente de finanzas

#### Figura 272

Aumentar la rentabilidad

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 1.4. Contar con trabajadores comprometidos

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

<a href="#">Limpiar Datos</a>
<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b> CONTAR CON TRABAJADORES COMPROMETIDOS
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b> los trabajadores esten comprometidos con sus responsabilidad para cumplir los objetivos de la empresa
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b> mejorar la selección del personal
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b> Gerente de recursos humanos

#### Figura 273

Contar con trabajadores comprometidos

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.5. Contar con un marketing eficaz

## FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
CONTAR CON UN MARKETING EFICAZ
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
tener un impacto positivo en los clientes
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
mejorar el posicionamiento de la marca
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Gerente comercial

## Figura 274

Contar con un marketing eficaz

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.6. Cumplir con el tiempo establecido la entrega del producto

## FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
CUMPLIR CON EL TIEMPO ESTABLECIDO LA ENTREGA DEL PRODUCTO
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
proceso de rapido desarrollo para la pronta entrega del producto
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
mejorar los tiempos de entrega de los pedidos
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
GERENTE PRODUCCION

## Figura 275

Cumplir con el tiempo establecido la entrega del producto

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.7. Desarrollar una cultura de mejora continua

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
DESARROLLAR UN CULTURA DE MEJORA CONTINUA
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO) ¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
mejorar constantemente la calidad de nuestros procesos
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION ¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
promover metodologías entre los colaboradores
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Gerente general

**Figura 276**

Desarrollar una cultura de mejora continua

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.8. Fortalecer la toma de decisiones

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO) ¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
el personal tenga las competencias necesarias para el manejo y entendimiento de los sistemas de comunicación de la empresa
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION ¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
gestión de la eficiencia del manejo de informacion
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
GERENTE RECURSOS HUMANOS

**Figura 277**

Fortalecer la toma de decisiones

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.9. Incrementar la eficiencia operativa

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
racionalizar los recursos utilizados
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
optimizar los procesos
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
jefe de operaciones

**Figura 278**

Incrementar la eficiencia operativa

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.10. Incrementar las ventas

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
INCREMENTAR LAS VENTAS
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
Incrementar los ingresos por las ventas de la empresa
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
laumentar la demanda generada por el mercado
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Gerencia Comercial

**Figura 279**

Incrementar las ventas

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.11. Mejorar el clima laboral

## FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

<a href="#">Limpiar Datos</a>
<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b> MEJORAR EL CLIMAL LABORAL
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b> mejorar el clima laboral de los trabajadores para aumentar la productividad
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b> seguimiento y mejora del clima laboral
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b> Gerente de recursos humanos

## Figura 280

Mejorar el clima laboral

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.12. Mejorar el posicionamiento de la marca

## FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

<a href="#">Limpiar Datos</a>
<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b> MEJORAR EL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b> posicionar la marca en el mercado
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b> generar estrategias que apoyen a la vision de la empresa
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b> Gestion comercial

## Figura 281

Mejorar el posicionamiento de la marca

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.13. Mejorar el rendimiento de las maquinas

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINAS
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
mejorar la disponibilidad de las maquinas, para que no interrumpa la produccion
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
gestion de mantenimiento e innovacion de maquinarias
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Jefe de mantenimiento

**Figura 282**

Mejorar el rendimiento de las maquinas

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.14. Mejorar la calidad del producto

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
producir productos con los mejores estandares de calidad
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
mejorar la gestion de desarrollo de producto
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Jefe de inversion y desarrollo de producto

**Figura 283**

Mejorar la calidad del producto

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.15. Mejorar la disponibilidad de materia prima

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

<a href="#">Limpiar Datos</a>
<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b> MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b> asegurar que se tenga la materia prima para cumplir con la planificacion de la produccion
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b> seguimiento permanente de la competencia de los proveedores
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b> Jefe de compras

**Figura 284**

Mejorar la disponibilidad de materia prima

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.16. Mejorar la innovación de cartera de productos

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

<a href="#">Limpiar Datos</a>
<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b> MEJORAR LA INNOVACION DE CARTERA DE PRODUCTOS
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b> ingresar a nuevos sectores del mercado
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b> incrementar el desarrollo de nuevos productos
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b> Jefe de investigacion y desarrollo de producto

**Figura 285**

Mejorar la innovación de cartera de productos

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.17. Reducir costos

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
REDUCIR COSTOS
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
obtener mayores beneficios para la empresa
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
mejorar la eficiencia de los recursos a utilizar
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Gerente de finanzas

**Figura 286**

Reducir costos

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 1.18. Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

[Limpiar Datos](#)

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>
SER FLEXIBLES PARA CUMPLIR ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>
dar mayor satisfaccion del cliente, adaptandonos a sus requerimientos
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>
cumplir con las especificaciones del cliente
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>
Jefe de investigacion y desarrollo de producto

**Figura 287**

Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente

Fuente: Software Balanced Scorecard



## 1.19. Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional

**FICHA DE DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

<b>OBJETIVO (ESTABLECEMOS EL OBJETIVO A MEDIR)</b>	Limpiar Datos
SER LA EMPRESA CON MAYOR RECONOCIMIENTO NACIONAL	
<b>DEFINICION DEL OBJETIVO (ACLARAR EL OBJETIVO BUSCADO)</b> <b>¿QUE QUIERO REALMENTE CONSEGUIR?</b>	
Conseguir mayores reconocimientos por la calidad de nuestros productos	
<b>CONCEPTUALIZAR LA MEDICION</b> <b>¿QUE NECESITO ASEGURAR?</b>	
mejorar la competitividad de la empresa	
<b>RESPONSABLE(S) DEL OBJETIVO</b>	
Gerente de produccion y general	

**Figura 288**

Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional

Fuente: Software Balanced Scorecard

**2. Ficha de indicadores**

## 2.1. Índice de eficiencia estratégica

<b>Ficha de indicadores</b>		Limpiar Datos
<b>INDICADOR</b>	INDICE DE EFICIENCIA ESTRATEGICA	
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Mide el grado en el que la organización se encuentra alineada a la estrategia establecida, a partir de un radar estrategico	
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente	
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente general	
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(1 - (\text{puntaje promedio del radar estrategico}) / \text{puntaje maximo}) * 100$	
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Informe de operaciones	
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	ANUAL	
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual	
<b>LÍNEA BASE</b>	0.21	
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	18/05/2020	

**Figura 289**

Índice de eficiencia estratégica

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.2. Índice de productividad

Anterior

## Ficha de indicadores

Limpiar Datos

<b>INDICADOR</b>	INDICE DE PRODUCTIVIDAD
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	MEDICION DE NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DE OPERACIONES EN LA LINEA PRODUCTIVA
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de produccion
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(produccion total/insumos)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	reporte de operaciones
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	unidades/nuevos soles
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	15/05/2020

Figura 290

Índice de productividad

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.3. ROE

## Ficha de indicadores

Limpiar Datos

<b>INDICADOR</b>	ROE
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la rentabilidad obtenida de la empresa sobre sus propios fondos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	Beneficio neto/patrimonio neto
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de finanzas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	ANUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	soles/soles
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figurá 291

ROE

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.4. Porcentaje de eficacia laboral

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE EFICACIA LABORAL
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	porcentaje del cumplimiento de las metas de los operarios
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Produccion
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((\text{metas totales} - \text{metas no cumplidas}) / \text{metas totales}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de cumplimiento de metas por operario
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 292

Porcentaje de eficacia laboral

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.5. Porcentaje de incremento de visitas al sitio web

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE INCREMENTO DE VISITAS AL SITIO WEB
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	permite medir el incremento de la visitas web
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente Comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((\text{visitas}(t) - \text{visitas}(t-1)) / \text{visitas}(t-1)) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	reporte del area de marketing digital
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	n° de visitas
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 293

Porcentaje de incremento de visitas al sitio web

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.6. Percepción del cliente en la agilidad de entrega del producto

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PERCEPCION DEL CLIENTE EN LA AGILIDAD DE ENTREGA DE PRODUCTO
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	mide la percepcion que el cliente tiene en el tiempo de despacho del producto
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	Encuesta de percepcion del cliente en entrega del producto
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de pedidos despachados a la fecha
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 294

Percepción del cliente en la agilidad de entrega del producto

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.7. Porcentaje de proyectos de mejora continua

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	porcentaje de proyectos de mejora implementados en la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente general
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((\text{proyectos propuestos} - \text{proyecto no implementados}) / \text{proyectos propuestos}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registros de proyectos de mejora aprobados
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	ANUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 295

Porcentaje de proyectos de mejora continua

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.8. Índice de confiabilidad de indicadores

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	INDICE DE CONFIABILIDAD DE INDICADORES
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Permite medir la confiabilidad que dan los indicadores en los procesos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	Software confiabilidad de indicadores
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	registro de medicion de indicadores
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 296

índice de confiabilidad de indicadores

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.9. % de eficiencia operativa

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	% DE EFICIENCIA OPERATIVA
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	porcentaje respecto la utilizacion de los recursos para la produccion de resina alkyres sx-60
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de produccion
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{recursos planificado} / \text{recursos reales}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	informe de recursos planificado y utilizados
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 297

% de eficiencia operativa

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.10. Porcentaje de incremento de ventas

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE INCREMENTO DE VENTAS
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	representa el crecimiento o decrecimiento de los niveles de ventas de cada mes de la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((Ventas(t)-Ventas(t-1))/Ventas(t-1))*100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de ventas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 298

Porcentaje de incremento de ventas

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.11. Índice de clima laboral

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	INDICE DE CLIMA LABORAL
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	mide el nivel de satisfaccion de los colaboradores en relacion a las condiciones de su puesto de trabajo y de la organización en general durante el desarrollo de sus funciones
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de recursos humanos
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	Software clima laboral
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de RRHH
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	ANUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	0.41
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	1/06/2020

Figura 299

Índice de clima laboral

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.12. Índice de perfil competitivo

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	INDICE DE PERFIL COMPETITIVO
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	identifica a los competidores, asi como sus fortalezas y debilidades, de acuerdo a la posicion estrategica de la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente general
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	Software matriz perfil competitivo
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de perfil competitivo
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	ANUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	
<b>LÍNEA BASE</b>	2.45
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	1/06/2020

**Figura 300**

Índice de perfil competitivo

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.13. Eficiencia global del equipo

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	EFICIENCIA GLOBAL DEL EQUIPO
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	permite medir la eficiencia productiva de una maquina industrial
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$OEE = \text{Disponibilidad} * \text{Ejecucion} * \text{Calidad}$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de eficiencia global de los equipos de produccion
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	ANUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

**Figura 301**

Eficiencia global del equipo

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.14. Porcentaje de productos defectuosos

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	mide el porcentaje de produccion defectuosa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Produccion
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(N^{\circ}\text{producciones defectuosas}/N^{\circ}\text{ de producciones total}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de produccion
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

**Figura 302**

Porcentaje de productos defectuosos

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.15. Porcentaje de cumplimiento de proveedores

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	mide la eficacia de los proveedores en cumplir con los pedidos de la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Compras
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{pedidos entregados a tiempo}/\text{pedidos totales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de compras
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

**Figura 303**

Porcentaje de cumplimiento de proveedores

Fuente: Software Balanced Scorecard



## 2.16. Porcentaje de productos nuevos creados

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE PRODUCTOS NUEVOS CREADOS
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	mide la cantidad de productos nuevos desarrollados por la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de desarrollo de producto
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Productos nuevos desarrollados}/\text{productos de la empresa}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de productos nuevos
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 304

Porcentaje de productos nuevos creados

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.17. Costo unitario del producto

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	representa el valor monetario que cuesta producir un producto
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{costo total}/\text{unidades producidas})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de costos
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	sol/unidad
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 305

Costo unitario del producto

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.18. Porcentaje de pruebas de composición de fórmulas erradas

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE PRUEBAS DE COMPOSICION DE FORMULA ERRADAS
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	medir el porcentaje de pruebas de composicion de formulas erradas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de desarrollo del producto
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{formulas erradas}/\text{total de formulas realizadas}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de desarrollo de producto
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	BIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 306

Porcentaje de pruebas de composición de fórmulas erradas

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 2.19. Porcentaje de reconocimientos

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	PORCENTAJE DE RECONOCIMIENTOS
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	mide los reconocimientos obtenidos por la empresa como certificaciones
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente general
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{reconocimiento obtenidos}/\text{reconocimientos del rubro industrial}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de renocimientos nacionales
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	ANUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	0.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	

Figura 307

Porcentaje de reconocimientos

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3. Ficha de iniciativas

#### 3.1. Plan de alineamiento de la organización a la estrategia

<b>FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>	PLAN DE ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACION A LA ESTRATEGIA
<b>POR QUE SE VA HACER</b>	para que los esfuerzos de la organización estén desplegados en torno a la estrategia
<b>DONDE SE VA HACER</b>	En la sede de la empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>	Desde el segundo semestre del año 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>	Gerente general
<b>COMO SE VA HACER</b>	analizando internamente los procesos y el nivel en que se relacionan con el logro de la estrategia, tomando medidas correctivas
<b>CUANTO VA COSTAR</b>	no tiene costo

#### Figura 308

Plan de alineamiento de la organización a la estrategia

Fuente: Software Balanced Scorecard

#### 3.2. Plan de monitoreo y control sostenible de la productividad

<b>FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>	PLAN DE MONITOREO Y CONTROL SOSTENIBLE DE LA PRODUCTIVIDAD
<b>POR QUE SE VA HACER</b>	para mejorar los niveles de productividad de los procesos operacional
<b>DONDE SE VA HACER</b>	Empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>	Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>	Gerente de operaciones
<b>COMO SE VA HACER</b>	proponiendo y cumpliendo las metas establecidas en el area de produccion de la empresa
<b>CUANTO VA COSTAR</b>	no tiene costo

#### Figura 309

Porcentaje de reconocimientos

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.3. Plan de monitoreo de la rentabilidad

## FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE MONITOREO DE LA RENTABILIDAD
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para incrementar beneficios con respecto a lo que se esta invirtiendo en la produccion de resinas
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa CHEMICAL Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente de Finanzas
<b>COMO SE VA HACER</b>
se evalua la rentabilidad que da la produccion de resinas y se toma acciones correctivas los sobrecostos
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

### Figura 310

Plan de monitoreo de la rentabilidad

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.4. Plan de seguimiento del rendimiento de los trabajadores

## FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE SEGUIMIENTO DEL RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para ver que tan eficientes y eficaces son para realizar sus actividades en el area de trabajo
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Desde 15 de septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Jefe de Porduccion
<b>COMO SE VA HACER</b>
midiendo la habilidad para desarrollar las actividades
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

### Figura 311

Plan de seguimiento del rendimiento de los trabajadores

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.5. Plan de desarrollo y actualización del portal web de la empresa

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE DESARROLLO Y ACTUALIZACION DEL PORTAL WEB DE LA EMPRESA
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para ofrecer un mejor contenido y mantener a nuestros clientes mas informado sobre los productos
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa Chemical mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente comercial
<b>COMO SE VA HACER</b>
actualizando el portal web de la empresa, con informacion mas actual.
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 312**

Plan de desarrollo y actualización del portal web de la empresa

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.6. Plan de gestión de entrega a tiempo de los productos

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE GESTION DE ENTREGA A TIEMPO DE LOS PRODUCTOS
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
por que es importante tener registro del cumplimiento de la entregas de los pedidos, ya que de eso tambien dependera el posicionamiento de la marca
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Area de distribucion
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente comercial
<b>COMO SE VA HACER</b>
mediante los despachos diarios realizados
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 313**

Plan de gestión de entrega a tiempo de los productos

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.7. Plan de desarrollo de cultura de mejora continua

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE DESARROLLO DE CULTURA DE MEJORA CONTINUA
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
por que es necesario para mantener un nivel competitivo en el mercado
<b>DONDE SE VA HACER</b>
En la empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Desde septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente General
<b>COMO SE VA HACER</b>
midiendo el uso de metodologias de trabajo que apoyen a la produccion
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

#### Figura 314

Plan de desarrollo de cultura de mejora continua

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.8. Plan de manejo del sistema de información

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE MANEJO DEL SISTEMA DE INFORMACION
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
es importante que se maneje con mucho cuidado la informacion que se va a brindar ya que de esto depende la toma de decisiones de la empresa
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerencia de Produccion, Comercial y Finanzas
<b>COMO SE VA HACER</b>
midiendo la capacidad de analisis de los trabajadores cuando emitan la informacion que se recopila de la diferentes areas.
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
No tiene costo

#### Figura 315

Plan de manejo del sistema de información

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.9. Plan de mejora de racionalización de recursos

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE MEJORA DE RACIONALIZACION DE RECURSOS
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para aprovechar de la mejor manera los recursos disponibles
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Produccion
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente de produccion
<b>COMO SE VA HACER</b>
implementar y capacitar a los trabajadores en tecnicas de trabajo
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 316**

Plan de mejora de racionalización de recursos

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.10. Plan para el incremento del nivel de ventas

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN PARA EL INCREMENTO DEL NIVEL DE VENTAS
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
apra la mejora del nivel de ventas, para si obtener mayores utilidades
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Gestion comercial
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Jefe de Gestion comercial
<b>COMO SE VA HACER</b>
dando productos con calidad que exige el mercado, y a un precio competitivo
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 317**

Plan para el incremento del nivel de ventas

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.11. Plan de gestión de clima laboral

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE GESTION DE CLIMA LABORAL
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores y con ellos la productividad
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente de RRHH
<b>COMO SE VA HACER</b>
Se realizaran encuestas para determinar el indice de clima laboral de la empresa, para luego aplicar planes de accion que ayuden a mejorar el clima laboral
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 318**

Plan de gestión de clima laboral

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.12. Plan de mejora del posicionamiento de la marca

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE MEJORA DEL POSICIONAMIENTO DE LA MARCA
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
por que el posicionamiento de la marca va a depender de la demanda que esta tenga en el mercado
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente general
<b>COMO SE VA HACER</b>
implementado estrategias de marketing, asi como mejoras de la calidad del producto
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 319**

Plan de mejora del posicionamiento de la marca

Fuente: Software Balanced Scorecard



## 3.13. Plan de mantenimiento de las maquinarias

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINARIAS
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
por que es necesario para el programa de mantenimiento de los equipos y maquinarias de la empresa
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Planta de produccion de la empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente de produccion
<b>COMO SE VA HACER</b>
verificando el estado de los equipos y maquinarias de la empresa, para luego ir programando las fechas de mantenimiento
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 320**

Plan de mantenimiento de las maquinarias

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.14. Plan de gestión de la calidad del producto

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para hacer mas eficiente la gestion de calidad de la empresa
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Jefe de control de calidad
<b>COMO SE VA HACER</b>
implementando mejoras para que se realice control de calidad mas eficiente en la empresa
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 321**

Plan de gestión de la calidad del producto

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.15. Plan de mejora de selección de proveedores

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE MEJORA DE SELECCION DE PROVEEDORES
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para que la empresa cuente con proveedores que aseguren que la cadena de suministro de la empresa no se vea afectada
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Jefe de compras
<b>COMO SE VA HACER</b>
mediante criterios que deben de cumplir los proveedores, capacidad, competencia, calidad y costo.
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 322**

Plan de mejora de selección de proveedores

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.16. Plan de mejora de desarrollo de producto

---

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE MEJORA DE DESARROLLO DE PRODUCTO
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
por que es importante expandir la cartera de productos de la marca
<b>DONDE SE VA HACER</b>
area de investigacion y desarrollo de producto
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Jefe de investigacion y desarrollo de producto
<b>COMO SE VA HACER</b>
mediando una evaluacion de productos nuevos desarrollados aprobados por el cliente
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

**Figura 323**

Plan de mejora de desarrollo de producto

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.17. Plan de reducción de costos

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE REDUCCION DE COSTOS
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
es necesario reducir los costos de produccion para obtener un mayor margen de utilidad por cada producto vendido
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Area de finanzas
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente de finanzas
<b>COMO SE VA HACER</b>
evaluado la utilizacion de recursos, costo de compra de insumos, y reduciendo reprocesos
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

#### Figura 324

Plan de reducción de costos

Fuente: Software Balanced Scorecard

### 3.18. Plan de gestión de satisfacción del cliente

#### FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS

[Limpiar Datos](#)

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DE GESTION DE SATISFACCION DEL CLIENTE
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
por que es importante fidelizar a los clientes con la marca
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Gestion comercial, chemical mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente comercial
<b>COMO SE VA HACER</b>
mejorando los tiempos de entrega del producto, entregando productos de buena calidad y a un costo acorde al mercado
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
no tiene costo

#### Figura 325

Plan de gestión de satisfacción del cliente

Fuente: Software Balanced Scorecard

## 3.19. Plan de desarrollo e implementación de certificación ISO

**FICHA DE DEFINICIÓN DE INICIATIVAS**

Limpiar Datos

<b>INICIATIVA: ¿QUE SE VA HACER?</b>
PLAN DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE CERTIFICACION ISO
<b>POR QUE SE VA HACER</b>
para que se realizar la implementacion de certificados que permitan que la empresa tenga un mejor reconocimiento en el mercado nacional
<b>DONDE SE VA HACER</b>
Empresa Chemical Mining S.A.
<b>CUANDO SE VA HACER</b>
Septiembre 2020
<b>QUIEN LO VA HACER</b>
Gerente general
<b>COMO SE VA HACER</b>
cumpliendo todo los requerimiento para la obtencion de certificado de BPM y ISO
<b>CUANTO VA COSTAR</b>
No tiene costo

**Figura 326**

Plan de desarrollo e implementación de certificación ISO

Fuente: Software Balanced Scorecard

## **ÁPENDICE W CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS OPERACIONALES PROPUESTOS**

Una vez definido los procesos propuestos dentro de la empresa CHEMICAL MINING S.A., se procedió a realizar las fichas de caracterización de los procesos de tipo operacional con el objetivo de poder conocer cómo funcionaría este nuevo modelo propuesto. A continuación, se enlista los procesos operacionales a los cuales se realizará la caracterización:

- Gestión Comercial
- Desarrollo del Producto
- Planificación de la Producción
- Logística de Entrada
- Calentado
- Enfriado
- Filtrado
- Envasado
- Logística de Salida
- Distribución
- Postventa

• Caracterización del proceso de Gestión Comercial

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN COMERCIAL					
Resinas Alkires SX 60					
Reponsable del proceso					
Jefe de Gestión Comercial					
Objetivo					
Determinar las necesidades del cliente ofreciendole un producto de calidad y dentro de los plazos establecidos					
Alcance					
El proceso abarca desde la comunicación directa con el cliente para gestionar la venta hasta la generación de la orden de venta					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Post Venta -Cliente -Desarrollo del Producto	- Sugerencias y/o quejas por parte del cliente. -Especificaciones técnicas del producto ya definidos por el cliente. -Tiempo promedio de atención de pedido basado en históricos. -Orden de confirmación de fórmula del producto a ser aprobado y registrado.	<b>P</b>	-Planificar la comunicación directa con los clientes. -Planificar la fecha de entrega del producto al cliente y las estrategias de contingencia para poder evitar las penalidades. -Planificar el precio del pedido. -Planificar la aprobación de la orden de confirmación de la fórmula del producto.	-Lista de los requerimientos del cliente -Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado. -Contratos cerrados -Orden de venta -Reporte de gasto de venta -Información de clientes registrados -Formato de coordinación de entrega del producto	-Desarrollo del producto -Contabilidad y Finanzas -Planificación y Control de la Producción. -Post Venta -Logística de Salida -Clientes
		<b>H</b>	-Captar y atender a los clientes. -Determinar o recepcionar las especificaciones técnicas del producto de acuerdo a las necesidades del cliente. -Coordinar la fecha de entrega del producto al cliente y las estrategias de contingencia para poder evitar las penalidades. -Coordinar precio del pedido -Coordinar la aprobación de la orden de confirmación de la fórmula del producto -Generar y pactar contrato. -Generar orden de venta.		
		<b>V</b>	-Verificar la conformidad de la venta.		
		<b>A</b>	-Rectificar la orden de venta		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Gestión Comercial -Equipo de Gestión Comercial	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Daño ergonómico por parte de los trabajadores. -Errores del equipo de Gestión Comercial por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar daños ergonómicos. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Porcentaje de cuota de mercado -Porcentaje de falla en negociación -Porcentaje de incremento en ventas
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Archivos relacionados con el estudio de investigación del mercado	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de material de la oficina -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registros de fecha de comunicación con los clientes	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Gestión Comercial..		<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Gestión Comercial	

Figura 327

Caracterización de Gestión Comercial

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Desarrollo del Producto

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE DESARROLLO DEL PRODUCTO					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Jefe de Desarrollo del Producto					
Objetivo					
Establecer el desarrollo de la composición del producto teniendo en cuenta lo requerido por el cliente, cumpliendo con la calidad del producto esperado dentro de los plazos establecidos					
Alcance					
El proceso abarca desde que se recibe la notificación de la realización de un nuevo pedido hasta que se entrega la composición química del producto al proceso de producción					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Gestión Comercial -Mantenimiento de maquinarias y equipos	- Lista de los requerimientos del cliente. -Conformidad de recursos necesarios para la fabricación del producto. -Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado	<b>P</b>	-Planificar el tiempo y recursos necesarios para la fabricación del producto.	-Lista de los requerimientos del cliente -Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado -Especificaciones técnicas del producto ya definidas. -Tiempo promedio de atención de pedidos.	-Gestión Comercial -Planificación y Control de la Producción. -Mantenimiento y Maquinaria de Equipos
		<b>H</b>	-Desarrollo de prueba en el laboratorio de la fórmula del producto		
		<b>V</b>	-Verificar que la fórmula de composición del producto satisfaga los requerimientos del cliente		
		<b>A</b>	-Modificar la fórmula de composición del producto a fin de poder satisfacer los requerimientos del cliente.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Desarrollo del Producto -Equipo de Desarrollo del producto	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Peligro Químico por parte de los trabajadores debido a la utilización de sustancias químicas.. -Errores del equipo de Desarrollo del Producto por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar daños químicos -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Porcentaje de pruebas de composición de fórmula erradas -Tiempo promedio de pruebas de composición de fórmula
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica -Maquinarias y herramientas	<b>Externo</b> -Fichas técnicas de los insumos para la elaboración del producto.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de insumos químicos -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales e insumos químicos para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Mantenimiento de maquinarias y equipos	<b>Registros</b> -Registros de orden de confirmación de fórmula del producto realizado.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Desarrollo del Producto..		<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Desarrollo del Producto.	

Figura 328

Caracterización de Desarrollo del Producto

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Planeamiento y Control de la Producción

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Gerente de Producción					
Objetivo					
Planificar los recursos necesarios a utilizar para el proceso productivo de acuerdo con la demanda planificada en el tiempo establecido para la entrega del producto					
Alcance					
El proceso abarca desde el requerimiento de materiales e insumos (cantidad-tiempo) necesarios para la producción hasta generar la orden de producción					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Desarrollo del Producto -Gestión Comercial -Post Venta -Logística de Entrada	- Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado -Orden de venta. -Pedido de reposición del producto. -Registro de insumos, maquinaria y herramientas en el almacén.	<b>P</b>	-Planificar los recursos necesarios a utilizar (insumos, horas hombre, herramientas) para el cumplimiento del plan de producción en cantidad y tiempo.	-Registro de insumos químicos, horas hombre, horas máquina y herramientas requeridas aprobadas. -Orden de producción.	-Compras -Logística de Entrada.
		<b>H</b>	-Calcular la cantidad exacta de insumos químicos requeridos para el proceso de producción. - Calcular la cantidad exacta de horas hombre, horas máquina, herramientas requeridas para el proceso de producción.		
		<b>V</b>	-Verificar el avance de producción según lo planificado.		
		<b>A</b>	-Corregir las cantidades de materia prima, horas hombre, horas máquina y herramientas calculadas para la fabricación del producto.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Gerente de Producción -Asistente de Planeamiento y Control de la Producción.	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico -Errores del equipo de trabajo l por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Eficiencia de horas hombre -Eficiencia de materia prima -Porcentaje del cumplimiento del plan de producción
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Datos logísticos de los insumos químicos.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registros de planificación de insumos químicos, operarios y maquinarias. -Orden de Producción	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Planificación y Control de la Producción..		<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Planificación y Control de la Producción.	

Figura 329

Caracterización de Planeamiento y Control de la Producción

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Logística de Entrada



CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE LOGÍSTICA DE ENTRADA					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Jefe de Logística, compras y almacén					
Objetivo					
Recepcionar los materiales, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma oportuna y óptima, dentro de los plazos establecidos					
Alcance					
El proceso abarca desde la recepción de materiales, almacenaje y despacho interno					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Compras -Gestión de la Calidad -PCP -Otros procesos que requieran materiales y/o equipos de oficina -Proveedor externo	- Orden de compra. -Estándares de calidad. -Orden de Producción -Registro de recursos requeridos aprobados.	<b>P</b> -Planificar la recepción y almacenaje de los recursos requeridos. -Planificar el abastecimiento de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria	-Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. -Registros de insumos químicos, maquinaria y herramientas en el almacén.	-Proceso productivo -Mantenimiento -PCP	
		<b>H</b> -Recepcionar y almacenar los recursos requeridos. - Abastecer de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria a los diferentes procesos que lo requieran.			
		<b>V</b> -Verificar que la entrada de los recursos requeridos cumplan con la orden de compra y los estándares de calidad esperado. -Verificar que el flujo de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria lleguen en la cantidad y tiempo correcto.			
		<b>A</b> -Devolución de los recursos requeridos que no cumplan con la orden de compra y los estándares de calidad esperado. - Rectificar el flujo de calidad de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria para que pueda llegar en cantidad y tiempo correcto a los diferentes procesos.			
Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores	
<b>Humanos</b> -Jefe de Logística, Compras y almacén -Equipo de trabajo	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas -Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores -Rotación de inventarios de materia prima	
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica -Oficina de Logística	<b>Externo</b> -Datos logísticos de los productos a recepcionar.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.		
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Gestión de Calidad -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registros de ingreso de materiales a almacén. -Registro de salida de materia prima del almacén.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Logística de Entrada.	<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Logística de Entrada.		

Figura 330

Caracterización de Logística de Entrada

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Producción

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Jefe de Producción					
Objetivo					
Producir resinas cumpliendo los estándares de calidad					
Alcance					
El proceso abarca desde calentado hasta envasado de la resina					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercia -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas.	<b>P</b>	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo por cada proceso productivo.	-Productos terminados conformes.	-Logística de Salida
		<b>H</b>	-Realizar las operaciones y métodos de trabajo por cada proceso productivo.		
		<b>V</b>	-Verificar los avances realizados por cada proceso productivo.		
		<b>A</b>	-Corregir los problemas que impidan o dificulten seguir con el plan establecido.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Gerente de Producción -Operarios de la producción. -Personal de Control de Calidad	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> -Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Ninguna	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica. -Insumos químicos defectuosos.		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento -Inspecciones de la calidad de los insumos químicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Gestión de Calidad -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registros de cantidad de cilindros de Resina Alkires SX 60 para la Logística de Salida	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Producción.		<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Producción.	

Figura 331

Caracterización de Producción

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Calentado

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE CALENTADO					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Jefe de Producción					
Objetivo					
Calentar con exactitud la mezcla compuesta por Base ST, Monómero Estireno y Xilol de acuerdo a las temperaturas necesarias para el proceso de enfriado					
Alcance					
El proceso abarca desde el pesado de las sustancias químicas hasta el calentado de las mismas					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercia -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas.	<b>P</b>	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el pesado y calentado de las sustancias químicas.	-Mezcla calentada adecuadamente.	-Enfriado
		<b>H</b>	-Pesado de las sustancias químicas. -Mezclar las sustancias químicas en el reactor. -Calentar las sustancias químicas en el reactor		
		<b>V</b>	-Verificar que las sustancias químicas tengan las proporciones exactas para la mezcla. -Verificar que el calentamiento de la mezcla se realice con las temperaturas exactas.		
		<b>A</b>	-Rectificar el pesado si fuese necesario.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción .Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Ninguna	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica. -Insumos químicos defectuosos.		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento -Inspecciones de la calidad de los insumos químicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registros de insumos químicos. -Registro de cantidad de mezcla calentada para el proceso de enfriado.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Calentado.		<b>Metodología</b> -Control de calidad de las operaciones dentro del proceso de Calentado.	

Figura 332

Caracterización de Calentado

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Enfriado

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE ENFRIADO					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Jefe de Producción					
Objetivo					
Enfriar la mezcla compuesta por Base ST, Monómero Estireno y Xilol de acuerdo al tiempo y temperatura necesaria para luego proceder con el proceso de filtrado					
Alcance					
El proceso abarca desde el enfriado de las sustancias químicas hasta el control de viscosidad para luego proceder al proceso de filtrado					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercial -Calentado -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. - Mezcla calentada adecuadamente	<b>P</b>	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el enfriado de la mezcla	-Mezcla enfriada adecuadamente.	-Filtrado
		<b>H</b>	-Enfriado de la mezcla compuesta por Base ST, Monómero Estireno y Xilol. -Mezclar Xilolo con la mezcla enfriada.		
		<b>V</b>	-Verificar que la sustancia química Xilolo tenga la proporción adecuada para añadir a la mezcla ya enfriada adecuadamente -Verificar que el enfriado de la mezcla se realice con el tiempo y temperatura exactas. -Verificar que la viscosidad de la mezcla sea la adecuada según lo planificado.		
		<b>A</b>	-Rectificar la viscosidad de la mezcla si fuese necesario a través de un nuevo calentado.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción -Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Ninguna	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica. -Insumos químicos defectuosos.		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento -Inspecciones de la calidad de los insumos químicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registros de insumos químicos. -Registro de cantidad de mezcla enfriada para el proceso de enfriado. -Registro de viscosidad de la mezcla luego de haberse enfriado	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Enfriado.		<b>Metodología</b> -Control de calidad de las operaciones dentro del proceso de Enfriado.	

Figura 333

Caracterización de Enfriado

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Filtrado

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE FILTRADO					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Jefe de Producción					
Objetivo					
Eliminar las impurezas de la resina una vez enfriada para poder proceder con el proceso de envasado					
Alcance					
El proceso abarca desde el bombeado del reactor que contiene la resina hasta el filtrado de la misma					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercial -Enfriado -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. - Mezcla enfriada adecuadamente	P	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el filtrado de la resina	-Resina filtrada adecuadamente	-Envasado
		H	-Bombear el Reactor para poder extraer toda la resina. -Filtrar la resina mediante la máquina filtradora		
		V	-Verificar que la resina se filtre de manera adecuada para poder eliminar las impurezas.		
		A	-Reprocesar el filtrado de la resina.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción .Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Ninguna	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica.		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registro de cantidad de resina producida para el proceso de envasado	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Filtrado.		<b>Metodología</b> -Mejora y estandarización de procedimientos dentro del proceso de Filtrado.	

Figura 334

Caracterización de Filtrado

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Envasado

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE ENVASADO					
Resinas Alkires SX 60					
Reponsable del proceso					
Jefe de Producción					
Objetivo					
Envasar la resina ya filtrada en cilindros según el peso establecido para proceder con la entrega al cliente					
Alcance					
El proceso abarca desde el traslado de los cilindros vacíos al área de envasado hasta el pesado de los mismos una vez llenados					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercial -Filtrado -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. - Resina filtrada adecuadamente	<b>P</b>	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el envasado de la resina en cilindros.	-Producto terminado conforme	-Logística de Salida
		<b>H</b>	-Trasladar los cilindros al área de envasado. -Envasar la resina filtrada en los cilindros.		
		<b>V</b>	-Verificar que los cilindros una vez llenados tengan el peso requerido.		
		<b>A</b>	-Rectificar el peso del cilindro, añadiendo o disminuyendo la cantidad de resina.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción .Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Fichas técnicas de cilindros	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica.		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registro de productos terminados	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Envasado.		<b>Metodología</b> -Mejora y estandarización de procedimientos dentro del proceso de Filtrado.	

Figura 335

Caracterización de Envasado

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Logística de Salida

CARACTERIZACION DEL PROCESO DE LOGISTICA DE SALIDA					
Resinas Alkires SX 60					
<b>Reponsable del proceso</b>					
Jefe de Logística y almacén					
<b>Objetivo</b>					
Abastecer al proceso de distribución de producto terminado para el envío al cliente, cumpliendo con los plazos de entrega acordado					
<b>Alcance</b>					
El proceso abarca desde la recepción de productos terminados hasta la conformidad de la entrega al cliente					
<b>Ciclo PHVA</b>					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Envasado -Gestión Comercial	- Producto terminado conforme -Formato de coordinación de entrega del producto	<b>P</b>	-Planificar el envío de los productos terminados al proceso de Distribución.	-Programación de las fechas de envío de productos terminados. -Informe de productos terminados a despachar -Información de contacto del cliente	-Distribución
		<b>H</b>	-Trasladar los productos terminados a la movilidad correspondiente. -Coordinar con el proceso de Distribución el envío de productos terminados con transporte		
		<b>V</b>	-Verificar la conformidad de la entrega de los pedidos.		
		<b>A</b>	-Evaluar la responsabilidad de la disconformidad del envío del producto.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Logística, Compras y almacén -Equipo de trabajo	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar -Rotación de inventario de productos terminados
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica -Oficina de Logística	<b>Externo</b> -Ninguno.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Gestión de Calidad	<b>Registros</b> -Registros de coordinación de transporte. -Registros de coordinación con el cliente.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Logística de Salida.		<b>Metodología</b> -Mejora y estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Logística de Salida.	

Figura 336

Caracterización de Logística de Salida

Elaborado por: los autores

• Caracterización del proceso de Distribución

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN					
Resinas Alkires SX 60					
Responsable del proceso					
Jefe de Logística y almacén					
Objetivo					
Distribuir los productos de manera segura y efectiva con los requerimientos del cliente en el tiempo acordado					
Alcance					
El proceso abarca desde la admisión del envío y cargue al medio de transporte hasta la distribución a su destino final					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Logística de Salida -Gestión Comercial -Contabilidad y Finanzas	- Programación de las fechas en envío de productos terminados -Informe de productos terminados a despachar -Información de contacto del cliente. -Presupuesto de gastos de distribución	P	-Planificar el envío de los productos par a el cliente y la ruta más adecuada.	-Productos entregados -Registro de confrmidad de entrega del pedido -Reporte de gastos de distribución	-Post Venta -Contabilidad y Finanzas -Clientes
		H	-Cargar los productos terminados al medio de transporte -Transportar los pedidos hacia el cliente.		
		V	-Verificar que los productos programados a entregar sean los mismos que se cargan al medio de transporte. -Verificar que el pedido haya llegado a la fecha acordad y en optimas condiciones		
		A	-Analizar la conveniencia de la ruta elegida y las causas del posible daño de los productos al ser transportados.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Logística, Compras y almacén -Equipo de trabajo	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos -Guía de remisión	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo. -Porcentaje de entrega de pedidos realizados sin dañar el producto
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Medios de transporte -Combustible	<b>Externo</b> -Ruta de calles	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Falla de los medios de transporte		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Revisión técnica de los medios de transporte	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registros de despacho -Registros de conformidad de entrega del pedido -Formato de motivos de devolución	<b>Metodologia</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Distribución.		<b>Metodologia</b> -Mejora y estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Distribución.	

Figura 337

Caracterización de Distribución

Elaborado por: los autores



• Caracterización del proceso de Post Venta

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE POST VENTA Resinas Alkires SX 60					
Reponsable del proceso Jefe de Post Venta					
Objetivo Atender inconvenientes y/o dudas al cliente después de la entrega de su pedido					
Alcance El proceso abarca desde la entrega del pedido hasta la solución de alguna inconformidad por parte del cliente					
Ciclo PHVA					
Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Gestión Comercial -Cliente -Distribución	- Información del cliente registrada -Información de quejas y/o sugerencias del cliente. -Registro de producto entregado	<b>P</b>	-Planificar el servicio de atención al cliente.	-Atención Post V enta -Quejas y/o sugerencias del cliente -Pedido de reposición del producto	-PCP -Gestión Comercial -Clientes
		<b>H</b>	-Atender al cliente por medio telefónico o directamente. -Brinda la solución de los requerimientos insatisfechos de los cliente		
		<b>V</b>	-Verificar la conformidad de la atención de los requerimientos establecidos.		
		<b>A</b>	-Realizar reportes de atención al cliente.		
Recursos	Documentación	Riesgos		Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Post Venta -Equipo de Post Venta	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Daño ergonómico por parte de los trabajadores. -Errores del equipo de Post Venta por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.		<b>Mano de obra</b> -Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar daños ergonómicos. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Índice de satisfacción del cliente. -Tiempo promedio de resolución de quejas
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Informe de quejas y/o sugerencias por parte del cliente	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de material de la oficina -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)		<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Reporte de servicio de atención al cliente	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Pos Venta .		<b>Metodología</b> -Mejora y e+standarización de los procedimientos dentro del proceso de Post Venta	

Figura 338

Caracterización de Post Venta

Elaborado por: los autores

**Conclusión**

Una vez realizada la caracterización de todos los procesos operacionales, se puede concluir que cada proceso está relacionado entre las fases sucesivas o anteriores a este, todo el proceso operacional está compuesto de varias entradas y salidas que cumplen una función importante y deben estar verificadas para que no afecten de manera negativa al producto final, además cada proceso tiene indicadores que permiten analizar el desarrollo de la gestión y del cumplimiento del objetivo del proceso.

## ÁPENDICE X FICHA TÉCNICA DE INDICADORES PROPUESTOS

Se procedió a realizar la ficha técnica de los indicadores propuestos para cada proceso:

- Ficha de indicador de porcentaje de cuota de mercado

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de cuota de mercado
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de posicionamiento que tiene la empresa en el mercado
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión Comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Margen de mercado que ocupa} / \text{Margen de mercado que no ocupa}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión Comercial
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	30.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 339**

Ficha de indicador de porcentaje de cuota de mercado

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de falla en negociación

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de falla en negociación
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de fallas que se tiene al negociar con una venta con respecto al total de negociaciones
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión Comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de falla en negociación} / \text{Total de negociaciones}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión Comercial
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	BIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 340**

Ficha de indicador de porcentaje de falla en negociación

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de incremento de ventas

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de Incremento de Ventas
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la variación porcentual de los ingresos por venta de la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión Comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((\text{Ventas actuales} - \text{Ventas pasadas}) / \text{Ventas pasadas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Ventas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	10.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	29/02/2020

**Figura 341**

Ficha de indicador de porcentaje de incremento de ventas

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de pruebas de composición de fórmulas erradas

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pruebas de composición de fórmula erradas
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de pruebas de composición de fórmulas erradas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Desarrollo del Producto
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Fórmulas erradas} / \text{Total de fórmulas realizadas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Desarrollo del Producto
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	BIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 342**

Ficha de indicador de porcentaje de pruebas de composición de fórmulas erradas

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de tiempo promedio de pruebas de composición de fórmulas

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio de pruebas de composición de fórmula
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio en el que se desarrollan las pruebas de composición de las fórmulas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Desarrollo del Producto
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Sumatoria de los tiempos de desarrollo de pruebas de composición de fórmulas/Número de pruebas realizadas)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de pruebas realizadas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	25/02/2020

**Figura 343**

Ficha de indicador de tiempo promedio de pruebas de composición de fórmulas

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de eficiencia horas hombre

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Eficiencia de horas hombre
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento de las horas hombre planificadas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Horas hombre planificada} / \text{Horas hombre reales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	75.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 344**

Ficha de indicador de eficiencia horas hombre

Fuente: Software de Cadena de Valor



- Ficha de indicador de eficiencia de materia prima

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Eficiencia de materia prima
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento de la materia prima planificada
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Materia prima planificada} / \text{Materia prima real}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 345**

Ficha de indicador de eficiencia de materia prima

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de cumplimiento del plan de producción

**Ficha de indicadores**

[Limpiar Datos](#)

<b>INDICADOR</b>
Porcentaje de cumplimiento del plan de producción
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
Medir el cumplimiento del plan de producción
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$(\text{Unidades planificadas}/\text{Unidades reales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Reporte de Producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
95.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>
30/01/2020

**Figura 346**

Ficha de indicador de cumplimiento del plan de producción

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas.

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística, compras
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas} / \text{Número de pedidos totales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Compras
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 347**

Ficha de indicador de porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas.

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores.

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de los pedidos que llegan en el tiempo establecido
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y Compras
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de pedidos recibidos a tiempo} / \text{Número de pedidos}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Compras
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 348**

Ficha de indicador de porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores.

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de rotación de inventarios de materia prima

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Rotación de inventarios de materia prima
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir cada cuanto tiempo rota la materia prima del almacén
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística , compras y almacén
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Costo de venta/Inventario)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 349**

Ficha de indicador de rotación de inventarios de materia prima

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de eficacia operativa

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Eficacia operativa
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento del objetivo en cuanto a unidades producidas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{unidades producidas} / \text{unidades reales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	95.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

**Figura 350**

Ficha de indicador de eficacia operativa

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar (Eficacia Operativa)

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar (Eficacia operativa)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento de los pedidos planeados a despachar
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y almacén
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Productos despachados reales} / \text{Productos despachados planeados}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de despacho
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	95.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 351**

Ficha de indicador de porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar (Eficacia Operativa)

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de rotación de inventarios de productos terminados

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	
	Rotación de inventarios de productos terminados
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	
	Medir cada cuánto tiempo rota los productos terminados del almacén
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	
	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	
	Jefe de Logística y almacén
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	
	(Costo de venta/Inventario)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	
	Reportes de almacén
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	
	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	
	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	
	10.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	
	09/07/2020

**Figura 352**

Ficha de indicador de rotación de inventarios de productos terminados

Fuente: Software de Cadena de Valor



- Ficha de indicador de porcentaje de entrega de pedidos realizados sin dañar el producto

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de entrega de pedidos realizadas sin dañar el producto
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la conformidad del cliente al no recibir cilindros dañados con respecto al total de cilindros recibidos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Pedidos entregados con cilindros sin daños} / \text{Total de pedidos entregados}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 353**

Ficha de indicador de porcentaje de entrega de pedidos realizados sin dañar el producto

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo.

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la confianza de los clientes respecto a los tiempos de entrega
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y Almacén
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Tiempos de entrega planeado} / \text{Tiempo de entrega real}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	80.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	25/01/2020

**Figura 354**

Ficha de indicador de porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo.

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de índice de satisfacción del cliente

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de Satisfacción del cliente
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir cuánto logramos satisfacer al cliente con respecto al pedido entregado
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Post Venta
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de valoraciones positivas} / \text{Total de valoraciones obtenidas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Post Venta
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

**Figura 355**

Ficha de indicador de índice de satisfacción del cliente

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de tiempo promedio de resolución de quejas

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio de resolución de quejas
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio en el que se resuelven las quejas del cliente
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Post Venta
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Sumatoria de tiempo de quejas atendidas/Número de quejas)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Post Venta
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	8.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 356**

Ficha de indicador de tiempo promedio de resolución de quejas

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de incremento de utilidades

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de Incrementos de utilidades
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el incremento de utilidades
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Contabilidad y Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Utilidades del mes actual} / \text{Utilidades del mes anterior}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Utilidades
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

**Figura 357**

Ficha de indicador de porcentaje de incremento de utilidades

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de ROE

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	ROE
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el rendimiento del capital
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Contabilidad y Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Utilidad Neta}/\text{Fondos Propios}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Contabilidad y Finanzas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	15.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 358**

Ficha de indicador de ROE

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Cumplimiento del presupuesto previsto

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Cumplimiento el presupuesto previsto
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento del presupuesto previsto
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Contabilidad y Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((\text{Presupuesto cumplido el mes anterior} + \text{Presupuesto del mes actual}) / \text{Presupuesto anual}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Presupuesto
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	40.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 359**

Ficha de indicador de Cumplimiento del presupuesto previsto

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Índice de capacidad de proceso

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de capacidad de proceso
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar si el proceso es capaz , si cumple con todos los requerimientos solicitados por el cliente
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Calidad
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	Mínimo (Cpi;Cps)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión de Calidad
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Unidad
<b>LÍNEA BASE</b>	0.51
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 360**

Ficha de indicador de Índice de capacidad de proceso

Fuente: Software de Cadena de Valor



- Ficha de indicador de Índice de cumplimiento de ISO 9001:2015

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de cumplimiento de ISO 9001
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar el cumplimiento de los principios del sistema de la gestión de calida ISO 9001 :2015
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Calidad
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Sumatoria de puntaje obtenido en el check list} / \text{Total de puntaje}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión de Calidad
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	40.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 361**

Ficha de indicador de Índice de cumplimiento de ISO 9001:2015

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de productos defectuosos

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de productos defectuosos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de productos defectuosos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Calidad
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de productos defectuosos} / \text{Total de productos producidos}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión de Calidad
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	95.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

**Figura 362**

Ficha de indicador de porcentaje de productos defectuosos

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Índice de ausentismo laboral

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de ausentismo laboral
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje del ausentismo laboral
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Recursos Humanos
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de horas de ausentismo} / \text{Número total de horas laborales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Ausentismo laboral
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

**Figura 363**

Ficha de indicador de Índice de ausentismo laboral

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Índice de clima laboral

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de clima laboral
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el indice de clima laboral en la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Talento Humano
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Puntaje obtenido de las encuestas} / \text{Total de puntaje}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Clima Laboral
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	TRIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 364**

Ficha de indicador de Índice de clima laboral

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Índice de motivación

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de motivación
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el indice de motivación de los trabajadores
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Talento Humano
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Puntaje obtenido de las encuestas} / \text{Total de puntaje}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Gestión de Talento Humano
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	60.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 365**

Ficha de indicador de Índice de motivación

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de porcentaje de proyectos realizados

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de proyectos realizados
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar el porcentaje de proyectos realizados
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Investigación y Desarrollo
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Proyectos realizados} / \text{Total de proyectos planteados}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Proyectos
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	TRIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	60.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

**Figura 366**

Ficha de indicador de porcentaje de proyectos realizados

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de tiempo promedio de desarrollo de proyectos

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio de desarrollo de proyectos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar el tiempo promedio en el que se desarrollan los proyectos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Investigación y Desarrollo
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Tiempo desarrollado de los proyectos aprobados} / \text{Total de proyectos aprobados})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Investigación y Desarrollo
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	TRIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 367**

Ficha de indicador de tiempo promedio de desarrollo de productos

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de eficiencia general de los equipos

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Eficiencia general de los equipos (OEE)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar la eficiencia general de los equipos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Disponibilidad*Rendimiento*Calidad)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 368**

Ficha de indicador de eficiencia general de los equipos

Fuente: Software de Cadena de Valor



- Ficha de indicador de cumplimiento del plan de mantenimiento

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de máquinas a las cuales se le ha realizado el plan de mantenimiento preventivo
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de maquinaria y equipo que se le realizó el mantenimiento preventivo} / \text{Total de maquinarias y equipos}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 369**

Ficha de indicador de cumplimiento del plan de mantenimiento

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de tiempo promedio entre fallas (MTBF)

<b>Ficha de indicadores</b>	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio entre fallas (MTBF)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio entre fallas de las máquinas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Tiempo total disponible} - \text{Tiempo perdido}) / \text{Número de paradas}$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	2150.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 370**

Ficha de indicador de tiempo promedio entre fallas (MTBF)

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de tiempo promedio para reparación (MTTR)

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio para reparación (MTTR)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio para la reparación de las máquinas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Tiempo total de mantenimiento/Número de reparaciones)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Horas
<b>LÍNEA BASE</b>	4.50
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 371**

Ficha de indicador de tiempo promedio para reparación (MTTR)

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Índice de accidentes laborales

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>Limpiar Datos</b>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de accidentes laborales
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de accidentes laborales
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de accidentes} / \text{Número de trabajadores}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	25/01/2020

**Figura 372**

Ficha de indicador de Índice de accidentes laborales

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Índice de cumplimiento del SGSST

<b>Ficha de indicadores</b>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de cumplimiento de SGSST
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de cumplimiento de SGSST
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Puntaje obtenido del checklist} / \text{Puntaje total}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 373**

Ficha de indicador de Índice de cumplimiento del SGSST

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Ficha de indicador de Índice de gravedad

Ficha de indicadores	
<a href="#">Limpiar Datos</a>	
<b>INDICADOR</b>	Indice de gravedad
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el indice de gravedad
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Días perdidos} * 1000) / (\text{Total de horas hombre de exposición al riesgo})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	0.20
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**Figura 374**

Ficha de indicador de Índice de gravedad

Fuente: Software de Cadena de Valor

## META DE INDICADORES PROPUESTOS

Se procedió determinar la meta propuesta de los indicadores propuestos para cada proceso:

- Meta de los indicadores propuestos de Gestión Comercial

Actividad: Gestión Comercial									
N°	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de cuota de mercado	Porcentua l	30.00	0.30	A	10.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Porcentaje de falla en negociación	Porcentaj e	20.00	0.20	R	10.00	0.00	0.00%	0.00%
3	Porcentaje de Incremento de Ventas	Porcentaj e	10.00	0.50	A	5.00	0.00	0.00%	0.00%
				1.00					0.00%

**Figura 375**

Meta de indicadores propuestos de Gestión Comercial

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Desarrollo del Producto

Actividad: Desarrollo del Producto									
N°	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de pruebas de composición de fórmula erradas	Porcentua l	20.00	0.40	R	8.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Tiempo promedio de pruebas de composición de fórmula	Días	5.00	0.60	R	2.00	0.00	0.00%	0.00%
				1.00					0.00%

**Figura 376**

Meta de indicadores propuestos de Desarrollo del Producto

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Planeamiento y Control de la Producción.

Actividad: Planeamiento y Control de la Producción									
Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Eficiencia de horas hombre	Porcentaje	75.00	0.30	A	10.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Eficiencia de materia prima	Porcentaje	91.68	0.40	A	4.00	0.00	0.00%	0.00%
3	Porcentaje de cumplimiento del plan de producción	Porcentaje	95.00	0.30	A	5.00	0.00	0.00%	0.00%
				1.00					0.00%

**Figura 377**

Meta de indicadores propuestos de Planeamiento y Control de la Producción

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Logística de Entrada

Actividad: Logística de Entrada									
Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas	Porcentaje	90.00	0.50	R	10.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores	Porcentaje	90.00	0.30	A	8.00	0.00	0.00%	0.00%
3	Rotación de inventarios de materia prima	Días	20.00	0.20	R	5.00	0.00	0.00%	0.00%
				1.00					0.00%

**Figura 378**

Meta de indicadores propuestos de Logística de Entrada

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Producción

Actividad: Producción									
Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Eficacia operativa	Porcentaje	95.00	0.30	A	5.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Eficiencia horas hombre	Porcentaje	85.00	0.30	A	10.00	0.00	0.00%	0.00%
3	Productividad	Unidad/So	0.19	0.40	A	0.10	0.00	0.00%	0.00%
				1.00					0.00%

**Figura 379**

Meta de indicadores propuestos de Producción

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Logística de Salida



Actividad: Logística de Salida									
N°	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar (Eficacia operativa)	Porcentaje	95.00	0.60	A 5.00	0.00	0.00%	0.00%	
2	Rotación de inventarios de productos terminados	Días	10.00	0.40	R 5.00	0.00	0.00%	0.00%	
				1.00					0.00%

**Figura 380**

Meta de indicadores propuestos de Logística de Salida

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Distribución

Actividad: Distribución									
N°	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de entrega de pedidos realizadas sin dañar el producto	Porcentaje	90.00	0.40	A 10.00	0.00	0.00%	0.00%	
2	Porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo	Porcentaje	63.88	0.60	A 27.00	0.00	0.00%	0.00%	
				1.00					0.00%

**Figura 381**

Meta de indicadores propuestos de Distribución

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Post Venta

Actividad: Post Venta									
N°	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Indice de Satisfacción del cliente	Porcentaje	90.00	0.60	A 8.00	0.00	0.00%	0.00%	
2	Tiempo promedio de resolución de quejas	Días	8.00	0.40	R 5.00	0.00	0.00%	0.00%	
				1.00					0.00%

**Figura 382**

Meta de indicadores propuestos de Post Venta

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Compras y Abastecimiento

Actividad: Compras y Abastecimiento									
N°	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de cumplimiento de pedidos por parte de los proveedores	Porcentaje	90.00	0.30	A	5.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas			0.30	A	10.00	0.00	0.00%	0.00%
3	Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores	Porcentaje	90.00	0.40	A	10.00	0.00	0.00%	0.00%
				<b>1.00</b>					<b>0.00%</b>

**Figura 383**

Meta de indicadores propuestos de Compras y Abastecimiento

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Finanzas y Contabilidad

Actividad: Finanzas y Contabilidad									
N°	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Cumplimiento el presupuesto previsto	Porcentaje	40.00	0.30	A	5.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Porcentaje de Incrementos de utilidades	Porcentaje	5.00	0.30	A	3.00	0.00	0.00%	0.00%
3	ROE	Porcentaje	15.00	0.40	A	3.00	0.00	0.00%	0.00%
				<b>1.00</b>					<b>0.00%</b>

**Figura 384**

Meta de indicadores propuestos de Finanzas y Contabilidad

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Gestión de Calidad

Actividad: Gestión de Calidad									
N°	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Índice de capacidad de proceso	Unidad	0.51	0.40	A	0.80	0.00	0.00%	0.00%
2	Índice de cumplimiento de ISO 9001	Porcentual	40.00	0.30	A	10.00	0.00	0.00%	0.00%
3	Porcentaje de productos defectuosos	Porcentaje	5.86	0.30	R	3.00	0.00	0.00%	0.00%
				<b>1.00</b>					<b>0.00%</b>

**Figura 385**

Meta de indicadores propuestos de Gestión de Calidad

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Gestión de Talento Humano

Actividad: Gestión del Talento Humano									
Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Indice de ausentismo laboral	Porcentaje	5.00	0.35	R 3.00	0.00	0.00%	0.00%	
2	Indice de clima laboral	Porcentual	40.51	0.35	A 30.00	0.00	0.00%	0.00%	
3	Indice de motivación	Porcentual	68.60	0.30	A 10.00	0.00	0.00%	0.00%	
				1.00					0.00%

**Figura 386**

Meta de indicadores propuestos de Gestión de Talento Humano

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Investigación y Desarrollo

Actividad: Investigación y Desarrollo									
Nº	Indicadores (2)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Porcentaje de proyectos realizados	Porcentaje	60.00	0.60	A 10.00	0.00	0.00%	0.00%	
2	Tiempo promedio de desarrollo de proyectos	Días	20.00	0.40	R 3.00	0.00	0.00%	0.00%	
				1.00					0.00%

**Figura 387**

Meta de indicadores propuestos de Investigación y Desarrollo

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Mantenimiento

Actividad: Mantenimiento									
Nº	Indicadores (4)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje	
1	Eficiencia general de los equipos (OEE)	Porcentaje	70.00	0.20	A 20.00	0.00	0.00%	0.00%	
2	Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento	Porcentaje	28.00	0.40	A 10.00	0.00	0.00%	0.00%	
3	Tiempo promedio entre fallas (MTBF)	Horas	2150.00	0.20	R 2200.00	0.00	0.00%	0.00%	
4	Tiempo promedio para reparación (MTTR)	Horas	4.50	0.20	R 2.00	0.00	0.00%	0.00%	
				1.00					0.00%

**Figura 388**

Meta de indicadores propuestos de Mantenimiento

Fuente: Software de Cadena de Valor

- Meta de los indicadores propuestos de Seguridad y Salud Ocupacional

Actividad: Seguridad y Salud Ocupacional

Nº	Indicadores (3)	Unidad	Base	Peso	Meta	Logro	GAP	Puntaje
1	Índice de accidentes laborales	Porcentaje	5.00	0.30	R 3.00	0.00	0.00%	0.00%
2	Índice de cumplimiento de SGSST	Porcentual	40.00	0.50	A 40.00	0.00	0.00%	0.00%
3	Índice de gravedad	Porcentual	0.20	0.20	R 0.10	0.00	0.00%	0.00%
				1.00				0.00%

**Figura 389**

Meta de indicadores propuestos de Seguridad y Salud Emocional

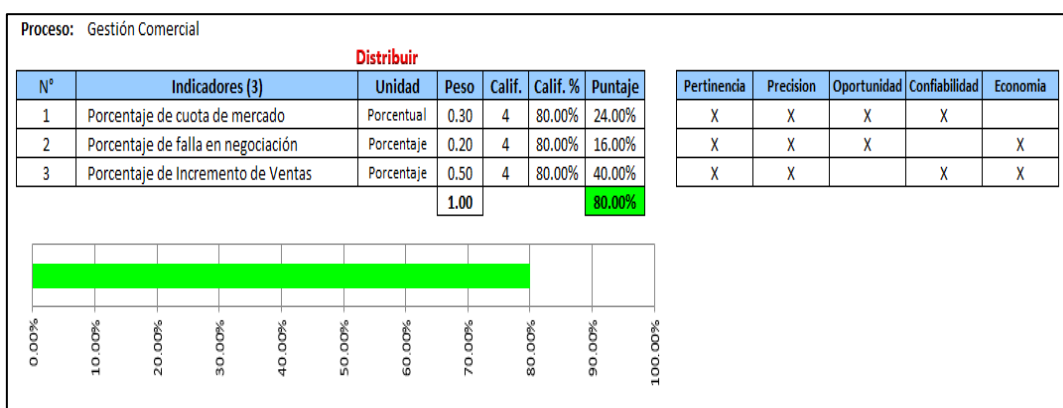
Fuente: Software de Cadena de Valor

## ÁPENDICE Y CONFIABILIDAD DE INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR PROPUESTA

Se evalúa la confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor propuesta asociados a los procesos operacionales y de soporte. Se contó con el apoyo del gerente de producción, gerente de contabilidad y finanzas, jefe de logística y gerente de recursos humanos, así como a los encargados de las actividades de cada proceso, obteniendo los siguientes resultados:

### 1. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Gestión Comercial:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Gestión Comercial es de 80% muy por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



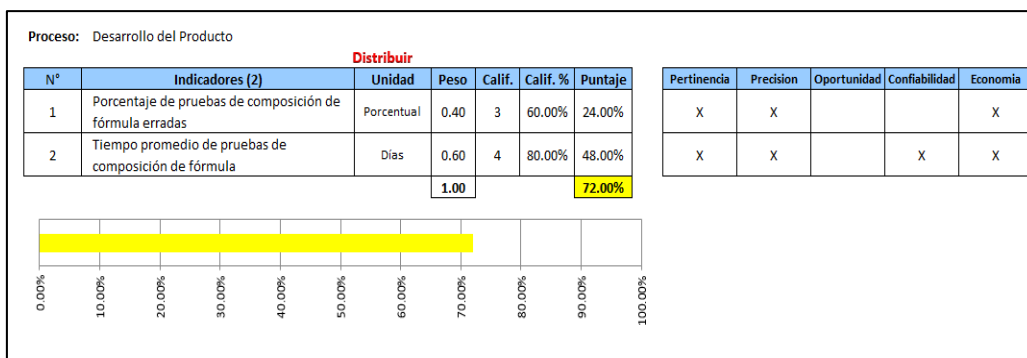
**Figura 390**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Gestión Comercial de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 2. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Desarrollo del Producto:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Desarrollo del Producto es de 72% por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad media alta.



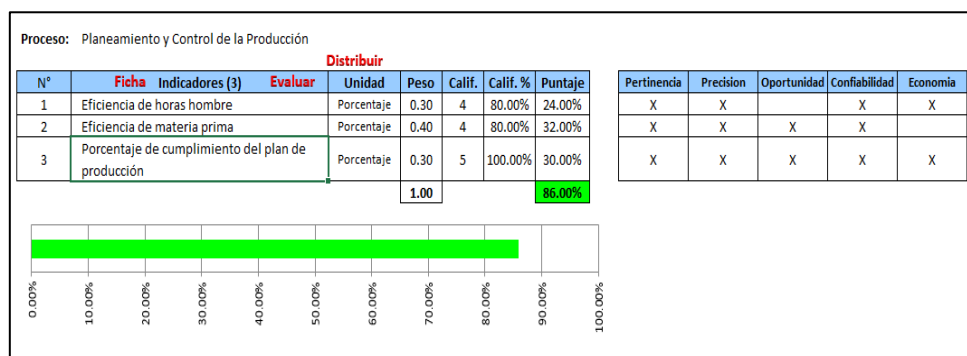
**Figura 391**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Desarrollo del Producto de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 3. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Planeamiento y Control de la Producción:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Planeamiento y Control de la Producción es de 86% por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



**Figura 392**

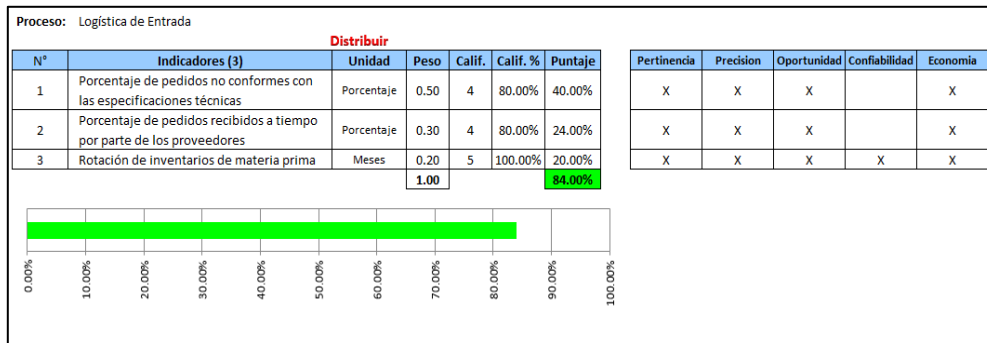
Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Planeamiento y Control de la Producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 4. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Logística de Entrada:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores

propuestos del proceso de Logística de Entrada es de 84% por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



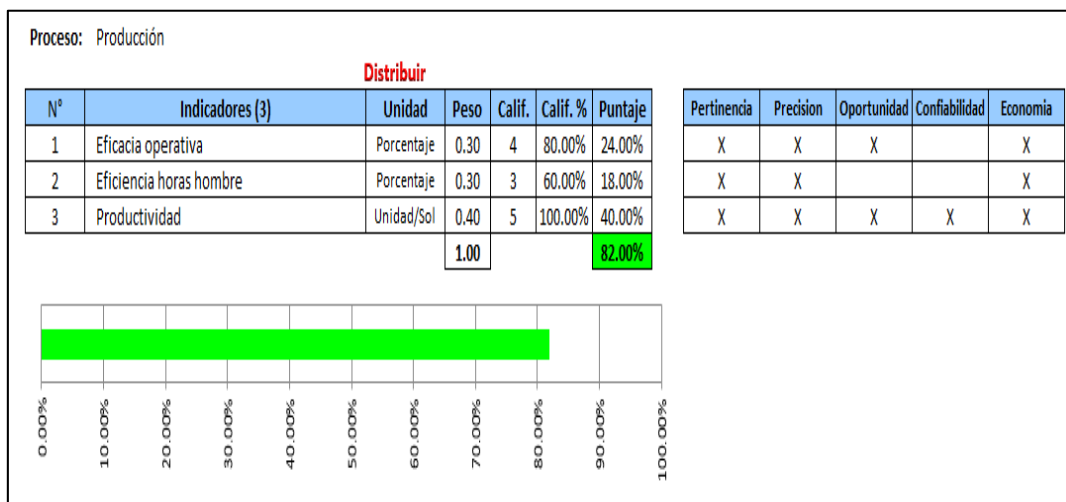
**Figura 393**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Logística de Entrada de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

**5. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Producción:**

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Producción es de 82% por encima del 48% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



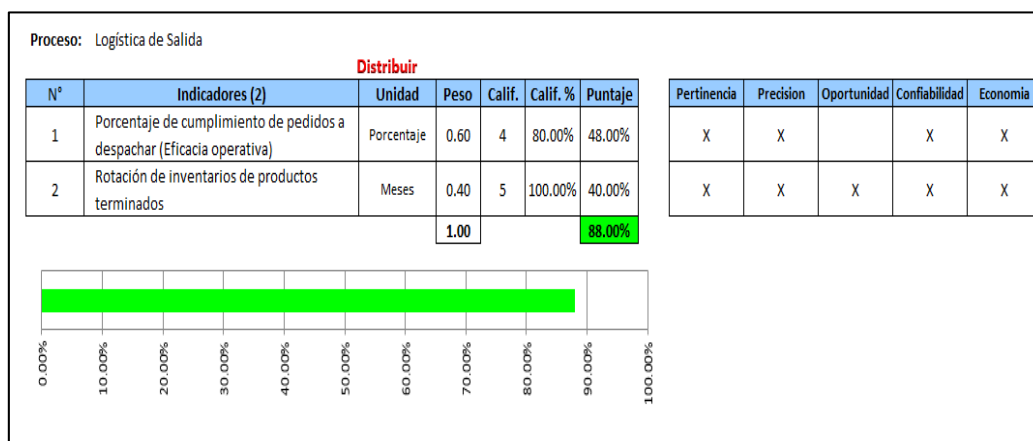
**Figura 394**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Producción de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 6. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Logística de Salida:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Logística de Salida es de 88% por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



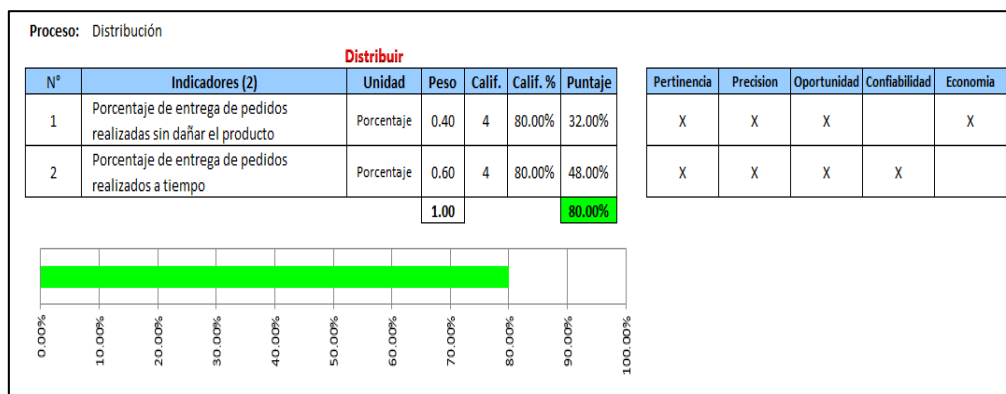
**Figura 395**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Logística de Salida de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 7. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Distribución:

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Distribución es de 80% por encima del 40% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



**Figura 396**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de

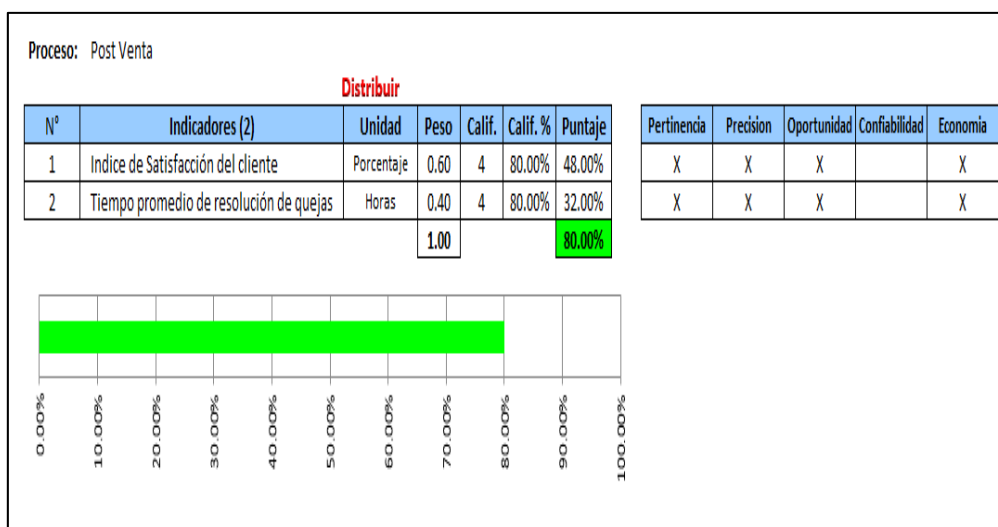


Distribución de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 8. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Post Venta

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Post Venta es de 80% por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



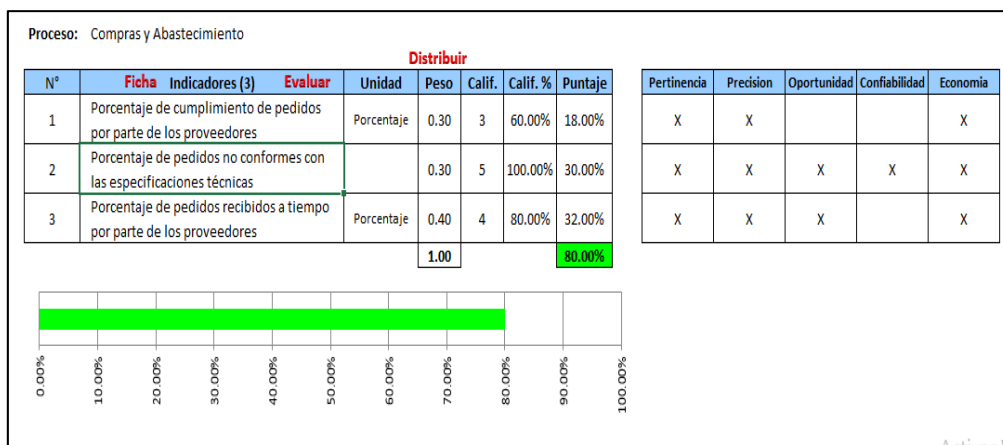
**Figura 397**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Post Venta de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 9. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Compras

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Compras es de 80% muy por encima del 40% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



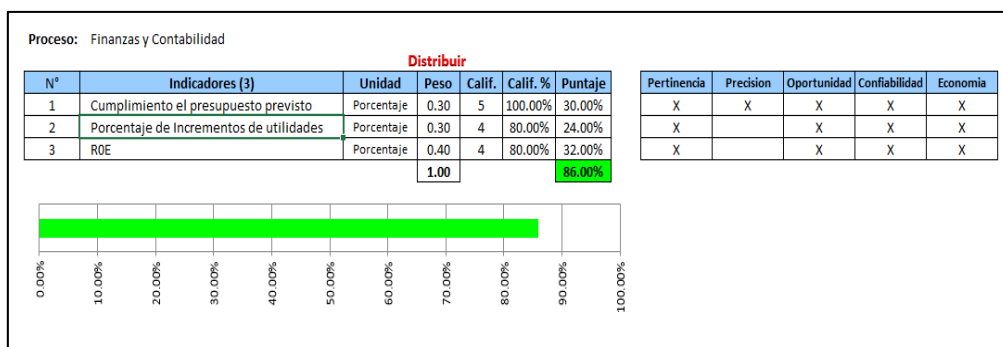
**Figura 398**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Compras de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 10. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Finanzas y Contabilidad

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Finanzas y Contabilidad es de 86% muy por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



**Figura 399**

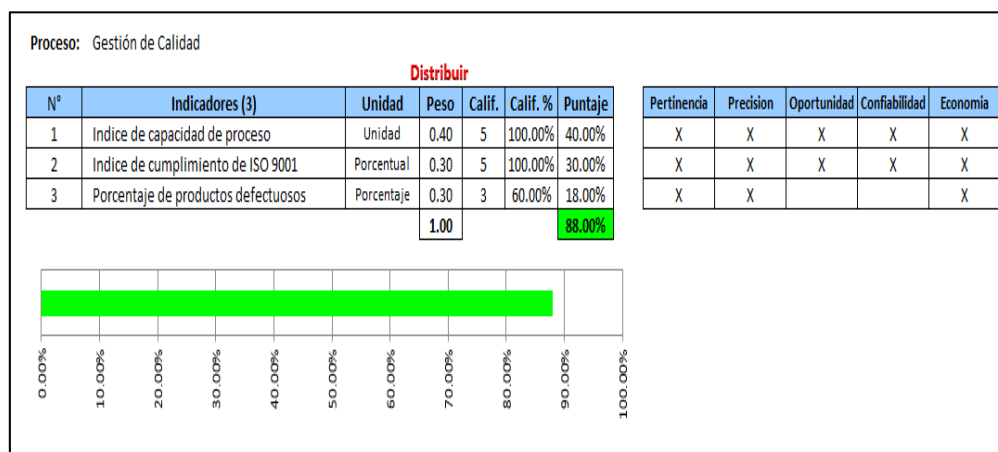
Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Contabilidad y Finanzas de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 11. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Gestión de Calidad

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Gestión de Calidad es de 88% muy por encima del 60% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una

confiabilidad alta.



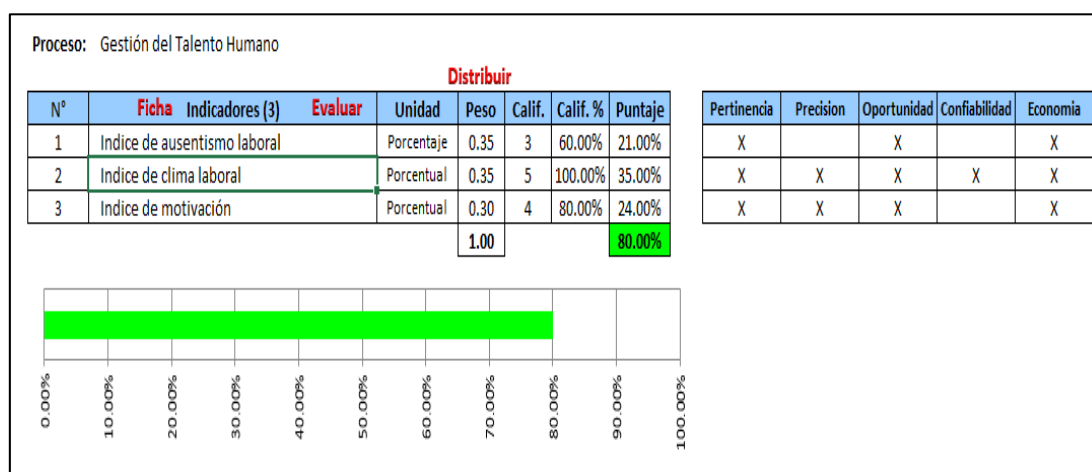
**Figura 400**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Gestión de Calidad de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 12. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Gestión de Talento Humano

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Gestión de Talento Humano es de 80% muy por encima del 50% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



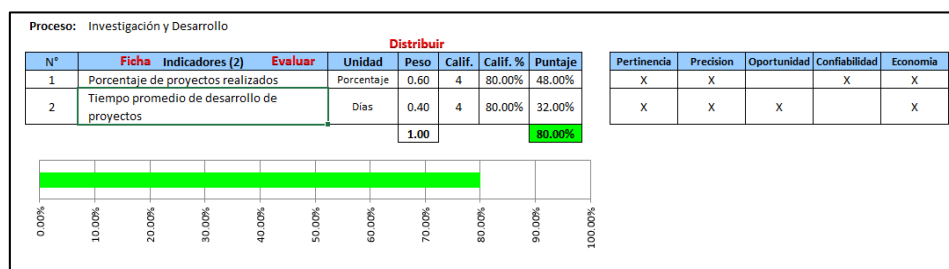
**Figura 401**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Gestión de Talento Humano de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 13. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Investigación y Desarrollo

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Investigación y Desarrollo es de 80% muy por encima del 40% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



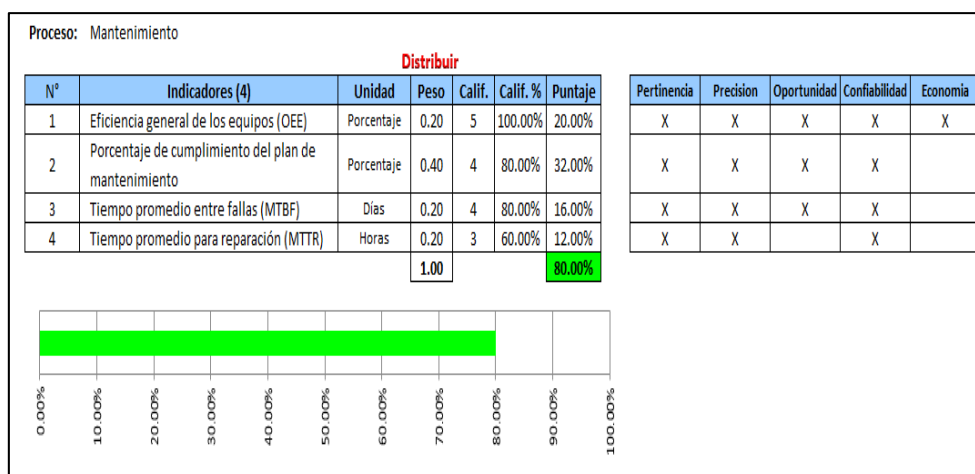
**Figura 402**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Investigación y Desarrollo de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

### 14. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo es de 80% muy por encima del 40% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.



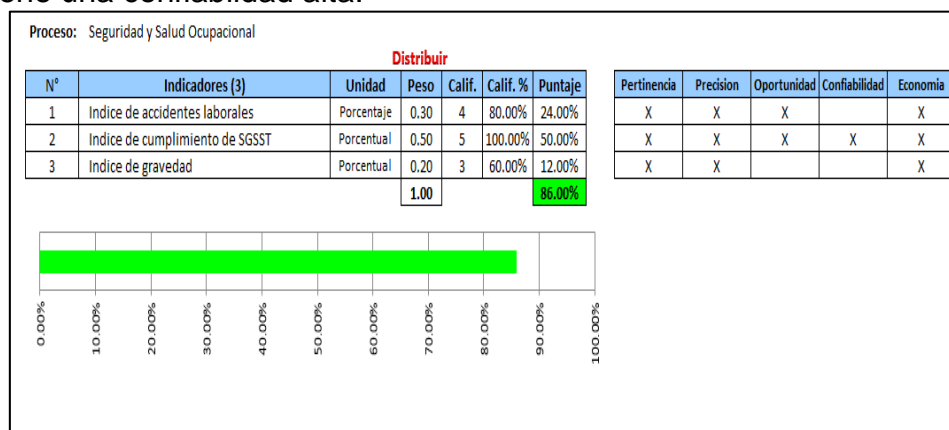
**Figura 403**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

## 15. Índice de Confiabilidad de Indicadores propuestos para el proceso de Seguridad y Salud Ocupacional

Se obtuvo como resultado que el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Seguridad y Salud Ocupacional es de 86% muy por encima del 40% que tenían los indicadores actuales del proceso, lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.

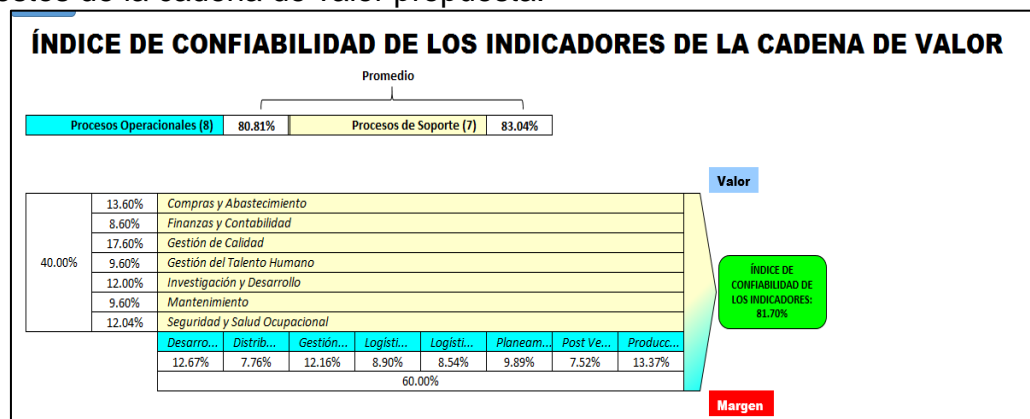


**Figura 404**

Índice de confiabilidad de los indicadores propuestos del proceso de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

Se procedió a determinar el índice de confiabilidad de los indicadores propuestos de la cadena de valor propuesta.



**Figura 405**

Índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor propuesta de la empresa CHEMICAL MINING S.A.C

Fuente: Software Procesos-Cadena de Valor

Una vez determinado el índice de confiabilidad de los indicadores pertenecientes a cada uno de los procesos de la empresa, se pudo determinar el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor propuesta teniendo como resultado 81.70%, se puede indicar que es altamente superior al índice de confiabilidad de la cadena de valor actual con un 54.39%, con este porcentaje se puede interpretar que los indicadores presentados por los representantes de la empresa son confiables para poder evaluar de forma

correcta el desempeño actual de los procesos debido a su alto porcentaje.

## **ÁPENDICE Z**

### **5W-1H PLAN DE MEJORA DE PROCESOS**


La gestión de los procesos es un pilar fundamental de cada organización que le permite optimizar su desempeño funcional, los procesos de una empresa aportan para definir los objetivos de las mismas organizaciones y son capaces de diseñar un adecuado flujo para optimizar el trabajo, esto quiere decir volver más eficiente una empresa teniendo pleno conocimiento de la transformación que sucede dentro de la organización.

#### **Objetivo General**

- Mejorar la efectividad de los procesos

#### **Objetivos Específicos**

- Definir los recursos y funciones para el correcto desarrollo del plan dentro de la organización
- Ejecutar las acciones del planeamiento para toda la organización.
- Establecer funciones de seguimiento al proceso y evaluar los resultados.

CHEMICAL MINING S.A.						
Plan de Acción de Gestión por Procesos						
Objetivo General: Mejorar la efectividad de los procesos						
Objetivo Especifico	¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Cómo?
<b>Programa de diseño</b>						
Precisar los recursos y funciones para el adecuado desarrollo del plan en la empresa	Identificar, diseñar y definir la solución	Para Identificar el problema principal, analizar y plantear la solución más adecuada para el beneficio de la empresa	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	01/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Aplicar las herramientas de calidad para identificar el problema principal y sus causas lo que permitirá plantear soluciones y escoger la más adecuada
	Definir contactos dentro de la empresa	Para contar con mayor apoyo y así obtener la información de la situación problemática	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	07/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Identificar quiénes son los involucrados en la gestión y realizar un primer acercamiento mediante una reunión para llevar a cabo el plan de acción
	Conocer y definir flujos de acción	Conocer los recursos y limitaciones que se presentan para llevar a cabo el proyecto	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	14/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Asistir a las áreas de trabajo para poder conocer y aprender mucho más e identificar los recursos y limitaciones que se presentan
<b>Programa de desarrollo</b>						
Ejecutar las acciones del planeamiento para toda la empresa	Construir flujos y herramientas de presentación	Permitirá desarrollar el trabajo enfocándose en el problema principal identificado	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	21/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Realizar el plan de solución que resuelva el problema principal identificado y elaborar una presentación para informar lo realizado
	Coordinar reunión con los involucrados en la gestión	Para tener una comunicación cercana con los jefes directos de cada proceso	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	28/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Planificar las fechas con los jefes encargados de cada proceso
	Alinear políticas de calidad con los objetivos	Permitirá transmitir de forma clara los principios que van a regir en la empresa	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	05/10/2020	CHEMICAL MINING S.A	Desarrollar la política que se basará en los ejercicios para solucionar el problema principal identificado
<b>Programa de implementación</b>						
Establecer las funciones de seguimiento al proceso y evaluar los resultados	Aprobación de la directiva	Permitirá el visto bueno y facultad para implementar el plan propuesto	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	13/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Reunirse con la directiva y explicar el plan propuesto para la aprobación de la misma
	Lanzamiento del plan propuesto	Permitirá mantener constante comunicación y directa con todo el personal	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	10/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Comunicar mediante los canales informativos las actividades a realizar según el cronograma
	Mapa de Procesos propuestos	Permitirá conocer la relación de los procesos propuestos	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	13/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Resaltar procesos adecuados que generen valor y potencien verdaderamente a estos, estando acorde al rubro de la empresa
	Caracterización de procesos propuestos	Permitirá conocer la relación entre sí adecuada de los procesos	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	13/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Recolectar información sobre cada área existente de la empresa como sus entradas, salidas, indicadores ,etc.
	Cadena de Valor propuesto	Permitirá realizar el análisis de las diferentes actividades que se realizan en la empresa	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	20/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Resaltar las áreas propuestas o necesarias para un mejor control en la empresa
	Índice de confiabilidad de indicadores de cadena de valor propuesto	Permitirá determinar la confiabilidad de los indicadores propuestos de la cadena de valor	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	20/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Evaluar cada indicador mediante 5 criterios luego de haberle asignado el peso a cada uno
	Manual de Procesos	Permite controlar el cumplimiento las actividades del trabajo	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	10/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Redactar correctamente los pasos a seguir de cada proceso con el objetivo de estandarizar y controlar las actividades en las respectivas áreas

**Figura 406**  
**Plan de Acción de Gestión por Procesos**  
 Elaborado por: los autores



## **ÁPENDICE AA 5W-1H PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Una vez realizado el diagnóstico de la gestión de la calidad, se realiza el plan de mejora, enfocado al control de la calidad, ya que se conoce que dentro de las empresas de rubro industrial es un factor fundamental para el desarrollo correcto de las actividades, evitar costos por reprocesamiento y nos permite conocer en todo momento el estado de producción de la empresa en estudio.


A continuación, se presenta el objetivo general y específico del plan de acción:

### **Objetivo General**

- Reducir los productos defectuosos del proceso de elaboración de resinas Alkyres SX 60.

### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar competencias necesarias en los colaboradores para reducir los fallos de la calidad.
- Registrar el desarrollo de la evaluación y resultados de la implementación.

CHEMICAL MINING S.A.							
Plan de Acción de Gestión de la Calidad							
Objetivo General: Controlar los costos de calidad							
Objetivo Específico	¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Cómo?	¿Cuánto?
<b>Programa de prevención</b>							
Desarrollar las competencias necesarias en los trabajadores para reducir los fallos de calidad	Capacitación en manual de procedimientos	El desarrollo de competencias dentro de los procesos de calidad del producto son muy valorados por el valor del producto final	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	01/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se realizará un programa de capacitación. Se realizará las charlas informativas correspondientes a la situación actual de la empresa, se evalúa los avances obtenidos	S/. 465.00
	Capacitación en registros de fallos de calidad	Es importante conocer la manera correcta de registrar los defectuosos y los detalles de cada situación	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	07/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se realizará un programa de capacitación. Se realizará charlas sobre el uso correctos de registros de medición y se evalúan los resultados.	S/. 465.00
<b>Programa de evaluación</b>							
Registra el desarrollo de la evaluación y resultados de la implementación	Elaboración de manual de procedimientos	Permitirá controlar la forma en el que los trabajadores realizan su trabajo	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	21/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Redactar correctamente un estándar de las actividades a realizar para evitar errores que afecten al producto final	S/. 388.64
	Creación de registro de productos defectuosos	Para tener una adecuada fuente de información para sustentar las acciones realizadas	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	29/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Mediante una hoja de bitácora que permita llevar un control de la información de los productos considerados como defectuosos.	S/. 222.08
	Evaluación de resultados de productos defectuosos	Es importante dar una conclusión sobre los datos recopilados para evaluar las acciones a tomar	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	05/10/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se contrastan los resultados de los registros de productos defectuosos sobre la línea base	S/. 69.40
	Comunicar resultados a la organización	Permite llevar una correcta comunicación ascendente para involucrar a todos los niveles con la mejora	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	01/10/2020	CHEMICAL MINING S.A	Programar reuniones con la gerencia de la empresa para evaluar los resultados mediante un resumen de los avances	S/. 263.72

**Figura 407**

Plan de mejora Gestión de la Calidad.

Elaborado por: los autores

## **ÁPENDICE BB 5W-1H PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

El mantenimiento preventivo planificado es de importancia relevante para evitar pérdidas por velocidad reducida, defectos en los productos o algún accidente laboral ocasionado por el mal funcionamiento. Esto puede afectar a la perspectiva que tengan los trabajadores sobre su ambiente de trabajo y bajar su rendimiento por la desconfianza en los procesos. A continuación, se presenta el objetivo general y específicos del plan de acción de la gestión de mantenimiento.

### **Objetivo General**

- Aumentar la eficiencia general de los equipos.

### **Objetivos Específicos**

- Definir los pilares a nivel de organización para la gestión de mantenimiento de la empresa.
- Implementar en la empresa la ingeniería del Mantenimiento preventivo planificado.
- Establecer los requerimientos necesarios para un adecuado abastecimiento.
- Controlar los insumos que ingresan y son utilizados durante el proceso de mantenimiento.
- Implementar el desarrollo de presupuestos de Mantenimiento
- Aumentar la eficiencia y productividad de la empresa

Se establecieron acciones correctivas en relación con los aspectos más bajos de la auditoría de mantenimiento realizada, se realizó una priorización de estas medidas de control bajo los parámetros definidos con el Gerente general de la empresa para posteriormente realizar en plan de mejora con los aspectos aprobados. A continuación, se presenta los parámetros utilizados para aprobar o no los controles propuestos.

- **Impacto**

Se le asignó un puntaje de 2, 4, 6, 8, 10 de acuerdo con el efecto positivo que se tendría al implementar el control propuesto proporcional al monto de inversión que se le asignaría. Por ejemplo, junto con el Gerente general de la empresa se le asignó un puntaje de 10 (Muy Alto) al control de "Definición de

políticas de mantenimiento de la empresa”, ya que es primordial y fundamental para iniciar una adecuada Gestión de Mantenimiento, a su vez, la inversión dispuesta es proporcional a la importancia del control mencionado.

IMPACTO	
INDICE	CALIFICACIÓN
2	Muy bajo
4	Bajo
6	Moderado
8	Alto
10	Muy alto

**Figura 408**

Criterio impacto de Control de Gestión de Mantenimiento

Elaborado por: los autores

- **Tiempo**

Se le asignó un puntaje de 2, 4, 6, 8, 10 de acuerdo con el tiempo que dura implementar el control propuesto en la empresa, cabe mencionar que según lo dispuesto por la empresa los controles que tomen ejecutar de 2 meses a más no serían aprobados, ya que, no permitirá ser evaluados y documentados a tiempo para presentarlo a los asesores correspondientes, además la empresa sugiere poder obtener resultados a un plazo no tan largo.

TIEMPO	
INDICE	CALIFICACIÓN
2	0-1 SEMANA
4	1-2 SEMANA
6	2-4 SEMANA
8	4-8 SEMANA
10	8 A MÁS

**Figura 409**

Criterio tiempo de Control de Gestión de Mantenimiento

Elaborado por: los autores

- **Costo**

Según lo dispuesto por la empresa, los controles que tengan una inversión mayor a 1500 no serán aprobados, debido a que el presupuesto para la Gestión de Mantenimiento es limitado.

COSTO	
ESTADO	CALIFICACIÓN
	$\geq 1500$
	$\leq 1500$

**Figura 410**

Criterio costo de Control de Gestión de Mantenimiento

Elaborado por: los autores

A continuación, se presenta la evaluación de controles propuestos de mantenimiento.

Tipo	Controles	Impacto	Tiempo	Cantidad	Inversión			Condición
					C.Tangibles	C.Intangibles	CT	
Organización General de Mantenimiento	Definir la política de mantenimiento de la empresa	10	6	1		S/. 180.00	S/. 180.00	APROBADO
	Definir puesto de Mantenimiento en el Organigrama	6	4	1		S/. 115.00	S/. 115.00	APROBADO
	Definir e implementar recursos informáticos para la Gestión de Mantenimiento	6	8		S/. 1,500.00	S/. 2,500.00	S/. 4,000.00	
Personal	Elaborar un plan de seguimiento de línea de carrera	6	10	1		S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	
	Capacitar al personal en métodos de comunicación interna	2	4			S/. 1,645.00	S/. 1,645.00	
Ingeniería Mantenimiento Preventivo	Realizar un programa de mantenimiento preventivo	8	6	1		S/. 145.00	S/. 145.00	APROBADO
	Obtener manual de mantenimiento de las maquinarias	6	6			S/. 150.00	S/. 150.00	APROBADO
	Realizar un análisis de averías y programas de mejora	8	6	1		S/. 145.00	S/. 145.00	APROBADO
	Realizar e Implementar formato de registro de averías	8	4	1		S/. 145.00	S/. 145.00	APROBADO
	Realizar e implementar formato de historial de mantenimiento de equipos	8	2	1		S/. 145.00	S/. 145.00	APROBADO
	Inspección de equipos laborales	8	6	22		S/. 367.00	S/. 367.00	APROBADO
Preparación y planificación	Realizar pruebas a los trabajos terminados	8	6	1		S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	
	Establecer programas de abastecimiento de repuestos	6	2	1		S/. 130.00	S/. 130.00	APROBADO
	Realizar plan de reuniones internas de mantenimiento	4	6	1		S/. 300.00	S/. 300.00	APROBADO
	Evaluar la proporción de trabajos preparados	4	4	1		S/. 190.00	S/. 190.00	APROBADO
	Evaluar las medidas de seguridad para el mantenimiento	8	4	1		S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	
Almacenes y Aprovisionamiento	Realizar una evaluación de proveedores	6	6	1		S/. 400.00	S/. 400.00	APROBADO
	Implementar programas de recuperación de almacén	4	6	1		S/. 1,600.00	S/. 1,600.00	
Contratación del Mantenimiento	Seleccionar nuevos contratistas de mantenimiento	6	8	1		S/. 9,500.00	S/. 8,000.00	
Presupuestos de Mantenimiento	Realizar un control analítico de costes de mantenimiento	8	8	1		S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	
	Elaborar un presupuesto anual de Mantenimiento	8	6	1		S/. 200.00	S/. 200.00	APROBADO
Eficiencia	Implementar indicadores para el control del procesos	8	4	1		S/. 100.00	S/. 100.00	APROBADO
	Implementar un Plan de cumplimiento de plazos	6	10	1		S/. 500.00	S/. 500.00	APROBADO
	Implementar un Plan de reducción de ausentismo laboral	6	6	1		S/. 1,800.00	S/. 1,500.00	
	Evaluar la confiabilidad de los indicadores	8	6	1		S/. 100.00	S/. 100.00	APROBADO

**Figura 411**

Evaluación de Controles mantenimiento

Elaborado por: los autores

A continuación, se presenta el Plan de acción de la Gestión de Mantenimiento.

CHEMICAL MINING S.A.						
Plan de Acción de Gestión de Mantenimiento						
Objetivo General: Aumentar la eficiencia general de los equipos en la empresa Chemical Mining S.A						
Objetivo Específico	¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Cómo?
<b>Programa de Organización General</b>						
Definir los pilares a nivel de organización para gestión de Mantenimiento en la empresa Chemical Mining	Definir la política de Gestión de Mantenimiento en la empresa	Permitirá determinar las actividades programadas y principios para conservar los equipos y cumplir con los objetivos	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	01/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Estableciendo nuevos objetivos para el desarrollo de la Gestión de Mantenimiento y las actividades que forman parte de ello
	Definir puesto de mantenimiento en la empresa	En fundamental establecer la posición de cada área así como sus responsabilidades dentro de la empresa	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	07/09/2020	CHEMICAL MINING S.A	Se analiza y determina las funciones que tendrá el área de mantenimiento. Se establece las responsabilidades dentro de la organización
<b>Programa de Ingeniería Mantenimiento Preventivo</b>						
Implementar en la empresa Chemical Mining la Ingeniería de Mantenimiento Preventivo Planificado	Realizar un programa de mantenimiento preventivo	Permitirá aumentar las probabilidades de que las máquinas no presenten fallas y se encuentren disponibles el mayor tiempo posible	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	07/09/2020	Área de mantenimiento Chemical Mining S.A	Realizar un programa de mantenimiento para el periodo de 1 año, donde se programará revisiones de las máquinas dependiendo su estado
	Obtener manual de mantenimiento de las máquinas	En necesario para determinar qué inspección se realizará y la periodicidad con la que deben realizarse	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	14/09/2020	Área de mantenimiento Chemical Mining S.A	Realizar la criticidad de las máquinas que forman parte del proceso de producción y obtener los manuales de cada equipo según el tipo y modelo.
	Realizar un análisis de averías	Es necesario para poder conocer las causas que ocasionan las averías en las máquinas	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	16/09/2020	Área de mantenimiento Chemical Mining S.A	Se analiza las averías de las máquinas, se identifica las causas y subcausas y se propone posibles soluciones
	Realizar e implementar formato de registro de averías	Aumentar la confiabilidad de los indicadores al contar con registros de información adecuada y necesaria	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	23/09/2020	Área de mantenimiento Chemical Mining S.A	Mediante una hoja de bitácora que permita registrar y llevar un control de la información de las averías y cómo fueron reparadas
	Realizar e implementar formato de registro de historial de equipos	Aumentar la confiabilidad de los indicadores al contar con registros de información adecuada y necesaria	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	24/09/2020	Área de producción Chemical Mining S.A	Mediante una hoja de bitácora que permita registrar los mantenimientos detallados realizados a las maquinarias
	Inspección de equipos laborales	Es necesario para prevenir posibles fallas en las máquinas antes de que ocurran	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	15/09/2020	Área de mantenimiento Chemical Mining S.A	Se realiza una evaluación de los equipos cada cierto tiempo programado para comprobar su estado actual y determinar si es que necesita algún recambio de piezas
<b>Programa de Preparación y Planificación</b>						
Establecer los requerimientos necesarios para un correcto abastecimiento	Establecer programa de abastecimiento de repuestos	Tener un control de los ingresos y utilización de los repuestos destinados al mantenimiento	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	01/10/2020	Área de logística Chemical Mining S.A	Se realiza el análisis de criticidad y se determina el programa de abastecimiento de repuestos de las máquinas críticas
	Realizar plan de reuniones internas de mantenimiento	Permitirá tener una comunicación cercana y directa del encargado de abastecimiento y la jefatura de mantenimiento para dar cuenta sobre el uso de repuestos	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	07/10/2020	Chemical Mining S.A	Se planificará las reuniones y se expondrá la frecuencia de uso de las piezas y el por qué se utilizó, además de proponer propuestas de mejora
<b>Programa de Aprovisionamiento</b>						
Controlar los recursos que ingresan y son utilizados durante el proceso de mantenimiento	Evaluar a los proveedores	Es necesario analizar la mejor opción para elegir al proveedor para tener un proceso de mantenimiento adecuado	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	14/10/2020	Área de logística Chemical Mining S.A	Se identifica a los proveedores en el mercado y se evalúa con criterios determinados por la empresa para elegir a los proveedores
<b>Programa de Presupuestos de Mantenimiento</b>						
Implementar el desarrollo de presupuestos de Mantenimiento	Elaborar el presupuesto anual de Mantenimiento	Determinar el nivel de inversión que se le dará a la prevención de fallas en las máquinas	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	10/09/2020	Área de Finanzas Chemical Mining S.A	Mediante el programa preventivo se determinará los recursos a utilizar en las fechas programadas durante un año
<b>Programa de Eficiencia y Productividad</b>						
Aumentar la eficiencia y productividad en la empresa	Implementar indicadores para medir el proceso	Realizar la medición de los procesos para poder tener un mejor control sobre ellos	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	01/09/2020	Área de producción Chemical Mining S.A	Se analiza la información del proceso y se determina los indicadores adecuados
	Evaluar la confiabilidad de los indicadores	Apoya a la toma de decisiones teniendo como fuente información confiable	Gabriel Collazos/Luis Huatuco	07/10/2020	Área de producción Chemical Mining S.A	Mediante el Software de cadena de valor se determina la confiabilidad de los indicadores

**Figura 412**

Plan de acción de la Gestión de Mantenimiento

Elaborado por: los autores

Se realizó el programa de mantenimiento de la empresa Chemical Mining S.A.C, la cual se ha planificado para 1 año, donde se ha establecido

la periodicidad en la cual se realizará el mantenimiento de todas las máquinas críticas identificadas anteriormente.

El cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo es muy importante, ya que implica la disponibilidad y mantenibilidad de los equipos en su ciclo de vida, haciendo que los procesos no tenga paras excesivas por averías o fallas, y que no perjudiquen los procesos de transformación del producto y que sobre todo no afecte a la calidad de estos.

### **1.1. Caldero de 15HP:**

**Objetivo:** Asegurar condiciones operativas para cero averías.

**Indicadores a usar:** Disponibilidad y confiabilidad

#### *1.1.1 MANTENIMIENTO SEMESTRAL*

##### *1.1.1.1. Sistema de combustión*

- Revisar el quemador
- Revisar las boquillas
- limpiar el quemador
- Limpiar electrodos
- Revisar aisladores de ignición
- Revisar cables de ignición
- Revisar Piloto de Gas
- Revisar Fococelda
- Combustión

##### *1.1.1.2. Sistema de conexión de tuberías y alimentación del caldero*

- Limpieza del lado del Agua
- Limpieza del lado del fuego
- Fuga en los tubos de fuego
- Conexión y línea de alimentación
- Revisión de material refractario
- Cambio de empaque
- Revisión de tuercas y pernos
- Fugas de agua y vapor



- Revisión de línea de alimentación
- Limpiar filtros de alimentación

1.1.1.3. *Sistema mecánico*

- Fajas de transmisión
- Alineación de bomba del motor
- Revisión de bomba
- Revisión de válvula solenoides
- Limpieza de malla del ventilador
- Lubricación del motor ventilador
- Temperatura de cojinetes
- Fajas de transmisión

1.1.1.4. *Niveles del sistema del caldero*

- Vibraciones del motor ventilador
- Tubo de nivel
- Niveles de operación

1.1.1.5. *Sistema del nivel de agua*

- Limpieza del flotador
- Diafragma del flotador
- Columna MC DONELL
- Válvula de purga de nivel

1.1.1.6. *Sistema eléctrico y electrónico*

- Revisar terminales
- Limpieza de platinos
- Revisar fusibles
- Limpiar el programador
- Limpiar el presuroso
- Revisar capsulas de mercurio

1.1.1.7. *Sistemas de generación de vapor*

- Revisar termostatos y contactores
- Válvula de seguridad
- Termómetros
- Válvulas en general

- Rampa de calor del precalentador
- Limpieza de chimenea
- Manómetros

## 2.2. Reactor 2T / 5T

**Objetivo:** Asegurar condiciones operativas para cero averías.

**Indicadores a usar:** Disponibilidad y confiabilidad

### 2.2.1. MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

#### 2.2.1.1. Sistema mecánico

- Verificar tornillos de sujeción de acople entre sistema de variación de velocidad y el reductor
- Revisar y limpiar tapón de caja reductora
- Revisar aceite y drenar
- Desmontar y limpiar conjunto del motorreductor
- Revisar estado de los piñones de la caja reductora
- Revisar rodamientos de la caja reductora
- Revisar retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad
- Revisar transición de la torre
- Revisar estado de las poleas
- Revisar correas de transmisión de potencia
- Revisar eje y barredoras del equipo

#### 2.2.1.2. Sistema eléctrico

- Retirar y revisar el inducido del motor
- Revisar bobinas
- Verificar rotación del motor
- Revisar terminales eléctricos
- Revisar cables internos

#### 2.2.1.3. Sistema de calentamiento y enfriamiento

- Verificar válvulas de enfriamiento
- Revisar válvula de agua caliente
- Revisar y limpiar filtro

### 2.2.2. MANTENIMIENTO SEMESTRAL

### 2.2.2.1. *Sistema mecánico*

- Cambiar piñones de la caja reductora
- Cambiar rodamientos de la caja reductora
- Cambiar retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad
- Cambiar correas de transmisión de potencia

MAQUINA	SISTEMA	ACTIVIDAD	HORAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	PERIODICIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
CALDERO 15/5HP	sistema de combustion	Chequear el quemador	3 H-H	SEMESTRAL														
		Revisar las boquillas		SEMESTRAL														
		limpiar el quemador		SEMESTRAL														
		Limpiar electrodos		SEMESTRAL														
		Revisar aisladores de ignición		SEMESTRAL														
		Revisar cables de ignición		SEMESTRAL														
		Piloto de Gas		SEMESTRAL														
		Fotocelda		SEMESTRAL														
		Combustión		SEMESTRAL														
	sistema de conexcion de tuberias y alimentacion del caldero	Limpieza del lado del Agua	3 H-H	SEMESTRAL														
		Limpiez del lado del fuego		SEMESTRAL														
		Fuga en los tubos de fuego		SEMESTRAL														
		Conexión y línea de alimentación		SEMESTRAL														
		Revisión de material refractario		SEMESTRAL														
		Cambio de empaque		SEMESTRAL														
		Revisión de tuercas y pernos		SEMESTRAL														
		Fugas de agua y vapor		SEMESTRAL														
		Revisión de línea de alimentación		SEMESTRAL														
	sistema mecanico	Limpiar filtros de alimentación	3 H-H	SEMESTRAL														
		Fajas de transmisión		SEMESTRAL														
		Alineación de bomba del motor		SEMESTRAL														
		Revisión de bomba		SEMESTRAL														
		Revisión de válvula solenoides		SEMESTRAL														
		Limpieza de malla del ventilador		SEMESTRAL														
		Lubricación del motor ventilador		SEMESTRAL														
		Temperatura de cojinetes		SEMESTRAL														
		Fajas de transmisión		SEMESTRAL														
	niveles del sistema del caldero	Vibraciones del motor ventilador	2 H-H	SEMESTRAL														
		Tubo de nivel		SEMESTRAL														
		Niveles de operación		SEMESTRAL														
	sistema del nivel de agua	Limpieza del flotador	2 H-H	SEMESTRAL														
		Diafragma del flotador		SEMESTRAL														
		Columna MC DONELL		SEMESTRAL														
	sistema electrico y electronico	Válvula de purga de nivel	2 H-H	SEMESTRAL														
		Revisar terminales		SEMESTRAL														
		Limpieza de platinos		SEMESTRAL														
		Revisar fusibles		SEMESTRAL														
		Limpiar el programador		SEMESTRAL														
		Limpiar el presurestol		SEMESTRAL														
	sistemas de generacion de vapor	Revisar capsulas de mercurio	2 H-H	SEMESTRAL														
		Revisar termostatos y contactores		SEMESTRAL														
		Válvula de seguridad		SEMESTRAL														
Termómetros		SEMESTRAL																
Válvulas en general		SEMESTRAL																
Rampa de calor del precalentador		SEMESTRAL																
Limpieza de chimenea		SEMESTRAL																
Manómetros	SEMESTRAL																	

**Figura 413**

Programa de mantenimiento para la máquina de caldero 15HP

Elaboracion: los autores.

Reactor 2T	Sistema mecánico	Verificar tornillos de sujeción de acople entre sistema de variación de velocidad y el reductor	1 H-H	TRIMESTRAL																
		Revisar y limpiar tapón de caja reductora		TRIMESTRAL																
		Revisar aceite y drenar		TRIMESTRAL																
		Desmontar y limpiar conjunto del motorreductor		TRIMESTRAL																
		Revisar estado de los piñones de la caja reductora		TRIMESTRAL																
		Revisar rodamientos de la caja reductora		TRIMESTRAL																
		Revisar retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad		TRIMESTRAL																
		Revisar transición de la torre		TRIMESTRAL																
		Revisar estado de las poleas		TRIMESTRAL																
		Revisar correas de transmisión de potencia		TRIMESTRAL																
	Revisar eje y barredoras del equipo	TRIMESTRAL																		
	Sistema Eléctrico	Retirar y revisar el inducido del motor	1 H-H	TRIMESTRAL																
		Revisar bobinas		TRIMESTRAL																
		Verificar rotación del motor		TRIMESTRAL																
		Revisar terminales eléctricos		TRIMESTRAL																
Sistema de calentamiento /enfriamiento	Revisar cables internos	1 H-H	TRIMESTRAL																	
	Verificar válvulas de enfriamiento		TRIMESTRAL																	
	Revisar válvula de agua caliente		TRIMESTRAL																	
Sistema mecánico	Revisar y limpiar filtro	2 H-H	TRIMESTRAL																	
	Cambiar piñones de la caja reductora		SEMESTRAL																	
	Cambiar rodamientos de la caja reductora		SEMESTRAL																	
	Cambiar retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad		SEMESTRAL																	
Reactor 7T	Sistema mecánico	Cambiar correas de transmisión de potencia	1 H-H	SEMESTRAL																
		Verificar tornillos de sujeción de acople entre sistema de variación de velocidad y el reductor		TRIMESTRAL																
		Revisar y limpiar tapón de caja reductora		TRIMESTRAL																
		Revisar aceite y drenar		TRIMESTRAL																
		Desmontar y limpiar conjunto del motorreductor		TRIMESTRAL																
		Revisar estado de los piñones de la caja reductora		TRIMESTRAL																
		Revisar rodamientos de la caja reductora		TRIMESTRAL																
		Revisar retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad		TRIMESTRAL																
		Revisar transición de la torre		TRIMESTRAL																
		Revisar estado de las poleas		TRIMESTRAL																
	Revisar correas de transmisión de potencia	TRIMESTRAL																		
	Revisar eje y barredoras del equipo	TRIMESTRAL																		
	Sistema Eléctrico	Retirar y revisar el inducido del motor	1 H-H	TRIMESTRAL																
		Revisar bobinas		TRIMESTRAL																
		Verificar rotación del motor		TRIMESTRAL																
		Revisar terminales eléctricos		TRIMESTRAL																
	Sistema de calentamiento /enfriamiento	Revisar cables internos	1 H-H	TRIMESTRAL																
Verificar válvulas de enfriamiento		TRIMESTRAL																		
Revisar válvula de agua caliente		TRIMESTRAL																		
Sistema mecánico	Revisar y limpiar filtro	2 H-H	TRIMESTRAL																	
	Cambiar piñones de la caja reductora		SEMESTRAL																	
	Cambiar rodamientos de la caja reductora		SEMESTRAL																	
	Cambiar retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad		SEMESTRAL																	
		Cambiar correas de transmisión de potencia		SEMESTRAL																

**Figura 414**  
*Programa de mantenimiento para la máquina de REACTOR 2T/7T*  
 Elaboracion: los autores.

## ÁPENDICE CC PLAN DE ACCIÓN DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA

PLAN DE ACCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA						
Objetivo general: Mejorar el flujo de las operaciones						
Objetivo específico	QUÉ	POR QUÉ	QUIÉN	CUÁNDO	DÓNDE	CÓMO
PROGRAMA DE CAPACITACION						
<b>REDUCIR LOS MOVIMIENTOS INNECESARIOS EN EL RECORRIDO DE LOS OPERARIOS EN LA PLANTA DE PRODUCCION</b>	Hacer un estudio de los factores de disposición de planta	Permite determinar la situación actual de la empresa en su flujo de material, maquinaria, hombre, movimiento, edificios, espera, servicio, medio ambiente y cambio.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Analizando mediante entrevistas a los encargados de cada area par que describan la situación actual de la empresa con respecto a los 9 factores.
	Determinar la superficie requerida	Permite ver si la planta tiene la superficie necesaria	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	8 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Mediante la ayuda del plano de la empresa y aplicando el metodo Guerchet
	Graficar la distribución actual de la empresa y realizar una propuesta	Permite ver la empresa mediante un plano, y reconocer si se puede realizar ciertos cambios que contribuyan a una mejora en la distribución de planta.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	15 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Elaborar un diagrama relacional para identificar la interreaccion entre las areas
	Graficar la distribución por detalle actual y propuesto con las medidas respectivas	Para poder ver todas las areas de la empresa con las medidas respectivas	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	21 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Midiendo todas las areas que tiene la empresa y representarias graficamente
	Validación de la distribución propuesta	Permite comprobar si la distribución que se quiere proponer, va a dar resultados positivos a la empresa.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	30 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Realizando un diagrama de recorrido o de esfuerzo y comprar la situación actual y la propuesta de la empresa.

**Figura 415**

Plan de acción de redistribución de planta

Elaboracion: los autores.

## ÁPENDICE DD PLAN DE ACCIÓN DE ESTUDIO DE TIEMPOS

PLAN DE ACCION DE ESTUDIO DE TIEMPOS						
Objetivo general : Aumentar la productividad						
QUÉ	POR QUÉ	QUIÉN	CUÁNDO	DÓNDE	CÓMO	CUANTO
Recopilar informacion con la tarea a cronometrar	Es importante recopilar la informacion de las tareas que se va a cronometrar, para un megor conocimiento del proceso	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	15 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Pedir registros de la informacion de la tareas que se desarrolla para la produccion del producto patron	S/ 670.00
Sub-dividir la tarea en elementos	Necesario para poder identificar y anotar el tiempo por cada tarea que realiza el operario	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Identificar los procesos. Identificar las actividades. Subdividir las actividades en elementos.	S/ 335.00
Proceder a la toma de tiempos	Importante para medir los tiempos que se toma el operario para producir el producto	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	30 de septiembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Tener un cronometro. Estar atento al cambio de tareas del operario	S/ 1,407.00
Paralelo a la toma de tiempos, observar la actividad desarrollada por el operario	Necesario para identificar la velocidad, precision y habilidad del operario cuando realiza su actividad	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	20 de octubre del 2020	Chemical Mining S.A.	Ver el ritmo de trabajo del operario Observar primero todo el recorrido del proceso de produccion.	S/ 335.00

Calcular el Error de vuelta a cero	Para estar completamente seguro de no falta niniguna informacion	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	1 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Consignar el horario de inicio y finalizacion de cada elemento.	S/	670.00
calcular el error de actividades	Permite identificadr factores que dependen del ejecutante y factores que dependen del puesto de trabajo.	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	10 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	clasificar los factores	S/	335.00
calcular el tamaño de la muestra	Para determinar la cantidad ciclos que se debe cronometrar	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	15 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Determinar el tamaño de la muestra	S/	335.00
Determinar el tiempo medio normal	Para determinar el tiempo promedio que un operario realiza sus tareas	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Determinar mediante el metodo analitico directo o indirecto	S/	670.00
Hallar los suplementos	Para Compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que se presentan en las actividades que se realizan	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	30 de noviembre del 2020	Chemical Mining S.A.	clasificar los suplementos por: Necesidades personales. Fatiga. Retrasos especiales	S/	335.00
Determinar el tiempo estandar	Para determinar el tiempo estandar de cada uno de los elementos	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	10 de diciembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Cronometrar el tiempo estandar de cada uno de los elementos	S/	670.00
Determinar el tiempo de ciclo normal	permite cacular el tiempo en el que un proceso se ejecuta	Gabriel Collazos / Luis Huatuco	25 de diciembre del 2020	Chemical Mining S.A.	Sumar el tiempo de Tm,Ttm y Tm	S/	1,005.00

**Figura 416**

Plan de acción de estudio de tiempos

Elaboracion: los autores.



## ÁPENDICE EE ALINEAMIENTO DE LAS MEJORAS

### 2. Alineamiento de objetivos estratégicos con objetivos de los procesos

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	OBJETIVOS DEL PROCESO	IMPORTANCIA	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN DE OBJETIVOS DE PROCESOS																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	alinear la estrategia con la empresa	10.00	10.12%	9	9	5	5	9	9	5	9	9	9	5	9	5	9	5	9	5
2	aumentar la productividad	10.00	10.12%	5	9	5	9	9	9	5	5	9	5	5	9	9	5	5	5	9
3	aumentar la rentabilidad	10.00	10.12%	5	9	5	9	9	5	5	9	5	5	3	5	3	5	3	5	5
4	Contar con trabajadores comprometidos	4.30	4.35%	9	3	3	5	3	9	3	9	3	9	5	3	5	3	9	5	9
5	Contar con un marketing eficaz	4.30	4.35%	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5
6	Cumplir con el tiempo establecido la entrega del producto	4.30	4.35%	5	5	9	3	9	5	5	9	9	9	5	9	5	5	5	5	3
7	Desarrollar una cultura de mejora continua	4.30	4.35%	5	5	3	5	9	9	3	5	5	5	5	5	9	5	5	3	9
8	Fortalecer la toma de decisiones	4.30	4.35%	9	9	3	5	5	9	5	9	9	5	3	9	5	3	9	5	9
9	Incrementar la eficiencia operativa	4.30	4.35%	5	5	5	3	9	9	3	5	3	5	5	5	9	9	5	3	3
10	Incrementar las ventas	4.30	4.35%	3	5	9	5	9	3	5	5	5	5	3	5	5	5	3	9	5
11	Mejorar el clima laboral	4.30	4.35%	5	3	5	5	3	9	3	5	5	3	9	5	5	5	9	3	5
12	Mejorar el posicionamiento de la marca	4.30	4.35%	9	5	9	9	5	5	9	5	9	5	3	9	5	3	3	5	9
13	Mejorar el rendimiento de las maquinas	4.30	4.35%	5	5	3	5	5	5	5	3	5	3	5	5	3	9	5	5	5
14	Mejorar la calidad del producto	4.30	4.35%	5	3	5	9	5	5	9	5	5	5	3	5	5	5	5	3	9
15	Mejorar la disponibilidad de materia prima	4.30	4.35%	3	5	5	3	9	9	3	5	5	3	5	5	9	3	5	5	3
16	Mejorar la inovacion de cartera de productos	4.30	4.35%	5	3	5	9	3	5	5	3	5	5	3	9	9	5	9	5	5
17	Reducir costos	4.30	4.35%	9	5	5	3	5	9	3	5	3	5	5	9	5	3	5	3	9
18	Ser flexibles para cumplir especificaciones del cliente	4.30	4.35%	5	3	9	9	5	5	9	9	5	9	3	5	5	5	3	9	3
19	Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional	4.30	4.35%	9	3	9	5	9	9	5	9	3	5	9	3	5	3	5	9	5
1	Importancia			6.10	5.87	5.44	6.16	6.59	7.12	5.32	6.10	5.98	5.46	4.83	6.42	5.81	5.64	5.23	5.49	6.10
2	Reductor de la Importancia			6.93	6.66	6.17	6.99	7.49	8.08	6.64	6.93	6.80	6.20	5.48	7.29	6.60	6.40	5.94	6.24	6.93
3	Valor Max Asignado			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

**Figura 417**

Alineamiento de objetivos estratégicos con objetivos de los procesos

Elaboracion: los autores.

### 3. Alineamiento de objetivos del proyecto con objetivos de los procesos

PUNTAJE																		
Debil	3																	
Moderada	5																	
Fuerte	9																	
OBJETIVOS DEL PROYECTO		PLANES DE MEJORA	IMPORTANCIA	PORCENTAJE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
					Plan de acción para la mejora de Gestión de Mantenimiento Preventivo Planificado	Plan de acción para la mejora de Seguridad y Salud en el Trabajo	Plan de acción para la mejora de Abastecimiento de Materia prima a la línea de producción	Plan de acción para la mejora de la Evaluación de Proveedores	Plan de acción para el incremento de ventas	Plan de acción para la redistribución de planta	Plan de acción para la mejora de gestión por procesos	Plan de acción para el estudio de tiempo	Plan de acción de alineamiento de la organización a la estrategia	Plan de acción de monitoreo y control sostenible de la productividad	Plan de acción de desarrollo de Cultura de mejora continua	Plan de acción para la mejora de Planeamiento y Control de la producción	Plan de acción para la mejora de control de calidad	
1	Implementar la Gestión Estratégica	20.00	20.00%	5	5	5	5	9	5	5	5	9	9	9	5	5		
2	Mejorar la Gestión de Calidad	20.00	20.00%	9	5	5	9	5	5	9	5	5	5	9	9	9		
3	Mejorar la Gestión de Operaciones	20.00	20.00%	9	5	9	9	9	9	5	9	5	9	9	9	9		
4	Mejorar las Condiciones Laborales	20.00	20.00%	5	9	5	5	5	5	5	9	9	5	9	5	5		
5	Mejorar la Gestión por Procesos	20.00	20.00%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
1	Importancia			7.40	6.60	6.60	7.40	7.40	6.60	6.60	7.40	7.40	7.40	9.00	7.40	7.40		
2	Relacion de la Importancia			9.27	8.27	8.27	9.27	9.27	8.27	8.27	9.27	9.27	9.27	11.28	9.27	9.27		
3	Valor Max Asignado			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		

Figura 418

Alineamiento de objetivos del proyecto con objetivos de los procesos

Elaboracion: los autores.

### 4. Alineamiento de objetivos del proyecto con planes de acción

PUNTAJE																					
Debi	3																				
Moderada	5																				
Fuerte	9																				
OBJETIVOS DEL PROYECTO	IMPORTE	PORCENTAJE	PLANES DE MEJORA																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	Implementar la Gestión Estratégica	20.00	20.00%	9	9	9	9	5	5	5	5	5	5	9	5	9	5	5	9	9	9
2	Mejorar la Gestión de Calidad	20.00	20.00%	9	5	9	9	9	9	9	9	9	9	5	9	5	9	5	9	9	9
3	Mejorar la Gestión de Operaciones	20.00	20.00%	9	5	5	9	9	9	5	5	9	5	5	5	9	5	5	9	9	5
4	Mejorar las Condiciones Laborales	20.00	20.00%	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	5	5	9	9	5
5	Mejorar la Gestión por Procesos	20.00	20.00%	9	5	9	9	9	9	9	9	9	5	9	9	5	9	9	9	9	9
1	Importancia		9.00	5.80	7.40	8.20	7.40	7.40	6.60	6.60	6.60	6.60	7.40	6.60	7.40	6.60	7.40	9.00	7.40		
2	Relacion de la Importancia		11.39	7.34	9.37	10.38	9.37	9.37	8.35	8.35	8.35	8.35	9.37	8.35	9.37	8.35	9.37	11.39	9.37		
3	Valor Max. Asignado		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	11	12	13	14	15		

Figura 419

Alineamiento de objetivos del proyecto con planes de acción

Elaboracion: los autores.

## ÁPENDICE FF EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

En esta parte se analizó si el proyecto a realizar es rentable. Primero se define la situación actual del proyecto con los datos proyectados, se toman 4 semestres de datos proyectados, ya que, la información obtenida es de 2 años anteriores. Luego se evalúan los planes que se van a implementar. Además, se analizan las mejoras que tendrá la empresa por la implementación de estos planes. Se define una situación con proyecto. Y se procede a calcular los indicadores como el VAN, TIR, y el Beneficio / Costo. Por último, se simulan escenarios para el proyecto: pesimista, normal y optimista

### Estructura de costos del producto patrón

Se comienza por recopilar datos importantes tales como los costos de MP y la cantidad de kilos por cilindro.

Productos	Presentación		
Resina Alkires Sx 60 (1 cilindro)	200 kg		
Compuesto químicos	Cantidad por cilindro	Precio	Unidad
Base ST (kg)	90	3.50	Soles / Kg
Xilol (kg)	49.78	2.700	Soles / kg
Monómero estireno (kg)	50.10	3.25	Soles / Kg
Diter Butil Peróxido (kg)	2.12	17.20	Soles / Kg
Envase Materiales	Cantidad por 200 kg	Precio	Unidad
Cilindro (200kg)	1.00	29.60	Soles / unidad
Sello de seguridad	1.00	0.40	Soles/unidad

**Figura 420**

Costos de materia prima de producto patrón.

Elaboracion: los autores.

A continuación, se presenta los Planes de acción del Proyecto:

**Plan de Gestión de mantenimiento planificado**

Se desarrolla norma de procedimiento de MTTO preventivo planificado, así como la capacitación sobre la elaboración, medición y registro de la información de indicadores. Esto ayudará a reducir costos en mantenimiento y ganar capacidad instalada, además de asegurar la disponibilidad de las máquinas que forman parte del proceso productivo de nuestro producto patrón.

El plan de gestión de mantenimiento planificado tendrá como objetivo disminuir el indicador MTTR de 4.5 horas/fallo a 2 horas/fallo, a su vez el indicador MTBF de 4 horas/fallo a 2 horas/fallo.

Se tendrá una inversión planificada total de S/3323.64 por la implementación del plan mencionado.

Plan de Gestión de MTTO Preventivo planificado		
- Se desarrolla norma de procedimiento de MTTO preventivo planificado, así como la capacitación sobre la elaboración, medición y registro de la información de indicadores. Esto ayudara a reducir costos en mantenimiento y ganar capacidad instalada		
Características:		
	Sit. Actual	Con Plan
Capacidad Instalada máquina reactor 7T (kilos/ horas)	700.00	700.00
Cantidad de maquinas de calentado	2.00	2.00
Rendimiento	90%	90%
Capacidad Instalada (Kilos / Hora)	1,260.00	1,260.00
MTTR (Horas / Fallo)	4.50	2.00
MTBF (Fallos / semestre)	4.00	2.00
Capacidad Instalada Pérdida (kilos/semestre)	12,600.000	2,800.000
Req. Prom. Mensual de repuestos (S/.)	1,300.00	950.00
Requerimiento de repuestos area de calentado	900.00	600.00
Requerimiento de repuestos area de filtrado	200.00	150.00
Requerimiento de repuestos area de envasado	200.00	200.00
Inversión (Soles)	-	3,323.64
<b>1 Programa de Organización General</b>	-	444.16
1.1 Reformulación de política de mant. De la empresa	-	222.08
Reformulación (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Reformulación (Número de horas necesarias)	-	8.00
1.2 Definición de puestos de mant. En organigrama	-	222.08
Definición (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Definición (Número de horas necesarias)	-	8.00
<b>2 Programa de mantenimiento preventivo</b>	-	2,102.20
2.1 Elaboración del programa	-	222.08
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Elaboración (Número de horas necesarias)	-	8.00
2.2 Obtener de manuales de mantenimiento	-	138.80
Obtención (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Obtención (Número de horas necesarias)	-	5.00
2.3 Implementación y capacitación de registro de averías	-	222.08
Capac. (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Capac. (Número de horas necesarias)	-	8.00
2.4 Implementación y capacitación de registro de historial de equipos	-	208.20
Capac. (Número de trabajadores requeridos)	-	5.00
Capac. (Número de horas necesarias)	-	6.00
2.5 Capacitación en inspección de equipos	-	1,311.04
Costo incurrido en dictador de cap. Inspección	-	1200.00
Capac. (Número de trabajadores requeridos)	-	8.00
Capac. (Número de horas necesarias)	-	2.00
<b>3 Programa de planificación y preparación</b>	-	222.08
3.1 Programa de abastecimiento de repuestos	-	222.08
Programa (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Programa (Número de horas necesarias)	-	8.00
<b>4 Programa de aprovisionamiento</b>	-	222.08
4.1 Programa y capacitación sobre evaluación de proveedores	-	222.08
Programa (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Programa (Número de horas necesarias)	-	8.00
<b>5 Programa de presupuesto y mantenimiento</b>	-	222.08
5.1 Elaboración de un presupuesto anual de mantenimiento	-	222.08
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Elaboración (Número de horas necesarias)	-	8.00
<b>6 Programa de eficiencia y productividad</b>	-	111.04
6.1 Capacitación sobre elaboración y medición de indicadores	-	55.52
Capac. (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Capac. (Número de horas necesarias)	-	2.00
6.2 Capacitación sobre evaluación de confiabilidad de indicadores	-	55.52
Capac. (Número de trabajadores requeridos)	-	4.00
Capac. (Número de horas necesarias)	-	2.00

**Figura 421**

Plan de gestión de mantenimiento preventivo planificado

Elaboracion: los autores.

**Plan de Gestión de SSO**

En el plan mencionado se tiene planificado realizar las capacitaciones al personal, además de la compra e implementación de EPPS y cambios en la infraestructura. Con esto se reducirán las HH perdidas.

El plan de gestión de SSO también tendrá como objetivo disminuir el indicador de número de accidentes incapacitantes de 4 accidentes /semestre a 2 accidentes /semestre. Se tendrá una inversión planificada total de S/29855.8 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Numero de accidentes incapacitantes (accid/semestre)	4.00	4.00
Horas promedio perdidas por accidente (horas/semestre)	32.00	16.00
Numero de horas perdidas por semestre	128.00	64.00
Capacidad instalada perdida (kilos/semestre)	2,560	1,280
Inversión total soles	-	29855.80
<b>INV. CAPACITACIONES</b>	-	8531.20
Capacitación de peligros de trabajos en altura		2032.80
<i>Costo incurrido en dictador de pel. Trabajos en altura</i>		1200.00
<i>Capacitación en peligros existentes (Nº de trabajadores requeridos)</i>		8.00
<i>Capacitación en peligros existentes (Nº de horas necesarias)</i>		15.00
Capacitación de peligros existentes en el área de trabajo	-	644.16
Capacitación en peligros químicos	-	2032.80
Capacitación en peligros físicos	-	2032.80
Capacitaciones de equipos móviles de carga	-	1533.12
Capacitación de pausas activas	-	255.52
<i>Costo incurrido en dictador de pausas activas</i>	-	200.00
<i>Capacitaciones en pausas activas(Nº de trabajadores requeridos)</i>	-	8.00
<i>Capacitaciones en pausas activas (Nº de horas necesarias)</i>	-	1.00
<b>INV. INSPECCIÓN</b>	-	4630.00
<i>Inspección de maquinarias y equipos</i>	-	2100.00
<i>Inspección de instalaciones eléctricas</i>	-	1500.00
<i>Señalizar zona de riesgo</i>	-	1030.00
<b>INV. EPPS</b>	-	3755.80
<i>Precio Guantes de Nitrilo</i>	-	39.20
<i>Precio respiradores purificadores de aire</i>	-	1599.20
<i>Precio lentes industriales químicos</i>	-	223.20
<i>Precio botas dielectricas antiderrapantes</i>	-	639.20
<i>Precio casco tipo I clase C</i>	-	359.20
<i>Precio protectores auditivos</i>	-	24.00
<i>Precio arnés de cuerpo completo</i>	-	399.80
<i>Precio ropa de protección de químicos/trajes desechables</i>		472.00
<b>INV. EXÁMENES</b>		3800.00
Exámenes médicos ocupacionales	-	1600.00
<i>Exámenes médicos ocupacionales (Nº de trabajadores requeridos)</i>	-	8.00
<i>Costo incurrido por exámenes médicos ocupacionales</i>	-	200.00
Exámenes psicológicos	-	2200.00
<i>Exámenes psicológicos (Nº de trabajadores requeridos)</i>	-	8.00
<i>Costo incurrido por exámenes psicológicos</i>	-	275.00

**Figura 422**

Plan de gestión SSO – Parte 1

Elaboracion: los autores.



<b>INV. MONITOREO</b>		1727.76
<b>Monitoreo de limpieza y desinfección del área del trabajo</b>	-	1727.76
<i>Monitoreo (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	2.00
<i>Monitoreo (Número de horas)</i>	-	2.00
<i>Monitoreo (Medidor de higiene)</i>	-	1700.00
<b>Monitoreo de ingreso a la planta</b>		727.76
<i>Monitoreo (Número de trabajadores requeridos)</i>		2.00
<i>Monitoreo (Número de horas)</i>		2.00
<i>Monitoreo (Termómetro infrarrojo)</i>		700.00
<b>INV. PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS</b>		111.04
<b>Implementar procedimiento para el manejo de productos químicos</b>	-	55.52
<i>Elaboración de procedimientos para el manejo adecuado de producto químico</i>	-	55.52
<i>Elaboración (número de trabajadores requeridos)</i>	-	1.00
<i>Elaboración (número de horas necesarias)</i>	-	8.00
<b>Programa de talleres emocionales</b>	-	55.52
<i>Elaboración del programa de talleres emocionales</i>	-	55.52
<i>Programa (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	8.00
<i>Programa (Número de horas necesarias)</i>	-	1.00
<b>INV. INFRAESTRUCTURA</b>		7300.00
<i>Implementar equipo de izaje de carga automática</i>	-	1400.00
<i>Implementar sistema de línea de vida</i>	-	1100.00
<i>Implementar pisos antideslizantes</i>	-	1300.00
<i>Implementar sistema de protección eléctrico</i>	-	2000.00
<i>Implementar barandillas en la zona de trabajo mayor a 1.8 m de altura</i>	-	1500.00

**Figura 423**

Plan de gestión SSO – Parte 2

Elaboración: los autores.

### **Plan de incremento de ventas**

En plan en mención consiste en capacitar sobre las estrategias de estudio de mercado y participación de mercado. Con esto se espera aumentar en 2% el volumen de ventas con respecto a periodos anteriores.

Se tendrá una inversión planificada total de S/2858.04 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Ventas último semestre	151800.00	-
Incremento de ventas en el semestre anterior	-0.11	-
Incremento de ventas sobre el pronóstico esperado	-	2.00%
Inversión de incremento de ventas		2858.04
1 Programa de ventas	-	2858.04
1.1 Capacitación sobre estudio de mercado	-	1324.92
<i>Costo incurrido en dictador de cap. Estudio de mercado</i>	-	1200.00
<i>Capac. (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	3.00
<i>Capac. (Número de horas necesarias)</i>	-	6.00
1.2 Capacitación sobre estrategias para mejorar la participación de mercado	-	1533.12
<i>Costo incurrido en dictador de cap. Estrategias</i>	-	1200.00
<i>Capac. (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	8.00
<i>Capac. (Número de horas necesarias)</i>	-	6.00

### Figura 424

Plan de incremento de ventas

Elaboración: los autores.

### **Plan de Mejora de Abastecimiento de Materia prima a la línea de producción**

Se realizará un estudio para definir los indicadores a usar, se medirá el tiempo de despacho de mp a la línea de producción para luego proponer posibles soluciones para disminuir el tiempo de abastecimiento de materia prima a la línea de producción.

El plan de acción tendrá como objetivo disminuir el indicador de tiempo promedio de despacho de 2 hrs/pedido a 1 hr/pedido.

Se tendrá una inversión planificada total de S/652.36 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Tiempo promedio de despacho (horas)	2.00	1.00
Cantidad de trabajadores de despacho de materia prima	0.00	2.00
Número de horas pérdidas por semestre	48.00	24.00
<b>INVERSIÓN TOTAL (Soles)</b>	-	652.36
<b>INV ESTUDIO</b>	-	194.32
Determinar recursos para desarrollo del estudio	-	97.16
<i>Elaboración (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	2.00
<i>Elaboración (Número de horas necesarias)</i>	-	7.00
Proponer y definir indicadores	-	97.16
<i>Elaboración (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	2.00
<i>Elaboración (Número de horas necesarias)</i>	-	7.00
<b>INV SEGUIMIENTO</b>	-	291.48
Identificar factores de retraso de abastecimiento de mp a línea de producción	-	97.16
<i>Elaboración (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	2.00
<i>Elaboración (Número de horas necesarias)</i>	-	7.00
Medir tiempo de despacho de mp a la línea de producción	-	194.32
<i>Elaboración (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	2.00
<i>Elaboración (Número de horas necesarias)</i>	-	14.00
<b>INV EVALUACIÓN</b>	-	166.56
Proponer mejoras para el adecuado abastecimiento de mp	-	97.16
<i>Elaboración (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	2.00
<i>Elaboración (Número de horas necesarias)</i>	-	7.00
Evaluación del progreso	-	69.40
<i>Elaboración (Número de trabajadores requeridos)</i>	-	2.00
<i>Elaboración (Número de horas necesarias)</i>	-	5.00

### Figura 425

Plan de mejora de abastecimiento de MP a la línea de producción

Elaboración: los autores.

### Plan de Mejora de Redistribución de planta

Realizar estudio de factores de disposición de planta, para luego hallar la superficie requerida y graficar la nueva distribución propuesta para presentarlo a la gerencia.

Se tendrá una inversión planificada total de S/1069.5 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Espacio ocupado (m2)	2000.00	-
Inversión total (soles)	-	1069.50
<i>Realizar un estudio de los factores de disposición de planta</i>	-	232.50
<i>Determinar la superficie requerida</i>	-	232.50
<i>Graficar la distribución actual de la empresa y realizar una propuesta</i>	-	232.50
<i>Graficar la distribución por detalle actual y propuesto con las medidas respectivas</i>	-	232.50
<i>Validación de la distribución propuesta</i>	-	139.50

**Figura 426**

Plan de mejora de redistribución de planta

Elaboración: los autores.

### **Plan de Mejora de Planeamiento y Control de la producción**

Se capacitará al personal sobre la elaboración de pronósticos para la reposición de MP, además de la elaboración de indicadores, su medición respectiva. Se busca reducir los costos de almacenamiento

El plan de acción tendrá como objetivo disminuir el indicador de costo de almacenaje de S/3000 a S/2600.

Se tendrá una inversión planificada total de S/4162.14 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Número de kilogramos de mp promedio en el almacén (mensual)	15,000.00	13,000.00
Costo de almacenaje por kg	0.20	0.20
Costo de almacenaje mensual	3,000.00	2,600.00
INV. Planeamiento y Control de la Producción		4,162.14
Obtención de indicadores de Planeamiento y Control de la Producción		104.10
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		3.00
<i>Número de horas necesarias</i>		5.00
Capacitación sobre medición de indicadores		1304.10
<i>Costo incurrido en dictador de cap. Llenado de registros</i>		1200.00
<i>Capac. (Número de trabajadores requeridos)</i>		3.00
<i>Capac. (Número de horas necesarias)</i>		5.00
Capacitación sobre elaboración pronóstico de reposición de MP		1324.92
<i>Costo incurrido en dictador de cap. Pronósticos</i>		1200.00
<i>Capacitación Elaboración (Número de trabajadores requeridos)</i>		3.00
<i>Capacitación (Número de horas necesarias)</i>		6.00
Análisis de balance de línea		104.10
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		3.00
<i>Número de horas necesarias</i>		5.00
Capacitación sobre llenado de registros		1,324.92
<i>Costo incurrido en dictador de cap. Llenado de registros</i>		1200.00
<i>Capac. (Número de trabajadores requeridos)</i>		3.00
<i>Capac. (Número de horas necesarias)</i>		6.00

**Figura 427**

Plan de mejora de PCP

Elaboración: los autores.

### **Plan de Mejora Gestión por Procesos**

Se identificará el mapa de procesos y la cadena de valor, además de los

propuestos. Y se capacitará al personal sobre los manuales de procesos y el llenado de registros. Se mejorará el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor.

El plan de acción tendrá como objetivo aumentar el indicador de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor de 52.3% a 81.70%.

Se tendrá una inversión planificada total de S/5265.6 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor	52.39%	81.70%
Inversión total		5265.60
1 Programa de Diseño		444.16
1.1 Identificación y diseño de soluciones		222.08
Identificación (Número de trabajadores requeridos)		4.00
Identificación (Número de horas necesarias)		8.00
1.2 Definición de involucrados		83.28
Definición (Número de trabajadores requeridos)		4.00
Definición (Número de horas necesarias)		3.00
1.3 Determinación de flujos de acción		138.80
Determinación (Número de trabajadores requeridos)		4.00
Determinación (Número de horas necesarias)		5.00
2 Programa de Desarrollo		499.68
2.1 Elaboración de flujo de herramientas		222.08
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)		4.00
Elaboración (Número de horas necesarias)		8.00
2.2 Elaboración de programa de reuniones		55.52
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)		4.00
Elaboración (Número de horas necesarias)		2.00
2.3 Elaboración de políticas de calidad		222.08
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)		4.00
Elaboración (Número de horas necesarias)		8.00
3 Programa de implementación		4321.76
3.1 Aprobación de directiva		41.64
Aprobación (Número de trabajadores requeridos)		3.00
Aprobación (Número de horas necesarias)		2.00
3.2 Promoción del plan Propuesto		55.52
Promoción (Número de trabajadores requeridos)		8.00
Promoción (Número de horas necesarias)		1.00
3.3 Determinación del mapa de procesos actual		41.64
Determinación (Número de trabajadores requeridos)		2.00
Determinación (Número de horas necesarias)		3.00
3.4 Determinación de la cadena de valor actual		41.64
Determinación (Número de trabajadores requeridos)		2.00
Determinación (Número de horas necesarias)		3.00
3.5 Elaboración de mapa de proceso propuesto		41.64
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)		2.00
Elaboración (Número de horas necesarias)		3.00
3.6 Elaboración de caracterización de procesos		83.28
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)		2.00
Elaboración (Número de horas necesarias)		6.00
3.7 Capacitación sobre elaboración y evaluación de indicadores		1324.92
Costo incurrido en dictador de cap. Ela y evaluación		1200.00
Capac. (Número de trabajadores requeridos)		3.00
Capac. (Número de horas necesarias)		6.00
3.8 Capacitación sobre llenado de registros		1324.92
Costo incurrido en dictador de cap. Llenado de registros		1200.00
Capac. (Número de trabajadores requeridos)		3.00
Capac. (Número de horas necesarias)		6.00
3.9 Elaboración de la cadena de valor propuesta		41.64
Elaboración (Número de trabajadores requeridos)		2.00
Elaboración (Número de horas necesarias)		3.00
3.10 Capacitación sobre manual de procesos		1324.92
Costo incurrido en dictador de cap. Manual de procesos		1200.00
Capac. (Número de trabajadores requeridos)		3.00
Capac. (Número de horas necesarias)		6.00

Figura 428

## Plan de mejora Gestión por procesos

Elaboración: los autores.

### Plan de Mejora de Estudio de Tiempos

Se procederá a realizar la toma de tiempo de las tareas seleccionadas anteriormente para luego así determinar tiempos muertos y oportunidades de mejora.

El plan de acción tendrá como objetivo disminuir el indicador de tiempo promedio de producción de 0.19 HH/Kg a 0.17 HH/Kg.

Se tendrá una inversión planificada total de S/1422.7 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Tiempo promedio de producción (HH/kg)	0.19	0.17
Inversión total (soles)	-	1422.70
Recopilar información con las tareas a cronometrar	-	173.50
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		1.00
<i>Números de horas solicitadas</i>		25.00
Sub dividir las tareas en elementos	-	138.80
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	1.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	20.00
Proceder a la toma de tiempos y observación de trabajo de operarios	-	347.00
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	1.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	50.00
Observar la actividad desarrollada por los operarios	-	347.00
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	1.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	50.00
Calcular el error vuelta cero		69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		2.00
<i>Números de horas solicitadas</i>		5.00
Calcular el error de actividades	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	5.00
Calcular el tamaño de la muestra	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	5.00
Determinar el tiempo medio normal	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	5.00
Hallar los suplementos	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	5.00
Determinar el tiempo estándar	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	5.00
Determinar el tiempo de ciclo normal	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Números de horas solicitadas</i>	-	5.00

**Figura 429**

Plan de mejora de estudio de tiempos

Elaboración: los autores.

### **Plan de Alineamiento de la organización a la estrategia**

Se determinará los objetivos estratégicos, así como los indicadores adecuados y confiables, en base a eso se diseñará planes de acción para mejorar los puntos débiles de la organización.

El plan de acción tendrá como objetivo aumentar el indicador de eficiencia estratégica de 20 % a 60 %.

Se tendrá una inversión planificada total de S/1263.08 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Eficiencia estratégica	20.00%	60.00%
Inversión total (soles)	-	1263.08
Identificar los objetivos estratégicos	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	5.00
Medir los indicadores de gestión estratégica	-	111.04
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	8.00
Analizar los resultados obtenido de los indicadores de gestión estratégica	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	5.00
Diseñar los planes de acción de los puntos débiles de organización	-	111.04
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	8.00
Implementar mejoras para maximizar la eficiencia estratégica	-	832.80
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	60.00
Evaluar avances y comparar con los datos anteriores	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	5.00

**Figura 430**

Plan de mejora alineamiento de la organización a la estrategia

Elaboración: los autores.

### **Plan de Monitoreo y Control sostenible de la productividad**

Se implementará mejoras con el objetivo de incrementar la productividad, se controlará mediante el resultados de los indicadores de gestión.

	Sit. Actual	Con Plan
Eficacia total	90.30%	95.00%
Eficiencia total	92.36%	95.00%
Efectividad total	83.52%	90.00%
Productividad	0.19	0.22
Inversión total (soles)	-	1276.96
Identificar los indicadores de gestión	-	83.28
Número de trabajadores requeridos	-	2.00
Número de horas requeridas	-	6.00
Medir los indicadores de gestión	-	111.04
Número de trabajadores requeridos	-	2.00
Número de horas requeridas	-	8.00
Analizar los resultados obtenido de los indicadores de gestión	-	69.40
Número de trabajadores requeridos	-	2.00
Número de horas requeridas	-	5.00
Diseñar los planes de acción de los puntos débiles de organización	-	111.04
Número de trabajadores requeridos	-	2.00
Número de horas requeridas	-	8.00
Implementar mejoras de productividad	-	832.80
Número de trabajadores requeridos	-	2.00
Número de horas requeridas	-	60.00
Evaluar avances con respectos a los indicadores de gestión	-	69.40
Número de trabajadores requeridos	-	2.00
Número de horas requeridas	-	5.00

**Figura 431**

Plan de mejora de monitoreo y control sostenible de la productividad

Elaboracion: los autores.



### **Plan de Desarrollo de Cultura de mejora continua**

Se implementará planes de desarrollo con el objetivo de implantar una cultura de mejora continua en el personal.

Se tendrá una inversión planificada total de S/1263.08 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
<b>Inversión total (soles)</b>	-	1263.08
<b>Identificar los indicadores que medirán la cultura de mejora continua de la empresa</b>	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	5.00
<b>Contar con el personal que tengan las competencias necesarias</b>	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	5.00
<b>Realizar un estudio de las mejoras implantadas actualmente</b>	-	111.04
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	8.00
<b>Analizar el resultado del estudio de las mejoras implantadas actualmente</b>	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	5.00
<b>Estructurar planes de cultura de mejora continua</b>	-	111.04
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	8.00
<b>Implementar planes de acción de mejora continua</b>	-	832.80
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	60.00
<b>Evaluar los planes propuestos con los resultados antes de la implementación</b>	-	69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>	-	2.00
<i>Número de horas requeridas</i>	-	5.00

**Figura 432**

Plan de acción de desarrollo de cultura de mejora continua

Elaboración: los autores.

### **Plan de Mejora del Control de Calidad**

Se elaborará el manual de procedimientos, capacitar al personal de control de calidad y llenado de registros para reducir los productos defectuosos.

El plan de acción tendrá como objetivo disminuir el indicador de porcentaje promedio de productos defectuosos de 5.86% a 3%.

Se tendrá una inversión planificada total de S/3663.08 por la implementación del plan mencionado.

	Sit. Actual	Con Plan
Porcentaje promedio de defectuosos	5.86%	3.00%
Cantidad de productos defectuosos en calentado (kg/mes)	185.32	94.88
Porcentaje de incidencia de defectuosos proceso calentado	75%	75%
Costo reproceso de PD en calentado (soles /kg)	4.00	4.00
Cantidad defectuosos prom. en el filtrado (kg/mes)	24.71	12.65
Porcentaje de incidencia de defectuosos proceso filtrado	10%	10%
Costo reproceso de PD en filtrado (Soles / kg)	2.00	2.00
Cantidad de productos defectuosos en envasado (kg/mes)	37.06	18.98
Porcentaje de incidencia de defectuosos proceso envasado	15.00%	15.00%
Costo reprocesos de PD en envasado (Soles/kg)	3.00	3.00
Inversión total (Soles)		3,663.08
<b>1 Programa de capacitaciones</b>		2,719.24
<b>1.1 Capacitación en manual de procedimientos</b>		1,311.04
<i>Costo incurrido en dictador de cap. Manual de procedimientos</i>		1200.00
<i>Capac. (Número de trabajadores requeridos)</i>		4.00
<i>Capac. (Número de horas necesarias)</i>		4.00
<b>1.2 Capacitación sobre llenado de registros de PD</b>		1,408.20
<i>Costo incurrido en dictador de cap. Llenado de registros</i>		1200.00
<i>Capac. (Número de trabajadores requeridos)</i>		5.00
<i>Capac. (Número de horas necesarias)</i>		6.00
<b>2 Programa de Evaluación</b>		943.84
<b>2.1 Elaboración de manual de procedimientos</b>		388.64
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		4.00
<i>Número de horas necesarias</i>		14.00
<b>2.2 Elaboración de registros de PD</b>		222.08
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		4.00
<i>Número de horas necesarias</i>		8.00
<b>2.3 Evaluación de resultados</b>		69.40
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		2.00
<i>Número de horas necesarias</i>		5.00
<b>2.4 Comunicación de resultados</b>		263.72
<i>Número de trabajadores requeridos</i>		38.00
<i>Número de horas necesarias</i>		1.00

**Figura 433**

Plan de mejora de control de calidad

Elaboración: los autores.

## **Estructura de la situación sin proyecto**

### **Proyección de ventas sin proyecto**

De las ventas realizadas en los meses entre enero del 2018 a diciembre del 2019 se pronostica el volumen de ventas para los 4 semestres siguientes. Se determina también la capacidad instalada de la empresa y la utilizada del producto patrón. Y para hallar las ventas se considera la inflación del precio de la resina Alkyres SX 60.

Proyección de Ventas					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Ventas		1,647,126.15	2,023,092.83	2,093,082.40	2,516,202.62
Volumen de ventas(kg/semestre)		185082	224788	229966	273365
Variación		21.92%	21.45%	2.30%	18.87%
Precio (Soles/kg)		8.899	9.000	9.102	9.205
Capacidad instalada( kg/semestre)		388040	388040	388040	388040
<i>Capacidad utilizada</i>		47.70%	57.93%	59.26%	70.45%

### **Figura 434**

Proyección de ventas sin proyecto

Elaboracion: los autores.

## Proyección de costos de ventas sin proyecto

### Proyección de costos de materia prima sin proyecto

Luego procede a calcular los costos de MP para poder satisfacer el volumen de ventas pronosticadas con anterioridad.

Proyección de Costos de Materia Prima					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo Base ST (soles/semestre)</b>		294,710.696	361,872.843	374,280.892	449,808.947
Requerimiento (kg/semestre)		83,286.900	101,154.600	103,484.700	123,014.250
Precio (Soles/kg)		3.539	3.577	3.617	3.657
<b>Costo Xilol (soles/semestre)</b>		125,375.702	153,490.976	158,282.860	189,659.106
Requerimiento (kg/semestre)		46,066.910	55,949.733	57,238.537	68,040.549
Precio (Soles/kg)		2.722	2.743	2.765	2.787
<b>Costo Monómero Estireno (soles/semestre)</b>		152,051.070	186,351.386	192,378.857	230,765.470
Requerimiento (kg/semestre)		46,363.041	56,309.394	57,606.483	68,477.933
Precio (Soles/kg)		3.280	3.309	3.340	3.370
<b>Costo Diter Butil Peróxido(soles/semestre)</b>		6,416.244	7,841.828	8,073.006	9,656.995
Requerimiento (kg/semestre)		1,961.869	2,382.753	2,437.640	2,897.669
Precio (Soles/kg)		3.270	3.291	3.312	3.333
<b>Costo Cilindro (soles/semestre)</b>		27,930.382	34,546.686	36,017.379	43,627.162
Requerimiento (unid/semestre)		926	1,124	1,150	1,367
Precio (Soles/unidad)		30.162	30.735	31.319	31.915
<b>Costo Sello de seguridad (soles/semestre)</b>		377.438	466.847	486.721	589.556
Requerimiento (unid/semestre)		926	1,124	1,150	1,367
Precio (Soles/unidad)		0.408	0.415	0.423	0.431

**Figura 435**

Proyección de costos de MP sin proyecto

Elaboracion: los autores.

Se realiza el consolidado de los costos de MP y se calcula el costo unitario de MP

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo MP (Soles/semestre)</b>		606,861.53	744,570.57	769,519.72	924,107.24
<b>Costo Unitario MP (Soles/kg)</b>		3.28	3.31	3.35	3.38

**Figura 436**

Costo de MP unitario sin proyecto

Elaboracion: los autores.



## Proyección de costos indirectos de fabricación

### Mano de obra indirecta

Se recopila la información los trabajadores que influyen indirectamente en el proceso productivo de la resina Alkyres SX 60 y se calcula el costo proyectado

Proyección de Costos Indirectos de Fabricación					
Mano de Obra Indirecta					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo Jefe de produc. (soles/semestre)</b>		14039.06	14305.80	14577.61	14854.59
Sueldo Mensual		4381.70	4464.95	4549.79	4636.23
Cantidad de Personal		1	1	1	1
Costo Prorrrateado		1709.30	1741.78	1774.87	1808.59
<b>Costo Personal MTTO (soles/semestre)</b>		6856.29	6986.55	7119.30	7254.57
Sueldo Mensual		2139.90	2180.56	2221.99	2264.21
Cantidad de Personal		1	1	1	1
Costo Prorrrateado		834.77	850.64	866.80	883.27
<b>Costo a inspector de control de calidad (soles/semestre)</b>		9794.69	9980.79	10170.43	10363.67
Sueldo Mensual		3057.00	3115.08	3174.27	3234.58
Cantidad de Personal		1	1	1	1
Costo Prorrrateado		1192.54	1215.19	1238.28	1261.81

**Figura 438**

Mano de obra indirecta sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### Costo de Servicios

Se recopila el consumo proyectado usado por las máquinas y el agua utilizada en el área de producción. Seguidamente se calculan los costos proyectados para los siguientes 4 semestres

Costo Servicios					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo Energético (soles/semestre)</b>		11230.61	13899.09	14489.42	17551.11
Consumo (KWh/semestre)		94174.18	114377.55	117012.25	139094.70
Consumo Prorrrateado (KWh/semestre)		36737.35	44618.68	45646.48	54260.84
Precio (Soles/KWh)		0.31	0.312	0.317	0.323
<b>Costo Agua (soles/semestre)</b>		1001.29	1236.77	1286.77	1555.61
Consumo Agua (m3/semestre)		438.93	533.09	545.37	648.30
Consumo Prorrrateado (m3/semestre)		171.23	207.96	212.75	252.90
Precio (Soles/m3)		5.85	5.95	6.05	6.15

**Figura 439**

Costo de servicios sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### Costo de repuestos

Se recopila información sobre el costo promedio utilizado en los repuestos de maquinaria y equipos para el área de producción. Se calcula los costos proyectados para los siguientes 4 semestres

Costo Repuestos	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Costo Repuestos (soles/semestre)		9510.14	11550.37	11816.43	14046.42

### Figura 440

Costo de repuestos sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### Otros CIF

Se identifican otros costos indirectos de fabricación en los que se incurren. Se calcula los costos proyectados para los siguientes 4 semestres.

Otros CIF	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Otros CIF (soles/semestre)		61533.67	69941.48	67602.06	79866.99
Costo de Reprocesos (kg/semestre)		39587.19	48079.91	49187.43	58470.04
Costos de almacenamiento (soles/semestre)		21946.48	21861.57	18414.63	21396.95

### Figura 441

Otros CIF sin proyecto

Elaboracion: los autores.

Se realizar el consolidado de los costos indirectos de fabricación y se calcula el costo indirecto de fabricación por cada periodo proyectado.

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Costo CIF (Soles/semestre)		113965.75	127900.86	127062.03	145492.95
Costo IF Unitario (Soles/kg)		0.616	0.569	0.553	0.532

### Figura 442

Costos IF unitario sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### Costo de ventas

Se calculan los costos de ventas, el cual considera la suma del costo de materia prima, el costo de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación de manera semestral cada uno. Seguidamente se calcula es costo de ventas unitario.

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Costo de Ventas (Soles/semestre)		921401.33	1120703.49	1155356.88	1383055.77
Costo Ventas Unitario (Soles/kg)		4.98	4.99	5.02	5.06

### Figura 443

Costo de ventas unitario sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### **Proyección de gastos de operación sin proyecto**

#### **Gastos de ventas**

Según historial de información, se considera que los gastos de ventas ascienden a 9.75% de los ingresos por ventas totales del periodo. Con este dato se calcula los gastos de ventas proyectados para los siguientes 4 semestres

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Gastos de Ventas (Soles/semestre)		160616.20	197277.83	204102.72	245362.44
Gasto Ventas Unitario (Soles/kg)		0.87	0.88	0.89	0.90

#### **Figura 444**

*Gastos de ventas unitario sin proyecto*

Elaboracion: los autores.

#### **Gastos administrativos**

Según historial de información, se considera que los gastos de ventas ascienden a 7.66% de los ingresos por ventas totales del periodo. Con este dato se calcula los gastos de ventas proyectados para los siguientes 4 semestres

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Gastos de Administración (Soles/semestre)		126238.88	155053.68	160417.81	192846.55
Gasto Administrativo Unitario (Soles/kg)		0.68	0.69	0.70	0.71

#### **Figura 445**

Gastos administrativos unitario. Sin proyecto

Elaboracion: los autores.

#### **Gastos de operación**

Se calculan los gastos de operación, el cual considera la suma los gastos de ventas y gastos administrativos de manera semestral cada uno. Seguidamente se calcula gasto de operación unitario

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Gastos de Operación (Soles/semestre)		286855.08	352331.51	364520.54	438208.99
Gasto Operación Unitario (Soles/kg)		1.55	1.57	1.59	1.60

#### **Figura 446**

Gastos de operación unitario sin proyecto

Elaboracion: los autores.

#### **Estructura de la situación con proyecto**



El presente proyecto se invierte en diversos planes que van a ayudar a mejorar en distintos aspectos el proceso de fabricación

- Aumentará la capacidad instalada

Gracias a los planes de Mantenimiento preventivo planificado, el plan de redistribución de planta, y el plan de SSO.

- Aumentará el volumen de ventas.

Gracias al plan de incremento de ventas.

- Se reducirán el porcentaje de productos defectuosos

Gracias al plan de mejora de control de calidad.

- Se reducirán los costos de almacenamiento

Gracias al plan de planeamiento y control de la producción.

- Se reducirán las horas hombres muertas.

Gracias al plan de estudio de tiempos y el plan de Mejora de Abastecimiento de Materia prima a la línea de producción.

### **Estructura de la situación con proyecto**

#### **Proyección de ventas con proyecto**

Se pronostica el volumen de ventas para los 4 semestres siguientes el cual se verá incrementado por el plan de incremento de ventas. Se determina también la capacidad instalada de la empresa y la utilizada del producto patrón que se verá incrementada por el plan de mantenimiento preventivo planificado y el plan de SSO. Y para hallar las ventas se considera la inflación del precio de las resinas Alkyres SX 60.

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Ventas		1,680,071.88	2,063,547.84	2,134,941.13	2,566,523.91
Volumen de ventas(kg/semestre)		188784	229283	234565	278832
Variación		24.36%	21.45%	2.30%	18.87%
Precio (Soles/kg)		8.899	9.000	9.102	9.205
Capacidad instalada( kg/semestre)		399120	399120	399120	399120
Capacidad utilizada		47.30%	57.45%	58.77%	69.86%

**Figura 447**

Proyección de ventas con proyecto.

Elaboracion: los autores.

#### **Proyección de costo de ventas con proyecto**

#### **Proyección de costos de materia prima con proyecto**

Con el nuevo volumen de ventas, se calculan requerimientos de MP

necesarios para poder satisfacer la demanda y calcular sus costos de MP.

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo Base ST (soles/semestre)</b>		300,605.483	369,109.077	381,765.989	458,804.633
Requerimiento (kg/semestre)		84,952.800	103,177.350	105,554.250	125,474.400
Precio (Soles/kg)		3.539	3.577	3.617	3.657
<b>Costo Xilol (soles/semestre)</b>		127,883.460	156,560.277	161,448.297	193,452.080
Requerimiento (kg/semestre)		46,988.338	57,068.539	58,383.229	69,401.285
Precio (Soles/kg)		2.722	2.743	2.765	2.787
<b>Costo Monómero Estireno (soles/semestre)</b>		155,092.387	190,077.784	196,226.167	235,380.526
Requerimiento (kg/semestre)		47,290.392	57,435.392	58,758.533	69,847.416
Precio (Soles/kg)		3.280	3.309	3.340	3.370
<b>Costo Diter Butil Peróxido(soles/semestre)</b>		6,544.582	7,998.638	8,234.455	9,850.125
Requerimiento (kg/semestre)		2,001.110	2,430.400	2,486.389	2,955.619
Precio (Soles/kg)		3.270	3.291	3.312	3.333
<b>Costo Cilindro (soles/semestre)</b>		28,473.306	35,253.602	36,737.726	44,520.769
Requerimiento (unid/semestre)		944.000	1,147.000	1,173.000	1,395.000
Precio (Soles/unidad)		30.162	30.735	31.319	31.915
<b>Costo Sello de seguridad (soles/semestre)</b>		384.774	476.400	496.456	601.632
Requerimiento (unid/semestre)		944.000	1,147.000	1,173.000	1,395.000
Precio (Soles/unidad)		0.408	0.415	0.423	0.431

**Figura 448**

Proyección de costos de MP con proyecto

Elaboracion: los autores.

Se realiza el consolidado de los costos de MP y se calcula el costo unitario de MP

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo MP (Soles/semestre)</b>		618,983.99	759,475.78	784,909.09	942,609.76
<b>Costo Unitario MP (Soles/unidad)</b>		3.28	3.31	3.35	3.38

**Figura 449**

Costo unitario de MP con proyecto

Elaboracion: los autores.

### **Proyección Mano de obra directa con proyecto**

Se recopila la información de cuantos operarios y los sueldos trabajan en el área de producción de la camisa sport manga larga. Considerando los beneficios que proporciona la empresa a estos mismos como CTS, Essalud. Finalmente se calculan los costos de MOD proyectados para los siguientes 4 semestres



<b>Costo Servicios</b>					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo Energético (soles/semestre)</b>		11455.24	14177.03	14779.19	17902.11
Consumo (KWh/semestre)		96057.85	116664.72	119352.33	141876.44
Consumo Prorrateado (KWh/semestre)		37472.17	45510.91	46559.34	55346.00
Precio (Soles/KWh)		0.31	0.312	0.317	0.323
<b>Costo Agua (soles/semestre)</b>		1021.32	1261.50	1312.50	1586.72
Consumo Agua (m3/semestre)		447.71	543.75	556.28	661.26
Consumo Prorrateado (m3/semestre)		174.65	212.12	217.01	257.96
Precio (Soles/m3)		5.85	5.95	6.05	6.15

**Figura 452**

Costo de servicios con proyecto

Elaboracion: los autores.

### Costo de repuestos

Se calculan el costo promedio utilizado en los repuestos de maquinaria y equipos para el área de producción que se verán reducidos gracias al plan de mantenimiento preventivo planificado. Se calcula los costos proyectados para los siguientes 4 semestres

<b>Costo Repuestos</b>					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Costo Repuestos (soles/semestre)</b>		7088.73	8609.44	8807.78	10469.98

**Figura 453**

Costo de repuestos con proyecto.

Elaboracion: los autores.

### Otros CIF

Se identifican otros costos indirectos de fabricación en los que se incurrirán. Los costos en reprocesamientos se verán reducidos gracias al plan de mejora de control de calidad. además, se añaden los costos en que se incurren por el plan de SSO. también se reducirán los costos de almacenamiento gracias al plan de PCP. Se calcula los costos proyectados para los siguientes 4 semestres.

<b>Otros CIF</b>					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
<b>Otros CIF (soles/año)</b>		55288.38	44053.09	41644.25	49076.13
Costo de Reprocesos (kg/semestre)		20671.85	25106.49	25684.87	30532.10
Inspección de equipos		3600.00			
Señalizaciones		1030.00			
Bordes antideslizantes		1030.00			
Pisos antideslizantes		1300.00			
Equipo de izaje de carga automática		1400.00			
Sistema de línea de vida		1100.00			
Sistema de protección eléctrica		2000.00			
EPPS		3755.80			
Costo de almacenamiento		19400.73	18946.60	15959.38	18544.02

**Figura 454**

*Otros CIF con proyecto*

Elaboracion: los autores.

Se realizar el consolidado de los costos indirectos de fabricación y se calcula el costo indirecto de fabricación por cada periodo

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Costo CIF (Soles/semestre)		105543.70	99374.21	98411.06	111507.76
Costo IF Unitario (Soles/unidad)		0.559	0.433	0.420	0.400

**Figura 455**

Costos indirectos de fabricación con proyecto.

Elaboracion: los autores.

**Costo de ventas**

Se calculan los costos de ventas, el cual considera la suma del costo de materia prima, el costo de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación de manera semestral cada uno. Seguidamente se calcula es costo de ventas unitario. Estos costos presentan una reducción en comparación a la situación sin proyecto

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Costo de Ventas (Soles/semestre)		907578.25	1085393.65	1119486.19	1340186.68
Costo Ventas Unitario (Soles/unidad)		4.81	4.73	4.77	4.81

**Figura 456**

Costo de ventas unitario con proyecto.

Elaboracion: los autores.

**Proyección de gastos de operación con proyecto****Gastos de ventas**

Según historial de información, se considera que los gastos de ventas ascienden a 9.75% de los ingresos por ventas totales del periodo. Con este dato se calcula los gastos de ventas proyectados para los siguientes 4 semestres

	2019-I	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I
Gastos de Ventas (Soles/semestre)		163828.83	201222.72	208184.49	250269.42
Gasto Ventas Unitario (Soles/unidad)		0.87	0.88	0.89	0.90

**Figura 457**

Gastos de ventas unitario con proyecto

Elaboracion: los autores.

**Gastos administrativos**

Según historial de información, se considera que los gastos de ventas ascienden a 7.66% de los ingresos por ventas totales del periodo. Con este

dato se calcula los gastos de ventas proyectados para los siguientes 4 semestres

	2019-I	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I
Gastos de Administración (Soles/semestre)		128763.90	158154.23	163625.95	196703.27
Gasto Administrativo Unitario (Soles/unidad)		0.68	0.69	0.70	0.71

### Figura 458

Gastos administrativos con proyecto

Elaboracion: los autores.

### Gastos de operación

Se calculan los gastos de operación, el cual considera la suma los gastos de ventas y gastos administrativos de manera semestral cada uno.

Seguidamente se calcula gasto de operación unitario

	2019-I	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I
Gastos de Operación (Soles/semestre)		292592.74	359376.95	371810.44	446972.69
Gasto Operación Unitario (Soles/unidad)		1.55	1.57	1.59	1.60

### Figura 459

Gastos de operación.

Elaboracion: los autores.

## Inversión en activos Tangibles e intangibles

Se detallan el monto de las inversiones totales en activos tangibles e intangibles para realizar el proyecto.

ÍTEM	PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	P. U. US\$	PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
<b>1</b>	<b>Activos Intangibles</b>					<b>33,732.14</b>
1.1	Programas - Gestión de MTTO Preventivo	6	unid		3,323.64	
1.1.1	Programa de Organización General	1	unid		444.16	
1.1.2	Programa de mantenimiento preventivo	1	unid		2,102.20	
1.1.3	Programa de planificación y preparación	1	unid		222.08	
1.1.4	Programa de aprovisionamiento	1	unid		222.08	
1.1.5	Programa de presupuesto y mantenimiento	1	unid		222.08	
1.1.6	Programa de eficiencia y productividad	1	unid		111.04	
1.2	Capacitaciones - SSO	6	unid		8531.20	
1.2.1	Capacitación de peligros en trabajos de altura	1	unid		2032.80	
1.2.2	Capacitación de peligros existentes en el área de trabajo	1	unid		644.16	
1.2.3	Capacitación en peligros químicos	1	unid		2032.80	
1.2.4	Capacitación en peligros físicos	1	unid		2032.80	
1.2.5	Capacitación de equipos móviles de carga	1	unid		1533.12	
1.2.6	Capacitación de pausas activas	1	unid		255.52	
1.3	Programas y Procedimientos - SSO	2	unid		111.04	
1.3.1	Procedimiento uso adecuado productos químicos	1	unid		55.52	
1.3.2	Programa de talleres emocionales	1	unid		55.52	
1.4	Monitoreo nivel de contaminación	1	unid		1727.76	
1.5	Estudio Plan de Mejora de Abastecimiento de Mp a Línea de Prod.	1	unid		194.32	
1.6	Seguimiento Plan de Mejora de Abastecimiento de Mp a Línea de Prod.	1	unid		291.48	
1.7	Evaluación Plan de Mejora de Abastecimiento de Mp a Línea de Prod.	1	unid		166.56	
1.11	Estudio y Análisis Redistribución de planta	1	unid		1069.50	
1.12	Programas - Plan de Mejora de Procesos	3	unid		5265.60	
1.12.1	Programa de Diseño	1	unid		444.16	
1.12.2	Programa de Desarrollo	1	unid		499.68	
1.12.3	Programa de implementación	1	unid		4321.76	
1.13	Estudio Plan de Mejora de Estudio de Tiempos	1	unid		1422.70	
1.14	Plan de Alineamiento de la organización a la estrategia	1	unid		1263.08	
1.15	Plan de Monitoreo y Control sostenible de la productividad	1	unid		1276.96	
1.16	Plan de Desarrollo de Cultura de mejora continua	1	unid		1263.08	
1.17	Capacitaciones - PCP	4	unid		4058.04	
1.17.1	Capacitación sobre elaboración de indicadores	1	unid		104.10	
1.17.2	Capacitación sobre medición de indicadores	1	unid		1304.10	
1.17.3	Capacitación sobre elaboración pronóstico de reposición de MP	1	unid		1324.92	
1.17.4	Capacitación sobre llenado de registros	1	unid		1,324.92	
1.18	Análisis de balance de línea- PCP	1	unid		104.10	
1.19	Capacitaciones - Mejora de Control de Cal.	2	unid		2,719.24	
1.19.1	Capacitación en manual de procedimientos	1	unid		1,311.04	
1.19.2	Capacitación sobre llenado de registros de PD	1	unid		1,408.20	
1.20	Programa de Evaluación- Mejora de Control de Cal.	4	unid		943.84	
1.20.1	Elaboración de manual de procedimientos	1	unid		388.64	
1.20.2	Elaboración de registros de PD	1	unid		222.08	
1.20.3	Evaluación de resultados	1	unid		69.40	
1.20.4	Comunicación de resultados	1	unid		263.72	
<b>2</b>	<b>Activos Intangibles</b>					<b>2,400.00</b>
2.10	Monitoreo (Medidor de higiene)	1	unid		1,700.00	
2.20	Monitoreo (Termometro infrarrojo)	1	unid		700.00	
	<b>TOTAL S/.</b>					<b>36,132.14</b>

**Figura 460**

Inversión de activos tangibles e intangibles.

Elaboracion: los autores.

## Inversión de Capital de trabajo

Se analiza la capital de trabajo, que hace referencia a los recursos que necesita la empresa para poder operar. de las dos situaciones, tanto la situación sin proyecto como la situación con proyecto

### Inversión de Capital de trabajo sin proyecto

Capital de Trabajo Sin Proyecto					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Inversión en CT (soles/semestre)	-445344.22	-546690.85	-565489.416	-679641.34	
Inversión CT - Cuentas x cobrar (soles/semestre)	-411781.54	-505773.21	-523270.60	-629050.66	
Inversión CT - Inventario (soles/semestre)	-234938.75	-286423.47	-295531.72	-354134.82	
Crédito CT - Cuentas x pagar (soles/semestre)	201376.07	245505.83	253312.90	303544.13	
Incremental en CT (soles/semestre)	-445344.22	-101346.63	-18798.57	-114151.93	
Recuperación de CT (soles/semestre)					679641.34

**Figura 461**

Inversión de capital sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### Inversión de Capital de trabajo con proyecto

Capital de Trabajo Con Proyecto					
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Inversión en CT (soles/semestre)	-453356.05	-556019.48	-575160.19	-691274.29	
Inversión CT - Cuentas x cobrar (soles/semestre)	-420017.97	-515886.96	-533735.28	-641630.98	
Inversión CT - Inventario (soles/semestre)	-233366.58	-280927.62	-289974.34	-347503.21	
Crédito CT - Cuentas x pagar (soles/semestre)	200028.50	240795.10	248549.44	297859.90	
Incremental en CT (soles/semestre)	-453356.05	-102663.42	-19140.71	-116114.10	
Recuperación de CT (soles/semestre)					691274.29

**Figura 462**

Inversión de capital con proyecto

Elaboracion: los autores.

## Gastos no desembolsables

### Depreciación y amortización sin proyecto

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II	V. Libros 2021
Depreciación (soles/semestre)	0	0	0	0	0	0.00
Activos Tangibles al 2019 II	0	0	0	0	0	0.00
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II	
Amortización (soles/semestre)	0	0	0	0	0	

**Figura 463**

Depreciación y amortización sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### Depreciación y amortización con proyecto

Se deprecia los equipos de monitoreo de inversión y se amortiza la cantidad total de activos intangibles enlistados anteriormente.



	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II	V. Libros 2021
<b>Depreciación (soles/semestre)</b>	2,400.00	120.00	120.00	120.00	120.00	1,920.00
Activos Tangibles al 2019 II						0.00
Equipos de monitoreo (Proy)	2,400.00	120	120	120	120	1,920.00
	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II	
<b>Amortización (soles/semestre)</b>	33,732.14	16,866.07	16,866.07		0.00	
Activos Intangibles al 2019 II						
Activos Intangibles (Proy)	33,732.14	16866.07	16866.07			

**Figura 464**

Depreciación y amortización con proyecto

Elaboracion: los autores.

### Valor Residual sin proyecto

<u>Valor Residual</u>	
Valor Comercial	0.00
(-) Valor en libros	0.00
<b>UAIR</b>	<b>0.00</b>
(-) IR (29.5%)	0.00
<b>Utilidad neta</b>	<b>0.00</b>
(+) Valor en libros	0.00
<b>Valor Residual</b>	<b>0.00</b>

**Figura 465**

Valor residual sin proyecto

Elaboracion: los autores.

### Valor Residual del proyecto

<u>Valor Residual del Proyecto</u>	
Valor Comercial	2,200.00
(-) Valor en libros	1,920.00
<b>UAIR</b>	<b>280.00</b>
(-) IR (29.5%)	-82.60
<b>Utilidad neta</b>	<b>197.40</b>
(+) Valor en libros	1,920.00
<b>Valor Residual</b>	<b>2,117.40</b>

**Figura 466**

Valor residual del proyecto.

Elaboracion: los autores.

## Financiamiento

El 60% de la inversión provendrá de un agente externo. En esta parte calcularemos el servicio de la deuda.

Financiamiento (Servicio a la Deuda)						
Inversión Total del Proyecto			2,400.00			
Financiamiento Externo			60%		Tasa de interes	22.54%
Préstamo			1,440.00			
# Cuotas semestrales			4			
Tasa de Interés			10.70%			
	# Cuota	Saldo Actual	Intereses	Amortizac.	Ser. Deuda	Saldo Final
	0	1,440.00				
	1	1,440.00	154.05	307.11	461.16	1,132.89
	2	1,132.89	121.19	339.96	461.16	792.93
	3	792.93	84.83	376.33	461.16	416.59
	4	416.59	44.57	416.59	461.16	0.00
		2019-I	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I
Saldo		1,440.00	-1,132.89	-792.93	-416.59	0.00
Intereses del Préstamo			-154.05	-121.19	-84.83	-44.57
Amortización del Préstamo			-307.11	-339.96	-376.33	-416.59

**Figura 467**

Financiamiento.

Elaboracion: los autores.

## Tasa de Descuento

Método CAPM		
COK	TD semestral	8.81%
COK	$rf + bap (r_m - rf) + \text{Spread riesgo país (Rp)}$	18.385926298581700%
rf	<a href="http://finance.yahoo.com/bonds">http://finance.yahoo.com/bonds</a>	2.33%
b desap	<a href="http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html">http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html</a>	1.37
IR	Impuesto a la Renta	29.50%
Pasivo	Balance general empresa	15,027,098.00
Patrimonio	Balance general empresa	14,434,001.00
b ap	$b \times (1 + (1 - t) * \text{Pasivo} / \text{patrimonio})$	2.38
rm-rf	<a href="http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html">http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html</a>	6.38%
Rp (EMBI)	<a href="https://www.mef.gob.pe/en/daily-report">https://www.mef.gob.pe/en/daily-report</a>	0.90%
Se tomo la TEA		
TEA	<a href="https://interbank.pe/tasas-tarifas#!lq-pd-bpersonas/creditos-bpersonas">https://interbank.pe/tasas-tarifas#!lq-pd-bpersonas/creditos-bpersonas</a>	20.54%
TEA+2%		22.54%
		10.70%
Margen Operativo		
Utilidad Operativa		915,316.00
Ingresos		21,024,922.00
		4.35%
COK	SEMESTRAL	2.15%
WACC		9.94%

**Figura 468**

Tasa de descuento

Elaboracion: los autores.

## Flujo de caja Sin proyecto

En la siguiente tabla se presenta el flujo de caja sin proyecto con los datos proyectados

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Ingresos		1,647,126.15	2,023,092.83	2,093,082.40	2,516,202.62
Costos de Fab. (Sin Depr)		-921,401.33	-1,120,703.49	-1,155,356.88	-1,383,055.77
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>725,724.82</b>	<b>902,389.34</b>	<b>937,725.51</b>	<b>1,133,146.85</b>
G. Administración		-126,238.88	-155,053.68	-160,417.81	-192,846.55
G. Ventas		-160,616.20	-197,277.83	-204,102.72	-245,362.44
Depreciación		0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización		0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Utilidad Operativa</b>		<b>438,869.75</b>	<b>550,057.83</b>	<b>573,204.98</b>	<b>694,937.85</b>
Impuesto Renta (29.5%)		-129,466.58	-162,267.06	-169,095.47	-205,006.67
<b>Utilidad Neta</b>		<b>309,403.17</b>	<b>387,790.77</b>	<b>404,109.51</b>	<b>489,931.19</b>
Depreciación		0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización		0.00	0.00	0.00	0.00
<b>F.C. Operativo</b>		<b>309,403.17</b>	<b>387,790.77</b>	<b>404,109.51</b>	<b>489,931.19</b>
Inv. Tangibles					
Inv. Intangibles					
Inv. Capital de Trabajo	-445,344.22	-101,346.63	-18,798.57	-114,151.93	
Recuperación de CT					679,641.34
V.R.					
<b>F.C. de Inversiones</b>	<b>-445,344.22</b>	<b>-101,346.63</b>	<b>-18,798.57</b>	<b>-114,151.93</b>	<b>679,641.34</b>
<b>F.C. Económico Sin Proy.</b>	<b>-445,344.22</b>	<b>208,056.54</b>	<b>368,992.20</b>	<b>289,957.58</b>	<b>1,169,572.53</b>

## Figura 469

Flujo de caja sin proyecto

Elaboracion: los autores.

## Flujo de caja con proyecto

En la siguiente tabla se presenta el flujo de caja con proyecto con las mejoras realizadas.

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Ingresos		1,680,071.88	2,063,547.84	2,134,941.13	2,566,523.91
Costos de Fab. (Sin Depr)		-907,578.25	-1,085,393.65	-1,119,486.19	-1,340,186.68
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>772,493.63</b>	<b>978,154.20</b>	<b>1,015,454.94</b>	<b>1,226,337.23</b>
G. Administración		-128,763.90	-158,154.23	-163,625.95	-196,703.27
G. Ventas		-163,828.83	-201,222.72	-208,184.49	-250,269.42
Depreciación		120.00	120.00	120.00	120.00
Amortización		16,866.07	16,866.07	0.00	0.00
<b>Utilidad Operativa</b>		<b>496,886.96</b>	<b>635,763.32</b>	<b>643,764.50</b>	<b>779,484.54</b>
Impuesto Renta (29.5%)		-146,581.65	-187,550.18	-189,910.53	-229,947.94
<b>Utilidad Neta</b>		<b>350,305.31</b>	<b>448,213.14</b>	<b>453,853.97</b>	<b>549,536.60</b>
Depreciación		-120.00	-120.00	-120.00	-120.00
Amortización		-16,866.07	-16,866.07	0.00	0.00
<b>F.C. Operativo</b>		<b>333,319.24</b>	<b>431,227.07</b>	<b>453,733.97</b>	<b>549,416.60</b>
Inv. Tangibles					
Inv. Intangibles	-33,732.14				
Inv. Capital de Trabajo	-453,356.05	-102,663.42	-19,140.71	-116,114.10	
Recuperación de CT					691,274.29
V.R.					2,117.40
<b>F.C. de Inversiones</b>	<b>-487,088.19</b>	<b>-102,663.42</b>	<b>-19,140.71</b>	<b>-116,114.10</b>	<b>693,391.69</b>
<b>F.C. Económico Con Proy.</b>	<b>-487,088.19</b>	<b>230,655.82</b>	<b>412,086.36</b>	<b>337,619.87</b>	<b>1,242,808.29</b>

**Figura 470**

Flujo de caja con proyecto

Elaboración: los autores.

## Flujo de caja incremental

Se procede a comparar la situación con proyecto respecto a la situación sin proyecto, para poder analizar los incrementales con los indicadores de VAN, TIR, B/C

## Flujo de caja económico incremental

Esto nos dará una idea de los beneficios de la inversión realizada

F.C. Eco. Incremental	-41,743.98	22,599.27	43,094.16	47,662.29	73,235.76
VA	-41,743.98	20,415.29	35,167.42	35,136.46	48,771.65
VA Acumulado	-41,743.98	-21,328.69	13,838.73	48,975.20	97,746.85

## Figura 471

Flujo de caja económico incremental

Elaboracion: los autores.

## Flujo de caja financiero incremental

	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Prestamo	1,440.00				
Amortización		-307.11	-339.96	-376.33	-416.59
Gasto Financiero		-154.05	-121.19	-84.83	-44.57
F.C. Finan. Incremental	-40,303.98	22,138.11	42,633.00	47,201.13	72,774.60
VA	-40,303.98	20,136.40	35,271.84	35,520.23	49,813.20
VA Acumulado	-40,303.98	-20,167.58	15,104.26	50,624.50	100,437.70

## Figura 472

Flujo de caja financiero incremental

Elaboracion: los autores.

Se elige TEA+ 2%, ya que es mayor a los calculados por los otros métodos. Este dato servirá para la evaluación de los indicadores del proyecto.

Con todos los datos , se procede a calcular el VAN, TIR y B/C Economicos y VAN, TIR, B/C Financiero. Se obtiene como resultados

VANE	97,746.85
TIRE	78.57%
B/C E	3.34
VANF	100,437.70
TIRF	80.36%
B/C F	3.49

## Figura 473

VAN TIR B/C

Elaboracion: los autores.

Se obtiene un VANF de S/. 100,437.70, al ser mayor a 0, se concluye que el proyecto evaluado en 4 semestres está recomendado para ser ejecutado. Además de tener un retorno de la inversión del 80.36% que a su vez es mayor al Cok esperado, en otros términos, la rentabilidad del proyecto es

mayor al costo de oportunidad, el beneficio costo de proyecto es de 3.49, lo que significa que por cada S/. 1.00 invertido se recupera S/. 3.49.

### ANALISIS DE ESCENARIO

Para este análisis se consideran las variables independientes y aquellas que mejoraron en el proyecto, analizando como variaría el proceso en situaciones propicias para el proyecto, como en una situación pesimista.

Variables Independientes	E. Moderado
Inflación sector químico	0.70%
Inflación General	1.90%
Rendimiento de la maquina reactor 7T	80%
Costo de H-H	6.94
Porcentaje promedio de defectuosos	5.86%
Consumo promedio del area de producción	85%
Costo de Kwh	0.30
Costo de agua/m3	5.75
Cosumo promedio de agua mensual (m3)	60
MTTR máquina de corte (horas/fallo)	4.5
MTBF máquina de corte (fallos/semestre)	4
Requerimiento promedio de repuestos calentado	900
Requerimiento promedio de repuestos filtrado	200
Requerimiento promedio de repuestos envasado	200
Tiempo promedio de despacho de mp a linea de prod	2
Numero de kg promedio en almacén (mensual)	15000
Numero de accidentes incapacitantes (accid/semestre)	4
Horas promedio perdidas por accidente (horas/semestre)	32
Tipo de cambio	3.52
% Gastos de Vtas / ingresos	9.75%
% Gastos de Adm / Ingresos	7.66%
Inflación Base St	1.10%
Inflación Xilol	0.80%
Inflación Monómero Estireno	0.91%
Inflación Diter Butil	0.63%
Inflación del agua	1.70%

**Figura 474**

Variables independientes

Elaboracion: los autores.

A continuación, se presenta el análisis de escenario

Resumen del escenario				
	Valores actuales:	Normal	Pesimista	Ideal
<b>Celdas cambiantes:</b>				
Inflación sector químico	0.70%	0.70%	0.50%	1.00%
Inflación General	1.90%	1.90%	2.50%	1.50%
Rendimiento de la maquina reactor 7T	80%	80%	60%	100%
Costo de H-H	6.94	6.94	8	5.5
Porcentaje promedio de defectuosos	5.86%	5.86%	7.00%	3.00%
Consumo promedio del area de producción	85%	85%	90%	80%
Costo de Kwh	0.30	0.30	0.50	0.20
Costo de agua/m3	5.75	5.75	7	5
Cosumo promedio de agua mensual (m3)	60	60	80	50
MTTR máquina de corte (horas/fallo)	4.5	4.5	6	2.5
MTBF máquina de corte (fallos/semestre)	4	4	6	2
Requerimiento promedio de repuestos calentado	900	900	1200	700
Requerimiento promedio de repuestos filtrado	200	200	400	150
Requerimiento promedio de repuestos envasado	200	200	400	150
Tiempo promedio de despacho de mp a linea de prod	2	2	3	1
Numero de kg promedio en almacén (mensual)	15000	15000	18000	12500
Numero de accidentes incapacitantes (accid/semestre)	4	4	6	2
Horas promedio perdidas por accidente (horas/semestre)	32	32	40	20
Tipo de cambio	3.52	3.52	3.7	3
% Gastos de Vtas / ingresos	9.75%	9.75%	11.00%	9.00%
% Gastos de Adm / Ingresos	7.66%	7.66%	9.00%	6.50%
Inflación Base St	1.10%	1.10%	1.50%	0.90%
Inflación Xilol	0.80%	0.80%	1.00%	0.50%
Inflación Monómero Estireno	0.91%	0.91%	1.50%	0.80%
Inflación Diter Butil	0.63%	0.63%	0.90%	0.50%
Inflación del agua	1.70%	1.70%	2.00%	1.50%
<b>Celdas de resultado:</b>				
VANE	97,746.85	97,746.85	91,682.86	103,256.31
TIRE	78.57%	78.57%	72.30%	87.34%
B/C E	3.34	3.34	3.26	3.88
VANF	100,437.70	100,437.70	94,305.43	105,978.49
TIRF	80.36%	80.36%	73.85%	89.56%
B/C F	3.49	3.49	3.24	3.88

**Figura 475**

Resumen de escenario

Elaboracion: los autores.

## **Conclusión**

Una vez realizada la evaluación económica y financiera del proyecto propuesto se pudo determinar que los planes aplicados en la evaluación no influyen directamente de manera monetaria, sino también transversalmente en toda la empresa. Esto también se reflejará como una mejora para la empresa. Se concluye que el proyecto es viable, puesto que el VANE y VANF es mayor que 0 con un monto de S/. 97 746. 85 y S/. 100 437.70 respectivamente. Además, el TIRE Y TIRF es mayor que el COK (costo de oportunidad del capital) con 78.57% y 80.36% respectivamente lo que significa que la rentabilidad que obtenga el capital en el proyecto es mayor que la ofrecida por la mejor alternativa. Por último, el índice beneficio costo es mayor que 1 con un valor de 3.49% lo que determina que los beneficios serán mayores que los costos.



## Apéndice AAA Estudio de tiempos

### I1: PESAR BASE ST

I1	PESAR BASE ST			
OPERACIÓN	PESAR BASE ST			
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
A	Solicitar orden de la materia MP	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima	Tmp
B	Pesar materia prima de Base ST	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada	Tmp
C	Iniciar la subida de la Base st a la superficie superior del reactor	materia prima pesada	subir la Base st a la superficie reactor	Tm

### Figura 476

#### Actividades I1

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp) y un elemento con máquina automática. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	200	20000	
1	A	32.8	3280	100
	B	38.7	3870	90
	C	28.7	2870	95
2	A	32.7	3270	90
	B	38.6	3860	100
	C	28.8	2880	100
3	A	32.7	3270	100
	B	38.6	3860	90
	C	28.3	2830	95
4	A	32.7	3270	105
	B	38.6	3860	95
	C	28.6	2860	90
5	A	32.4	3240	105
	B	38.3	3830	100
	C	28.6	2860	90
6	A	32.6	3260	100
	B	38.7	3870	85
	C	28.3	2830	95
7	A	32.8	3280	95
	B	38.6	3860	85
	C	28.5	2850	90
8	A	32.2	3220	100
	B	38.6	3860	90
	C	28.6	2860	105
9	A	32.2	3220	100
	B	38.5	3850	110
	C	28.3	2830	95
10	A	32.3	3230	95
	B	38.8	3850	95
	C	28.5	2850	105
11	A	32.4	3240	100
	B	38.7	3870	90
	C	28.8	2880	90
12	A	32.7	3270	105
	B	38.3	3830	95
	C	28.5	2850	115
13	A	32.3	3230	90
	B	38.6	3830	100
	C	28.5	2850	100
14	A	32.3	3230	115
	B	38.6	3860	90
	C	28.7	2870	95
15	A	32.6	3260	110
	B	38.4	3840	95
	C	28.4	2840	90
16	A	32.6	3260	95
	B	38.5	3850	90
	C	28.6	2860	90
	CIERRE	200	20000	

**Figura 477**

Cronometraje Actividades I1

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 08:00:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 8:26:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	8:00 a. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$ $T_{ej} = T_i - \text{paros}$ $DIF = DC - \sum T_{ob}$ $e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
T	8:26 a. m.	
A <sub>p</sub>	20000	
C <sub>i</sub>	20000	
T-E	00:26:30	
DC	159000	
T <sub>i</sub>	119000	
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	119000	
$\sum T_o$	159350	
Dif	-350	
e	0.22%	

**Figura 478**

Error de vuelta cero - Actividades I1

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### I1-A: Solicitar orden de la materia MP

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR					
Elemento	Solicitar orden de la materia MP				A
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2	
1	100	3280	3280	10758400	
2	90	3270	2943	8661249	
3	100	3270	3270	10692900	
4	105	3270	3433.5	11788922.25	
5	105	3240	3402	11573604	
6	100	3260	3260	10627600	
7	95	3280	3116	9709456	
8	100	3220	3220	10368400	
9	100	3220	3220	10368400	
10	95	3230	3068.5	9415692.25	
11	100	3240	3240	10497600	
12	105	3270	3433.5	11788922.25	
13	90	3230	2907	8450649	
14	115	3230	3714.5	13797510.25	
15	110	3260	3586	12859396	
16	95	3260	3097	9591409	
Suma		52030	52191	170950110	
		Numero de mediciones (N)	6.638291863		
		N	7		

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

$$X = \frac{\sum x}{100}$$

X = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 7 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

## **Figura 479**

Números de ciclos - Actividades I1-A

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 1 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Solicitar orden de la materia MP					A
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	3280	3280.00	99.45	100	0
2	90	3270	2943.00	99.75	100	-10
3	100	3270	3270.00	99.75	100	0
4	105	3270	3433.50	99.75	100	5
5	105	3240	3402.00	100.68	100	5
6	100	3260	3260.00	100.06	100	0
7	95	3280	3116.00	99.45	100	-5
8	100	3220	3220.00	101.30	100	0
9	100	3220	3220.00	101.30	100	0
10	95	3230	3068.50	100.99	100	-5
11	100	3240	3240.00	100.68	100	0
12	105	3270	3433.50	99.75	100	5
13	90	3230	2907.00	100.99	100	-10
14	115	3230	3714.50	100.99	100	15
15	110	3260	3586.00	100.06	100	10
16	95	3260	3097.00	100.06	100	-5
			52191		Σ	5
				Error Promedio		0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	}	An 5%
		100 --- 5
		75 --- 3.75
		60 --- 3

$Aa Ta = An Tn = Ao To$

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

**CALCULOS**

Tn (Prom)	3261.94
An	100
e	0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 480**

Error de apreciación de actividad - Actividades I1-A

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Solicitar orden de la materia MP								A
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H
1	100	3280	3280	0	0	0	2	2907	145
2	90	3270	2943	3	3	1	3	3052	Promedio
3	100	3270	3270	16	8	2	4	3197	2979.5
4	105	3270	3433.5	27	9	3	3	3342	3124.5
5	105	3240	3402	32	8	4	2	3487	3269.5
6	100	3260	3260	25	5	5	1	3632	3414.5
7	95	3280	3116	36	6	6	1	3777	3559.5
8	100	3220	3220						3704.5
9	100	3220	3220						
10	95	3230	3068.5						
11	100	3240	3240						
12	105	3270	3433.5						
13	90	3230	2907						
14	115	3230	3714.5						
15	110	3260	3586						
16	95	3260	3097						
			52191						

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	145.35
h/2	145
h/2	72.5
Tn (max)	3715
Tn (min)	2907
m1	2.4375
m2	6.4375
σ	102.13
T(medio)	3260.4375
Tn(prom)	3261.94
CV	3.13%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$       $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$       $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$   
 $m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$       $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$       $T_o = \text{valor menor real}$   
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       $\sigma = \text{desviación estándar}$   
 $CV = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       $CV = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 481**

Análisis de cronometraje - Actividades I1-A

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.13% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## I1-B: Pesar materia prima de Base ST

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Pesar materia prima de Base ST			B
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	3870	3483	12131289
2	100	3860	3860	14899600
3	90	3860	3474	12068676
4	95	3860	3667	13446889
5	100	3830	3830	14668900
6	85	3870	3289.5	10820810.25
7	85	3860	3281	10764961
8	90	3860	3474	12068676
9	110	3850	4235	17935225
10	95	3850	3657.5	13377306.25
11	90	3870	3483	12131289
12	95	3830	3638.5	13238682.25
13	100	3830	3830	14668900
14	90	3860	3474	12068676
15	110	3840	4224	17842176
16	90	3850	3465	12006225
Suma		61650	58365.5	214138280.8
		Numero de mediciones (N)		9.243842884
		N	10	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  

$$X = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$
x =  $\frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 10 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 482**

Cálculo de ciclos a cronometrar - Actividades I1-B

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 10 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Pesar materia prima de Base ST					B
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	3870	3483.00	94.26	95	-5
2	100	3860	3860.00	94.50	95	5
3	90	3860	3474.00	94.50	95	-5
4	95	3860	3667.00	94.50	95	0
5	100	3830	3830.00	95.24	95	5
6	85	3870	3289.50	94.26	95	-10
7	85	3860	3281.00	94.50	95	-10
8	90	3860	3474.00	94.50	95	-5
9	110	3850	4235.00	94.75	95	15
10	95	3850	3657.50	94.75	95	0
11	90	3870	3483.00	94.26	95	-5
12	95	3830	3638.50	95.24	95	0
13	100	3830	3830.00	95.24	95	5
14	90	3860	3474.00	94.50	95	-5
15	110	3840	4224.00	95.00	95	15
16	90	3850	3465.00	94.75	95	-5
			58365.5		Σ	-5
					Error Promedio	-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 --- 3,75
	60 --- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3647.84
An	100
e	-0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 483**

Error de apreciación - Actividades I1-B

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Pesar materia prima de Base ST								B	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	90	3870	3483	0	0	0	2	3281	164	3363
2	100	3860	3860	6	6	1	6	3445		3527
3	90	3860	3474	12	6	2	3	3609		3691
4	95	3860	3667	18	6	3	2	3773		3855
5	100	3830	3830	16	4	4	1	3937		4019
6	85	3870	3289.5	0	0	5	0	4101		4183
7	85	3860	3281	72	12	6	2	4265		4265
8	90	3860	3474							
9	110	3850	4235				16			
10	95	3850	3657.5							
11	90	3870	3483							
12	95	3830	3638.5							
13	100	3830	3830							
14	90	3860	3474							
15	110	3840	4224							
16	90	3850	3465							
			58365.5							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	164.05
h	164.00
h/2	82.00
Tn (max)	4235.00
Tn (min)	3281.00
m1	1.13
m2	2.25
σ	162.71
T(medio)	3465.5
Tn(prom)	3647.84
CV	4.70%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$       $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$       $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$       $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$       $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       $\sigma = \text{desviación estándar}$

$CV = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{\text{medio}}} < 6\%$       $CV = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 484**

Análisis de cronometraje - Actividades I1-B

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.7% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio

**I1-C: Iniciar la subida de la Base ST a la superficie superior del reactor**

El elemento C de la operación de pesado de base ST es de tipo maquina automática, no se realiza un estudio de números de ciclos a cronometrar, ni el

error de apreciación de actividad, solo en el análisis de cronometraje se determinará el tiempo medio, que se muestra a continuación.

ANALISIS DE CRONOMETRAJE	
Elemento	C
CICLO	T.obs (CS)
1	3870
2	3860
3	3860
4	3860
5	3830
6	3870
7	3860
8	3860
9	3850
10	3850
11	3870
12	3830
13	3830
14	3860
15	3840
16	3850
T(medio)	3853.125

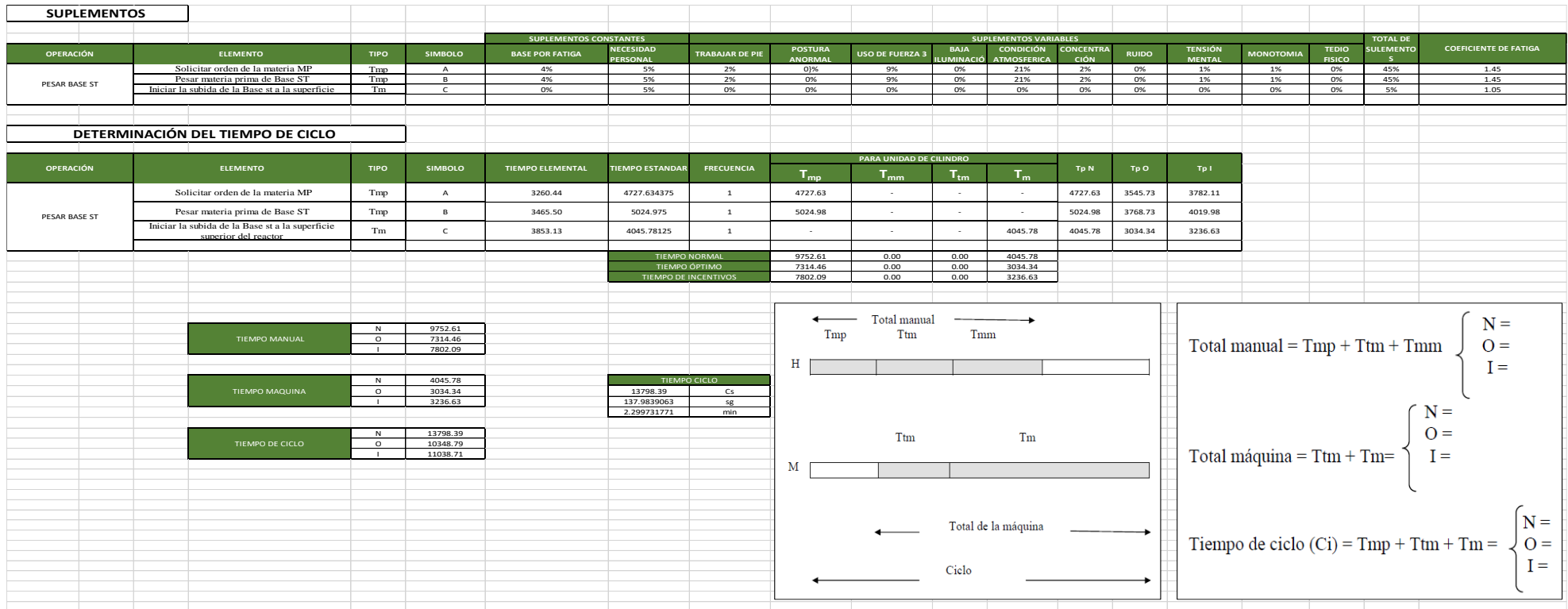
**Figura 485**

Tiempo medio - Actividades I1-C

Elaboracion: los autores.

Se determinan los suplementos, que tienen las actividades: Posteriormente se procedió con determinar las variables que afectan al colaborador y el total de suplementos para calcular el tiempo total de ciclo





**Figura 486**

Tiempo total I1

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la inspección 1: pesas base ST, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 10.

También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.29 min

## O1: SUMINISTRAR AL REACTOR BASE ST

OPERACIÓN	SUMINISTRAR AL REACTOR BASE ST			
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
D	Abrir escotilla del reactor	Colocar la Base ST pesada en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor	Tmp
E	Inicio de suministro de MP	Apertura de escotilla del reactor		Inicio de suministro de base ST Tmp
F	Cerrar escotilla del reactor	suministrar al reactor base ST	Cerrar escotilla del reactor	Tmp

### Figura 487

#### Operación O1

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	50	5000	
1	D	20.4	2040	90
	E	25.1	2510	95
	F	20.6	2060	85
2	D	20.2	2020	90
	E	25.1	2510	85
	F	20.4	2040	85
3	D	20.3	2030	100
	E	25.1	2510	90
	F	20.5	2050	90
4	D	20	2000	95
	E	25.4	2540	90
	F	20.3	2030	85
5	D	20.4	2040	90
	E	25.5	2550	90
	F	20.3	2030	85
6	D	20.3	2030	100
	E	25.2	2520	90
	F	20.3	2030	90
7	D	20.1	2010	85
	E	25.1	2510	100
	F	20.6	2060	95
8	D	20.1	2010	95
	E	25.1	2510	90
	F	20.4	2040	95
9	D	20.1	2010	90
	E	25	2500	95
	F	20.2	2020	95
10	D	20.4	2040	90
	E	25.5	2550	90
	F	20.1	2010	100
11	D	20.3	2030	90
	E	25.3	2530	95
	F	20.5	2050	85
12	D	20.2	2020	100
	E	25.2	2520	90
	F	20.3	2030	90
13	D	20.4	2040	90
	E	25.4	2540	100
	F	20.3	2030	90
14	D	20.2	2020	95
	E	25.5	2550	90
	F	20.6	2060	90
15	D	20.3	2030	85
	E	25.2	2520	100
	F	20.6	2060	100
16	D	20	2000	95
	E	25.1	2510	85
	F	20.1	2010	100
	CIERRE	50	5000	

**Figura 488**

*Cronometraje – 01*

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E:

08:05:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 8:22:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	8:05 a. m.
T	8:22 a. m.
Ap	5000
Ci	5000
T-E	00:17:30
DC	105000
Ti	95000
Paros	0
Tej	95000
Σ To	105360
Dif	-360
e	0.34%

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

$$DIF = DC - \Sigma Tob$$

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

**Figura 489**

Error de vuelta cero – O1

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**O1-D: Abrir escotilla del reactor**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Abrir escotilla del reactor			D
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	2040	1836	3370896
2	90	2020	1818	3305124
3	100	2030	2030	4120900
4	95	2000	1900	3610000
5	90	2040	1836	3370896
6	100	2030	2030	4120900
7	85	2010	1708.5	2918972.25
8	95	2010	1909.5	3646190.25
9	90	2010	1809	3272481
10	90	2040	1836	3370896
11	90	2030	1827	3337929
12	100	2020	2020	4080400
13	90	2040	1836	3370896
14	95	2020	1919	3682561
15	85	2030	1725.5	2977350.25
16	95	2000	1900	3610000
Suma		32370	29940.5	56166391.8
		Numero de mediciones (N)	3.97794621	
		N	4	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$\bar{X} = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede

## **Figura 490**

Ciclos a cronometrar / O1-D

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Abrir escotilla del reactor					D
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	2040	1836.00	91.73	90	0
2	90	2020	1818.00	92.64	95	-5
3	100	2030	2030.00	92.18	90	10
4	95	2000	1900.00	93.56	95	0
5	90	2040	1836.00	91.73	90	0
6	100	2030	2030.00	92.18	90	10
7	85	2010	1708.50	93.10	95	-10
8	95	2010	1909.50	93.10	95	0
9	90	2010	1809.00	93.10	95	-5
10	90	2040	1836.00	91.73	90	0
11	90	2030	1827.00	92.18	90	0
12	100	2020	2020.00	92.64	95	5
13	90	2040	1836.00	91.73	90	0
14	95	2020	1919.00	92.64	95	0
15	85	2030	1725.50	92.18	90	-5
16	95	2000	1900.00	93.56	95	0
			29940.5	Σ	0	0
Error Promed						0.00

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	$\begin{cases} \text{An} & 5\% \\ 100 & \dots 5 \\ 75 & \dots 3.75 \\ 60 & \dots 3 \end{cases}$
------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optuno

CALCULOS	
Tn (Prom)	1871.28
An	100
e	0.00%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 491

Error de apreciación de actividad / O1-D

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.0%, está dentro del intervalo permitido.

Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Abrir escotilla del reactor								D	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	90	2040	1836	0	0	0	2	1709	85	1751.5
2	90	2020	1818	7	7	1	7	1794		1836.5
3	100	2030	2030	16	8	2	4	1879		1921.5
4	95	2000	1900	0	0	3	0	1964		2006.5
5	90	2040	1836	48	12	4	3	2049		2049
6	100	2030	2030				16			
7	85	2010	1708.5							
8	95	2010	1909.5							
9	90	2010	1809							
10	90	2040	1836							
11	90	2030	1827							
12	100	2020	2020							
13	90	2040	1836							
14	95	2020	1919							
15	85	2030	1725.5							
16	95	2000	1900							
			29940.5							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	85.43
h	85.00
h/2	42.50
Tn (max)	2030.00
Tn (min)	1709.00
m1	1.69
m2	4.44
σ	107.18
T(medio)	1852.4375
Tn(prom)	1871.28
CV	5.79%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
 Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)  
 To = valor menor real

σ = h √(m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub><sup>2</sup>)  
 σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$   
 CV = coeficiente de variación

Figura 492

Análisis de cronometraje / O1-D

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.79% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio

## O1-E: Inicio de suministro de MP

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe

cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Inicio de suministro de MP			E
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	2510	2384.5	5685840.25
2	85	2510	2133.5	4551822.25
3	90	2510	2259	5103081
4	90	2540	2286	5225796
5	90	2550	2295	5267025
6	90	2520	2268	5143824
7	100	2510	2510	6300100
8	90	2510	2259	5103081
9	95	2500	2375	5640625
10	90	2550	2295	5267025
11	95	2530	2403.5	5776812.25
12	90	2520	2268	5143824
13	100	2540	2540	6451600
14	90	2550	2295	5267025
15	100	2520	2520	6350400
16	85	2510	2133.5	4551822.25
Suma		40380	37225	86829703
		Numero de mediciones (N)	4.12744044	
		<b>N</b>	<b>5</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( \frac{x = \frac{A \cdot Tob}{100}} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar el estudio.

**Figura 493**

Método estadístico de números de ciclos a cronometrar / O1-E

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Inicio de suministro de MP					E
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	2510	2384.50	92.06	90	5
2	85	2510	2133.50	92.06	90	-5
3	90	2510	2259.00	92.06	90	0
4	90	2540	2286.00	90.98	90	0
5	90	2550	2295.00	90.62	90	0
6	90	2520	2268.00	91.70	90	0
7	100	2510	2510.00	92.06	90	10
8	90	2510	2259.00	92.06	90	0
9	95	2500	2375.00	92.43	90	5
10	90	2550	2295.00	90.62	90	0
11	95	2530	2403.50	91.34	90	5
12	90	2520	2268.00	91.70	90	0
13	100	2540	2540.00	90.98	90	10
14	90	2550	2295.00	90.62	90	0
15	90	2520	2268.00	91.70	90	0
16	85	2510	2133.50	92.06	90	-5
			36973	Σ	25	
				Error Promed	1.56	

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	An	5%
	100	5
	75	3.75
	60	3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tu = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	2310.81
An	100
e	1.56%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 494

Error de apreciación de actividad / O1-E

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 1.56%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

### Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Inicio de suministro de MP								E	
									H	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	106	Promedio
1	95	2510	2384.5	0	0	0	2	2134		2176.5
2	85	2510	2133.5	2	2	1	2	2219		2261.5
3	90	2510	2259	28	14	2	7	2304		2346.5
4	90	2540	2286	27	9	3	3	2389		2431.5
5	90	2550	2295	16	4	4	1	2474		2516.5
6	90	2520	2268	25	5	5	1	2559		2559
7	100	2510	2510				16			
8	90	2510	2259							
9	95	2500	2375							
10	90	2550	2295							
11	95	2530	2403.5							
12	90	2520	2268							
13	100	2540	2540							
14	90	2550	2295							
15	90	2520	2268							
16	85	2510	2133.5							
			36973							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	106.68
h	106.00
h/2	53.00
Tn (max)	2540.00
Tn (min)	2134.00
m1	2.13
m2	6.13
σ	134.47
T(medio)	2359.25
Tn(prom)	2310.81
CV	5.70%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio = To + (h.m1)      To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma}{Tmedio} \cdot 100 < 6\%$       CV = coeficiente de variación

Figura 495

Análisis de cronometraje / O1-E

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.70% está dentro del rango



permitido, se puede seguir con el estudio

### O1-F: Cerrar escotilla del reactor

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Cerrar escotilla del reactor			F
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	85	2060	1751	3066001
2	85	2040	1734	3006756
3	90	2050	1845	3404025
4	85	2030	1725.5	2977350.25
5	85	2030	1725.5	2977350.25
6	90	2030	1827	3337929
7	95	2060	1957	3829849
8	95	2040	1938	3755844
9	95	2020	1919	3682561
10	100	2010	2010	4040100
11	85	2050	1742.5	3036306.25
12	90	2030	1827	3337929
13	90	2030	1827	3337929
14	90	2060	1854	3437316
15	100	2060	2060	4243600
16	100	2010	2010	4040100
Suma		32610	29752.5	55510945.8
		Numero de mediciones (N)	5.35714064	
		<b>N</b>	<b>6</b>	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N° = número de observaciones cronometradas

Como que es N es 6 y es menor que 16 se puede continuar el estudio

**Figura 496**

Ciclos a cronometrar / O1-F

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 6 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

#### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Cerrar escotilla del reactor					F
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	85	2060	1751.00	90.27	90	-5
2	85	2040	1734.00	91.15	90	-5
3	90	2050	1845.00	90.71	90	0
4	85	2030	1725.50	91.60	90	-5
5	85	2030	1725.50	91.60	90	-5
6	90	2030	1827.00	91.60	90	0
7	95	2060	1957.00	90.27	90	5
8	95	2040	1938.00	91.15	90	5
9	95	2020	1919.00	92.06	90	5
10	100	2010	2010.00	92.51	95	5
11	85	2050	1742.50	90.71	90	-5
12	90	2030	1827.00	91.60	90	0
13	90	2030	1827.00	91.60	90	0
14	90	2060	1854.00	90.27	90	0
15	100	2060	2060.00	90.27	90	10
16	100	2010	2010.00	92.51	95	5
			29752.5	Σ	10	
				Error Promed	0.63	

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

± 5%	An	5%
	100 --- 5	
	75 --- 3.75	
	60 --- 3	

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	1859.53
An	100
e	0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 497

Error de apreciación de actividad / O1-F

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

### Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Cerrar escotilla del reactor								F
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	85	2060	1751	0	0	0	5	1726	1768.5
2	85	2040	1734	4	4	1	4	1811	1853.5
3	90	2050	1845	12	6	2	3	1896	1938.5
4	85	2030	1725.5	27	9	3	3	1981	2023.5
5	85	2030	1725.5	16	4	4	1	2066	2066
6	90	2030	1827				16		
7	95	2060	1957						
8	95	2040	1938						
9	95	2020	1919						
10	100	2010	2010						
11	85	2050	1742.5						
12	90	2030	1827						
13	90	2030	1827						
14	90	2060	1854						
15	100	2060	2060						
16	100	2010	2010						
			29752.5						

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	86.28
h	86.00
h/2	43.00
Tn (max)	2060.00
Tn (min)	1726.00
m1	1.44
m2	3.69
σ	109.50
T(medio)	1849.625
Tn(prom)	1859.53
CV	5.92%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

Figura 498

Análisis de Cronometraje / O1-F

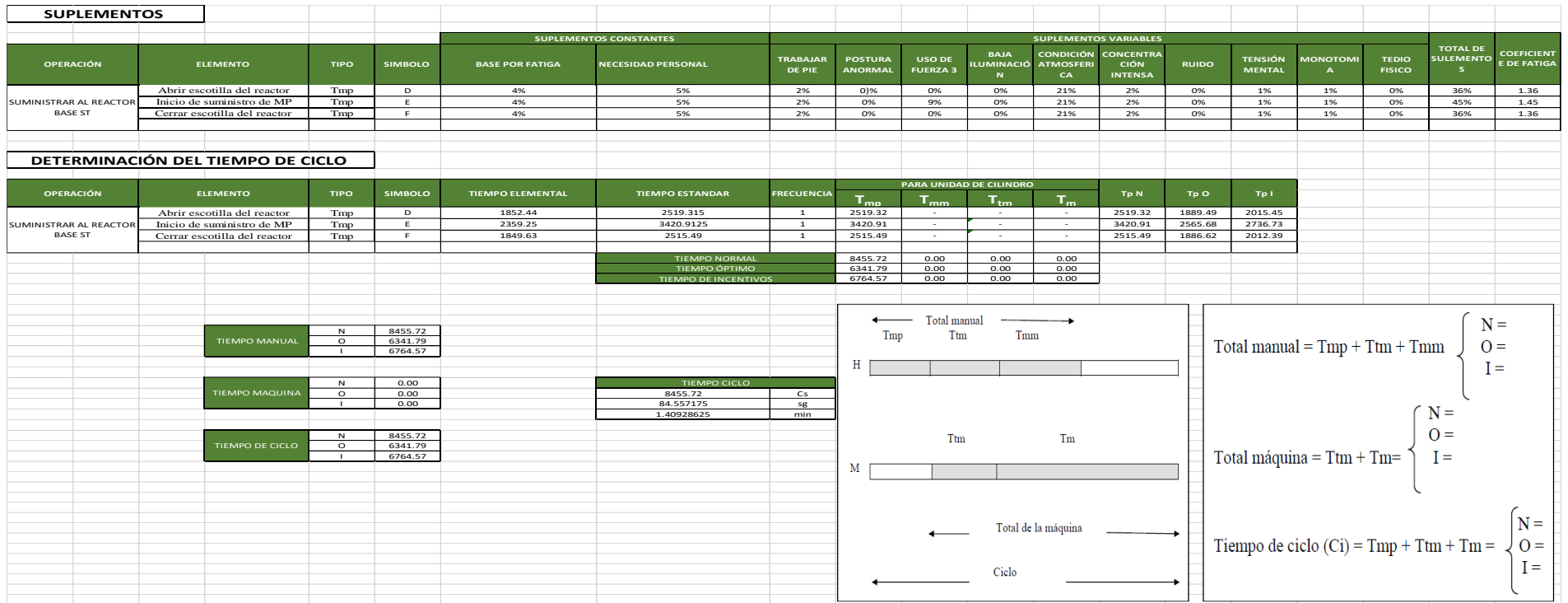
Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.92% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

Se determinan los suplementos, que tienen las actividades:

Posteriormente se procedió con determinar las variables que afectan al

colaborador y el total de suplementos para calcular el tiempo total de ciclo.



**Figura 499**

*Tiempo total O1*  
 Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la operación 1: Suministrar al reactor base ST, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 6. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.41 min

## I2: Pesar Xilol

I2		PESAR XILOL		
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
G	Solicitar orden de la materia MP	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima	Tmp
H	Pesar materia prima de xilol	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada	Tmp
I	Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor	materia prima pesada	subir el Xilol a la superficie reactor	Tm

### Figura 500

#### Actividades I2

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	G	50.4	5040	95
	H	30.5	3050	90
	I	35.4	3540	100
2	G	50.7	5070	90
	H	30.6	3060	100
	I	35.3	3530	95
3	G	50.8	5080	90
	H	30.7	3070	100
	I	35.2	3520	90
4	G	50.6	5060	105
	H	30.7	3070	100
	I	35.3	3530	95
5	G	50.8	5080	85
	H	30.6	3060	100
	I	35.5	3550	95
6	G	50.4	5040	90
	H	30.4	3040	100
	I	35.1	3510	90
7	G	50.2	5020	90
	H	30.5	3050	90
	I	35	3500	95
8	G	50.8	5080	90
	H	30.6	3060	90
	I	35.5	3550	95
9	G	50.4	5040	85
	H	30.5	3050	90
	I	35	3500	95
10	G	50.2	5020	90
	H	30.3	3030	90
	I	35.3	3530	95
11	G	50.8	5080	85
	H	30.6	3060	90
	I	35.2	3520	90
12	G	50.8	5080	90
	H	30.6	3060	100
	I	35.4	3540	100
13	G	50.3	5030	90
	H	30.4	3040	90
	I	35.4	3540	100
14	G	50.4	5040	95
	H	30.3	3030	100
	I	35.4	3540	95
15	G	50.5	5050	90
	H	30.6	3060	100
	I	35.4	3540	90
16	G	50.8	5080	90
	H	30.4	3040	95
	I	35.5	3550	90
	CIERRE	200	20000	

**Figura 501**

Cronometraje I2

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E:

08:10:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 8:41:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	8:10 a. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	8:41 a. m.	
A <sub>p</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
C <sub>i</sub>	20000	
T-E	00:31:00	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	186000	
T <sub>i</sub>	151000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	151000	
$\sum T_o$	186210	
Dif	-210	
e	0.11%	

**Figura 502**

Error de vuelta cero

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### **I2-G: Solicitar orden de la materia MP**

#### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Solicitar orden de la materia MP			G
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	5040	4788	22924944
2	90	5070	4563	20820969
3	90	5080	4572	20903184
4	105	5060	5313	28227969
5	85	5080	4318	18645124
6	90	5040	4536	20575296
7	90	5020	4518	20412324
8	90	5080	4572	20903184
9	85	5040	4284	18352656
10	90	5020	4518	20412324
11	85	5080	4318	18645124
12	90	5080	4572	20903184
13	90	5030	4527	20493729
14	95	5040	4788	22924944
15	90	5050	4545	20657025
16	90	5080	4572	20903184
Suma		80890	73304	336705164
		Numero de mediciones (N)	4.110920211	
		N	5	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$\bar{X} = \bar{tn} = \frac{A \cdot \text{Tob}}{100}$$

$\left( \frac{x = A \cdot \text{Tob}}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 503**

Numero de ciclos método estadístico/ I2-G

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas





Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Pesar materia prima de xilol			H
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	3050	2745	7535025
2	100	3060	3060	9363600
3	100	3070	3070	9424900
4	100	3070	3070	9424900
5	100	3060	3060	9363600
6	100	3040	3040	9241600
7	90	3050	2745	7535025
8	90	3060	2754	7584516
9	90	3050	2745	7535025
10	90	3030	2727	7436529
11	90	3060	2754	7584516
12	100	3060	3060	9363600
13	90	3040	2736	7485696
14	100	3030	3030	9180900
15	100	3060	3060	9363600
16	95	3040	2888	8340544
Suma		48830	46544	135763576
		Numero de mediciones (N)	4.337837517	
		N	5	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = t_n = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede

**Figura 506**

Ciclos a cronometrar/I2-H

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Pesar materia prima de xilol					H
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	3050	2745.00	95.38	95	-5
2	100	3060	3060.00	95.07	95	5
3	100	3070	3070.00	94.76	95	5
4	100	3070	3070.00	94.76	95	5
5	100	3060	3060.00	95.07	95	5
6	100	3040	3040.00	95.69	95	5
7	90	3050	2745.00	95.38	95	-5
8	90	3060	2754.00	95.07	95	-5
9	90	3050	2745.00	95.38	95	-5
10	90	3030	2727.00	96.01	95	-5
11	90	3060	2754.00	95.07	95	-5
12	100	3060	3060.00	95.07	95	5
13	90	3040	2736.00	95.69	95	-5
14	100	3030	3030.00	96.01	95	5
15	100	3060	3060.00	95.07	95	5
16	95	3040	2888.00	95.69	95	0
			46544		Σ	5
					Error Promedio	0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	An	5%
		100	-5
		75	-3.75
		60	-3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2909.00
An	100
<b>e</b>	<b>0.31%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 507**

Error de apreciación de actividad/I2-H

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Pesar materia prima de xilol									H
										Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	90	3050	2745	0	0	0	7	2727		2834
2	100	3060	3060	3	3	1	3	2941		3048
3	100	3070	3070	24	12	2	6	3155		3155
4	100	3070	3070				16			
5	100	3060	3060							
6	100	3040	3040							
7	90	3050	2745							
8	90	3060	2754							
9	90	3050	2745							
10	90	3030	2727							
11	90	3060	2754							
12	100	3060	3060							
13	90	3040	2736							
14	100	3030	3030							
15	100	3060	3060							
16	95	3040	2888							
			46544							

Calculos	
h	136.35
h/2	68.00
Tn (max)	3070.00
Tn (min)	2727.00
m1	0.94
m2	1.69
σ	122.29
T(medio)	2854.5
Tn(prom)	2909.00
CV	4.28%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
T<sub>medio</sub> = To + (h.m<sub>1</sub>)  
To = valor menor real

σ = h √ (m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub><sup>2</sup>)  
σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma}{T_{medio}} \times 100 < 6\%$   
CV = coeficiente de variación

**Figura 508**

Análisis de cronometraje/I2-H

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.28% está dentro del rango

permitido, se puede seguir con el estudio

## I2-I: Solicitar orden de la materia MP

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor			I
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	3540	3540	12531600
2	95	3530	3353.5	11245962.25
3	90	3520	3168	10036224
4	95	3530	3353.5	11245962.25
5	95	3550	3372.5	11373756.25
6	90	3510	3159	9979281
7	95	3500	3325	11055625
8	95	3550	3372.5	11373756.25
9	95	3500	3325	11055625
10	95	3530	3353.5	11245962.25
11	90	3520	3168	10036224
12	100	3540	3540	12531600
13	100	3540	3540	12531600
14	95	3540	3363	11309769
15	90	3540	3186	10150596
16	90	3550	3195	10208025
Suma		56490	53314.5	177911568.3
Numero de mediciones (N)			2.335563935	
N			3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar el estudio

**Figura 509**

### Cálculo de ciclos a cronometrar/I2-I

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor					I
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	100	3540	3540.00	94.13	95	5
2	95	3530	3353.50	94.40	95	0
3	90	3520	3168.00	94.66	95	-5
4	95	3530	3353.50	94.40	95	0
5	95	3550	3372.50	93.86	95	0
6	90	3510	3159.00	94.93	95	-5
7	95	3500	3325.00	95.20	95	0
8	95	3550	3372.50	93.86	95	0
9	95	3500	3325.00	95.20	95	0
10	95	3530	3353.50	94.40	95	0
11	90	3520	3168.00	94.66	95	-5
12	100	3540	3540.00	94.13	95	5
13	100	3540	3540.00	94.13	95	5
14	95	3540	3363.00	94.13	95	0
15	90	3540	3186.00	94.13	95	-5
16	90	3550	3195.00	93.86	95	-5
			53314.5		$\Sigma$	-10
					Error Promedio	-0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$  { An 5%  
100 --- 5  
75 ---- 3.75  
60 ---- 3

Aa Ta = An Tn = Ao To

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3332.16
An	100
<b>e</b>	<b>-0.63%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

### Figura 510

Error de apreciación de actividad/I2-I

Elaboracion: los autores.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor		I		Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo				
H									
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	100	3540	3540	0	0	0	5	3159.00	3266
2	95	3530	3353.5	8	8	1	8	3373	3480
3	90	3520	3168	12	6	2	3	3587	3587
4	95	3530	3353.5				16		
5	95	3550	3372.5						
6	90	3510	3159						
7	95	3500	3325						
8	95	3550	3372.5						
9	95	3500	3325						
10	95	3530	3353.5	Calculos					
11	90	3520	3168	h	157.95				
12	100	3540	3540	h	157.00				
13	100	3540	3540	h/2	78.50				
14	95	3540	3363	Tn (max)	3540.00				
15	90	3540	3186	Tn (min)	3159.00				
16	90	3550	3195	m1	0.88				
			53314.5	m2	1.25				
				σ	109.27				
				T(medio)	3296.375				
				Tn(prom)	3332.16				
				CV	3.31%				

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

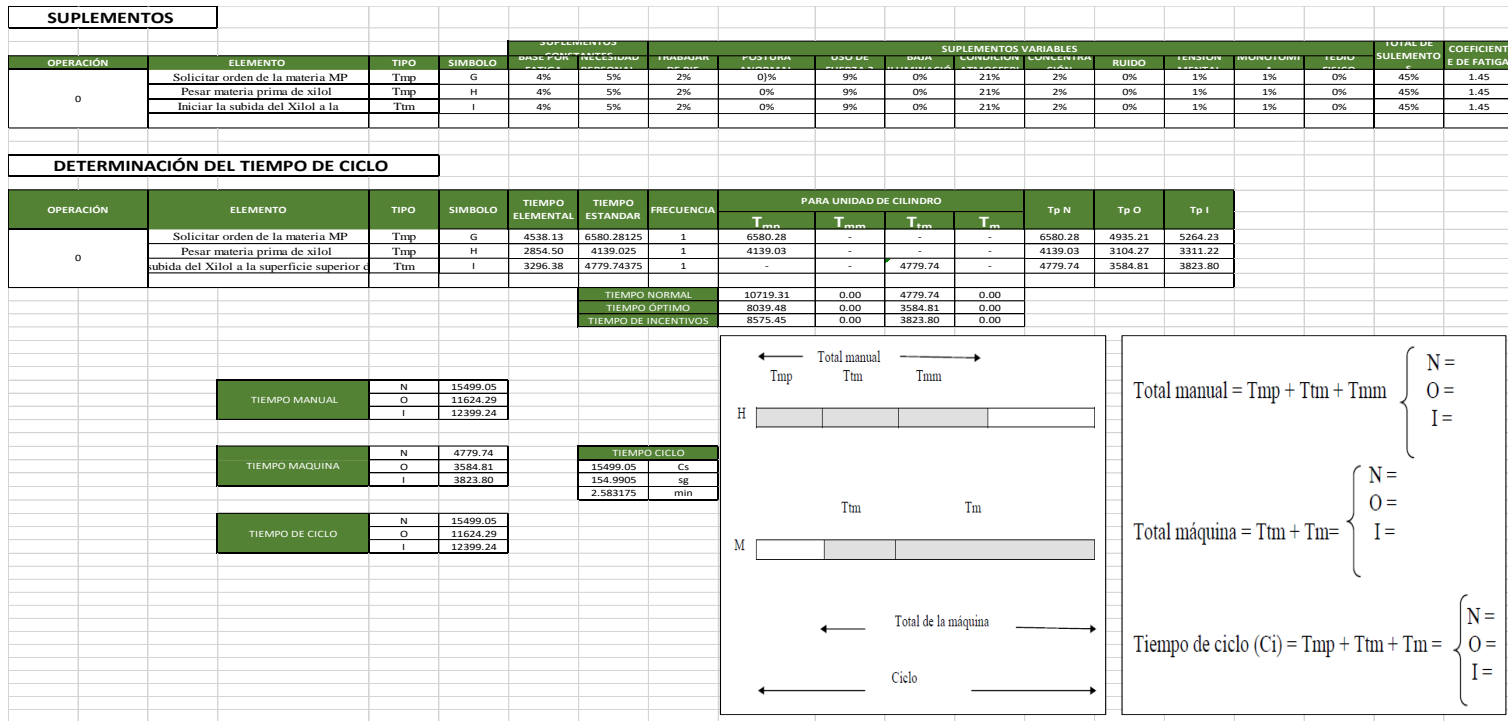
$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

**Figura 511**

Análisis de cronometraje / I2-I

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.33% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio



**Figura 512**

*Tiempo total I2*

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la Inspección 2: Pesar Xilol, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 5.

También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.58 min

## O2: Suministrar al reactor Xilol

O2	SUMINISTRAR AL REACTOR XILOL			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
K	Abrir escotilla del reactor	Colocar el Xilol pesado en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor	Tmp
L	Iniciar suministro de MP	Apertura de escotilla del reactor	suministro de Xilol al reactor	Tmp
M	Cerrar escotilla del reactor	suministrar al reactor Xilol	Cerrar escotilla del reactor	Tmp

### Figura 513

#### Actividades O2

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.



	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	J	24.1	2410	90
	K	27.5	2750	95
	L	21.3	2130	100
2	J	24.3	2430	90
	K	27.1	2710	95
	L	21.4	2140	95
3	J	24.4	2440	90
	K	27.1	2710	95
	L	21.2	2120	95
4	J	24.2	2420	90
	K	27.3	2730	90
	L	21.2	2120	95
5	J	24	2400	95
	K	27	2700	90
	L	21.2	2120	95
6	J	24.4	2440	100
	K	27.3	2730	95
	L	21.2	2120	105
7	J	24	2400	95
	K	27.1	2710	90
	L	21.4	2140	100
8	J	24.4	2440	90
	K	27.1	2710	95
	L	21.5	2150	100
9	J	24.2	2420	95
	K	27.4	2740	90
	L	21.3	2130	90
10	J	24.4	2440	90
	K	27.4	2740	95
	L	21.6	2160	100
11	J	24	2400	90
	K	27.4	2740	95
	L	21.6	2160	90
12	J	24.1	2410	95
	K	27	2700	90
	L	21.1	2110	105
13	J	24	2400	90
	K	27.4	2740	100
	L	21.6	2160	95
14	J	24.3	2430	90
	K	27.4	2740	95
	L	21.6	2160	105
15	J	24.4	2440	95
	K	27.2	2720	90
	L	21.3	2130	100
16	J	24.2	2420	90
	K	27.5	2750	95
	L	21.5	2150	100
	CIERRE	150	15000	

**Figura 514**

Cronometraje O2

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 08:25:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 8:44:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	8:25 a. m.
T	8:44 a. m.
Ap	15000
Ci	15000
T-E	00:19:30
DC	117000
Ti	87000
Paros	0
Tej	87000
$\sum To$	116560
Dif	440
e	0.38%

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

$$DIF = DC - \sum Tob$$

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

**Figura 515**

Error de vuelta cero/O2

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**O2-J: Abrir escotilla del reactor**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Abrir escotilla del reactor			J
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	2410	2169	4704561
2	90	2430	2187	4782969
3	90	2440	2196	4822416
4	90	2420	2178	4743684
5	95	2400	2280	5198400
6	100	2440	2440	5953600
7	95	2400	2280	5198400
8	90	2440	2196	4822416
9	95	2420	2299	5285401
10	90	2440	2196	4822416
11	90	2400	2160	4665600
12	95	2410	2289.5	5241810.25
13	90	2400	2160	4665600
14	90	2430	2187	4782969
15	95	2440	2318	5373124
16	90	2420	2178	4743684
Suma		38740	35713.5	79807050.3
		Numero de mediciones (N)	1.82990108	
		<b>N</b>	<b>2</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 516**

Cálculo de ciclos a cronometrar/O2-J

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Abrir escotilla del reactor					J
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	2410	2169.00	92.62	95	-5
2	90	2430	2187.00	91.86	90	0
3	90	2440	2196.00	91.48	90	0
4	90	2420	2178.00	92.24	90	0
5	95	2400	2280.00	93.00	95	0
6	100	2440	2440.00	91.48	90	10
7	95	2400	2280.00	93.00	95	0
8	90	2440	2196.00	91.48	90	0
9	95	2420	2299.00	92.24	90	5
10	90	2440	2196.00	91.48	90	0
11	90	2400	2160.00	93.00	95	-5
12	95	2410	2289.50	92.62	95	0
13	90	2400	2160.00	93.00	95	-5
14	90	2430	2187.00	91.86	90	0
15	95	2440	2318.00	91.48	90	5
16	90	2420	2178.00	92.24	90	0
			35713.5		Σ	5
				Error Promed		0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	{	An 5%
		100 --- 5
		75 --- 3,75
		60 --- 3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2232.09
An	100
<b>e</b>	<b>0.31%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 517

Error de apreciación de actividad/O2-J

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Abrir escotilla del reactor								J	
									Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	90	2410	2169	0	0	0	10	2160		2214
2	90	2430	2187	5	5	1	5	2268		2322
3	90	2440	2196	0	0	2	0	2376		2430
4	90	2420	2178	9	3	3	1	2484		2484
5	95	2400	2280				16			
6	100	2440	2440							
7	95	2400	2280							
8	90	2440	2196							
9	95	2420	2299							
10	90	2440	2196							
				Calculos						
11	90	2400	2160	h	108.00					
12	95	2410	2289.5	h	108.00					
13	90	2400	2160	h/2	54.00					
14	90	2430	2187	Tn (max)	2440.00					
15	95	2440	2318	Tn (min)	2160.00					
16	90	2420	2178	m1	0.50					
			35713.5	m2	0.88					
				σ	85.38					
				T(medio)	2214					
				Tn(prom)	2232.09					
				<b>CV</b>	<b>3.86%</b>					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

Figura 518

Análisis de cronometraje /O2-J

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.33% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

**O2-K: Iniciar suministro de MP**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Iniciar suministro de MP			K
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	2750	2612.5	6825156.25
2	95	2710	2574.5	6628050.25
3	95	2710	2574.5	6628050.25
4	90	2730	2457	6036849
5	90	2700	2430	5904900
6	95	2730	2593.5	6726242.25
7	90	2710	2439	5948721
8	95	2710	2574.5	6628050.25
9	90	2740	2466	6081156
10	95	2740	2603	6775609
11	95	2740	2603	6775609
12	90	2700	2430	5904900
13	100	2740	2740	7507600
14	95	2740	2603	6775609
15	90	2720	2448	5992704
16	95	2750	2612.5	6825156.25
Suma		43620	40761	103964363
		Numero de mediciones (N)	1.89778151	
		N	2	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 519**

Cálculo de ciclos a cronometrar/O2-K

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Iniciar suministro de MP					K
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	2750	2612.50	92.64	95	0
2	95	2710	2574.50	94.01	95	0
3	95	2710	2574.50	94.01	95	0
4	90	2730	2457.00	93.32	95	-5
5	90	2700	2430.00	94.35	95	-5
6	95	2730	2593.50	93.32	95	0
7	90	2710	2439.00	94.01	95	-5
8	95	2710	2574.50	94.01	95	0
9	90	2740	2466.00	92.98	95	-5
10	95	2740	2603.00	92.98	95	0
11	95	2740	2603.00	92.98	95	0
12	90	2700	2430.00	94.35	95	-5
13	100	2740	2740.00	92.98	95	5
14	95	2740	2603.00	92.98	95	0
15	90	2720	2448.00	93.66	95	-5
16	95	2750	2612.50	92.64	95	0
		40761		Σ		-25
				Error Promedi		-1.56

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Aa 5% 100 --- 5 75 ---- 3.75 60 ---- 3
------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2547.56
An	100
e	-1.56%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 520**

Error de apreciación de actividad/O2-K

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -1.56%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Iniciar suministro de MP						K	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo		
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio	
1	95	2750	2612.5	0	0	0	6	2430	2484	
2	95	2710	2574.5	3	3	1	3	2538	2592	
3	95	2710	2574.5	24	12	2	6	2646	2700	
4	90	2730	2457	9	3	3	1	2754	2754	
5	90	2700	2430				16			
6	95	2730	2593.5							
7	90	2710	2439							
8	95	2710	2574.5							
9	90	2740	2466							
10	95	2740	2603							
				Calculos						
11	95	2740	2603	h		121.50	$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$ $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$ $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$ $m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$ $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$ $T_o = \text{valor menor real}$ $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ $\sigma = \text{desviación estándar}$ $CV = \frac{\sigma}{T_{\text{medio}}} < 6\%$ $CV = \text{coeficiente de variación}$			
12	90	2700	2430	h		121.00				
13	100	2740	2740	h/2		60.50				
14	95	2740	2603	Tn (max)		2740.00				
15	90	2720	2448	Tn (min)		2430.00				
16	95	2750	2612.5	m1		1.13				
			40761	m2		2.25				
				$\sigma$		120.05				
				T(medio)		2566.125				
				Tn(prom)		2547.56				
				CV		4.68%				

**Figura 521**

Análisis de cronometraje /O2-K

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.68% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### O2-L: Cerrar escotilla del reactor

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Cerrar escotilla del reactor			L
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	2130	2130	4536900
2	95	2140	2033	4133089
3	95	2120	2014	4056196
4	95	2120	2014	4056196
5	95	2120	2014	4056196
6	105	2120	2226	4955076
7	100	2140	2140	4579600
8	100	2150	2150	4622500
9	90	2130	1917	3674889
10	100	2160	2160	4665600
11	90	2160	1944	3779136
12	105	2110	2215.5	4908440.25
13	95	2160	2052	4210704
14	105	2160	2268	5143824
15	100	2130	2130	4536900
16	100	2150	2150	4622500
Suma		34200	33557.5	70537746.3
		Numero de mediciones (N)	3.54941248	
		N	4	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

$$x = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 522**

Cálculo de ciclos a cronometrar/O2-L

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad



ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Cerrar escotilla del reactor					L
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	2130	2130.00	98.47	100	0
2	95	2140	2033.00	98.01	100	-5
3	95	2120	2014.00	98.93	100	-5
4	95	2120	2014.00	98.93	100	-5
5	95	2120	2014.00	98.93	100	-5
6	105	2120	2226.00	98.93	100	5
7	100	2140	2140.00	98.01	100	0
8	100	2150	2150.00	97.55	100	0
9	90	2130	1917.00	98.47	100	-10
10	100	2160	2160.00	97.10	95	5
11	90	2160	1944.00	97.10	95	-5
12	105	2110	2215.50	99.40	100	5
13	95	2160	2052.00	97.10	95	0
14	105	2160	2268.00	97.10	95	10
15	100	2130	2130.00	98.47	100	0
16	100	2150	2150.00	97.55	100	0
			33557.5			
				Σ		-10
				Error Promed		-0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5% { An 5%  
100 --- 5  
75 ---- 3.75  
60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2097.34
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 523

Error de apreciación de actividad/O2-L

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

### Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Cerrar escotilla del reactor								L
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo									
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	100	2130	2130	0	0	0	2	1917	1971
2	95	2140	2033	5	5	1	5	2025	2079
3	95	2120	2014	24	12	2	6	2133	2187
4	95	2120	2014	27	9	3	3	2241	2295
5	95	2120	2014	0	0	4	0	2349	2349
6	105	2120	2226				16		
7	100	2140	2140						
8	100	2150	2150						
9	90	2130	1917						
10	100	2160	2160						
11	90	2160	1944						
12	105	2110	2215.5						
13	95	2160	2052						
14	105	2160	2268						
15	100	2130	2130						
16	100	2150	2150						
			33557.5						
				Calculos					
				h	95.85	$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$		$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$	
				h/2	47.50	h= tiempo normal x 5%			
				Tn (max)	2268.00	m <sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones			
				Tn (min)	1917.00	Tmedio = To + (h.m <sub>1</sub> )			
				m1	1.63	To = valor menor real			
				m2	3.50	$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$			
				σ	88.07	σ = desviación estándar			
				T(medio)	2071.375	C.V = $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$			
				Tn(prom)	2097.34	C.V = coeficiente de variación			
				CV	4.25%				

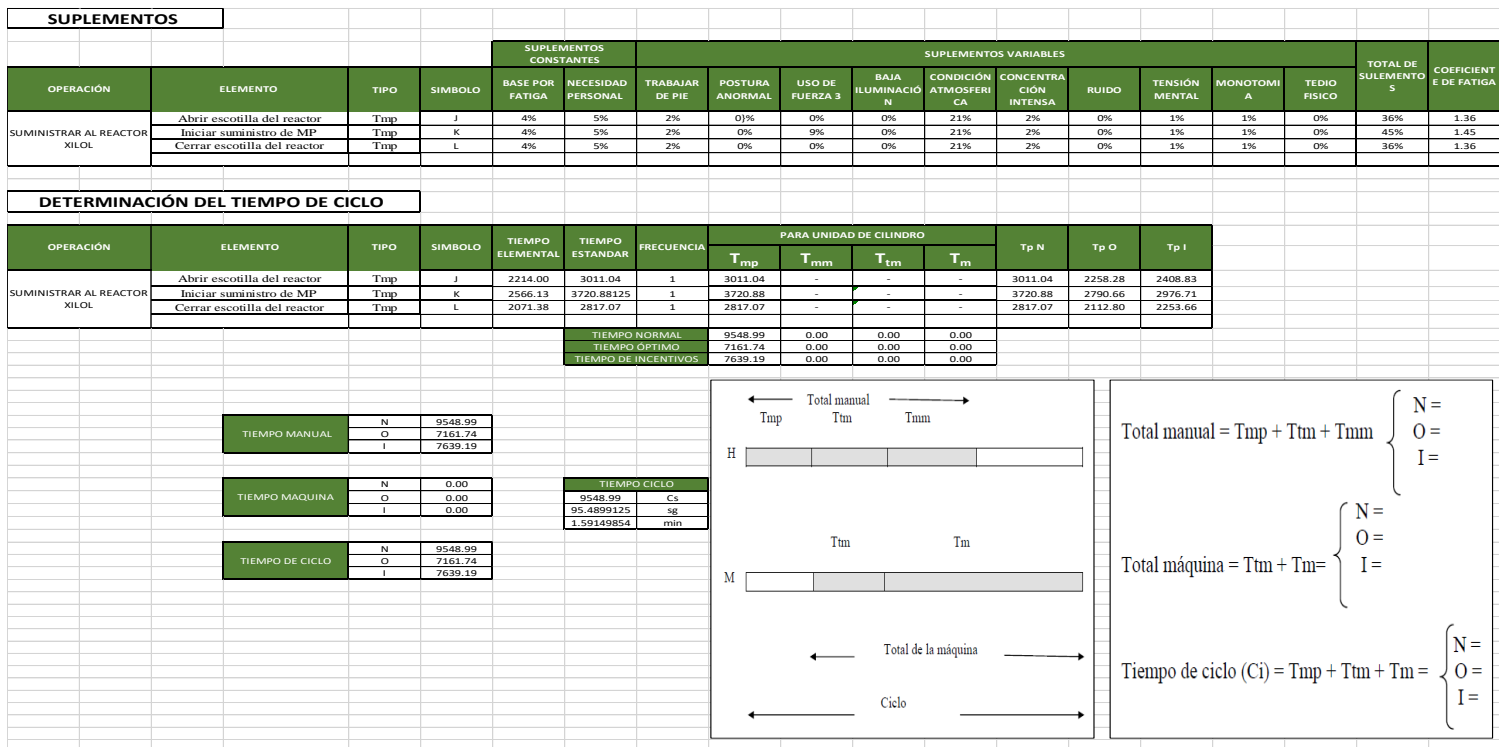
Figura 524

Análisis de cronometraje /O2-L

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.25% está dentro del rango

permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 525**

*Tiempo total O2*

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la operación 2: suministrar al reactor xilol, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 4. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.59 min

### I3: PESAR MONOMERO ESTIRENO

I3		PESAR MONOMERO ESTIRENO		
OPERACION				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
M	Solicitar orden de la materia MP	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima	Tmp
N	Pesar materia prima de Monómero estireno	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada	Tmp
N	Iniciar la subida del monómero estireno a la superficie superior del reactor	materia prima pesada	subir el monómero estireno a la superficie reactor	Tm

#### Figura 526

#### Actividades I3

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp) y un elemento de tiempo Tecno manual. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	M	48.5	4850	90
	N	32.7	3270	90
	Ñ	31.2	3120	100
2	M	48.8	4880	95
	N	32.4	3240	90
	Ñ	31.5	3150	100
3	M	48.6	4860	90
	N	32.3	3230	90
	Ñ	31.4	3140	95
4	M	48.8	4880	95
	N	32.6	3260	90
	Ñ	31.3	3130	95
5	M	48.5	4850	90
	N	32.4	3240	95
	Ñ	31.4	3140	90
6	M	48.6	4860	90
	N	32.6	3260	90
	Ñ	31.3	3130	100
7	M	48.8	4880	95
	N	32.4	3240	90
	Ñ	31	3100	105
8	M	48.8	4880	95
	N	32.4	3240	95
	Ñ	31.4	3140	95
9	M	48.3	4830	95
	N	32.6	3260	90
	Ñ	31.2	3120	95
10	M	48.8	4880	95
	N	32.5	3250	105
	Ñ	31.5	3150	100
11	M	48.3	4830	95
	N	32.4	3240	105
	Ñ	31.5	3150	90
12	M	48.8	4880	90
	N	32.6	3260	95
	Ñ	31.1	3110	90
13	M	48.4	4840	90
	N	32.3	3230	90
	Ñ	31.3	3130	100
14	M	48.6	4860	90
	N	32.4	3240	95
	Ñ	31.4	3140	90
15	M	48.5	4850	90
	N	32.3	3230	90
	Ñ	31	3100	100
16	M	48.4	4840	90
	N	32.4	3240	95
	Ñ	31	3100	110
	CIERRE	100	10000	

**Figura 527**

Cronometraje – I3

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E:

08:40:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 9:10:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	8:40 a. m.	
T	9:10 a. m.	
Ap	15000	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
Ci	10000	
T-E	00:30:00	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
DC	180000	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
Ti	155000	
Paros	0	
Tej	155000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
$\sum T_o$	179730	
Dif	270	
e	0.15%	

**Figura 528**

Cronometraje – I3

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### I3-M: Solicitar orden de la materia MP

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Solicitar orden de la materia MP			M
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	4850	4365	19053225
2	95	4880	4636	21492496
3	90	4860	4374	19131876
4	95	4880	4636	21492496
5	90	4850	4365	19053225
6	90	4860	4374	19131876
7	95	4880	4636	21492496
8	95	4880	4636	21492496
9	95	4830	4588.5	21054332.3
10	95	4880	4636	21492496
11	95	4830	4588.5	21054332.3
12	90	4880	4392	19289664
13	90	4840	4356	18974736
14	90	4860	4374	19131876
15	90	4850	4365	19053225
16	90	4840	4356	18974736
Suma		77750	71678	321365584
		Numero de mediciones (N)	1.28107859	
		N	2	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = t_n = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede aplicar el método estadístico.

## **Figura 529**

Cálculo de ciclos a cronometrar/I3-M

Elaboración: los autores.

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Solicitar orden de la materia MP					M
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	4850	4365.00	92.37	90	0
2	95	4880	4636.00	91.80	90	5
3	90	4860	4374.00	92.18	90	0
4	95	4880	4636.00	91.80	90	5
5	90	4850	4365.00	92.37	90	0
6	90	4860	4374.00	92.18	90	0
7	95	4880	4636.00	91.80	90	5
8	95	4880	4636.00	91.80	90	5
9	95	4830	4588.50	92.75	95	0
10	95	4880	4636.00	91.80	90	5
11	95	4830	4588.50	92.75	95	0
12	90	4880	4392.00	91.80	90	0
13	90	4840	4356.00	92.56	95	-5
14	90	4860	4374.00	92.18	90	0
15	90	4850	4365.00	92.37	90	0
16	90	4840	4356.00	92.56	95	-5
			71678		Σ	15
					Error Promed	0.94

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	An	5%
		100	---
		75	----
		60	----
		5	

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	4479.88
An	100
<b>e</b>	<b>0.94%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 530

Error de apreciación de actividad/I3-M

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.94%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Solicitar orden de la materia MP								M	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	90	4850	4365	0	0	0	9	4356	217	4464.5
2	95	4880	4636	7	7	1	7	4573	217	4681.5
3	90	4860	4374	0	0	2	0	4790	217	4790
4	95	4880	4636				16			
5	90	4850	4365							
6	90	4860	4374							
7	95	4880	4636							
8	95	4880	4636							
9	95	4830	4588.5							
10	95	4880	4636							
11	95	4830	4588.5							
12	90	4880	4392							
13	90	4840	4356							
14	90	4860	4374							
15	90	4850	4365							
16	90	4840	4356							
			71678							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	217.80
h	217.00
h/2	108.50
Tn (max)	4636.00
Tn (min)	4356.00
m1	0.44
m2	0.44
σ	107.65
T(medio)	4450.9375
Tn(prom)	4479.88
CV	2.42%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$        $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$        $T_o = \text{valor menor real}$

$T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} \cdot 100 < 6\%$        $CV = \text{coeficiente de variación}$

Figura 531

Análisis de cronometraje /I3-M

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 2.42% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

I3-N: Solicitar orden de la materia MP



## Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Pesar materia prima de Monómero estireno			N
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	3270	2943	8661249
2	90	3240	2916	8503056
3	90	3230	2907	8450649
4	90	3260	2934	8608356
5	95	3240	3078	9474084
6	90	3260	2934	8608356
7	90	3240	2916	8503056
8	95	3240	3078	9474084
9	90	3260	2934	8608356
10	105	3250	3412.5	11645156.3
11	105	3240	3402	11573604
12	95	3260	3097	9591409
13	90	3230	2907	8450649
14	95	3240	3078	9474084
15	90	3230	2907	8450649
16	95	3240	3078	9474084
Suma		51930	48521.5	147550881
		Numero de mediciones (N)	4.40252392	
		<b>N</b>	<b>5</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 532**

Cálculo de ciclos a cronometrar/I3-N

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Pesar materia prima de Monómero estireno					N
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	3270	2943.00	92.74	95	-5
2	90	3240	2916.00	93.60	95	-5
3	90	3230	2907.00	93.89	95	-5
4	90	3260	2934.00	93.02	95	-5
5	95	3240	3078.00	93.60	95	0
6	90	3260	2934.00	93.02	95	-5
7	90	3240	2916.00	93.60	95	-5
8	95	3240	3078.00	93.60	95	0
9	90	3260	2934.00	93.02	95	-5
10	105	3250	3412.50	93.31	95	10
11	105	3240	3402.00	93.60	95	10
12	95	3260	3097.00	93.02	95	0
13	90	3230	2907.00	93.89	95	-5
14	95	3240	3078.00	93.60	95	0
15	90	3230	2907.00	93.89	95	-5
16	95	3240	3078.00	93.60	95	0
			48521.5		Σ	-25
					Error Promed	-1.56

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	An	5%
	100	5
	75	3.75
	60	3

Aa Ta = An Tn = Ao To

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3032.59
An	100
e	-1.56%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 533**

Error de apreciación de actividad/I3-N

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -1.56%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Pesar materia prima de Monómero estireno								N	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio	
1	90	3270	2943	0	0	0	9	2907	3015.5	
2	90	3240	2916	5	5	1	5	3124	3232.5	
3	90	3230	2907	8	4	2	2	3341	3449.5	
4	90	3260	2934	0	0	3	0	3558	3558	
5	95	3240	3078				16			
6	90	3260	2934							
7	90	3240	2916							
8	95	3240	3078							
9	90	3260	2934							
			48521.5							
				Calculos						
11	105	3240	3402	h		145.35				
12	95	3260	3097	h		145.00				
13	90	3230	2907	h/2		72.50				
14	95	3240	3078	Tn (max)		3413.00				
15	90	3230	2907	Tn (min)		2907.00				
16	95	3240	3078	m1		0.56				
				m2		0.81				
				σ		102.13				
				T(medio)		2988.5625				
				Tn(prom)		3032.59				
				CV		3.42%				

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$       $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$       $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$       $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       $CV = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 534**

Análisis de cronometraje /I3-N

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.42% está dentro del rango

permitido, se puede seguir con el estudio.

**I3-Ñ: Iniciar la subida del monómero estireno a la superficie superior del reactor      Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Iniciar la subida del monómero estireno a la superficie superior del reactor			Ñ
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	3120	3120	9734400
2	100	3150	3150	9922500
3	95	3140	2983	8898289
4	95	3130	2973.5	8841702.25
5	90	3140	2826	7986276
6	100	3130	3130	9796900
7	105	3100	3255	10595025
8	95	3140	2983	8898289
9	95	3120	2964	8785296
10	100	3150	3150	9922500
11	90	3150	2835	8037225
12	90	3110	2799	7834401
13	100	3130	3130	9796900
14	90	3140	2826	7986276
15	100	3100	3100	9610000
16	110	3100	3410	11628100
Suma		50050	48634.5	148274079
		Numero de mediciones (N)	4.78290898	
		<b>N</b>	<b>5</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

**Figura 535**

Cálculo de ciclos a cronometrar /I3-Ñ

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Iniciar la subida del monómero estireno a la superficie superior del	N				
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	100	3120	3120.00	97.42	95	5
2	100	3150	3150.00	96.50	95	5
3	95	3140	2983.00	96.80	95	0
4	95	3130	2973.50	97.11	95	0
5	90	3140	2826.00	96.80	95	-5
6	100	3130	3130.00	97.11	95	5
7	105	3100	3255.00	98.05	100	5
8	95	3140	2983.00	96.80	95	0
9	95	3120	2964.00	97.42	95	0
10	100	3150	3150.00	96.50	95	5
11	90	3150	2835.00	96.50	95	-5
12	90	3110	2799.00	97.74	100	-10
13	100	3130	3130.00	97.11	95	5
14	90	3140	2826.00	96.80	95	-5
15	100	3100	3100.00	98.05	100	0
16	110	3100	3410.00	98.05	100	10
			48634.5		Σ	15
					Error Promedi	0.94

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\left\{ \begin{array}{l} An \dots 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3,75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
-----------	---

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3039.66
An	100
<b>e</b>	<b>0.94%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 536**

Error de apreciación de actividad/I3-Ñ

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.94%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Iniciar la subida del monómero estireno a la superficie superior del			N		Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo			
H									
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	100	3120	3120	0	0	0	4	2799	2907.5
2	100	3150	3150	6	6	1	6	3016	3124.5
3	95	3140	2983	20	10	2	5	3233	3341.5
4	95	3130	2973.5	9	3	3	1	3450	3450
5	90	3140	2826				16		
6	100	3130	3130						
7	105	3100	3255						
8	95	3140	2983						
9	95	3120	2964						
10	100	3150	3150	Calculos					
11	90	3150	2835	h	139.95				
12	90	3110	2799	h	139.00				
13	100	3130	3130	h/2	69.50				
14	90	3140	2826	Tn (max)	3410.00				
15	100	3100	3100	Tn (min)	2799.00				
16	110	3100	3410	m1	1.19				
			48634.5	m2	2.19				
				σ	122.55				
				T(medio)	2964.0625				
				Tn(prom)	3039.66				
				CV	4.13%				

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

**Figura 537**

Análisis de cronometraje /I3-Ñ

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.13% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

SUPLEMENTOS																		
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	SUPLEMENTOS CONSTANTES				SUPLEMENTOS VARIABLES								TOTAL DE SUPLEMENTOS	COEFICIENTE DE FATIGA	
				BASE TON	RESISTENCIA	TRABAJAR	FUTURA	USO DE	BAJA	LUNTERIA	LUNTERIA	RUIDO	TENSION	MONOTONIA	TEMPO			
PESAR MONOMERO ESTIRENO	Solicitar orden de la materia MP	Tmp	M	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36	
	Pesar materia prima de Monómero estireno	Tmp	N	4%	5%	2%	0%	9%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	45%	1.45	
	Iniciar la subida del monómero estireno a la	Tum	Ñ	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36	

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO													
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	TIEMPO ELEMENTAL	TIEMPO ESTANDAR	FRECUENCIA	PARA UNIDAD DE CILINDRO				Tp N	Tp O	Tp I
							T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>			
PESAR MONOMERO ESTIRENO	Solicitar orden de la materia MP	Tmp	M	4450.94	6053.275	1	6053.28	-	-	-	6053.28	4539.96	4842.62
	Pesar materia prima de Monómero estireno	Tmp	N	2988.56	4333.41563	1	4333.42	-	-	-	4333.42	3250.06	3466.73
	Subida del monómero estireno a la superficie superior	Tum	Ñ	2964.06	4031.125	1	-	-	4031.13	-	4031.13	3023.34	3224.90
							TIEMPO NORMAL	10386.69	0.00	4031.13	0.00		
							TIEMPO ÓPTIMO	7790.02	0.00	3023.34	0.00		
							TIEMPO DE INCENTIVOS	8309.35	0.00	3224.90	0.00		

TIEMPO MANUAL		
N	14417.82	
O	10813.36	
I	11534.25	

TIEMPO MAQUINA		
N	4031.13	
O	3023.34	
I	3224.90	

TIEMPO DE CICLO		
N	14417.82	
O	10813.36	
I	11534.25	

TIEMPO CICLO		
14417.82	Cs	
144.178156	sg	
2.40296927	min	

$$\text{Total manual} = Tmp + Tum + Tmm \left\{ \begin{array}{l} H \\ O \\ Z \\ = \\ = \\ = \end{array} \right.$$

$$\text{Total máquina} = Ttm + Tm = \left\{ \begin{array}{l} H \\ O \\ Z \\ = \\ = \\ = \end{array} \right.$$

$$\text{Tiempo de ciclo (Ci)} = Tmp + Tum + Tm = \left\{ \begin{array}{l} H \\ O \\ Z \\ = \\ = \\ = \end{array} \right.$$

**Figura 538**

Tiempo total I3

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la Inspección 3: PESAR MONOMERO ESTIRENO, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 5. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.40 min

### O3: SUMINISTRAR AL REACTOR MONOMERO ESTIRENO

O3 SUMINISTRAR AL REACTOR MONOMERO ESTIRENO				
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
P	Abrir escotilla del reactor	Colocar el Monómero estireno pesado en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor	Tmp
Q	Iniciar suministro de MP	Apertura de escotilla del reactor	suministro de monómero estireno al reactor	Tm
R	Cerrar escotilla del reactor	suministro de monómero estireno al reactor	Cerrar escotilla del reactor	Tmp

#### Figura 539

#### Actividades O3

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	O	26.2	2620	100
	P	28.4	2840	95
	Q	22.4	2240	90
2	O	26.1	2610	90
	P	28.1	2810	100
	Q	22.2	2220	95
3	O	26.2	2620	95
	P	28.1	2810	95
	Q	22.2	2220	100
4	O	26	2600	95
	P	28.1	2810	95
	Q	22.1	2210	95
5	O	26.1	2610	95
	P	28.1	2810	90
	Q	22.1	2210	100
6	O	26.1	2610	105
	P	28.4	2840	90
	Q	22.1	2210	95
7	O	26	2600	95
	P	28	2800	90
	Q	22.4	2240	95
8	O	26.2	2620	95
	P	28.4	2840	95
	Q	22.3	2230	90
9	O	26.3	2630	95
	P	28.2	2820	95
	Q	22.5	2250	100
10	O	26.4	2640	95
	P	28.2	2820	90
	Q	22.2	2220	95
11	O	26.1	2610	95
	P	28.5	2850	95
	Q	22.2	2220	90
12	O	26	2600	100
	P	28.3	2830	95
	Q	22.1	2210	105
13	O	26.4	2640	90
	P	28.1	2810	95
	Q	22.6	2260	95
14	O	26.2	2620	95
	P	28.4	2840	90
	Q	22.5	2250	100
15	O	26	2600	95
	P	28.3	2830	90
	Q	22.5	2250	95
16	O	26.1	2610	95
	P	28.1	2810	90
	Q	22.1	2210	95
	CIERRE	120	12000	

**Figura 540**

Cronometraje – O3

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 08:55:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 9:15:00)



para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	8:55 a. m.		
T	9:15 a. m.		
Ap	15000		
Ci	12000		
T-E	00:20:30		
DC	123000		
Ti	96000		
Paros	0		
Tej	96000		
∑ To	122660		
Dif	340		
e	0.28%		

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

$$DIF = DC - \sum Tob$$

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

**Figura 541**

Error de vuelta cero – O3

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### O3-O: Abrir escotilla del reactor

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Abrir escotilla del reactor			O
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	2620	2620	6864400
2	90	2610	2349	5517801
3	95	2620	2489	6195121
4	95	2600	2470	6100900
5	95	2610	2479.5	6147920.25
6	105	2610	2740.5	7510340.25
7	95	2600	2470	6100900
8	95	2620	2489	6195121
9	95	2630	2498.5	6242502.25
10	95	2640	2508	6290064
11	95	2610	2479.5	6147920.25
12	100	2600	2600	6760000
13	90	2640	2376	5645376
14	95	2620	2489	6195121
15	95	2600	2470	6100900
16	95	2610	2479.5	6147920.25
Suma		41840	40007.5	100162307
		Numero de mediciones (N)	1.99611114	
		N	2	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$

N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 542**

## Cálculo de ciclos a cronometrar/O3-O

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Abrir escotilla del reactor					O
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	2620	2620.00	95.44	95	5
2	90	2610	2349.00	95.80	95	-5
3	95	2620	2489.00	95.44	95	0
4	95	2600	2470.00	96.17	95	0
5	95	2610	2479.50	95.80	95	0
6	105	2610	2740.50	95.80	95	10
7	95	2600	2470.00	96.17	95	0
8	95	2620	2489.00	95.44	95	0
9	95	2630	2498.50	95.07	95	0
10	95	2640	2508.00	94.71	95	0
11	95	2610	2479.50	95.80	95	0
12	100	2600	2600.00	96.17	95	5
13	90	2640	2376.00	94.71	95	-5
14	95	2620	2489.00	95.44	95	0
15	95	2600	2470.00	96.17	95	0
16	95	2610	2479.50	95.80	95	0
			40007.5		Σ	10
					Error Promed	0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 --- 3.75
	60 --- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	2500.47
An	100
e	0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 543

Error de apreciación de actividad/O3-O

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Abrir escotilla del reactor									O
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	100	2620	2620	0	0	0	2	2349	117	2407.5
2	90	2610	2349	11	11	1	11	2466		2524.5
3	95	2620	2489	8	4	2	2	2583		2641.5
4	95	2600	2470	9	3	3	1	2700		2758.5
5	95	2610	2479.5	0	0	4	0	2817		2817
6	105	2610	2740.5				16			
7	95	2600	2470							
8	95	2620	2489							
9	95	2630	2498.5							
10	95	2640	2508							
11	95	2610	2479.5							
12	100	2600	2600							
13	90	2640	2376							
14	95	2620	2489							
15	95	2600	2470							
16	95	2610	2479.5							
			40007.5							

Calculos	
h	117.45
h	117.00
h/2	58.50
Tn (max)	2741.00
Tn (min)	2349.00
m1	1.13
m2	1.75
σ	81.43
T(medio)	2480.625
Tn(prom)	2500.47
CV	3.28%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$       [h= tiempo normal x 5%]

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)      To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

Figura 544

Análisis de cronometraje /O3-O

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.28% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## O3-P: Iniciar suministro de MP

## Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Iniciar suministro de MP			P
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	2840	2698	7279204
2	100	2810	2810	7896100
3	95	2810	2669.5	7126230.25
4	95	2810	2669.5	7126230.25
5	90	2810	2529	6395841
6	90	2840	2556	6533136
7	90	2800	2520	6350400
8	95	2840	2698	7279204
9	95	2820	2679	7177041
10	90	2820	2538	6441444
11	95	2850	2707.5	7330556.25
12	95	2830	2688.5	7228032.25
13	95	2810	2669.5	7126230.25
14	90	2840	2556	6533136
15	90	2830	2547	6487209
16	90	2810	2529	6395841
Suma		45170	42064.5	110705835
		Numero de mediciones (N)	1.692036	
		N	2	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 545**

Cálculo de ciclos a cronometrar/O3-P

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Iniciar suministro de MP					P
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	2840	2698.00	92.57	95	0
2	100	2810	2810.00	93.56	95	5
3	95	2810	2669.50	93.56	95	0
4	95	2810	2669.50	93.56	95	0
5	90	2810	2529.00	93.56	95	-5
6	90	2840	2556.00	92.57	95	-5
7	90	2800	2520.00	93.89	95	-5
8	95	2840	2698.00	92.57	95	0
9	95	2820	2679.00	93.23	95	0
10	90	2820	2538.00	93.23	95	-5
11	95	2850	2707.50	92.25	90	5
12	95	2830	2688.50	92.90	95	0
13	95	2810	2669.50	93.56	95	0
14	90	2840	2556.00	92.57	95	-5
15	90	2830	2547.00	92.90	95	-5
16	90	2810	2529.00	93.56	95	-5
			42064.5		Σ	-25
					Error Promedi	-1.56

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	{	An	5%
		100	---
		75	---
		60	---
			3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	2629.03
An	100
e	-1.56%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 546**

Error de apreciación de actividad/O3-P

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -1.56%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Iniciar suministro de MP							P	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	95	2840	2698	0	0	0	7	2520	126	2578.5
2	100	2810	2810	5	5	1	5	2637		2695.5
3	95	2810	2669.5	16	8	2	4	2754		2812.5
4	95	2810	2669.5	0	0	3	0	2871		2871
5	90	2810	2529				16			
6	90	2840	2556							
7	90	2800	2520							
8	95	2840	2698							
9	95	2820	2679							
10	90	2820	2538							
				<b>Calculos</b>						
11	95	2850	2707.5			h		126.00		
12	95	2830	2688.5			h		126.00		
13	95	2810	2669.5			h/2		63.00		
14	90	2840	2556			Tn (max)		2810.00		
15	90	2830	2547			Tn (min)		2520.00		
16	90	2810	2529			m1		0.81		
			42064.5			m2		1.31		
						σ		101.77		
						T(medio)		2622.375		
						Tn(prom)		2629.03		
						CV		3.88%		

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$   
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 $C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$

$T_o$  = valor menor real  
 $\sigma$  = desviación estándar  
 CV = coeficiente de variación

**Figura 547**

Análisis de cronometraje /O3-P

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.88% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### O3-Q: Abrir escotilla del reactor

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Cerrar escotilla del reactor			Q
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	2240	2016	4064256
2	95	2220	2109	4447881
3	100	2220	2220	4928400
4	95	2210	2099.5	4407900.25
5	100	2210	2210	4884100
6	95	2210	2099.5	4407900.25
7	95	2240	2128	4528384
8	90	2230	2007	4028049
9	100	2250	2250	5062500
10	95	2220	2109	4447881
11	90	2220	1998	3992004
12	105	2210	2320.5	5384720.25
13	95	2260	2147	4609609
14	100	2250	2250	5062500
15	95	2250	2137.5	4568906.25
16	95	2210	2099.5	4407900.25
Suma		35650	34200.5	73232891.3
		Numero de mediciones (N)	2.8070172	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 548**

Cálculo de ciclos a cronometrar/O3-Q

Elaboración: los autores.

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

#### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Cerrar escotilla del reactor					Q
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	2240	2016.00	95.43	95	-5
2	95	2220	2109.00	96.29	95	0
3	100	2220	2220.00	96.29	95	5
4	95	2210	2099.50	96.72	95	0
5	100	2210	2210.00	96.72	95	5
6	95	2210	2099.50	96.72	95	0
7	95	2240	2128.00	95.43	95	0
8	90	2230	2007.00	95.85	95	-5
9	100	2250	2250.00	95.00	95	5
10	95	2220	2109.00	96.29	95	0
11	90	2220	1998.00	96.29	95	-5
12	105	2210	2320.50	96.72	95	10
13	95	2260	2147.00	94.58	95	0
14	100	2250	2250.00	95.00	95	5
15	95	2250	2137.50	95.00	95	0
16	95	2210	2099.50	96.72	95	0
			34200.5		15	
					Error Promedi	0.94

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$   $\left\{ \begin{array}{l} A_n \dots 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$

$A_a T_a = A_n T_n = A_o T_o$

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2137.53
An	100
e	0.94%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 549**

Error de apreciación de actividad/O3-Q

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.94%, está dentro del intervalo permitido.

Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Cerrar escotilla del reactor								Q	
CICLO	ACTIVIDAD	T. obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	90	2240	2016	0	0	0	3	1998	99	2056.5
2	95	2220	2109	8	8	1	8	2115		2137.5
3	100	2220	2220	16	8	2	4	2232		2250.5
4	95	2210	2099.5	9	3	3	1	2349		2349
5	100	2210	2210				16			
6	95	2210	2099.5							
7	95	2240	2128							
8	90	2230	2007							
9	100	2250	2250							
10	95	2220	2109							
11	90	2220	1998							
12	105	2210	2320.5							
13	95	2260	2147							
14	100	2250	2250							
15	95	2250	2137.5							
16	95	2210	2099.5							
			34200.5							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	99.90
h/2	49.95
Tn (max)	2321.00
Tn (min)	1998.00
m1	1.19
m2	2.06
σ	79.96
T(medio)	2115.5625
Tn(prom)	2137.53
CV	3.78%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$      $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$      $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones     $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$      $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$      $\sigma$  = desviación estándar

$CV = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$     CV = coeficiente de variación

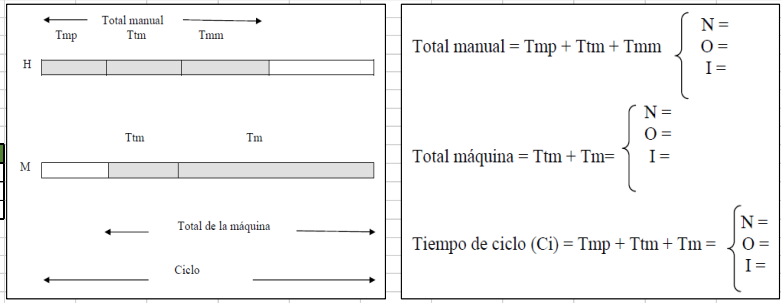
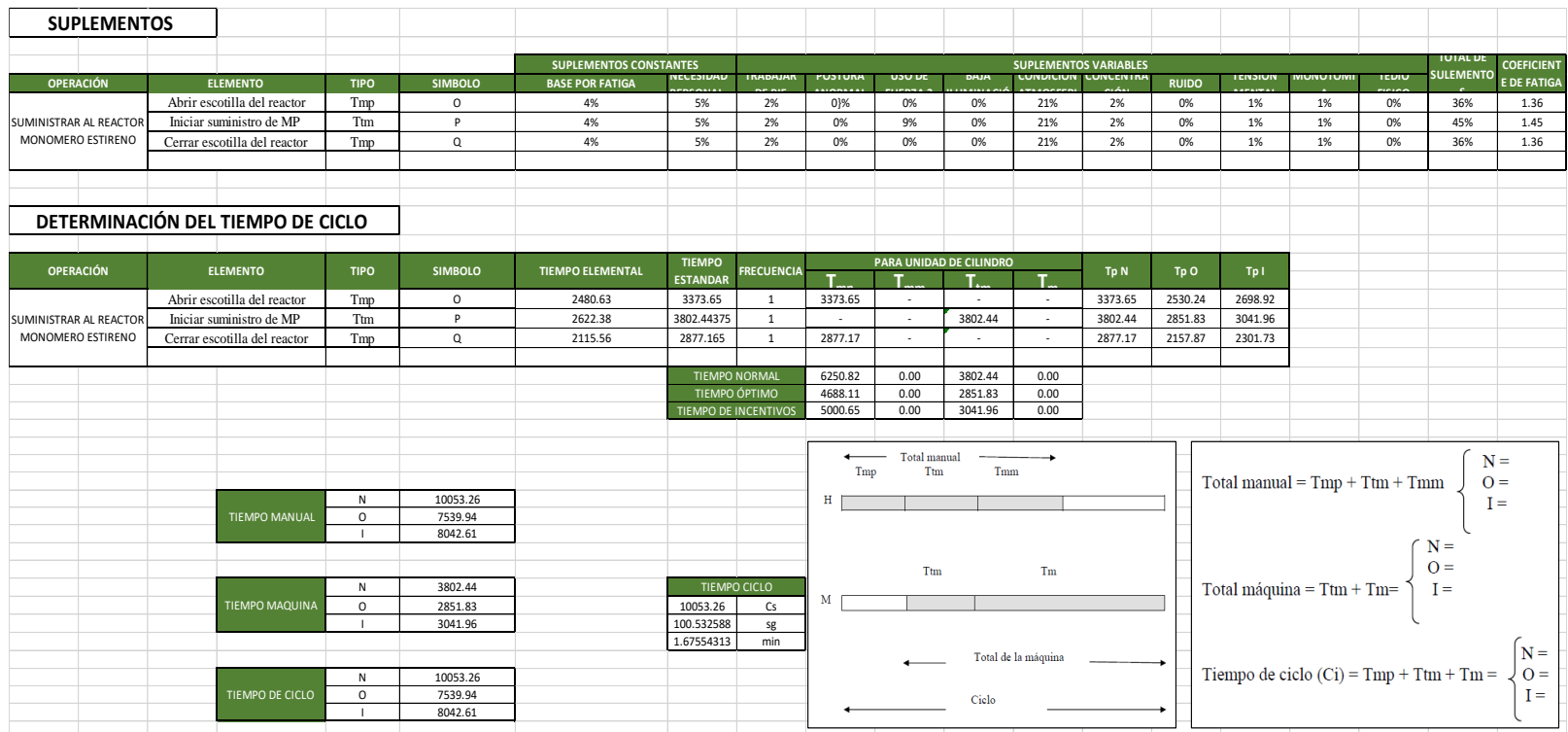
**Figura 550**

Análisis de cronometraje /O3-Q

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.78% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.





**Figura 551**

Tiempo total O3

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la Operación 3: SUMINISTRAR AL REACTOR MONOMERO ESTIRENO, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 3. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.68 min.

## O4: CALENTAR

O4	CALENTAR			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
R	regular el nivel de agua y temperatura	Cerrar escotilla del reactor	regular el nivel y temperatura del caldero	tmp
S	ajustar conexiones de reactor y caldero	regular el nivel y temperatura del caldero	ajustar conexiones de reactor y caldero	tmp
T	Calentar	ajustar conexiones de reactor y caldero	calentar	Tm

### Figura 552

#### Actividades O4

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp) y un elemento con máquina automática. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	R	25.4	2540	100
	S	35.2	3520	95
	T	222.4	22240	90
2	R	25.2	2520	90
	S	35.5	3550	95
	T	222.6	22260	95
3	R	25.5	2550	90
	S	35.4	3540	100
	T	222.3	22230	90
4	R	25.1	2510	95
	S	35.3	3530	95
	T	222.3	22230	95
5	R	25.6	2560	90
	S	35.7	3570	95
	T	222.4	22240	90
6	R	25.4	2540	100
	S	35.7	3570	90
	T	222.5	22250	95
7	R	25.2	2520	95
	S	35.5	3550	100
	T	222.4	22240	90
8	R	25.1	2510	105
	S	35.5	3550	100
	T	222.4	22240	100
9	R	25.6	2560	95
	S	35.3	3530	95
	T	222.3	22230	95
10	R	25.5	2550	95
	S	35.3	3530	100
	T	222.6	22260	95
11	R	25.5	2550	105
	S	35.5	3550	95
	T	222.4	22240	100
12	R	25.3	2530	90
	S	35.6	3560	95
	T	222.6	22260	90
13	R	25.3	2530	100
	S	35.4	3540	95
	T	222.4	22240	95
14	R	25.5	2550	95
	S	35.6	3560	90
	T	222.2	22220	100
15	R	25.4	2540	95
	S	35.7	3570	100
	T	222.3	22230	95
16	R	25.2	2520	100
	S	35.4	3540	100
	T	222.2	22220	95
	CIERRE	200	20000	

**Figura 553**

Cronometraje - O4

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 09:00:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 10:15:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	9:00 a. m.		
T	10:15 a. m.		
Ap	15000		
Ci	20000		
T-E	01:15:20		
DC	452000		
Ti	417000		
Paros	0		
Tej	417000		
$\sum To$	453170		
Dif	-1170		
e	0.26%		

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

$$DIF = DC - \sum Tob$$

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

**Figura 554**

Error de vuelta a cero - O4

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

#### **O4-R: Regular el nivel de agua y temperatura**

##### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	regular el nivel de agua y temperatura			R
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	2540	2540	6451600
2	90	2520	2268	5143824
3	90	2550	2295	5267025
4	95	2510	2384.5	5685840.25
5	90	2560	2304	5308416
6	100	2540	2540	6451600
7	95	2520	2394	5731236
8	105	2510	2635.5	6945860.25
9	95	2560	2432	5914624
10	95	2550	2422.5	5868506.25
11	105	2550	2677.5	7169006.25
12	90	2530	2277	5184729
13	100	2530	2530	6400900
14	95	2550	2422.5	5868506.25
15	95	2540	2413	5822569
16	100	2520	2520	6350400
Suma		40580	39055.5	95564642.25
		Numero de mediciones (N)	3.883425306	
		<b>N</b>	<b>4</b>	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100} \right)$   
N° = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

**Figura 555**

Cálculo de ciclos a cronometrar/O4-R

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	regular el nivel de agua y temperatura					R
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	2540	2540.00	96.10	95	5
2	90	2520	2268.00	96.86	95	-5
3	90	2550	2295.00	95.72	95	-5
4	95	2510	2384.50	97.25	95	0
5	90	2560	2304.00	95.35	95	-5
6	100	2540	2540.00	96.10	95	5
7	95	2520	2394.00	96.86	95	0
8	105	2510	2635.50	97.25	95	10
9	95	2560	2432.00	95.35	95	0
10	95	2550	2422.50	95.72	95	0
11	105	2550	2677.50	95.72	95	10
12	90	2530	2277.00	96.48	95	-5
13	100	2530	2530.00	96.48	95	5
14	95	2550	2422.50	95.72	95	0
15	95	2540	2413.00	96.10	95	0
16	100	2520	2520.00	96.86	95	5
			39055.5		Σ	20
Error Promed						1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	$\begin{cases} Aa & 5\% \\ 100 & \dots 5 \\ 75 & \dots 3.75 \\ 60 & \dots 3 \end{cases}$
------	--

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

**CALCULOS**

Tn (Prom)	2440.97
An	100
<b>e</b>	<b>1.25%</b>

formula

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 556

Error de apreciación de actividad/O4-R

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	regular el nivel de agua y temperatura								R
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H
1	100	2540	2540	0	0	0	4	2268	113
2	90	2520	2268	6	6	1	6	2381	113
3	90	2550	2295	16	8	2	4	2494	113
4	95	2510	2384.5	9	3	3	1	2607	113
5	90	2560	2304	16	4	4	1	2720	113
6	100	2540	2540				16		113
7	95	2520	2394						113
8	105	2510	2635.5						113
9	95	2560	2432						113
10	95	2550	2422.5						113
11	105	2550	2677.5						113
12	90	2530	2277						113
13	100	2530	2530						113
14	95	2550	2422.5						113
15	95	2540	2413						113
16	100	2520	2520						113
			39055.5						

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	113.40
h/2	56.50
Tn (max)	2678.00
Tn (min)	2268.00
m1	1.31
m2	2.94
σ	124.55
T(medio)	2416.3125
Tn(prom)	2440.97
CV	5.15%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$        $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$        $C.V. = \text{coeficiente de variación}$

Figura 557

Análisis de cronometraje /O4-R

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.15% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## O4-S: Ajustar conexiones de reactor y caldero

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	ajustar conexiones de reactor y caldero			S
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	3520	3344	11182336
2	95	3550	3372.5	11373756.25
3	100	3540	3540	12531600
4	95	3530	3353.5	11245962.25
5	95	3570	3391.5	11502272.25
6	90	3570	3213	10323369
7	100	3550	3550	12602500
8	100	3550	3550	12602500
9	95	3530	3353.5	11245962.25
10	100	3530	3530	12460900
11	95	3550	3372.5	11373756.25
12	95	3560	3382	11437924
13	95	3540	3363	11309769
14	90	3560	3204	10265616
15	100	3570	3570	12744900
16	100	3540	3540	12531600
Suma		56760	54629.5	186734723.3
		Numero de mediciones (N)	1.808509203	
		N	2	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 558**

Cálculo de ciclos a cronometrar/O4-S

Elaboración: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	ajustar conexiones de reactor y caldero					S
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	95	3520	3344.00	97.00	95	0
2	95	3550	3372.50	96.18	95	0
3	100	3540	3540.00	96.45	95	5
4	95	3530	3353.50	96.72	95	0
5	95	3570	3391.50	95.64	95	0
6	90	3570	3213.00	95.64	95	-5
7	100	3550	3550.00	96.18	95	5
8	100	3550	3550.00	96.18	95	5
9	95	3530	3353.50	96.72	95	0
10	100	3530	3530.00	96.72	95	5
11	95	3550	3372.50	96.18	95	0
12	95	3560	3382.00	95.91	95	0
13	95	3540	3363.00	96.45	95	0
14	90	3560	3204.00	95.91	95	-5
15	100	3570	3570.00	95.64	95	5
16	100	3540	3540.00	96.45	95	5
			54629.5		$\Sigma$	20
					Error Promedi	1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	Aa	5%
	100	5
	75	3.75
	60	3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	3414.34
An	100
e	1.25%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 559**

Error de apreciación de actividad/O4-S

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.



## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	ajustar conexiones de reactor y caldero				S					
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo										
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio	
1	95	3520	3344	0	0	0	2	3204	3260.5	
2	95	3550	3372.5	6	6	1	6	3317	3373.5	
3	100	3540	3540	8	4	2	2	3430	3486.5	
4	95	3530	3353.5	54	18	3	6	3543	3599.5	
5	95	3570	3391.5	0	0	4	0	3656	3656	
6	90	3570	3213				16			
7	100	3550	3550							
8	100	3550	3550							
9	95	3530	3353.5							
10	100	3530	3530							
11	95	3550	3372.5							
12	95	3560	3382							
13	95	3540	3363							
14	90	3560	3204							
15	100	3570	3570							
16	100	3540	3540							
			54629.5							
				Calculos						
				h						
				h/2						
				Tn (max)						
				Tn (min)						
				m1						
				m2						
				σ						
				T(medio)						
				Tn(prom)						
				CV						

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$   
 $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{\text{medio}}} < 6\%$   
 $C.V. = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 560**

### Análisis de cronometraje /O4-S

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.00% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### O4-T: Calentar

El elemento C de la operación de calentar es de tipo maquina automática, no se realiza un estudio de números de ciclos a cronometrar, ni el error de apreciación de actividad, solo en el análisis de cronometraje se determinará el tiempo medio, que se muestra a continuación.

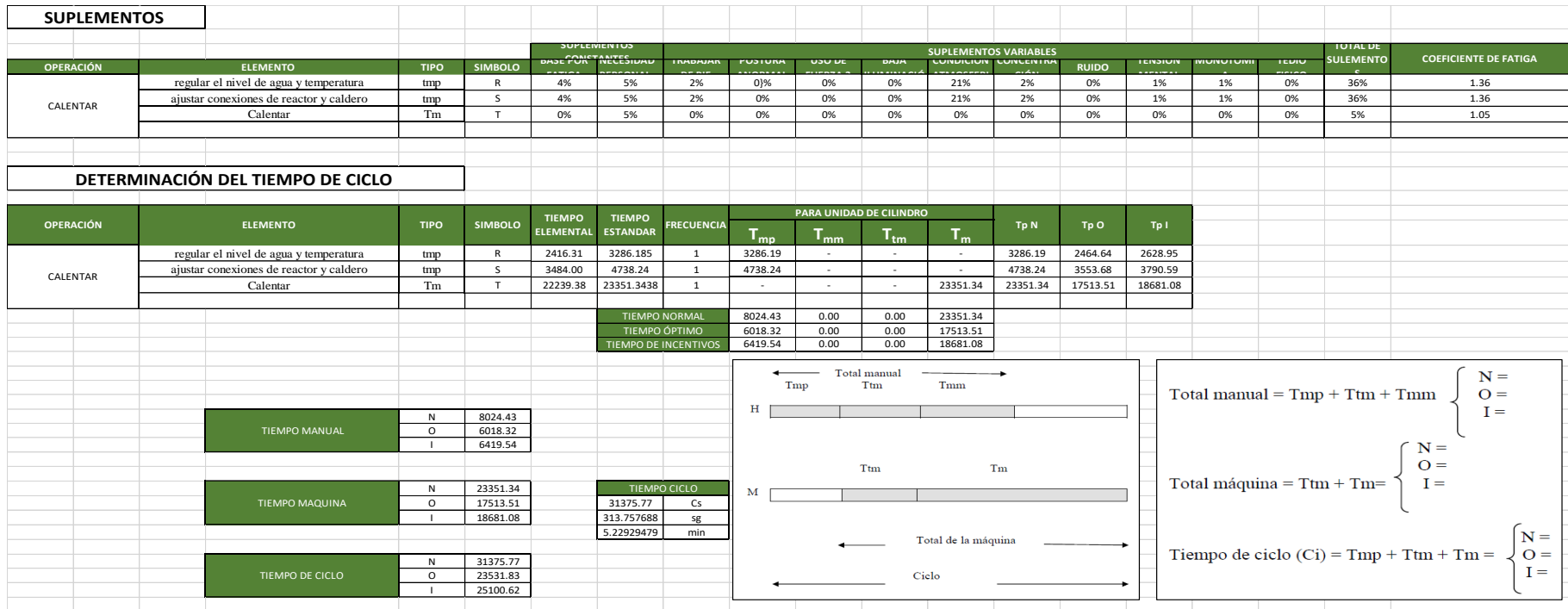
ANALISIS DE CRONOMETRAJE	
Elemento	t
CICLO	T.obs (CS)
1	22240
2	22260
3	22230
4	22230
5	22240
6	22250
7	22240
8	22240
9	22230
10	22260
11	22240
12	22260
13	22240
14	22220
15	22230
16	22220
T(medio)	22239.375

**Figura 561**

Cronometraje /O4-T

Elaboracion: los autores.

Se determinan los suplementos, que tienen las actividades:  
 Posteriormente se procedió con determinar las variables que afectan al colaborador y el total de suplementos para calcular el tiempo total de ciclo



**Figura 562**

Tiempo total O4

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Operación 4: CALENTAR, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 4. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 5.23 min.

#### I4: PESAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL PEROXI

I4	PESAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL PEROXI			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
U	Solicitar orden de la materia MP	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima	Tmp
V	Pesar materia prima de xilol y diterbutil	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada	Tmp

#### Figura 563

##### Actividades I4

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	100	10000	
1	U	45.6	4560	90
	V	25.5	2550	100
2	U	45.7	4570	95
	V	25.3	2530	95
3	U	45.6	4560	90
	V	25.2	2520	100
4	U	45.5	4550	95
	V	25.5	2550	95
5	U	45.5	4550	100
	V	25.6	2560	90
6	U	45.7	4570	95
	V	25.6	2560	95
7	U	45.8	4580	90
	V	25.2	2520	95
8	U	45.8	4580	90
	V	25.2	2520	90
9	U	45.8	4580	95
	V	25.2	2520	95
10	U	45.8	4580	95
	V	25.3	2530	95
11	U	45.7	4570	90
	V	25.6	2560	90
12	U	45.9	4590	100
	V	25.6	2560	100
13	U	45.5	4550	95
	V	25.4	2540	95
14	U	45.5	4550	100
	V	25.6	2560	90
15	U	45.6	4560	105
	V	25.2	2520	90
16	U	45.7	4570	90
	V	25.6	2560	95
	CIERRE	150	15000	

**Figura 564**

Cronometraje I4

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 09:00:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 10:15:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	9:35 a. m.	
T	9:54 a. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
A <sub>p</sub>	10000	
C <sub>i</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
T-E	00:19:00	
DC	114000	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
T <sub>i</sub>	89000	
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	89000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
$\sum T_o$	113730	
Dif	270	
e	0.24%	

**Figura 565**

Error de vuelta cero I4

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

#### **I4-U: Solicitar orden de la materia MP**

#### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Solicitar orden de la materia MP			U
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	4560	4104	16842816
2	95	4570	4341.5	18848622.3
3	90	4560	4104	16842816
4	95	4550	4322.5	18684006.3
5	100	4550	4550	20702500
6	95	4570	4341.5	18848622.3
7	90	4580	4122	16990884
8	90	4580	4122	16990884
9	95	4580	4351	18931201
10	95	4580	4351	18931201
11	90	4570	4113	16916769
12	100	4590	4590	21068100
13	95	4550	4322.5	18684006.3
14	100	4550	4550	20702500
15	105	4560	4788	22924944
16	90	4570	4113	16916769
Suma		73070	69186	299826641
		Numero de mediciones (N)	3.51763153	
		N	4	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( \frac{x = A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 566**

Cálculo de ciclos a cronometrar I4-U

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Solicitar orden de la materia MP					U
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	4560	4104.00	94.83	95	-5
2	95	4570	4341.50	94.62	95	0
3	90	4560	4104.00	94.83	95	-5
4	95	4550	4322.50	95.04	95	0
5	100	4550	4550.00	95.04	95	5
6	95	4570	4341.50	94.62	95	0
7	90	4580	4122.00	94.41	95	-5
8	90	4580	4122.00	94.41	95	-5
9	95	4580	4351.00	94.41	95	0
10	95	4580	4351.00	94.41	95	0
11	90	4570	4113.00	94.62	95	-5
12	100	4590	4590.00	94.21	95	5
13	95	4550	4322.50	95.04	95	0
14	100	4550	4550.00	95.04	95	5
15	105	4560	4788.00	94.83	95	10
16	90	4570	4113.00	94.62	95	-5
			69186		Σ	-5
				Error Promedi		-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 ---- 3,75
	60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	4324.13
An	100
e	-0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 567

Error de apreciación de actividad/I4-U

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Solicitar orden de la materia MP								U
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	90	4560	4104	0	0	0	6	4104	4206.5
2	95	4570	4341.5	6	6	1	6	4309	4411.5
3	90	4560	4104	12	6	2	3	4514	4616.5
4	95	4550	4322.5	9	3	3	1	4719	4821.5
5	100	4550	4550	0	0	4	0	4924	4924
6	95	4570	4341.5				16		
7	90	4580	4122						
8	90	4580	4122						
9	95	4580	4351						
10	95	4580	4351						
11	90	4570	4113						
12	100	4590	4590						
13	95	4550	4322.5						
14	100	4550	4550						
15	105	4560	4788						
16	90	4570	4113						
			69186						

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	205.20
h	205.00
h/2	102.50
Tn (max)	4788.00
Tn (min)	4104.00
m1	0.94
m2	1.69
σ	184.34
T(medio)	4296.1875
Tn(prom)	4324.13
CV	4.29%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$      $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$      $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$      $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$      $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$      $CV = \text{coeficiente de variación}$

Figura 568

Análisis de cronometraje /I4-U

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.29% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## I4-V: Pesar materia prima de xilol y diter butil

### Cálculo de ciclos a cronometrar



Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Pesar materia prima de xilol y diterbutil			V
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	2550	2550	6502500
2	95	2530	2403.5	5776812.25
3	100	2520	2520	6350400
4	95	2550	2422.5	5868506.25
5	90	2560	2304	5308416
6	95	2560	2432	5914624
7	95	2520	2394	5731236
8	90	2520	2268	5143824
9	95	2520	2394	5731236
10	95	2530	2403.5	5776812.25
11	90	2560	2304	5308416
12	100	2560	2560	6553600
13	95	2540	2413	5822569
14	90	2560	2304	5308416
15	90	2520	2268	5143824
16	95	2560	2432	5914624
Suma	40660	38372.5	92155815.8	
		Numero de mediciones (N)	2.22138338	
		N	3	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 569**

Cálculo de ciclos a cronometrar/I4-V

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados.

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Pesar materia prima de xilol y diterbutil					V
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	100	2550	2550.00	94.05	95	5
2	95	2530	2403.50	94.79	95	0
3	100	2520	2520.00	95.17	95	5
4	95	2550	2422.50	94.05	95	0
5	90	2560	2304.00	93.68	95	-5
6	95	2560	2432.00	93.68	95	0
7	95	2520	2394.00	95.17	95	0
8	90	2520	2268.00	95.17	95	-5
9	95	2520	2394.00	95.17	95	0
10	95	2530	2403.50	94.79	95	0
11	90	2560	2304.00	93.68	95	-5
12	100	2560	2560.00	93.68	95	5
13	95	2540	2413.00	94.42	95	0
14	90	2560	2304.00	93.68	95	-5
15	90	2520	2268.00	95.17	95	-5
16	95	2560	2432.00	93.68	95	0
			38372.5		Σ	-10
					Error Promed	-0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{An} \dots 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
-----------	--

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2398.28
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 570**

Error de apreciación de actividad/I4-V

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Pesar materia prima de xilol y diterbutil							V	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo	
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	113	Promedio
1	100	2550	2550	0	0	0	5	2268		2370.5
2	95	2530	2403.5	11	11	1	11	2473		2575.5
3	100	2520	2520	0	0	2	0	2678		2678
4	95	2550	2422.5				16			
5	90	2560	2304							
6	95	2560	2432							
7	95	2520	2394							
8	90	2520	2268							
9	95	2520	2394							
10	95	2530	2403.5	Calculos						
11	90	2560	2304	h	113.40					
12	100	2560	2560	h	113.00					
13	95	2540	2413	h/2	56.50					
14	90	2560	2304	Tn (max)	2560.00					
15	90	2520	2268	Tn (min)	2268.00					
16	95	2560	2432	m1	0.69					
			38372.5	m2	0.69					
				σ	52.38					
				T(medio)	2345.6875					
				Tn(prom)	2398.28					
				CV	2.23%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
T<sub>medio</sub> = T<sub>o</sub> + (h.m<sub>1</sub>)  
T<sub>o</sub> = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
σ = desviación estándar

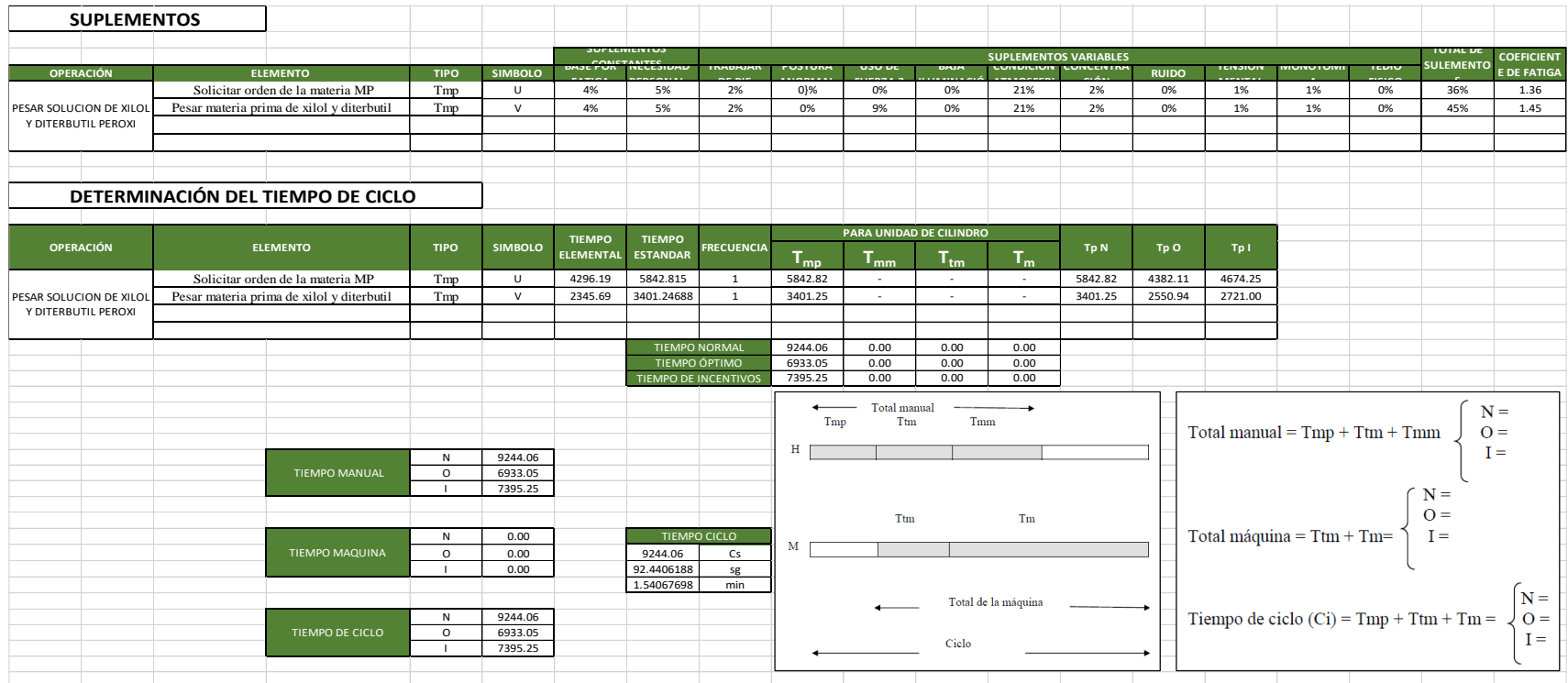
$C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$   
CV = coeficiente de variación

**Figura 571**

Análisis de cronometraje /I4-V

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 2.23% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 572**

Tiempo total I4

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la Inspección 4: PESAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL PEROXI, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 4. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.54 min.

## O5: PREPARAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL

O5	PREPARAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL			
OPERACION				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
W	Solicitar cilindro para preparar solución	Redactar documento de solicitud de cilindro	Solicitar cilindro para preparar solución	Tmp
X	Limpiar el cilindro solicitado	Solicitar cilindro para preparar solución	Limpieza interna del cilindro solicitado	Tmp
Y	verter solución de xilol y diterbutil	Limpieza interna del cilindro solicitado	preparar solución de xilol y diterbutil peróxido	Tmp

### Figura 573

#### Actividades O5

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	W	21.3	2130	100
	X	32.7	3270	95
	Y	21.9	2190	90
2	W	21.4	2140	105
	X	32.8	3280	90
	Y	21.8	2180	95
3	W	21.6	2160	100
	X	32.9	3290	90
	Y	21.7	2170	95
4	W	21.6	2160	100
	X	32.8	3280	95
	Y	21.9	2190	95
5	W	21.3	2130	90
	X	32.8	3280	95
	Y	21.8	2180	100
6	W	21.3	2130	100
	X	32.6	3260	90
	Y	21.6	2160	95
7	W	21.4	2140	95
	X	32.7	3270	90
	Y	21.9	2190	95
8	W	21.5	2150	100
	X	32.7	3270	100
	Y	21.7	2170	90
9	W	21.4	2140	90
	X	32.7	3270	90
	Y	21.9	2190	95
10	W	21.5	2150	105
	X	32.8	3280	95
	Y	21.7	2170	90
11	W	21.6	2160	105
	X	32.9	3290	100
	Y	21.9	2190	95
12	W	21.6	2160	100
	X	32.6	3260	90
	Y	21.8	2180	95
13	W	21.6	2160	105
	X	32.9	3290	95
	Y	21.8	2180	90
14	W	21.2	2120	95
	X	32.5	3250	90
	Y	21.6	2160	95
15	W	21.4	2140	105
	X	32.8	3280	95
	Y	21.6	2160	95
16	W	21.6	2160	95
	X	32.9	3290	90
	Y	21.9	2190	90
	CIERRE	200	20000	

**Figura 574**

Actividades O5

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 09:50:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 10:10:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	9:50 a. m.	
T	10:10 a. m.	
Ap	15000	
Ci	20000	
T-E	00:20:20	
DC	122000	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
Ti	87000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
Paros	0	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
Tej	87000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
$\sum T_o$	121590	
Dif	410	
e	0.34%	

**Figura 575**

Error de vuelta cero O5

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### O5-W: Solicitar cilindro para preparar solución

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR					
Elemento	Solicitar cilindro para preparar solución				W
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2	
1	100	2130	2130	4536900	
2	105	2140	2247	5049009	
3	100	2160	2160	4665600	
4	100	2160	2160	4665600	
5	90	2130	1917	3674889	
6	100	2130	2130	4536900	
7	95	2140	2033	4133089	
8	100	2150	2150	4622500	
9	90	2140	1926	3709476	
10	105	2150	2257.5	5096306.25	
11	105	2160	2268	5143824	
12	100	2160	2160	4665600	
13	105	2160	2268	5143824	
14	95	2120	2014	4056196	
15	105	2140	2247	5049009	
16	95	2160	2052	4210704	
Suma		34330	34119.5	72959426.3	
		Numero de mediciones (N)	4.41258127		
		<b>N</b>	<b>5</b>		

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar el estudio

## **Figura 576**

Cálculo de ciclos a cronometrar O5-W

Elaboración: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas



## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Solicitar cilindro para preparar solución					W
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	2130	2130.00	100.12	100	0
2	105	2140	2247.00	99.65	100	5
3	100	2160	2160.00	98.73	100	0
4	100	2160	2160.00	98.73	100	0
5	90	2130	1917.00	100.12	100	-10
6	100	2130	2130.00	100.12	100	0
7	95	2140	2033.00	99.65	100	-5
8	100	2150	2150.00	99.18	100	0
9	90	2140	1926.00	99.65	100	-10
10	105	2150	2257.50	99.18	100	5
11	105	2160	2268.00	98.73	100	5
12	100	2160	2160.00	98.73	100	0
13	105	2160	2268.00	98.73	100	5
14	95	2120	2014.00	100.59	100	-5
15	105	2140	2247.00	99.65	100	5
16	95	2160	2052.00	98.73	100	-5
			34119.5	Σ		-10
				Error Promed		-0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	Aa 5%
		An --- 5
		75---- 3.75
		60---- 3

Aa Ta = An Tn = Ao To

- Aa = actividad apreciada
- An = actividad normal
- Ao = actividad optima
- Ta = tiempo apreciado
- Tn = tiempo normal
- To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2132.47
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 577

Error de apreciación de actividad O5-W

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Solicitar cilindro para preparar solución									W
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	95	Promedio
1	100	2130	2130	0	0	0	2	1917		1964.5
2	105	2140	2247	3	3	1	3	2012		2059.5
3	100	2160	2160	12	6	2	3	2107		2154.5
4	100	2160	2160	45	15	3	5	2202		2249.5
5	90	2130	1917	48	12	4	3	2297		2297
6	100	2130	2130				16			
7	95	2140	2033							
8	100	2150	2150							
9	90	2140	1926							
10	105	2150	2257.5							
11	105	2160	2268							
12	100	2160	2160							
13	105	2160	2268							
14	95	2120	2014							
15	105	2140	2247							
16	95	2160	2052							
			34119.5							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	95.85
h	95.00
h/2	47.50
Tn (max)	2268.00
Tn (min)	1917.00
m1	2.25
m2	6.75
σ	123.41
T(medio)	2130.75
Tn(prom)	2132.47
CV	5.79%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$       $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$       $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$       $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       $\sigma$  = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$      CV = coeficiente de variación

Figura 578

Análisis de cronometraje O5-W

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.79% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## O5-X: Limpiar el cilindro solicitado

## Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Limpiar el cilindro solicitado			X
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	3270	3106.5	9650342.25
2	90	3280	2952	8714304
3	90	3290	2961	8767521
4	95	3280	3116	9709456
5	95	3280	3116	9709456
6	90	3260	2934	8608356
7	90	3270	2943	8661249
8	100	3270	3270	10692900
9	90	3270	2943	8661249
10	95	3280	3116	9709456
11	100	3290	3290	10824100
12	90	3260	2934	8608356
13	95	3290	3125.5	9768750.25
14	90	3250	2925	8555625
15	95	3280	3116	9709456
16	90	3290	2961	8767521
Suma		52410	48809	149118098
		Numero de mediciones (N)	2.39838898	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( \frac{x = \frac{A \cdot Tob}{100}}{100} \right)$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 579**

Cálculo de ciclos a cronometrar O5-X

Elaboración: los autores.

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Limpiar el cilindro solicitado					X
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	3270	3106.50	93.29	95	0
2	90	3280	2952.00	93.00	95	-5
3	90	3290	2961.00	92.72	95	-5
4	95	3280	3116.00	93.00	95	0
5	95	3280	3116.00	93.00	95	0
6	90	3260	2934.00	93.58	95	-5
7	90	3270	2943.00	93.29	95	-5
8	100	3270	3270.00	93.29	95	5
9	90	3270	2943.00	93.29	95	-5
10	95	3280	3116.00	93.00	95	0
11	100	3290	3290.00	92.72	95	5
12	90	3260	2934.00	93.58	95	-5
13	95	3290	3125.50	92.72	95	0
14	90	3250	2925.00	93.86	95	-5
15	95	3280	3116.00	93.00	95	0
16	90	3290	2961.00	92.72	95	-5
			48809		Σ	-30
				Error Promed		-1.88

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An	5%	
	100	---	5
	75	----	3.75
	60	----	3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3050.56
An	100
e	-1.88%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 580**

Error de apreciación de actividad O5-X

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -1.88%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Limpiar el cilindro solicitado				X					
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo										
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	146	Promedio
1	95	3270	3106.5	0	0	0	8	2925		2998
2	90	3280	2952	6	6	1	6	3071		3144
3	90	3290	2961	8	4	2	2	3217		3290
4	95	3280	3116	0	0	3	0	3363		3363
5	95	3280	3116				16			
6	90	3260	2934							
7	90	3270	2943							
8	100	3270	3270							
9	90	3270	2943							
10	95	3280	3116	Calculos						
11	100	3290	3290	h	146.25					
12	90	3260	2934	h	146.00					
13	95	3290	3125.5	h/2	73.00					
14	90	3250	2925	Tn (max)	3290.00					
15	95	3280	3116	Tn (min)	2925.00					
16	90	3290	2961	m1	0.63					
			48809	m2	0.88					
				σ	101.61					
				T(medio)	3016.25					
				Tn(prom)	3050.56					
				CV	3.37%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma = \text{desviación estándar}$

$CV = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$        $CV = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 581**

Análisis de cronometraje O5-X

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.37% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### O5-Y: verter solución de xilol y diter butil

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	verter solución de xilol y diterbutil			Y
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	2190	1971	3884841
2	95	2180	2071	4289041
3	95	2170	2061.5	4249782.25
4	95	2190	2080.5	4328480.25
5	100	2180	2180	4752400
6	95	2160	2052	4210704
7	95	2190	2080.5	4328480.25
8	90	2170	1953	3814209
9	95	2190	2080.5	4328480.25
10	90	2170	1953	3814209
11	95	2190	2080.5	4328480.25
12	95	2180	2071	4289041
13	90	2180	1962	3849444
14	95	2160	2052	4210704
15	95	2160	2052	4210704
16	90	2190	1971	3884841
Suma		34850	32671.5	66773841.3
		Numero de mediciones (N)	1.43080185	
		N	2	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( \frac{x = A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 582**

Cálculo de ciclos a cronometrar O5-Y

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	verter solución de xilol y diterbutil					Y
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	90	2190	1971.00	93.24	95	-5
2	95	2180	2071.00	93.67	95	0
3	95	2170	2061.50	94.10	95	0
4	95	2190	2080.50	93.24	95	0
5	100	2180	2180.00	93.67	95	5
6	95	2160	2052.00	94.54	95	0
7	95	2190	2080.50	93.24	95	0
8	90	2170	1953.00	94.10	95	-5
9	95	2190	2080.50	93.24	95	0
10	90	2170	1953.00	94.10	95	-5
11	95	2190	2080.50	93.24	95	0
12	95	2180	2071.00	93.67	95	0
13	90	2180	1962.00	93.67	95	-5
14	95	2160	2052.00	94.54	95	0
15	95	2160	2052.00	94.54	95	0
16	90	2190	1971.00	93.24	95	-5
			32671.5		Σ	-20
					Error Promedi	-1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	{	An 5%
		100 --- 5
		75 ---- 3,75
		60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2041.97
An	100
<b>e</b>	<b>-1.25%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.	
--	--

**Figura 583**

Error de apreciación de actividad O5-Y

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

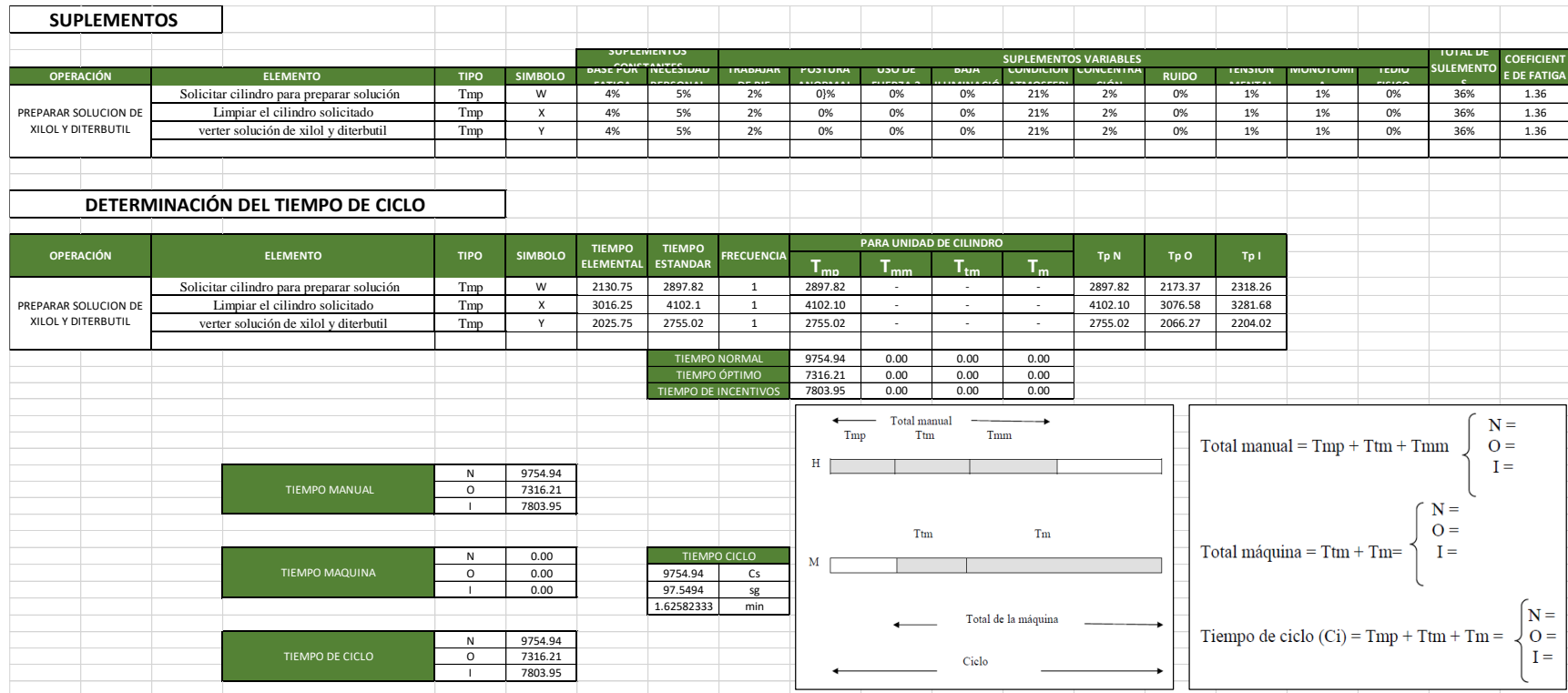
ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE											
Elemento	verter solución de xilol y diterbutil						Y	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo			
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio	
1	90	2190	1971	0	0	0	5	1953		2001.5	
2	95	2180	2071	10	10	1	10	2050		2098.5	
3	95	2170	2061.5	4	2	2	1	2147		2195.5	
4	95	2190	2080.5	0	0	3	0	2244		2244	
5	100	2180	2180				16				
6	95	2160	2052								
7	95	2190	2080.5								
8	90	2170	1953								
9	95	2190	2080.5								
10	90	2170	1953	<b>Calculos</b>							
11	95	2190	2080.5	h	97.65						$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$ $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$ <b>h= tiempo normal x 5%</b>
12	95	2180	2071	h	97.00						
13	90	2180	1962	h/2	48.50						
14	95	2160	2052	Tn (max)	2180.00						
15	95	2160	2052	Tn (min)	1953.00						
16	90	2190	1971	m1	0.75						
			32671.5	m2	0.88						
				$\sigma$	54.22						
				T(medio)	2025.75						
				Tn(prom)	2041.97						
				CV	2.68%						

**Figura 584**

Análisis de cronometraje O5-Y

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 2.68% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 585**

Tiempo total O5

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la Operación 5: PREPARAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL , se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 5. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.63 min.



## O6: ELEVAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL

O6	ELEVAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
Z	Subir la solución de xilol y diterbutil a la superficie del reactor	encender montacargas	Subir la solución de xilol y diterbutil a la superficie del reactor	T <sub>m</sub>
AA	sujetar con un tecla del equipo de izaje	Subir la solución de xilol y diterbutil a la superficie del reactor	sujetar con un tecla del equipo de izaje	T <sub>mp</sub>
BB	jalar la cadena del tecla y elevar	sujetar con un tecla del equipo de izaje	elevar con el tecla el cilindro con solución	T <sub>m</sub>

### Figura 586

#### Actividades O6

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 1 elementos que son elementos manuales a máquina parada (T<sub>mp</sub>) y 2 elemento con maquina tecno manual. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	Z	30.3	3030	100
	AA	25.2	2520	95
	BB	45.5	4550	90
2	Z	30.1	3010	105
	AA	25.5	2550	90
	BB	45.4	4540	95
3	Z	30.5	3050	100
	AA	25.4	2540	90
	BB	45.5	4550	95
4	Z	30	3000	100
	AA	25.5	2550	95
	BB	45.6	4560	95
5	Z	30.4	3040	90
	AA	25.4	2540	95
	BB	45.5	4550	100
6	Z	30.1	3010	100
	AA	25.1	2510	90
	BB	45.3	4530	95
7	Z	30.5	3050	95
	AA	25.2	2520	90
	BB	45.5	4550	95
8	Z	30.4	3040	90
	AA	25.2	2520	95
	BB	45.4	4540	100
9	Z	30.1	3010	90
	AA	25.4	2540	95
	BB	45.6	4560	100
10	Z	30.5	3050	95
	AA	25.3	2530	95
	BB	45.6	4560	90
11	Z	30	3000	95
	AA	25.1	2510	100
	BB	45.4	4540	90
12	Z	30	3000	95
	AA	25.4	2540	100
	BB	45.4	4540	90
13	Z	30.3	3030	95
	AA	25.5	2550	100
	BB	45.5	4550	95
14	Z	30.4	3040	95
	AA	25.3	2530	90
	BB	45.4	4540	95
15	Z	30.4	3040	100
	AA	25	2500	100
	BB	45.4	4540	90
16	Z	30	3000	95
	AA	25.5	2550	95
	BB	45.5	4550	90
	CIERRE	200	20000	

**Figura 587**

Cronometraje O6

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 10:30:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 10:57:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	10:30 a. m.
T	10:57 a. m.
Ap	15000
Ci	20000
T-E	00:27:00
DC	162000
Ti	127000
Paros	0
Tej	127000
Σ To	161650
Dif	350
e	0.22%

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

$$DIF = DC - \Sigma Tob$$

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

**Figura 588**

Error de vuelta cero O6

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### O6-Z: Regular el nivel de agua y temperatura

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Subir la solución de xilol y diterbutil a la superficie del			Z
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	3030	3030	9180900
2	105	3010	3160.5	9988760.25
3	100	3050	3050	9302500
4	100	3000	3000	9000000
5	90	3040	2736	7485696
6	100	3010	3010	9060100
7	95	3050	2897.5	8395506.25
8	90	3040	2736	7485696
9	90	3010	2709	7338681
10	95	3050	2897.5	8395506.25
11	95	3000	2850	8122500
12	95	3000	2850	8122500
13	95	3030	2878.5	8285762.25
14	95	3040	2888	8340544
15	100	3040	3040	9241600
16	95	3000	2850	8122500
Suma		48400	46583	135868752
		Numero de mediciones (N)	2.89340948	
		N	3	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede

**Figura 589**

Cálculo de ciclos a cronometrar O6

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados.

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Subir la solución de xilol y diterbutil a la superficie del reactor					Z
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	3030	3030.00	96.09	95	5
2	105	3010	3160.50	96.73	95	10
3	100	3050	3050.00	95.46	95	5
4	100	3000	3000.00	97.05	95	5
5	90	3040	2736.00	95.77	95	-5
6	100	3010	3010.00	96.73	95	5
7	95	3050	2897.50	95.46	95	0
8	90	3040	2736.00	95.77	95	-5
9	90	3010	2709.00	96.73	95	-5
10	95	3050	2897.50	95.46	95	0
11	95	3000	2850.00	97.05	95	0
12	95	3000	2850.00	97.05	95	0
13	95	3030	2878.50	96.09	95	0
14	95	3040	2888.00	95.77	95	0
15	100	3040	3040.00	95.77	95	5
16	95	3000	2850.00	97.05	95	0
			46583		Σ	20
					Error Promedi	1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	An 5%
		100 --- 5
		75 ---- 3.75
		60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2911.44
An	100
<b>e</b>	<b>1.25%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 590

Error de apreciación de actividad O6

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Subir la solución de xilol y diterbutil a la superficie del reactor								Z	
									H	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	135	Promedio
1	100	3030	3030	0	0	0	3	2709		2776.5
2	105	3010	3160.5	7	7	1	7	2844		2911.5
3	100	3050	3050	16	8	2	4	2979		3046.5
4	100	3000	3000	18	6	3	2	3114		3181.5
5	90	3040	2736	0	0	4	0	3249		3249
6	100	3010	3010				16			
7	95	3050	2897.5							
8	90	3040	2736							
9	90	3010	2709							
10	95	3050	2897.5							
				Calculos						
11	95	3000	2850	h		135.45				
12	95	3000	2850	h		135.00				
13	95	3030	2878.5	h/2		67.50				
14	95	3040	2888	Tn (max)		3161.00				
15	100	3040	3040	Tn (min)		2709.00				
16	95	3000	2850	m1		1.31				
			46583	m2		2.56				
				σ		123.72				
				T(medio)		2886.1875				
				Tn(prom)		2911.44				
				CV		4.29%				

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 Tmedio =  $T_o + (h \cdot m_1)$   
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 C.V =  $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$

$T_o$  = valor menor real  
 $\sigma$  = desviación estándar  
 CV = coeficiente de variación

Figura 591

Análisis de cronometraje O6

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.29% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

**O6-AA: Sujetar con un tecla del equipo de izaje**

## Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	sujetar con un tecla del equipo de izaje			AA
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	2520	2394	5731236
2	90	2550	2295	5267025
3	90	2540	2286	5225796
4	95	2550	2422.5	5868506.25
5	95	2540	2413	5822569
6	90	2510	2259	5103081
7	90	2520	2268	5143824
8	95	2520	2394	5731236
9	95	2540	2413	5822569
10	95	2530	2403.5	5776812.25
11	100	2510	2510	6300100
12	100	2540	2540	6451600
13	100	2550	2550	6502500
14	90	2530	2277	5184729
15	100	2500	2500	6250000
16	95	2550	2422.5	5868506.25
Suma		40500	38347.5	92050089.8
		Numero de mediciones (N)	2.47059613	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = t_n = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 592**

Cálculo de ciclos a cronometrar O6-AA

Elaboración: los autores.

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados.

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	sujetar con un teclé del equipo de izaje					AA
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	95	2520	2394.00	95.11	95	0
2	90	2550	2295.00	93.99	95	-5
3	90	2540	2286.00	94.36	95	-5
4	95	2550	2422.50	93.99	95	0
5	95	2540	2413.00	94.36	95	0
6	90	2510	2259.00	95.49	95	-5
7	90	2520	2268.00	95.11	95	-5
8	95	2520	2394.00	95.11	95	0
9	95	2540	2413.00	94.36	95	0
10	95	2530	2403.50	94.73	95	0
11	100	2510	2510.00	95.49	95	5
12	100	2540	2540.00	94.36	95	5
13	100	2550	2550.00	93.99	95	5
14	90	2530	2277.00	94.73	95	-5
15	100	2500	2500.00	95.87	95	5
16	95	2550	2422.50	93.99	95	0
			38347.5		Σ	-5
					Error Promed	-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Aa 5% 100 --- 5 75 ---- 3.75 60 ---- 3
------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2396.72
An	100
e	-0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 593**

Error de apreciación de actividad O6-AA

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

### Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE											
Elemento	sujetar con un tecla del equipo de izaje							AA	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo		
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio	
1	95	2520	2394	0	0	0	5	2259		2315	
2	90	2550	2295	7	7	1	7	2371		2427	
3	90	2540	2286	8	4	2	2	2483		2539	
4	95	2550	2422.5	18	6	3	2	2595		2595	
5	95	2540	2413				16				
6	90	2510	2259								
7	90	2520	2268								
8	95	2520	2394								
9	95	2540	2413								
10	95	2530	2403.5								
				Calculos							
11	100	2510	2510	h		112.95					
12	100	2540	2540	h		112.00					
13	100	2550	2550	h/2		56.00					
14	90	2530	2277	Tn (max)		2550.00					
15	100	2500	2500	Tn (min)		2259.00					
16	95	2550	2422.5	m1		1.06					
				m2		2.06					
				σ		108.22					
				T(medio)		2378					
				Tn(prom)		2396.72					
				CV		4.55%					

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$       $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$      h = tiempo normal x 5%  
 $m_1$  = media aritmética de las desviaciones     To = valor menor real  
 $T_{medio} = To + (h \cdot m_1)$      σ = desviación estándar  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$      C.V = coeficiente de variación  
 $C.V = \frac{\sigma}{T_{medio}} \cdot 100 < 6\%$

Figura 594

Análisis de cronometraje O6-AA

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.55% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### O6-BB: Jalar la cadena del tecla y elevar

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación



CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	jalar la cadena del tecl e y elevar			BB
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	4550	4095	16769025
2	95	4540	4313	18601969
3	95	4550	4322.5	18684006.3
4	95	4560	4332	18766224
5	100	4550	4550	20702500
6	95	4530	4303.5	18520112.3
7	95	4550	4322.5	18684006.3
8	100	4540	4540	20611600
9	100	4560	4560	20793600
10	90	4560	4104	16842816
11	90	4540	4086	16695396
12	90	4540	4086	16695396
13	95	4550	4322.5	18684006.3
14	95	4540	4313	18601969
15	90	4540	4086	16695396
16	90	4550	4095	16769025
Suma		72750	68431	293117047
		Numero de mediciones (N)	2.41598645	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N'$  = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
 $x$  = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
 $N$  = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 595**

Cálculo de ciclos a cronometrar O6-BB

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados.

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	jalar la cadena del tecele y elevar					BB
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	4550	4095.00	94.00	95	-5
2	95	4540	4313.00	94.21	95	0
3	95	4550	4322.50	94.00	95	0
4	95	4560	4332.00	93.79	95	0
5	100	4550	4550.00	94.00	95	5
6	95	4530	4303.50	94.41	95	0
7	95	4550	4322.50	94.00	95	0
8	100	4540	4540.00	94.21	95	5
9	100	4560	4560.00	93.79	95	5
10	90	4560	4104.00	93.79	95	-5
11	90	4540	4086.00	94.21	95	-5
12	90	4540	4086.00	94.21	95	-5
13	95	4550	4322.50	94.00	95	0
14	95	4540	4313.00	94.21	95	0
15	90	4540	4086.00	94.21	95	-5
16	90	4550	4095.00	94.00	95	-5
			68431		Σ	-15
				Error Promedi		-0.94

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\left\{ \begin{array}{l} An \quad 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
-----------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	4276.94
An	100
e	-0.94%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 596**

Error de apreciación de actividad O6-BB

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.94%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	jalar la cadena del teclé y elevar						BB	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo		
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	204	Promedio
1	90	4550	4095	0	0	0	6	4086		4188
2	95	4540	4313	7	7	1	7	4290		4392
3	95	4550	4322.5	12	6	2	3	4494		4596
4	95	4560	4332	0	0	3	0	4698		4698
5	100	4550	4550				16			
6	95	4530	4303.5							
7	95	4550	4322.5							
8	100	4540	4540							
9	100	4560	4560							
10	90	4560	4104	Calculos						
11	90	4540	4086	h		204.30				
12	90	4540	4086	h		204.00				
13	95	4550	4322.5	h/2		102.00				
14	95	4540	4313	Tn (max)		4560.00				
15	90	4540	4086	Tn (min)		4086.00				
16	90	4550	4095	m1		0.81				
			68431	m2		1.19				
				σ		148.14				
				T(medio)		4251.75				
				Tn(prom)		4276.94				
				CV		3.48%				

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

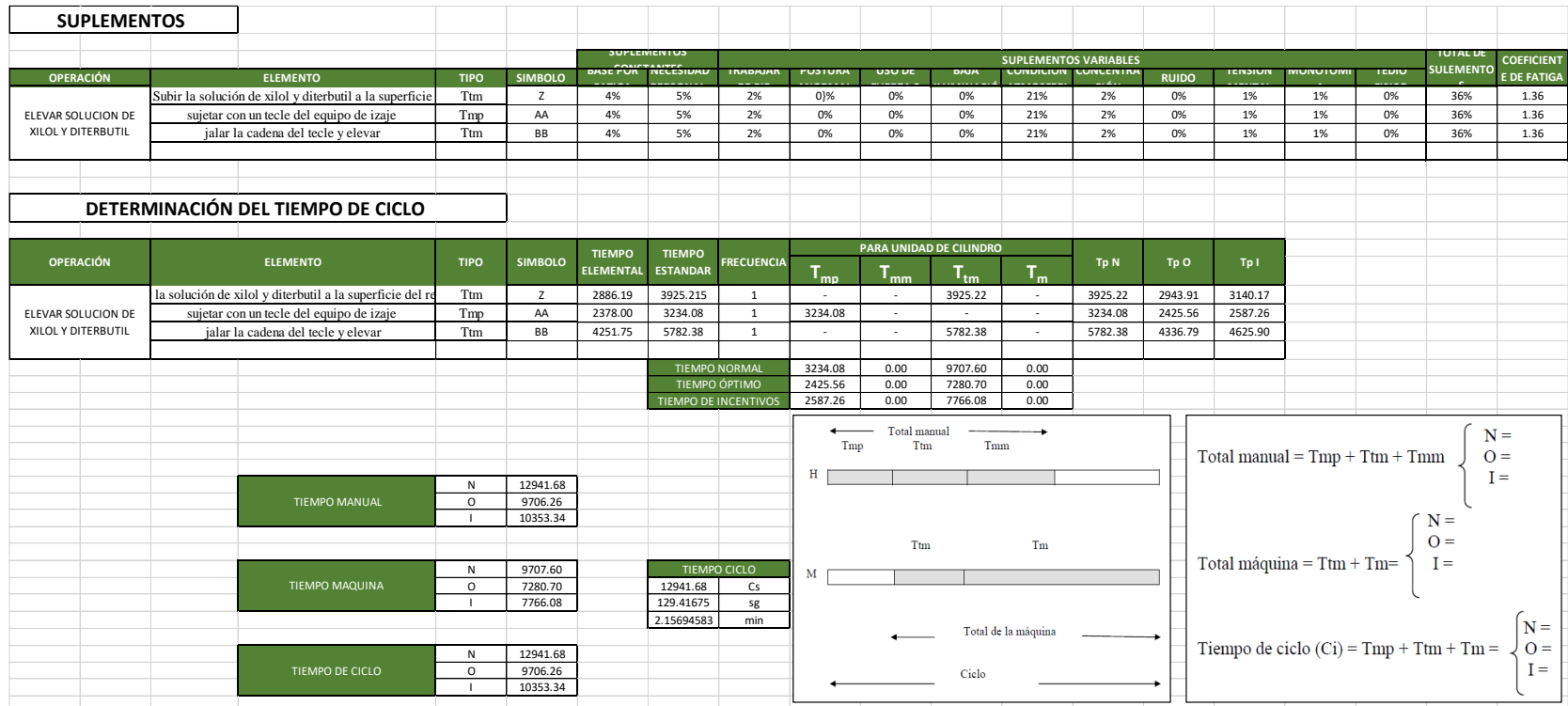
$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} \cdot 100 < 6\%$       C.V. = coeficiente de variación

**Figura 597**

Análisis de cronometraje O6-BB

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.48% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 598**

Tiempo total O6

Elaboracion: los autores.

Entonces se puede concluir que para la Operación 6: ELEVAR SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 3. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.16 min.

## O7: VERTER SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL CON UN TECLE

OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
CC	apagar el caldero y el reactor	dirigirse al caldero y apagarlo	apagar el reactor	Tmp
DD	abrir escotilla del reactor	apagar el reactor	abrir la escotilla del reactor	tmp
EE	abrir la boquilla del cilindro	abrir la escotilla del reactor	apertura la boquilla del cilindro	tmp
FF	verter al reactor la solución	apertura la boquilla del cilindro	verter la solución al reactor	tmp

### Figura 599

#### Actividades O7

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene 4 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	100	10000	
1	CC	23.8	2380	100
	DD	15.9	1590	90
	EE	10.6	1060	95
	FF	58.5	5850	90
2	CC	23.7	2370	100
	DD	15.8	1580	100
	EE	10.5	1050	100
	FF	59	5900	90
3	CC	23.7	2370	90
	DD	15.8	1580	100
	EE	10.4	1040	95
	FF	58.8	5880	90
4	CC	23.8	2380	95
	DD	15.9	1590	95
	EE	10.3	1030	90
	FF	58.8	5880	100
5	CC	23.7	2370	90
	DD	15.7	1570	90
	EE	10.7	1070	95
	FF	58.6	5860	90
6	CC	23.8	2380	95
	DD	15.6	1560	100
	EE	10.5	1050	100
	FF	58.8	5880	90
7	CC	23.4	2340	95
	DD	15.9	1590	105
	EE	10.8	1080	95
	FF	58.6	5860	90
8	CC	23.6	2360	100
	DD	16	1600	95
	EE	10.8	1080	90
	FF	58.6	5860	100
9	CC	23.6	2360	90
	DD	15.9	1590	90
	EE	10.2	1020	95
	FF	58.9	5890	90
10	CC	23.5	2350	95
	DD	15.8	1580	90
	EE	10.5	1050	100
	FF	58.9	5890	90
11	CC	23.4	2340	90
	DD	16	1600	95
	EE	10.5	1050	95
	FF	58.9	5890	90
12	CC	23.8	2380	95
	DD	15.9	1590	100
	EE	10.8	1080	90
	FF	58.6	5860	100
13	CC	23.5	2350	90
	DD	15.6	1560	95
	EE	10.5	1050	95
	FF	58.9	5890	85
14	CC	23.7	2370	90
	DD	15.8	1580	100
	EE	10.6	1060	90
	FF	59	5900	105
15	CC	23.5	2350	90
	DD	15.7	1570	95
	EE	10.2	1020	110
	FF	58.7	5870	95
16	CC	23.4	2340	90
	DD	15.8	1580	95
	EE	10.3	1030	90
	FF	58.5	5850	90
	CIERRE	90	9000	

**Figura 600**

Cronometraje O7

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 11:00:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 11:29:00)

para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	11:00 a. m.
T	11:29 a. m.
Ap	10000
Ci	9000
T-E	00:29:00
DC	174000
Ti	155000
Paros	0
Tej	155000
$\Sigma T_o$	173930
Dif	70
e	0.04%

$T_i = DC - (A_p + C_i)$

$T_{ej} = T_i - \text{paros}$

$DIF = DC - \Sigma T_{ob}$

$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$

**Figura 601**

Error de vuelta cero O7

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**O7-CC: Apagar el caldero y el reactor**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	apagar el caldero y el reactor			CC
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	2380	2380	5664400
2	100	2370	2370	5616900
3	90	2370	2133	4549689
4	95	2380	2261	5112121
5	90	2370	2133	4549689
6	95	2380	2261	5112121
7	95	2340	2223	4941729
8	100	2360	2360	5569600
9	90	2360	2124	4511376
10	95	2350	2232.5	4984056.25
11	90	2340	2106	4435236
12	95	2380	2261	5112121
13	90	2350	2115	4473225
14	90	2370	2133	4549689
15	90	2350	2115	4473225
16	90	2340	2106	4435236
Suma		37790	35313.5	78090413.3
		Numero de mediciones (N)	3.0835584	
		N	4	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es 4 es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

**Figura 602**

## Cálculo de ciclos a cronometrar O7-CC

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas



## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDAD						
Elemento	apagar el caldero y el reactor					CC
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	2380	2380.00	92.74	95	5
2	100	2370	2370.00	93.13	95	5
3	90	2370	2133.00	93.13	95	-5
4	95	2380	2261.00	92.74	95	0
5	90	2370	2133.00	93.13	95	-5
6	95	2380	2261.00	92.74	95	0
7	95	2340	2223.00	94.32	95	0
8	100	2360	2360.00	93.52	95	5
9	90	2360	2124.00	93.52	95	-5
10	95	2350	2232.50	93.92	95	0
11	90	2340	2106.00	94.32	95	-5
12	95	2380	2261.00	92.74	95	0
13	90	2350	2115.00	93.92	95	-5
14	90	2370	2133.00	93.13	95	-5
15	90	2350	2115.00	93.92	95	-5
16	90	2340	2106.00	94.32	95	-5
			35313.5			
				Σ	-25	
				Error Promed	-1.56	

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

100	5
75	3.75
60	3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Aa Ta - An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	2207.09
An	100
e	-1.56%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 603

Error de apreciación de actividad O7-CC

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -1.56%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	apagar el caldero y el reactor								CC
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d	f*d	d	f	T	H
1	100	2380	2380	0	0	0	8	2106	105
2	100	2370	2370	5	5	1	5	2211	2158.5
3	90	2370	2133	4	2	2	1	2316	2263.5
4	95	2380	2261	18	6	3	2	2421	2368.5
5	90	2370	2133				16		2421
6	95	2380	2261						
7	95	2340	2223						
8	100	2360	2360						
9	90	2360	2124						
10	95	2350	2232.5						
11	90	2340	2106						
12	95	2380	2261						
13	90	2350	2115						
14	90	2370	2133						
15	90	2350	2115						
16	90	2340	2106						
			35313.5						

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	105.30
h	105.00
h/2	52.50
Tn (max)	2380.00
Tn (min)	2106.00
m1	0.81
m2	1.69
σ	106.43
T(medio)	2191.3125
Tn(prom)	2207.09
CV	4.86%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$        $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{\text{medio}}} < 6\%$        $C.V. = \text{coeficiente de variación}$

Figura 604

Análisis de cronometraje O7-CC

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.86% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

O7-DD: abrir escotilla del reactor

Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	abrir escotilla del reactor			DD
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	1590	1431	2047761
2	100	1580	1580	2496400
3	100	1580	1580	2496400
4	95	1590	1510.5	2281610.25
5	90	1570	1413	1996569
6	100	1560	1560	2433600
7	105	1590	1669.5	2787230.25
8	95	1600	1520	2310400
9	90	1590	1431	2047761
10	90	1580	1422	2022084
11	95	1600	1520	2310400
12	100	1590	1590	2528100
13	95	1560	1482	2196324
14	100	1580	1580	2496400
15	95	1570	1491.5	2224572.25
16	95	1580	1501	2253001
Suma		25310	24281.5	36928612.8
		Numero de mediciones (N)	3.437125	
		N	4	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

**Figura 605**

Cálculo de ciclos a cronometrar O7-DD

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACION DE ACTIVIDAD						
Elemento	abrir escotilla del reactor					DD
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	1590	1431.00	95.45	95	-5
2	100	1580	1580.00	96.05	95	5
3	100	1580	1580.00	96.05	95	5
4	95	1590	1510.50	95.45	95	0
5	90	1570	1413.00	96.66	95	-5
6	100	1560	1560.00	97.28	95	5
7	105	1590	1669.50	95.45	95	10
8	95	1600	1520.00	94.85	95	0
9	90	1590	1431.00	95.45	95	-5
10	90	1580	1422.00	96.05	95	-5
11	95	1600	1520.00	94.85	95	0
12	100	1590	1590.00	95.45	95	5
13	95	1560	1482.00	97.28	95	0
14	100	1580	1580.00	96.05	95	5
15	95	1570	1491.50	96.66	95	0
16	95	1580	1501.00	96.05	95	0
			24281.5			
				Σ	15	
				Error Promed	0.94	

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An	5 %
	100	5
	75	3,75
	60	3

An = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Tn = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1517.59
An	100
e	0.94%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 606**

Error de apreciación de actividad O7-DD

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta 0.94%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	abrir escotilla del reactor								DD
CICLO	ACTIVIDAD	T. obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	90	1590	1431	0	0	0	4	1413	1448
2	100	1580	1580	4	4	1	4	1483	1518
3	100	1580	1580	24	12	2	6	1553	1588
4	95	1590	1510.5	9	3	3	1	1623	1658
5	90	1570	1413	16	4	4	1	1693	1693
6	100	1560	1560				16		
7	105	1590	1669.5						
8	95	1600	1520						
9	90	1590	1431						
10	90	1580	1422						
11	95	1600	1520						
12	100	1590	1590						
13	95	1560	1482						
14	100	1580	1580						
15	95	1570	1491.5						
16	95	1580	1501						
			24281.5						

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	70.65
h	70.00
h/2	35.00
Tn (max)	1670.00
Tn (min)	1413.00
m1	1.44
m2	3.31
σ	78.14
T(medio)	1513.625
Tn(prom)	1517.59
CV	5.16%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)      To = valor menor real

σ = h √(m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub><sup>2</sup>)      σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio}$  < 6%      CV = coeficiente de variación

**Figura 607**

Análisis de cronometraje O7-DD

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.16% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

**O7-EE: abrir la boquilla del cilindro**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe

cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	abrir la boquilla del cilindro			EE
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	1060	1007	1014049
2	100	1050	1050	1102500
3	95	1040	988	976144
4	90	1030	927	859329
5	95	1070	1016.5	1033272.25
6	100	1050	1050	1102500
7	95	1080	1026	1052676
8	90	1080	972	944784
9	95	1020	969	938961
10	100	1050	1050	1102500
11	95	1050	997.5	995006.25
12	90	1080	972	944784
13	95	1050	997.5	995006.25
14	90	1060	954	910116
15	110	1020	1122	1258884
16	90	1030	927	859329
Suma		16820	16025.5	16089840.8
		Numero de mediciones (N)	3.86767291	
		<b>N</b>	<b>4</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

**Figura 608**

Cálculo de ciclos a cronometrar O7-EE

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	abrir la boquilla del cilindro					EE
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	1060	1007.00	94.49	95	0
2	100	1050	1050.00	95.39	95	5
3	95	1040	988.00	96.31	95	0
4	90	1030	927.00	97.24	95	-5
5	95	1070	1016.50	93.61	95	0
6	100	1050	1050.00	95.39	95	5
7	95	1080	1026.00	92.74	95	0
8	90	1080	972.00	92.74	95	-5
9	95	1020	969.00	98.20	100	-5
10	100	1050	1050.00	95.39	95	5
11	95	1050	997.50	95.39	95	0
12	90	1080	972.00	92.74	95	-5
13	95	1050	997.50	95.39	95	0
14	90	1060	954.00	94.49	95	-5
15	110	1020	1122.00	98.20	100	10
16	90	1030	927.00	97.24	95	-5
			16025.5		Σ	-5
					Error Promed	-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

An	5%
100	5
75	3.75
60	3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Tn = tiempo apreciado  
Ta = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1001.59
An	100
e	-0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 609**

Error de apreciación de actividad O7-EE

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

### Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	abrir la boquilla del cilindro								EE
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo									
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	95	1060	1007	0	0	0	2	927	950
2	100	1050	1050	5	5	1	5	973	996
3	95	1040	988	20	10	2	5	1019	1042
4	90	1030	927	27	9	3	3	1065	1088
5	95	1070	1016.5	16	4	4	1	1111	1134
6	100	1050	1050	0	0	5	0	1157	1157
7	95	1080	1026				16		
8	90	1080	972						
9	95	1020	969						
10	100	1050	1050						
11	95	1050	997.5						
12	90	1080	972						
13	95	1050	997.5						
14	90	1060	954						
15	110	1020	1122						
16	90	1030	927						
			16025.5						

Calculos	
h	46.35
h	46.00
h/2	23.00
Tn (max)	1122.00
Tn (min)	927.00
m1	1.75
m2	4.25
σ	50.13
T(medio)	1007.5
Tn(prom)	1001.59
CV	4.98%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
T<sub>medio</sub> = T<sub>o</sub> + (h.m<sub>1</sub>)  
σ =  $h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
C.V =  $\frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$

T<sub>o</sub> = valor menor real  
σ = desviación estándar  
C.V = coeficiente de variación

**Figura 610**

Análisis de cronometraje O7-EE

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.98% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### O7-FF: verter al reactor la solución

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	verter al reactor la solución			FF
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	5850	5265	27720225
2	90	5900	5310	28196100
3	90	5880	5292	28005264
4	100	5880	5880	34574400
5	90	5860	5274	27815076
6	90	5880	5292	28005264
7	90	5860	5274	27815076
8	100	5860	5860	34339600
9	90	5890	5301	28100601
10	90	5890	5301	28100601
11	90	5890	5301	28100601
12	100	5860	5860	34339600
13	85	5890	5006.5	25065042.3
14	105	5900	6195	38378025
15	95	5870	5576.5	31097352.3
16	90	5850	5265	27720225
Suma		94010	87253	477373053
		Numero de mediciones (N)	5.22948638	
		N	6	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que el N es 6 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

**Figura 611**

Cálculo de ciclos a cronometrar O7-FF

Elaboración: los autores.

El resultado del cálculo: 6 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	verter al reactor la solución					FF
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	90	5850	5265.00	93.22	95	-5
2	90	5900	5310.00	92.43	90	0
3	90	5880	5292.00	92.74	95	-5
4	100	5880	5880.00	92.74	95	5
5	90	5860	5274.00	93.06	95	-5
6	90	5880	5292.00	92.74	95	-5
7	90	5860	5274.00	93.06	95	-5
8	100	5860	5860.00	93.06	95	5
9	90	5890	5301.00	92.59	95	-5
10	90	5890	5301.00	92.59	95	-5
11	90	5890	5301.00	92.59	95	-5
12	100	5860	5860.00	93.06	95	5
13	85	5890	5006.50	92.59	95	-10
14	105	5900	6195.00	92.43	90	15
15	95	5870	5576.50	92.90	95	0
16	90	5850	5265.00	93.22	95	-5
			87253		Σ	-25
					Error Promed	-1.56

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\begin{cases} An & 5\% \\ 100 & \dots 5 \\ 75 & \dots 3.75 \\ 60 & \dots 3 \end{cases}$
-----------	--

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad óptima  
Tn = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo óptimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	5453.31
An	100
<b>e</b>	<b>-1.56%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango  $\pm 5\%$  existe confianza en las actividades.

**Figura 612**

Error de apreciación de actividad O7-FF

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -1.56%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	verter al reactor la solución				FF	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo				
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	250	Promedio
1	90	5850	5265	0	0	0	1	5007		5132
2	90	5900	5310	10	10	1	10	5257		5382
3	90	5880	5292	4	2	2	1	5507		5632
4	100	5880	5880	27	9	3	3	5757		5882
5	90	5860	5274	0	0	4	0	6007		6132
6	90	5880	5292	25	5	5	1	6257		6257
7	90	5860	5274				16			
8	100	5860	5860							
9	90	5890	5301							
10	90	5890	5301							
11	90	5890	5301							
12	100	5860	5860							
13	85	5890	5006.5							
14	105	5900	6195							
15	95	5870	5576.5							
16	90	5850	5265							
			87253							
Calculos										
h	250.33									
h	250.00									
h/2	125.00									
Tn (max)	6195.00									
Tn (min)	5007.00									
m1	1.63									
m2	4.13									
σ	304.59									
T(medio)	5413.25									
Tn(prom)	5453.31									
CV	5.63%									

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

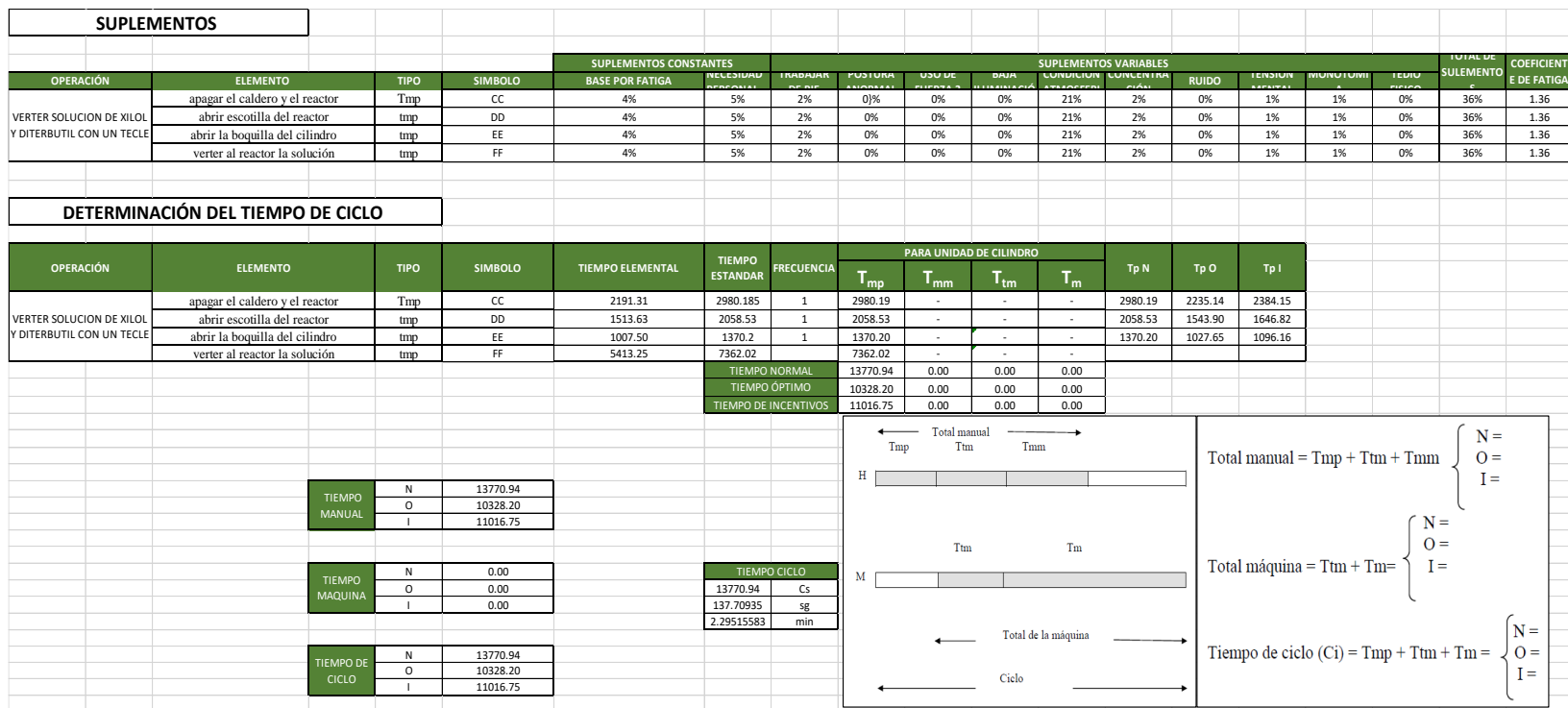
**Figura 613**

Análisis de cronometraje O7-FF

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.63% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.





**Figura 614**

Tiempo total O7

Elaboración: los autores.

Entonces se puede concluir que para la Operación 7: VERTER SOLUCION DE XILOL Y DITERBUTIL CON UN TECLE, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 6. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.29 min.

## O8: DOSIFICAR

O8	DOSIFICAR			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
GG	dosificar solución	verter la solución	dosificar la solución en el reactor	tmp
HH	bajar el cilindro del tecla	dosificar la solución en el reactor	poner el cilindro en la superficie de la plataforma superior del reactor	ttm

### Figura 615

#### Actividades O8

Elaboracion: los autores.

Como se observa en la tabla, se tiene un elemento que son elementos manuales a máquina parada (T<sub>mp</sub>) y un elemento con máquina automática. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	GG	45.9	4590	90
	HH	15.3	1530	100
2	GG	45.6	4560	95
	HH	15.2	1520	95
3	GG	45.9	4590	90
	HH	15.2	1520	100
4	GG	46	4600	95
	HH	15.4	1540	95
5	GG	45.6	4560	100
	HH	15	1500	90
6	GG	45.7	4570	95
	HH	15.1	1510	95
7	GG	45.6	4560	90
	HH	15.5	1550	95
8	GG	46	4600	90
	HH	15.1	1510	90
9	GG	45.9	4590	95
	HH	15.3	1530	95
10	GG	45.9	4590	95
	HH	15.4	1540	95
11	GG	45.8	4580	90
	HH	15.2	1520	90
12	GG	45.9	4590	100
	HH	15.3	1530	100
13	GG	45.6	4560	95
	HH	15.3	1530	95
14	GG	46	4600	100
	HH	15.4	1540	90
15	GG	45.9	4590	105
	HH	15.6	1560	90
16	GG	45.6	4560	90
	HH	15.4	1540	95
	CIERRE	100	10000	

**Figura 616**

Cronometraje O8

Elaboracion: los autores.

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 11:35:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 11:51:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	11:35 a. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$ $T_{ej} = T_i - \text{paros}$ $DIF = DC - \sum T_{ob}$ $e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
T	11:51 a. m.	
A <sub>p</sub>	15000	
C <sub>i</sub>	10000	
T-E	00:16:15	
DC	97500	
T <sub>i</sub>	72500	
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	72500	
$\sum T_o$	97760	
Dif	-260	
e	0.27%	

**Figura 617**

Error de vuelta cero O8

Elaboracion: los autores.

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### O8-GG: dosificar solución

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	dosificar solucion			GG
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	4590	4131	17065161
2	95	4560	4332	18766224
3	90	4590	4131	17065161
4	95	4600	4370	19096900
5	100	4560	4560	20793600
6	95	4570	4341.5	18848622.3
7	90	4560	4104	16842816
8	90	4600	4140	17139600
9	95	4590	4360.5	19013960.3
10	95	4590	4360.5	19013960.3
11	90	4580	4122	16990884
12	100	4590	4590	21068100
13	95	4560	4332	18766224
14	100	4600	4600	21160000
15	105	4590	4819.5	23227580.3
16	90	4560	4104	16842816
Suma		73290	69398	301701609
		Numero de mediciones (N)	3.70204297	
		N	4	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 618**

Cálculo de ciclos a cronometrar O8-GG

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	dosificar solucion					GG
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	90	4590	4131.00	94.50	95	-5
2	95	4560	4332.00	95.12	95	0
3	90	4590	4131.00	94.50	95	-5
4	95	4600	4370.00	94.29	95	0
5	100	4560	4560.00	95.12	95	5
6	95	4570	4341.50	94.91	95	0
7	90	4560	4104.00	95.12	95	-5
8	90	4600	4140.00	94.29	95	-5
9	95	4590	4360.50	94.50	95	0
10	95	4590	4360.50	94.50	95	0
11	90	4580	4122.00	94.70	95	-5
12	100	4590	4590.00	94.50	95	5
13	95	4560	4332.00	95.12	95	0
14	100	4600	4600.00	94.29	95	5
15	105	4590	4819.50	94.50	95	10
16	90	4560	4104.00	95.12	95	-5
			69398		Σ	-5
					Error Promedi	-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	An	5%
	100	---
	75	---
	60	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	4337.38
An	100
e	-0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 619

Error de apreciación de actividad O8-GG

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	dosificar solución								GG	
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo										
<b>H</b>										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	205	Promedio
1	90	4590	4131	0	0	0	6	4104		4206.5
2	95	4560	4332	6	6	1	6	4309		4411.5
3	90	4590	4131	12	6	2	3	4514		4616.5
4	95	4600	4370	9	3	3	1	4719		4821.5
5	100	4560	4560	0	0	4	0	4924		4924
6	95	4570	4341.5				16			
7	90	4560	4104							
8	90	4600	4140							
9	95	4590	4360.5							
10	95	4590	4360.5							
<b>Calculos</b>										
11	90	4580	4122	h			205.20			
12	100	4590	4590	h			205.00			
13	95	4560	4332	h/2			102.50			
14	100	4600	4600	Tn (max)			4820.00			
15	105	4590	4819.5	Tn (min)			4104.00			
16	90	4560	4104	m1			0.94			
			69398	m2			1.69			
				σ			184.34			
				T(medio)			4296.1875			
				Tn(prom)			4337.38			
				CV			4.29%			

$$m_1 = \frac{\sum fx_d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fx_d^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$        $C.V.$  = coeficiente de variación

Figura 620

Análisis de cronometraje O8-GG

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.29% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

**O8-HH: bajar el cilindro del tecla**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	bajar el cilindro del tecla			HH
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	1530	1530	2340900
2	95	1520	1444	2085136
3	100	1520	1520	2310400
4	95	1540	1463	2140369
5	90	1500	1350	1822500
6	95	1510	1434.5	2057790.25
7	95	1550	1472.5	2168256.25
8	90	1510	1359	1846881
9	95	1530	1453.5	2112662.25
10	95	1540	1463	2140369
11	90	1520	1368	1871424
12	100	1530	1530	2340900
13	95	1530	1453.5	2112662.25
14	90	1540	1386	1920996
15	90	1560	1404	1971216
16	95	1540	1463	2140369
Suma		24470	23094	33382831
		Numero de mediciones (N)	2.37738222	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N'$  = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
 $x$  = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
 $N$  = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

Figura 621

Cálculo de ciclos a cronometrar O8-HH

Elaboracion: los autores.

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	bajar el cilindro del teclé					HH
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	1530	1530.00	94.34	95	5
2	95	1520	1444.00	94.96	95	0
3	100	1520	1520.00	94.96	95	5
4	95	1540	1463.00	93.73	95	0
5	90	1500	1350.00	96.23	95	-5
6	95	1510	1434.50	95.59	95	0
7	95	1550	1472.50	93.12	95	0
8	90	1510	1359.00	95.59	95	-5
9	95	1530	1453.50	94.34	95	0
10	95	1540	1463.00	93.73	95	0
11	90	1520	1368.00	94.96	95	-5
12	100	1530	1530.00	94.34	95	5
13	95	1530	1453.50	94.34	95	0
14	90	1540	1386.00	93.73	95	-5
15	90	1560	1404.00	92.52	95	-5
16	95	1540	1463.00	93.73	95	0
			23094		Σ	-10
					Error Promed	-0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	An 5% 100 ---- 5 75 ---- 3.75 60 ---- 3
-----------	--

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tu = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1443.38
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 622**

Error de apreciación de actividad O8-HH

Elaboracion: los autores.

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	bajar el cilindro del teclé							HH	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo	
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	67	Promedio
1	100	1530	1530	0	0	0	7	1350		1452.5
2	95	1520	1444	9	9	1	9	1555		1555
3	100	1520	1520				16			
4	95	1540	1463							
5	90	1500	1350							
6	95	1510	1434.5							
7	95	1550	1472.5							
8	90	1510	1359							
9	95	1530	1453.5							
10	95	1540	1463	Calculos						
11	90	1520	1368	h	67.50					
12	100	1530	1530	h	67.00					
13	95	1530	1453.5	h/2	33.50					
14	90	1540	1386	Tn (max)	1530.00					
15	90	1560	1404	Tn (min)	1350.00					
16	95	1540	1463	m1	0.56					
			23094	m2	0.56					
				σ	33.24					
				T(medio)	1387.6875					
				Tn(prom)	1443.38					
				CV	2.40%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_0 + (h \cdot m_1)$        $T_0$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

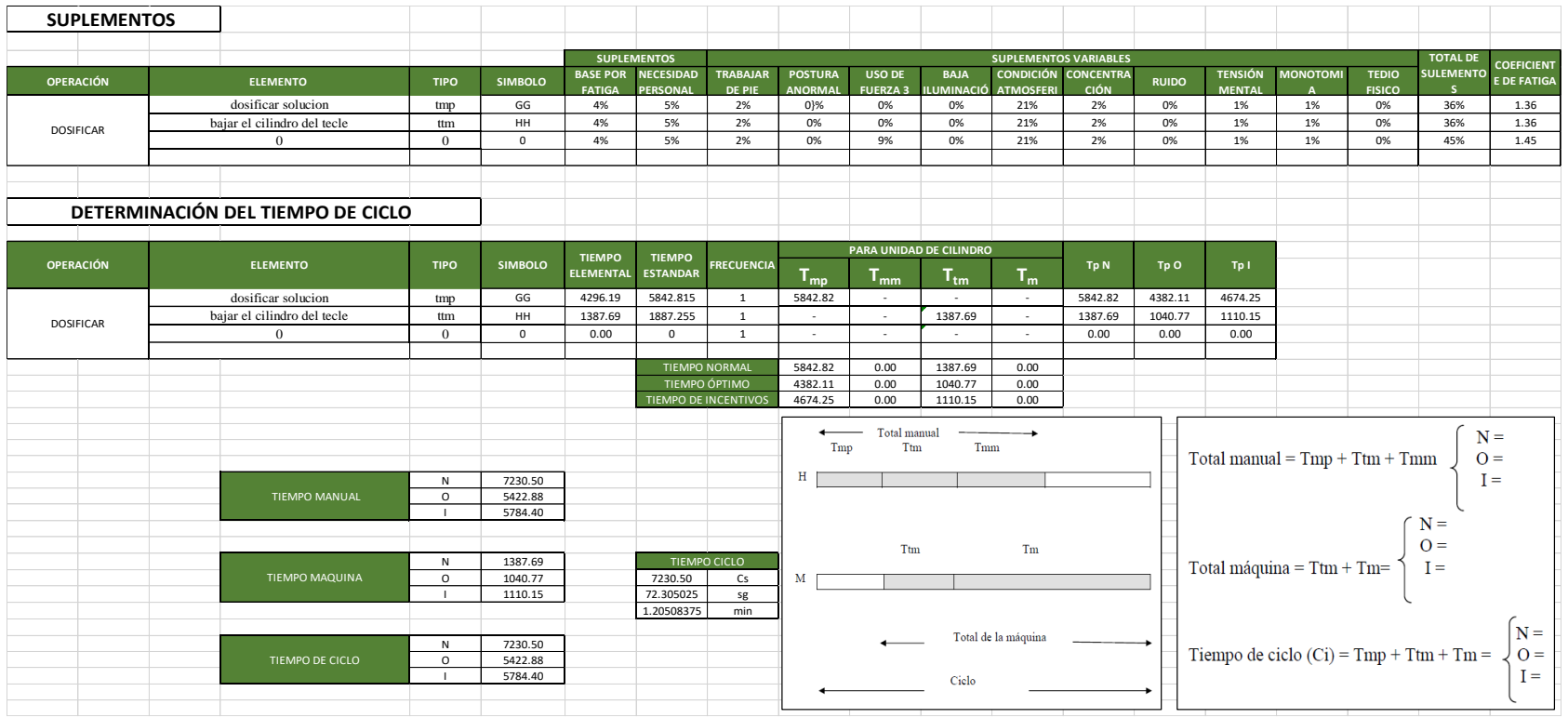
**Figura 623**

Análisis de cronometraje O8-HH

Elaboracion: los autores.

Puesto que el Coeficiente de Variación 2.4% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.





**Figura 624**

Tiempo total O8

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Operación 8: DOSIFICAR, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 4. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.21 min

## I5: CONTROL DE VISCOSIDAD 1

I5	CONTROL DE VISCOSIDAD 1			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
II	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina	tmp
JJ	llevar al laboratorio y realizar pruebas	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	tmp
KK	aprobación de la viscosidad	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de copaford	tmp

### Figura 625

#### Actividades I5

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	II	35.6	3560	100
	JJ	66.3	6630	95
	KK	15.4	1540	90
2	II	35.5	3550	105
	JJ	66.3	6630	90
	KK	15.8	1580	95
3	II	35.3	3530	100
	JJ	66.4	6640	90
	KK	15.7	1570	95
4	II	35.4	3540	100
	JJ	66.6	6660	90
	KK	15.8	1580	95
5	II	35.6	3560	90
	JJ	66.4	6640	90
	KK	15.6	1560	100
6	II	35.3	3530	100
	JJ	66.5	6650	90
	KK	15.5	1550	95
7	II	35.5	3550	95
	JJ	66.3	6630	90
	KK	15.6	1560	95
8	II	35.5	3550	100
	JJ	66.7	6670	90
	KK	15.4	1540	95
9	II	35.5	3550	100
	JJ	66.3	6630	95
	KK	15.6	1560	95
10	II	35.4	3540	90
	JJ	66.7	6670	90
	KK	15.6	1560	100
11	II	35.2	3520	100
	JJ	66.4	6640	90
	KK	15.6	1560	95
12	II	35.5	3550	95
	JJ	66.3	6630	90
	KK	15.7	1570	95
13	II	35.4	3540	90
	JJ	66.7	6670	95
	KK	15.4	1540	100
14	II	35.3	3530	90
	JJ	66.7	6670	95
	KK	15.5	1550	100
15	II	35.4	3540	95
	JJ	66.7	6670	95
	KK	15.8	1580	90
16	II	35.5	3550	95
	JJ	66.8	6680	95
	KK	15.5	1550	90
	CIERRE	200	20000	

**Figura 626**

Cronometraje I5

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 11:55:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 12:26:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	11:55 a. m.
T	12:26 p. m.
Ap	15000
Ci	20000
T-E	00:31:20
DC	188000
Ti	153000
Paros	0
Tej	153000
$\Sigma$ To	188050
Dif	-50
e	0.03%

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

$$DIF = DC - \Sigma Tob$$

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

**Figura 627**

Error de vuelta cero I5

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**I5-II: abrir escotilla del reactor y sacar una muestra**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra			II
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	3560	3560	12673600
2	105	3550	3727.5	13894256.3
3	100	3530	3530	12460900
4	100	3540	3540	12531600
5	90	3560	3204	10265616
6	100	3530	3530	12460900
7	95	3550	3372.5	11373756.3
8	100	3550	3550	12602500
9	100	3550	3550	12602500
10	90	3540	3186	10150596
11	100	3520	3520	12390400
12	95	3550	3372.5	11373756.3
13	90	3540	3186	10150596
14	90	3530	3177	10093329
15	95	3540	3363	11309769
16	95	3550	3372.5	11373756.3
Suma		56690	54741	187707831
		Numero de mediciones (N)	3.60315911	
		N	4	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$x = \frac{A \cdot Tob}{100}$

N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede

**Figura 628**

Cálculo de ciclos a cronometrar I5-II

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación

que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra					II
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	3560	3560.00	96.10	95	5
2	105	3550	3727.50	96.38	95	10
3	100	3530	3530.00	96.92	95	5
4	100	3540	3540.00	96.65	95	5
5	90	3560	3204.00	96.10	95	-5
6	100	3530	3530.00	96.92	95	5
7	95	3550	3372.50	96.38	95	0
8	100	3550	3550.00	96.38	95	5
9	100	3550	3550.00	96.38	95	5
10	90	3540	3186.00	96.65	95	-5
11	100	3520	3520.00	97.20	95	5
12	95	3550	3372.50	96.38	95	0
13	90	3540	3186.00	96.65	95	-5
14	90	3530	3177.00	96.92	95	-5
15	95	3540	3363.00	96.65	95	0
16	95	3550	3372.50	96.38	95	0
			54741			25
Error Promed						1.56

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\left\{ \begin{array}{l} Aa \quad 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
-----------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3421.31
An	100
e	1.56%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 629

Error de apreciación de actividad I5-II

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 1.56%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

### Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra									II
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	100	3560	3560	0	0	0	4	3177	158	3256
2	105	3550	3727.5	4	4	1	4	3335		3414
3	100	3530	3530	28	14	2	7	3493		3572
4	100	3540	3540	9	3	3	1	3651		3730
5	90	3560	3204	0	0	4	0	3809		3809
6	100	3530	3530				16			
7	95	3550	3372.5							
8	100	3550	3550							
9	100	3550	3550							
10	90	3540	3186							
				Calculos						
11	100	3520	3520							
12	95	3550	3372.5							
13	90	3540	3186							
14	90	3530	3177							
15	95	3540	3363							
16	95	3550	3372.5							
			54741							
				h			158.85			
				h			158.00			
				h/2			79.00			
				Tn (max)			3728.00			
				Tn (min)			3177.00			
				m1			1.31			
				m2			2.56			
				$\sigma$			144.80			
				T(medio)			3384.375			
				Tn(prom)			3421.31			
				CV			4.28%			

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$	$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$	$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$
----------------------------	------------------------------	---------------------------------------

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

Figura 630

Análisis de cronometraje I5-II

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.28% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### I5-JJ: llevar al laboratorio y realizar pruebas

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	llevar al laboratorio y realizar pruebas			JJ
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	6630	6298.5	39671102.3
2	90	6630	5967	35605089
3	90	6640	5976	35712576
4	90	6660	5994	35928036
5	90	6640	5976	35712576
6	90	6650	5985	35820225
7	90	6630	5967	35605089
8	90	6670	6003	36036009
9	95	6630	6298.5	39671102.3
10	90	6670	6003	36036009
11	90	6640	5976	35712576
12	90	6630	5967	35605089
13	95	6670	6336.5	40151232.3
14	95	6670	6336.5	40151232.3
15	95	6670	6336.5	40151232.3
16	95	6680	6346	40271716
Suma		106410	97766.5	597840891
		Numero de mediciones (N)	1.19950139	
		<b>N</b>	<b>2</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 631**

Cálculo de ciclos a cronometrar I5-JJ

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	llevar al laboratorio y realizar pruebas					JJ
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	6630	6298.50	92.16	90	5
2	90	6630	5967.00	92.16	90	0
3	90	6640	5976.00	92.02	90	0
4	90	6660	5994.00	91.75	90	0
5	90	6640	5976.00	92.02	90	0
6	90	6650	5985.00	91.89	90	0
7	90	6630	5967.00	92.16	90	0
8	90	6670	6003.00	91.61	90	0
9	95	6630	6298.50	92.16	90	5
10	90	6670	6003.00	91.61	90	0
11	90	6640	5976.00	92.02	90	0
12	90	6630	5967.00	92.16	90	0
13	95	6670	6336.50	91.61	90	5
14	95	6670	6336.50	91.61	90	5
15	95	6670	6336.50	91.61	90	5
16	95	6680	6346.00	91.47	90	5
			97766.5		Σ	30
				Error Promed		1.88

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 ---- 5
	75 ---- 3.75
	60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	6110.41
An	100
<b>e</b>	<b>1.88%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 632

Error de apreciación de actividad I5-JJ

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 1.88%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	llevar al laboratorio y realizar pruebas								JJ	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio	
1	95	6630	6298.5	0	0	0	10	5967	6116	
2	90	6630	5967	6	6	1	6	6265	6414	
3	90	6640	5976	0	0	2	0	6563	6563	
4	90	6660	5994				16			
5	90	6640	5976							
6	90	6650	5985							
7	90	6630	5967							
8	90	6670	6003							
9	95	6630	6298.5							
				Calculos						
10	90	6670	6003	h		298.35				
11	90	6640	5976	h		298.00				
12	90	6630	5967	h/2		149.00				
13	95	6670	6336.5	Tn (max)		6346.00				
14	95	6670	6336.5	Tn (min)		5967.00				
15	95	6670	6336.5	m1		0.38				
16	95	6680	6346	m2		0.38				
			97766.5	σ		144.27				
				T(medio)		6078.75				
				Tn(prom)		6110.41				
				CV		2.37%				

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$m_1 = \frac{\sum fx d}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fx d^2}{f}$        $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio = To + (h.m1)      To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma}{Tmedio} \times 100 < 6\%$       CV = coeficiente de variación

Figura 633

Análisis de cronometraje I5-JJ

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 2.37% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### I5-KK: aprobación de la viscosidad

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	aprobación de la viscosidad			KK
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	1540	1386	1920996
2	95	1580	1501	2253001
3	95	1570	1491.5	2224572.25
4	95	1580	1501	2253001
5	100	1560	1560	2433600
6	95	1550	1472.5	2168256.25
7	95	1560	1482	2196324
8	95	1540	1463	2140369
9	95	1560	1482	2196324
10	100	1560	1560	2433600
11	95	1560	1482	2196324
12	95	1570	1491.5	2224572.25
13	100	1540	1540	2371600
14	100	1550	1550	2402500
15	90	1580	1422	2022084
16	90	1550	1395	1946025
Suma		24950	23779.5	35383148.8
		Numero de mediciones (N)	1.88378824	
		<b>N</b>	<b>2</b>	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A.Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A.Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede

**Figura 634**

#### Cálculo de ciclos a cronometrar I5-KK

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

#### Error de apreciación de actividad



ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	aprobación de la viscosidad					KK
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	1540	1386.00	96.51	95	-5
2	95	1580	1501.00	94.06	95	0
3	95	1570	1491.50	94.66	95	0
4	95	1580	1501.00	94.06	95	0
5	100	1560	1560.00	95.27	95	5
6	95	1550	1472.50	95.89	95	0
7	95	1560	1482.00	95.27	95	0
8	95	1540	1463.00	96.51	95	0
9	95	1560	1482.00	95.27	95	0
10	100	1560	1560.00	95.27	95	5
11	95	1560	1482.00	95.27	95	0
12	95	1570	1491.50	94.66	95	0
13	100	1540	1540.00	96.51	95	5
14	100	1550	1550.00	95.89	95	5
15	90	1580	1422.00	94.06	95	-5
16	90	1550	1395.00	95.89	95	-5
			23779.5		Σ	5
					Error Promedi	0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	Aa	5%
	100	5
	75	3.75
	60	3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1486.22
An	100
e	0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 635**

Error de apreciación de actividad I5-KK

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	aprobación de la viscosidad				KK		Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo			
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	69	Promedio
1	90	1540	1386	0	0	0	2	1386		1420.5
2	95	1580	1501	6	6	1	6	1455		1489.5
3	95	1570	1491.5	24	12	2	6	1524		1558.5
4	95	1580	1501	18	6	3	2	1593		1593
5	100	1560	1560				16			
6	95	1550	1472.5							
7	95	1560	1482							
8	95	1540	1463							
9	95	1560	1482							
10	100	1560	1560	Calculos						
11	95	1560	1482	h	69.30					
12	95	1570	1491.5	h	69.00					
13	100	1540	1540	h/2	34.50					
14	100	1550	1550	Tn (max)	1560.00					
15	90	1580	1422	Tn (min)	1386.00					
16	90	1550	1395	m1	1.50					
			23779.5	m2	3.00					
				σ	59.76					
				T(medio)	1489.5					
				Tn(prom)	1486.22					
				CV	4.01%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

**h = tiempo normal x 5%**

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$   
 $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 $\sigma$  = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma}{T_{medio}} \cdot 100 < 6\%$   
 CV = coeficiente de variación

**Figura 636**

Análisis de cronometraje I5-KK

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.01% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

SUPLEMENTOS																		
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	SUPLEMENTOS CONSTANTES				SUPLEMENTOS VARIABLES									TOTAL DE SUPLEMENTOS	COEFICIENTE DE FATIGA
				BASE T.M.	VELOCIDAD	TRABAJAR	FUTURA	USO DE HERRAMIENTAS	BAJA	LUBRIFICACION	CONCENTRACION	RUIDO	TENSION	MANUTENIM	LEDO			
CONTROL DE VISCOSIDAD 1	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	tmp	II	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36	
	llevar al laboratorio y realizar pruebas	tmp	JJ	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36	
	aprobación de la viscosidad	tmp	KK	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36	

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO													
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	TIEMPO ELEMENTAL	TIEMPO ESTANDAR	FRECUENCIA	PARA UNIDAD DE CILINDRO				Tp N	Tp O	Tp I
							T <sub>mp</sub>	T <sub>mm</sub>	T <sub>tm</sub>	T <sub>m</sub>			
CONTROL DE VISCOSIDAD 1	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	tmp	II	3384.38	4602.75	1	4602.75	-	-	-	4602.75	3452.06	3682.20
	llevar al laboratorio y realizar pruebas	tmp	JJ	6078.75	8267.1	1	8267.10	-	-	-	8267.10	6200.33	6613.68
	aprobación de la viscosidad	tmp	KK	1489.50	2025.72	1	2025.72	-	-	-	2025.72	1519.29	1620.58
TIEMPO NORMAL							14895.57	0.00	0.00	0.00			
TIEMPO ÓPTIMO							11171.68	0.00	0.00	0.00			
TIEMPO DE INCENTIVOS							11916.46	0.00	0.00	0.00			

TIEMPO MANUAL	N	14895.57
	O	11171.68
	I	11916.46

TIEMPO MAQUINA	N	0.00
	O	0.00
	I	0.00

TIEMPO CICLO	N	14895.57
	O	11171.68
	I	11916.46

TIEMPO CICLO	N	14895.57	Unit
	O	11171.68	Cs
	I	148.9557	sg
	I	2.482595	min

$$\text{Total manual} = T_{mp} + T_{mm} + T_{tm} \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

$$\text{Total máquina} = T_{tm} + T_m = \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

$$\text{Tiempo de ciclo (Ci)} = T_{mp} + T_{mm} + T_m = \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

**Figura 637**

Tiempo total I5

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Inspección 5: CONTROL DE VISCOSIDAD 1, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 4. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.48 min.

## I6: CALENTAR

I6		CONTROL DE VISCOSIDAD 2		
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
LL	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina	tmp
MM	llevar al laboratorio	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	tmp
NN	aprobación de la viscosidad	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de copaford	tmp

### Figura 638

#### Actividades I6

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (T<sub>mp</sub>). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	LL	33.7	3370	100
	MM	64.8	6480	95
	NN	15.2	1520	90
2	LL	33.8	3380	90
	MM	64.6	6460	95
	NN	15.5	1550	95
3	LL	33.5	3350	90
	MM	64.7	6470	100
	NN	15.2	1520	90
4	LL	33.7	3370	95
	MM	64.7	6470	95
	NN	15.2	1520	95
5	LL	33.5	3350	90
	MM	64.4	6440	95
	NN	15.1	1510	90
6	LL	33.7	3370	100
	MM	64.6	6460	90
	NN	15.3	1530	95
7	LL	33.8	3380	95
	MM	64.3	6430	100
	NN	15.4	1540	90
8	LL	33.7	3370	105
	MM	64.3	6430	100
	NN	15.3	1530	100
9	LL	33.7	3370	95
	MM	64.4	6440	95
	NN	15.6	1560	95
10	LL	33.7	3370	95
	MM	64.5	6450	100
	NN	15.5	1550	95
11	LL	33.8	3380	105
	MM	64.6	6460	95
	NN	15.3	1530	100
12	LL	33.6	3360	90
	MM	64.8	6480	95
	NN	15.3	1530	90
13	LL	33.8	3380	100
	MM	64.6	6460	95
	NN	15.4	1540	95
14	LL	33.4	3340	95
	MM	64.6	6460	90
	NN	15.6	1560	100
15	LL	33.5	3350	95
	MM	64.8	6480	100
	NN	15.2	1520	95
16	LL	33.6	3360	100
	MM	64.5	6450	100
	NN	15.4	1540	95
	CIERRE	200	20000	

**Figura 639**

Cronometraje I6

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 12:10:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 12:40:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	12:10 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	12:40 p. m.	
A <sub>p</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
C <sub>i</sub>	20000	
T-E	00:30:00	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	180000	
T <sub>i</sub>	145000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	145000	
$\sum T_{ob}$	181720	
Dif	-1720	
e	0.96%	

**Figura 640**

Error de vuelta cero I6

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**I6-LL: abrir escotilla del reactor y sacar una muestra**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra			LL
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	3370	3370	11356900
2	90	3380	3042	9253764
3	90	3350	3015	9090225
4	95	3370	3201.5	10249602.3
5	90	3350	3015	9090225
6	100	3370	3370	11356900
7	95	3380	3211	10310521
8	105	3370	3538.5	12520982.3
9	95	3370	3201.5	10249602.3
10	95	3370	3201.5	10249602.3
11	105	3380	3549	12595401
12	90	3360	3024	9144576
13	100	3380	3380	11424400
14	95	3340	3173	10067929
15	95	3350	3182.5	10128306.3
16	100	3360	3360	11289600
Suma		53850	51834.5	168378536
		Numero de mediciones (N)	4.31213236	
		<b>N</b>	<b>5</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar el estudio

**Figura 641**

Cálculo de ciclos a cronometrar I6-LL

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra					LL
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	3370	3370.00	96.13	95	5
2	90	3380	3042.00	95.85	95	-5
3	90	3350	3015.00	96.71	95	-5
4	95	3370	3201.50	96.13	95	0
5	90	3350	3015.00	96.71	95	-5
6	100	3370	3370.00	96.13	95	5
7	95	3380	3211.00	95.85	95	0
8	105	3370	3538.50	96.13	95	10
9	95	3370	3201.50	96.13	95	0
10	95	3370	3201.50	96.13	95	0
11	105	3380	3549.00	95.85	95	10
12	90	3360	3024.00	96.42	95	-5
13	100	3380	3380.00	95.85	95	5
14	95	3340	3173.00	97.00	95	0
15	95	3350	3182.50	96.71	95	0
16	100	3360	3360.00	96.42	95	5
			51834.5		Σ	20
					Error Promed	1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	$\begin{cases} An & 5\% \\ 100 & \dots 5 \\ 75 & \dots 3.75 \\ 60 & \dots 3 \end{cases}$
------	--

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3239.66
An	100
e	1.25%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 642

Error de apreciación de actividad I6-LL

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra								LL	
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	100	3370	3370	0	0	0	4	3015	150	3090
2	90	3380	3042	6	6	1	6	3165		3240
3	90	3350	3015	16	8	2	4	3315		3390
4	95	3370	3201.5	9	3	3	1	3465		3540
5	90	3350	3015	16	4	4	1	3615		3615
6	100	3370	3370				16			
7	95	3380	3211							
8	105	3370	3538.5							
9	95	3370	3201.5							
10	95	3370	3201.5							
Calculos										
h										
h										
h/2										
Tn (max)										
Tn (min)										
m1										
m2										
σ										
T(medio)										3211.875
Tn(prom)										3239.66
CV										5.15%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$        $h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio =  $T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

Figura 643

Análisis de cronometraje I6-LL

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.15% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## I6-MM: llevar al laboratorio

### Cálculo de ciclos a cronometrar



Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	llevar al laboratorio			MM
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	6480	6156	37896336
2	95	6460	6137	37662769
3	100	6470	6470	41860900
4	95	6470	6146.5	37779462.3
5	95	6440	6118	37429924
6	90	6460	5814	33802596
7	100	6430	6430	41344900
8	100	6430	6430	41344900
9	95	6440	6118	37429924
10	100	6450	6450	41602500
11	95	6460	6137	37662769
12	95	6480	6156	37896336
13	95	6460	6137	37662769
14	90	6460	5814	33802596
15	100	6480	6480	41990400
16	100	6450	6450	41602500
Suma		103320	99443.5	618771581
		Numero de mediciones (N)	1.83405346	
		<b>N</b>	<b>2</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 644**

Cálculo de ciclos a cronometrar I6-MM

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	llevar al laboratorio					MM
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	95	6480	6156.00	95.91	95	0
2	95	6460	6137.00	96.21	95	0
3	100	6470	6470.00	96.06	95	5
4	95	6470	6146.50	96.06	95	0
5	95	6440	6118.00	96.51	95	0
6	90	6460	5814.00	96.21	95	-5
7	100	6430	6430.00	96.66	95	5
8	100	6430	6430.00	96.66	95	5
9	95	6440	6118.00	96.51	95	0
10	100	6450	6450.00	96.36	95	5
11	95	6460	6137.00	96.21	95	0
12	95	6480	6156.00	95.91	95	0
13	95	6460	6137.00	96.21	95	0
14	90	6460	5814.00	96.21	95	-5
15	100	6480	6480.00	95.91	95	5
16	100	6450	6450.00	96.36	95	5
			99443.5		Σ	20
					Error Promedi	1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	Aa	5%
	100	5
	75	3.75
	60	3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	6215.22
An	100
e	1.25%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 645**

Error de apreciación de actividad I6-MM

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	llevar al laboratorio				MM	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo				
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	290	Promedio
1	95	6480	6156	0	0	0	2	5814		5959
2	95	6460	6137	8	8	1	8	6104		6249
3	100	6470	6470	24	12	2	6	6394		6539
4	95	6470	6146.5	0	0	3	0	6684		6684
5	95	6440	6118				16			
6	90	6460	5814							
7	100	6430	6430							
8	100	6430	6430							
9	95	6440	6118							
10	100	6450	6450							
11	95	6460	6137							
12	95	6480	6156							
13	95	6460	6137							
14	90	6460	5814							
15	100	6480	6480							
16	100	6450	6450							
			99443.5							
<b>Calculos</b>										
h	290.70									
h	290.00									
h/2	145.00									
Tn (max)	6480.00									
Tn (min)	5814.00									
m1	1.25									
m2	2.00									
σ	191.82									
T(medio)	6176.5									
Tn(prom)	6215.22									
CV	3.11%									

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

**Figura 646**

Análisis de cronometraje I6-MM

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.11% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## I6-NN: aprobación de la viscosidad

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	aprobación de la viscosidad			NN
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	1520	1368	1871424
2	95	1550	1472.5	2168256.25
3	90	1520	1368	1871424
4	95	1520	1444	2085136
5	90	1510	1359	1846881
6	95	1530	1453.5	2112662.25
7	90	1540	1386	1920996
8	100	1530	1530	2340900
9	95	1560	1482	2196324
10	95	1550	1472.5	2168256.25
11	100	1530	1530	2340900
12	90	1530	1377	1896129
13	95	1540	1463	2140369
14	100	1560	1560	2433600
15	95	1520	1444	2085136
16	95	1540	1463	2140369
Suma		24550	23172.5	33618762.8
		Numero de mediciones (N)	2.78736432	
		<b>N</b>	<b>3</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 647**

### Cálculo de ciclos a cronometrar I6-NN

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	aprobación de la viscosidad					NN
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	1520	1368.00	95.28	95	-5
2	95	1550	1472.50	93.44	95	0
3	90	1520	1368.00	95.28	95	-5
4	95	1520	1444.00	95.28	95	0
5	90	1510	1359.00	95.91	95	-5
6	95	1530	1453.50	94.66	95	0
7	90	1540	1386.00	94.04	95	-5
8	100	1530	1530.00	94.66	95	5
9	95	1560	1482.00	92.84	95	0
10	95	1550	1472.50	93.44	95	0
11	100	1530	1530.00	94.66	95	5
12	90	1530	1377.00	94.66	95	-5
13	95	1540	1463.00	94.04	95	0
14	100	1560	1560.00	92.84	95	5
15	95	1520	1444.00	95.28	95	0
16	95	1540	1463.00	94.04	95	0
			23172.5		Σ	-10
					Error Promed	-0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Aa 5% 100 --- 5 75 ---- 3.75 60 ---- 3
------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1448.28
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 648**

Error de apreciación de actividad I6-NN

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANALISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	aprobación de la viscosidad									NN
										Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	90	1520	1368	0	0	0	5	1359	67	1392.5
2	95	1550	1472.5	3	3	1	3	1426		1459.5
3	90	1520	1368	20	10	2	5	1493		1526.5
4	95	1520	1444	27	9	3	3	1560		1560
5	90	1510	1359				16			
6	95	1530	1453.5							
7	90	1540	1386							
8	100	1530	1530							
9	95	1560	1482							
10	95	1550	1472.5							
11	100	1530	1530							
12	90	1530	1377							
13	95	1540	1463							
14	100	1560	1560							
15	95	1520	1444							
16	95	1540	1463							
			23172.5							

Calculos	
h	67.95
h	67.00
h/2	33.50
Tn (max)	1560.00
Tn (min)	1359.00
m1	1.38
m2	3.13
σ	74.44
T(medio)	1451.125
Tn(prom)	1448.28
CV	5.13%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
 Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)  
 To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 σ = desviación estándar

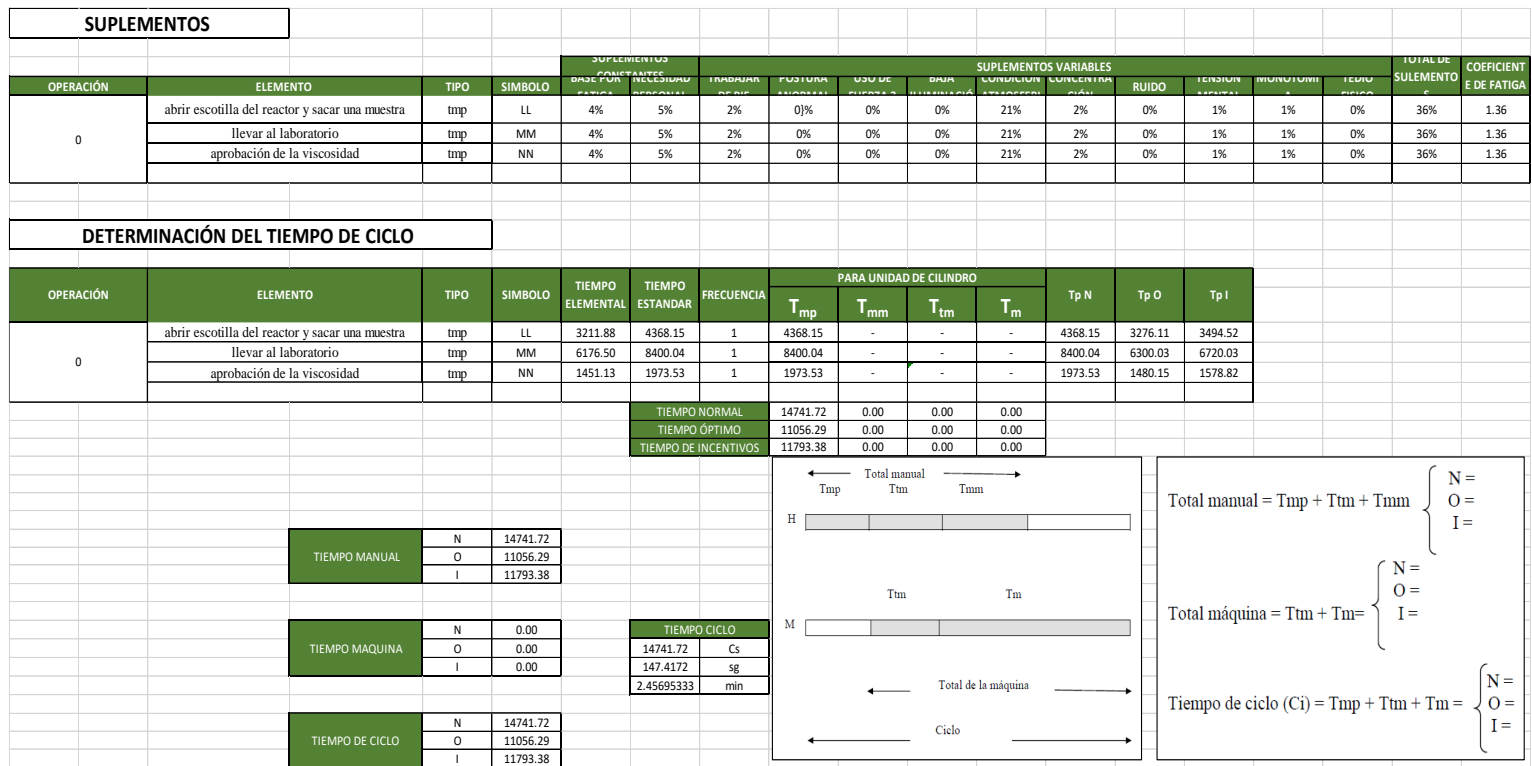
C.V =  $\frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$   
 CV = coeficiente de variación

**Figura 649**

Error de apreciación de actividad I6-NN

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.13% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 650**

*Tiempo total I6*

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Inspección 6: CONTROL DE VISCOSIDAD 2, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 5. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.45 min.

## I7: CONTROL DE VISCOSIDAD 3

I7	CONTROL DE VISCOSIDAD 3			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
ÑÑ	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina	tmp
OO	llevar al laboratorio	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	tmp
PP	aprobación de la viscosidad	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de copaford	tmp

### Figura 651

#### Actividades I7

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	ÑÑ	33.6	3360	90
	OO	64.4	6440	95
	PP	15.3	1530	100
2	ÑÑ	33.4	3340	90
	OO	64.6	6460	95
	PP	15.5	1550	95
3	ÑÑ	33.5	3350	90
	OO	64.8	6480	95
	PP	15.3	1530	95
4	ÑÑ	33.3	3330	90
	OO	64.8	6480	90
	PP	15.5	1550	95
5	ÑÑ	33.4	3340	95
	OO	64.4	6440	90
	PP	15.1	1510	95
6	ÑÑ	33.4	3340	100
	OO	64.8	6480	95
	PP	15.1	1510	105
7	ÑÑ	33.6	3360	95
	OO	64.7	6470	90
	PP	15.3	1530	100
8	ÑÑ	33.2	3320	90
	OO	64.6	6460	95
	PP	15.3	1530	100
9	ÑÑ	33.3	3330	95
	OO	64.7	6470	90
	PP	15.3	1530	90
10	ÑÑ	33.4	3340	90
	OO	64.8	6480	95
	PP	15.4	1540	100
11	ÑÑ	33.5	3350	95
	OO	64.5	6450	90
	PP	15.4	1540	100
12	ÑÑ	33.5	3350	90
	OO	64.8	6480	95
	PP	15.3	1530	100
13	ÑÑ	33.2	3320	95
	OO	64.8	6480	90
	PP	15.5	1550	90
14	ÑÑ	33.4	3340	95
	OO	64.6	6460	90
	PP	15.3	1530	100
15	ÑÑ	33.3	3330	90
	OO	64.4	6440	95
	PP	15.5	1550	100
16	ÑÑ	33.5	3350	90
	OO	64.5	6450	95
	PP	15.2	1520	100
	CIERRE	100	10000	

**Figura 652**

Cronometraje I7

Elaborado por: los autores



Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 12:35:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 1:05:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	12:35 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	1:05 p. m.	
$A_p$	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
$C_i$	10000	
T-E	00:30:00	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	180000	
$T_i$	155000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
$T_{ej}$	155000	
$\sum T_o$	181400	
Dif	-1400	
e	0.78%	

**Figura 653**

Error de vuelta cero I7

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**I7-ÑÑ: abrir escotilla del reactor y sacar una muestra**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra			NN
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	3360	3024	9144576
2	90	3340	3006	9036036
3	90	3350	3015	9090225
4	90	3330	2997	8982009
5	95	3340	3173	10067929
6	100	3340	3340	11155600
7	95	3360	3192	10188864
8	90	3320	2988	8928144
9	95	3330	3163.5	10007732.3
10	90	3340	3006	9036036
11	95	3350	3182.5	10128306.3
12	90	3350	3015	9090225
13	95	3320	3154	9947716
14	95	3340	3173	10067929
15	90	3330	2997	8982009
16	90	3350	3015	9090225
Suma		53450	49441	152943562
		Numero de mediciones (N)	1.75715221	
		<b>N</b>	<b>2</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N'$  = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
 $x$  = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
 $N$  = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 654**

Cálculo de ciclos a cronometrar I7-ÑÑ

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra					NN
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	90	3360	3024.00	91.97	90	0
2	90	3340	3006.00	92.52	95	-5
3	90	3350	3015.00	92.24	90	0
4	90	3330	2997.00	92.79	95	-5
5	95	3340	3173.00	92.52	95	0
6	100	3340	3340.00	92.52	95	5
7	95	3360	3192.00	91.97	90	5
8	90	3320	2988.00	93.07	95	-5
9	95	3330	3163.50	92.79	95	0
10	90	3340	3006.00	92.52	95	-5
11	95	3350	3182.50	92.24	90	5
12	90	3350	3015.00	92.24	90	0
13	95	3320	3154.00	93.07	95	0
14	95	3340	3173.00	92.52	95	0
15	90	3330	2997.00	92.79	95	-5
16	90	3350	3015.00	92.24	90	0
			49441	Σ	-10	
				Error Promed	-0.63	

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	An 5%
		100 --- 5
		75 ---- 3,75
		60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3090.06
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 655

Error de apreciación de actividad I7-ÑÑ

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra								NN
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	90	3360	3024	0	0	0	9	2988	3062.5
2	90	3340	3006	6	6	1	6	3137	3211.5
3	90	3350	3015	4	2	2	1	3286	3360.5
4	90	3330	2997	0	0	3	0	3435	3435
5	95	3340	3173				16		
6	100	3340	3340						
7	95	3360	3192						
8	90	3320	2988						
9	95	3330	3163.5						
10	90	3340	3006						
				Calculos					
11	95	3350	3182.5	h	149.40				
12	90	3350	3015	h	149.00				
13	95	3320	3154	h/2	74.50				
14	95	3340	3173	Tn (max)	3340.00				
15	90	3330	2997	Tn (min)	2988.00				
16	90	3350	3015	m1	0.50				
			49441	m2	0.63				
				σ	91.24				
				T(medio)	3062.5				
				Tn(prom)	3090.06				
				CV	2.98%				

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

Figura 656

Análisis de cronometraje I7-ÑÑ

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 2.98% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

I7-00: llevar al laboratorio

Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	llevar al laboratorio			OO
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	6440	6118	37429924
2	95	6460	6137	37662769
3	95	6480	6156	37896336
4	90	6480	5832	34012224
5	90	6440	5796	33593616
6	95	6480	6156	37896336
7	90	6470	5823	33907329
8	95	6460	6137	37662769
9	90	6470	5823	33907329
10	95	6480	6156	37896336
11	90	6450	5805	33698025
12	95	6480	6156	37896336
13	90	6480	5832	34012224
14	90	6460	5814	33802596
15	95	6440	6118	37429924
16	95	6450	6127.5	37546256.3
Suma		103420	95986.5	576250329
		Numero de mediciones (N)	1.14564958	
		<b>N</b>	<b>2</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A.Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A.Tob}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 657**

Cálculo de ciclos a cronometrar I7-OO

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	llevar al laboratorio					OO
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	95	6440	6118.00	93.15	95	0
2	95	6460	6137.00	92.87	95	0
3	95	6480	6156.00	92.58	95	0
4	90	6480	5832.00	92.58	95	-5
5	90	6440	5796.00	93.15	95	-5
6	95	6480	6156.00	92.58	95	0
7	90	6470	5823.00	92.72	95	-5
8	95	6460	6137.00	92.87	95	0
9	90	6470	5823.00	92.72	95	-5
10	95	6480	6156.00	92.58	95	0
11	90	6450	5805.00	93.01	95	-5
12	95	6480	6156.00	92.58	95	0
13	90	6480	5832.00	92.58	95	-5
14	90	6460	5814.00	92.87	95	-5
15	95	6440	6118.00	93.15	95	0
16	95	6450	6127.50	93.01	95	0
			95986.5		Σ	-35
					Error Promedi	-2.19

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Aa	5%
	100	5
	75	3.75
	60	3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	5999.16
An	100
e	-2.19%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 658**

Error de apreciación de actividad I7-OO

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -2.19%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	llevar al laboratorio								OO	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	95	6440	6118	0	0	0	7	5796	289	5940.5
2	95	6460	6137	9	9	1	9	6085	289	6229.5
3	95	6480	6156	0	0	2	0	6374	289	6374
4	90	6480	5832				16			
5	90	6440	5796							
6	95	6480	6156							
7	90	6470	5823							
8	95	6460	6137							
9	90	6470	5823							
10	95	6480	6156							
11	90	6450	5805							
12	95	6480	6156							
13	90	6480	5832							
14	90	6460	5814							
15	95	6440	6118							
16	95	6450	6127.5							
			95986.5	Calculos						
				h	289.80					
				h	289.00					
				h/2	144.50					
				Tn (max)	6156.00					
				Tn (min)	5796.00					
				m1	0.56					
				m2	0.56					
				σ	143.37					
				T(medio)	5958.5625					
				Tn(prom)	5999.16					
				CV	2.41%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f} \quad m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$   $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{\text{medio}}} < 6\%$   $CV = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 659**

Análisis de cronometraje I7-OO

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 2.41% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### I7-PP: aprobación de la viscosidad

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	aprobación de la viscosidad			PP
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	1530	1530	2340900
2	95	1550	1472.5	2168256.25
3	95	1530	1453.5	2112662.25
4	95	1550	1472.5	2168256.25
5	95	1510	1434.5	2057790.25
6	105	1510	1585.5	2513810.25
7	100	1530	1530	2340900
8	100	1530	1530	2340900
9	90	1530	1377	1896129
10	100	1540	1540	2371600
11	100	1540	1540	2371600
12	100	1530	1530	2340900
13	90	1550	1395	1946025
14	100	1530	1530	2340900
15	100	1550	1550	2402500
16	100	1520	1520	2310400
Suma		24530	23990.5	36023529.3
			Numero de mediciones (N)	2.31399196
			<b>N</b>	<b>3</b>

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N = \text{número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar}$   
 $x = \text{tiempo normal de cada lectura del elemento}$   
 $x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$   
 $N = \text{número de observaciones cronometradas}$

$$\bar{X} = t_n = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 660**

Cálculo de ciclos a cronometrar I7-PP

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	aprobación de la viscosidad					PP
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	1530	1530.00	98.00	100	0
2	95	1550	1472.50	96.74	95	0
3	95	1530	1453.50	98.00	100	-5
4	95	1550	1472.50	96.74	95	0
5	95	1510	1434.50	99.30	100	-5
6	105	1510	1585.50	99.30	100	5
7	100	1530	1530.00	98.00	100	0
8	100	1530	1530.00	98.00	100	0
9	90	1530	1377.00	98.00	100	-10
10	100	1540	1540.00	97.36	95	5
11	100	1540	1540.00	97.36	95	5
12	100	1530	1530.00	98.00	100	0
13	90	1550	1395.00	96.74	95	-5
14	100	1530	1530.00	98.00	100	0
15	100	1550	1550.00	96.74	95	5
16	100	1520	1520.00	98.65	100	0
			23990.5			
				Σ		-5
				Error Promed		-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	An 5% 100 --- 5 75 --- 3.75 60 --- 3
-----------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	1499.41
An	100
<b>e</b>	<b>-0.31%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 661**

Error de apreciación de actividad I7-PP

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	aprobación de la viscosidad						PP	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo		
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	100	1530	1530	0	0	0	2	1377	68	1411
2	95	1550	1472.5	4	4	1	4	1445		1479
3	95	1530	1453.5	32	16	2	8	1513		1547
4	95	1550	1472.5	18	6	3	2	1581		1615
5	95	1510	1434.5	0	0	4	0	1649		1649
6	105	1510	1585.5				16			
7	100	1530	1530							
8	100	1530	1530							
9	90	1530	1377							
10	100	1540	1540	Calculos						
11	100	1540	1540	h		68.85				
12	100	1530	1530	h		68.00				
13	90	1550	1395	h/2		34.00				
14	100	1530	1530	Tn (max)		1586.00				
15	100	1550	1550	Tn (min)		1377.00				
16	100	1520	1520	m1		1.63				
			23990.5	m2		3.38				
				σ		58.27				
				T(medio)		1487.5				
				Tn(prom)		1499.41				
				CV		3.92%				

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} \cdot 100 < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

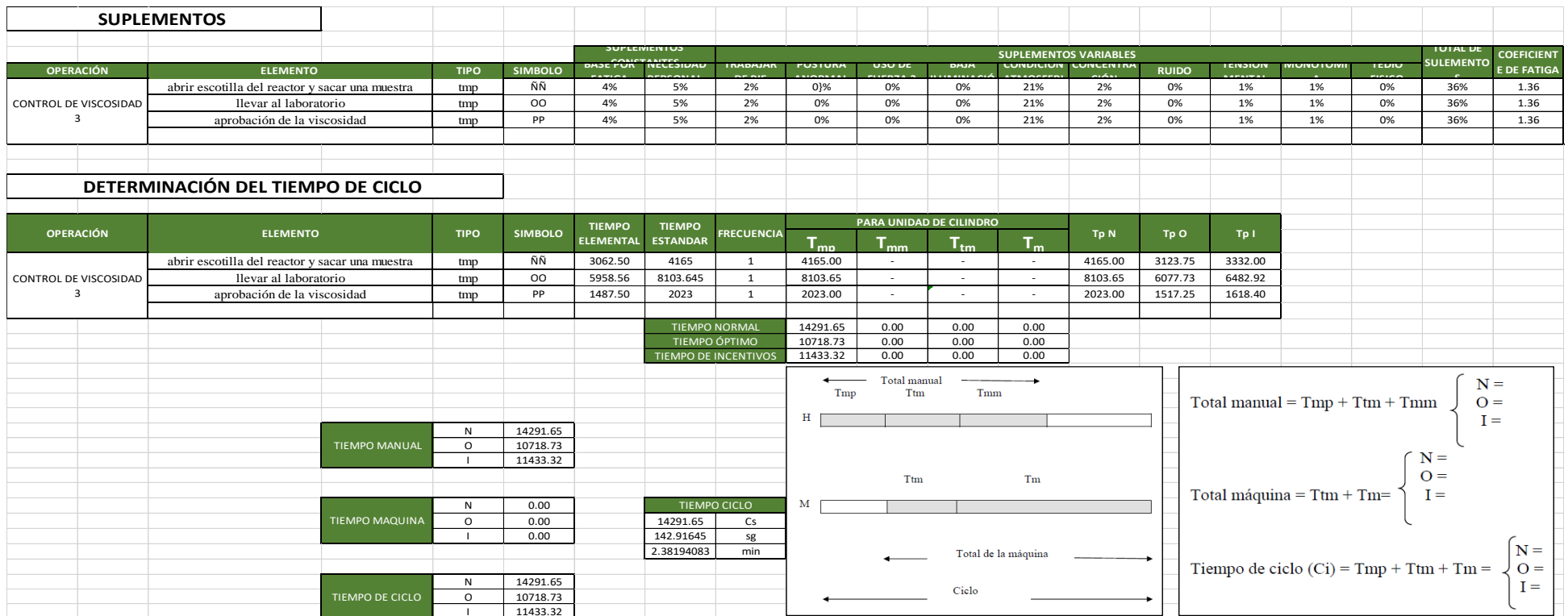
**Figura 662**

Análisis de cronometraje I7-PP

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.92% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.





**Figura 663**

Tiempo total I7

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Inspección 7: CONTROL DE VISCOSIDAD 3, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 3. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.38 min.

## O9: ENFRIADO

O9	ENFRIADO			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
QQ	activar la torre de enfriamiento y abrir válvula de agua	activar la torre de enfriamiento	abrir la válvula de recirculación de agua del reactor	tmp
RR	medir la temperatura	abrir la válvula de recirculación de agua del reactor	medir la temperatura de enfriado	tmp

### Figura 664

#### Actividades O9

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	100	10000	
1	QQ	45.3	4530	100
	RR	15.2	1520	95
2	QQ	45.1	4510	90
	RR	15.2	1520	105
3	QQ	45.3	4530	100
	RR	15.2	1520	95
4	QQ	45.3	4530	105
	RR	15.3	1530	115
5	QQ	45.1	4510	105
	RR	15.4	1540	105
6	QQ	45.2	4520	90
	RR	15.5	1550	105
7	QQ	45.2	4520	95
	RR	15	1500	110
8	QQ	45.3	4530	100
	RR	15.1	1510	105
9	QQ	45.3	4530	100
	RR	15	1500	110
10	QQ	45.2	4520	105
	RR	15.5	1550	95
11	QQ	45.1	4510	90
	RR	15.6	1560	100
12	QQ	45.1	4510	105
	RR	15	1500	110
13	QQ	45	4500	95
	RR	15	1500	110
14	QQ	45.1	4510	105
	RR	15.5	1550	95
15	QQ	45.2	4520	90
	RR	15	1500	100
16	QQ	45.1	4510	95
	RR	15.6	1560	105
	CIERRE	150	15000	

**Figura 665**

Actividades O9

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 09:00:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 10:15:00)

para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	1:00 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$ $T_{ej} = T_i - \text{paros}$ $DIF = DC - \sum T_{ob}$ $e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
T	1:16 p. m.	
A <sub>p</sub>	10000	
C <sub>i</sub>	15000	
T-E	00:16:00	
DC	96000	
T <sub>i</sub>	71000	
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	71000	
$\sum T_{ob}$	96700	
Dif	-700	
e	0.73%	

**Figura 666**

Cronometraje O9

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**O9-QQ: activar la torre de enfriamiento y abrir válvula de agua**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	activar la torre de enfriamiento y abrir válvula de agua			QQ
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	4530	4530	20520900
2	90	4510	4059	16475481
3	100	4530	4530	20520900
4	105	4530	4756.5	22624292.3
5	105	4510	4735.5	22424960.3
6	90	4520	4068	16548624
7	95	4520	4294	18438436
8	100	4530	4530	20520900
9	100	4530	4530	20520900
10	105	4520	4746	22524516
11	90	4510	4059	16475481
12	105	4510	4735.5	22424960.3
13	95	4500	4275	18275625
14	105	4510	4735.5	22424960.3
15	90	4520	4068	16548624
16	95	4510	4284.5	18356940.3
Suma		72290	70936.5	315626500
		Numero de mediciones (N)	5.73514093	
		N	6	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 6 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

## **Figura 667**

Cálculo de ciclos a cronometrar O9-QQ

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 6 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	0					0
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	4530	4530.00	97.87	100	0
2	90	4510	4059.00	98.30	100	-10
3	100	4530	4530.00	97.87	100	0
4	105	4530	4756.50	97.87	100	5
5	105	4510	4735.50	98.30	100	5
6	90	4520	4068.00	98.09	100	-10
7	95	4520	4294.00	98.09	100	-5
8	100	4530	4530.00	97.87	100	0
9	100	4530	4530.00	97.87	100	0
10	105	4520	4746.00	98.09	100	5
11	90	4510	4059.00	98.30	100	-10
12	105	4510	4735.50	98.30	100	5
13	95	4500	4275.00	98.52	100	-5
14	105	4510	4735.50	98.30	100	5
15	90	4520	4068.00	98.09	100	-10
16	95	4510	4284.50	98.30	100	-5
			70936.5			
				Σ		-30
				Error Promedi		-1.88

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	$\begin{cases} An & 5\% \\ 100 & \dots 5 \\ 75 & \dots 3.75 \\ 60 & \dots 3 \end{cases}$
------	--

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	4433.53
An	100
e	-1.88%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 668

Error de apreciación de actividad O9-QQ

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -1.88%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	activar la torre de enfriamiento y abrir válvula de agua								QQ	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio	
1	100	4530	4530	0	0	0	4	4059	4160	
2	90	4510	4059	3	3	1	3	4261	4362	
3	100	4530	4530	16	8	2	4	4463	4564	
4	105	4530	4756.5	45	15	3	5	4665	4766	
5	105	4510	4735.5	0	0	4	0	4867	4867	
6	90	4520	4068				16			
7	95	4520	4294							
8	100	4530	4530							
9	100	4530	4530							
10	105	4520	4746							
				Calculos						
11	90	4510	4059	h		202.95				
12	105	4510	4735.5	h		202.00				
13	95	4500	4275	h/2		101.00				
14	105	4510	4735.5	Tn (max)		4757.00				
15	90	4520	4068	Tn (min)		4059.00				
16	95	4510	4284.5	m1		1.63				
			70936.5	m2		4.00				
				σ		235.52				
				T(medio)		4387.25				
				Tn(prom)		4433.53				
				CV		5.37%				

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f} \quad m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f} \quad h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       C.V. = coeficiente de variación

Figura 669

Análisis de cronometraje O9-QQ

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.15% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

O9-RR: medir la temperatura

Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	medir la temperatura			RR
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	1520	1444	2085136
2	105	1520	1596	2547216
3	95	1520	1444	2085136
4	115	1530	1759.5	3095840.25
5	105	1540	1617	2614689
6	105	1550	1627.5	2648756.25
7	110	1500	1650	2722500
8	105	1510	1585.5	2513810.25
9	110	1500	1650	2722500
10	95	1550	1472.5	2168256.25
11	100	1560	1560	2433600
12	110	1500	1650	2722500
13	110	1500	1650	2722500
14	95	1550	1472.5	2168256.25
15	100	1500	1500	2250000
16	105	1560	1638	2683044
Suma		24410	25316.5	40183740.3
		Numero de mediciones (N)	5.02940895	
		<b>N</b>	<b>6</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( \frac{x = \frac{A \cdot Tob}{100}}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 6 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 670**

Cálculo de ciclos a cronometrar O9-RR

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 6 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	medir la temperatura					RR
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	1520	1444.00	104.10	105	-10
2	105	1520	1596.00	104.10	105	0
3	95	1520	1444.00	104.10	105	-10
4	115	1530	1759.50	103.42	105	10
5	105	1540	1617.00	102.75	105	0
6	105	1550	1627.50	102.08	100	5
7	110	1500	1650.00	105.49	105	5
8	105	1510	1585.50	104.79	105	0
9	110	1500	1650.00	105.49	105	5
10	95	1550	1472.50	102.08	100	-5
11	100	1560	1560.00	101.43	100	0
12	110	1500	1650.00	105.49	105	5
13	110	1500	1650.00	105.49	105	5
14	95	1550	1472.50	102.08	100	-5
15	100	1500	1500.00	105.49	105	-5
16	105	1560	1638.00	101.43	100	5
			25316.5		Σ	5
					Error Promedi	0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\left\{ \begin{array}{l} An \quad 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
-----------	---

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1582.28
An	100
<b>e</b>	<b>0.31%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 671**

Error de apreciación de actividad O9-RR

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.



## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	medir la temperatura				RR	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo				
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	72	Promedio
1	95	1520	1444	0	0	0	4	1444		1480
2	105	1520	1596	1	1	1	1	1516		1552
3	95	1520	1444	16	8	2	4	1588		1624
4	115	1530	1759.5	54	18	3	6	1660		1696
5	105	1540	1617	16	4	4	1	1732		1768
6	105	1550	1627.5	0	0	5	0	1804		1804
7	110	1500	1650				16			
8	105	1510	1585.5							
9	110	1500	1650							
10	95	1550	1472.5	Calculos						
11	100	1560	1560	h		72.20				
12	110	1500	1650	h		72.00				
13	110	1500	1650	h/2		36.00				
14	95	1550	1472.5	Tn (max)		1760.00				
15	100	1500	1500	Tn (min)		1444.00				
16	105	1560	1638	m1		1.94				
			25316.5	m2		5.44				
				σ		93.42				
				T(medio)		1583.5				
				Tn(prom)		1582.28				
				CV		5.90%				

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

**Figura 672**

Análisis de cronometraje O9-RR

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.9% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

SUPLEMENTOS																		
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	SUPLEMENTOS				SUPLEMENTOS VARIABLES									TOTAL DE SUPLEMENTOS	COEFICIENTE DE FATIGA
				BASE PARA	NECESIDAD	TRABAJAR	POSTURA	USO DE	BAJA	CUBIERTOS	SUAVENIDA	RUIDO	TENSION	MUNDO/UMI	TIEMPO			
ENFRIADO	activar la torre de enfriamiento y abrir válvula de agua	tmp	QQ	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36	
	medir la temperatura	tmp	RR	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36	
	0	0	0	0.00	0	1	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00					
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO																		
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	TIEMPO ELEMENTAL	TIEMPO ESTANDAR	FRECUENCIA	PARA UNIDAD DE CILINDRO				Tp N	Tp O	Tp I					
							T <sub>mp</sub>	T <sub>mm</sub>	T <sub>tm</sub>	T <sub>m</sub>								
ENFRIADO	activar la torre de enfriamiento y abrir válvula de agua	tmp	QQ	4387.25	5966.66	1	5966.66	-	-	-	5966.66	4475.00	4773.33					
	medir la temperatura	tmp	RR	1583.50	2153.56	1	2153.56	-	-	-	2153.56	1615.17	1722.85					
	0	0	0	0.00	0	1	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00					
TIEMPO NORMAL							8120.22	0.00	0.00	0.00								
TIEMPO ÓPTIMO							6090.17	0.00	0.00	0.00								
TIEMPO DE INCENTIVOS							6496.18	0.00	0.00	0.00								

TIEMPO MANUAL	N	8120.22
	O	6090.17
	I	6496.18

TIEMPO MAQUINA	N	0.00
	O	0.00
	I	0.00

TIEMPO CICLO	N	8120.22
	O	6090.17
	I	6496.18

TIEMPO CICLO	N	8120.22
	O	81.2022
	I	1.35337

$$\text{Total manual} = T_{mp} + T_{tm} + T_{mn} \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

$$\text{Total máquina} = T_{tm} + T_m = \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

$$\text{Tiempo de ciclo (Ci)} = T_{mp} + T_{tm} + T_m = \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

**Figura 673**

Tiempo total O9

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Operación 9: ENFRIADO, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 6. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.35 min.

## I8: PESAR XILOL

I8		PESAR XILOL		
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
SS	Solicitar orden de la materia MP	Llenar orden de producción de MP	Solicitud de orden de materia prima	Tmp
TT	Pesar materia prima de xilol	Solicitud de orden de materia prima	materia prima pesada	Tmp
UU	Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor	materia prima pesada	subir el Xilol a la superficie reactor	Tm

### Figura 674

#### Actividades I8

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp) y un elemento con máquina automática. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	SS	32.6	3260	100
	TT	45.3	4530	95
	UU	32.2	3220	90
2	SS	32.5	3250	90
	TT	45.3	4530	95
	UU	32.2	3220	95
3	SS	32.4	3240	90
	TT	45.2	4520	100
	UU	32.4	3240	90
4	SS	32.6	3260	95
	TT	45.3	4530	95
	UU	32.4	3240	95
5	SS	32.5	3250	90
	TT	45.4	4540	95
	UU	32.6	3260	90
6	SS	32.2	3220	100
	TT	45.4	4540	90
	UU	32.4	3240	95
7	SS	32.3	3230	95
	TT	45.2	4520	90
	UU	32.3	3230	100
8	SS	32.7	3270	90
	TT	45.2	4520	95
	UU	32.6	3260	95
9	SS	32.3	3230	90
	TT	45.5	4550	95
	UU	32.5	3250	90
10	SS	32.8	3280	100
	TT	45.4	4540	90
	UU	32.6	3260	95
11	SS	32.8	3280	105
	TT	45.6	4560	95
	UU	32.6	3260	100
12	SS	32.8	3280	90
	TT	45.4	4540	95
	UU	32.6	3260	90
13	SS	32.4	3240	100
	TT	45.6	4560	95
	UU	32.2	3220	95
14	SS	32.4	3240	95
	TT	45.3	4530	90
	UU	32.2	3220	100
15	SS	32.2	3220	95
	TT	45.6	4560	100
	UU	32.6	3260	95
16	SS	32.2	3220	100
	TT	45.2	4520	100
	UU	32.3	3230	95
	CIERRE	100	10000	

**Figura 675**

Cronometraje I8

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 01:20:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 1:49:00)

para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	1:20 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$ $T_{ej} = T_i - \text{paros}$ $DIF = DC - \sum T_{ob}$ $e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
T	1:49 p. m.	
Ap	15000	
Ci	10000	
T-E	00:29:20	
DC	176000	
Ti	151000	
Paros	0	
Tej	151000	
$\sum T_o$	176430	
Dif	-430	
e	0.24%	

**Figura 676**

Error de vuelta cero I8

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**I8-SS: Solicitar orden de la materia MP**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Solicitar orden de la materia MP			SS
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	3260	3260	10627600
2	90	3250	2925	8555625
3	90	3240	2916	8503056
4	95	3260	3097	9591409
5	90	3250	2925	8555625
6	100	3220	3220	10368400
7	95	3230	3068.5	9415692.25
8	90	3270	2943	8661249
9	90	3230	2907	8450649
10	100	3280	3280	10758400
11	105	3280	3444	11861136
12	90	3280	2952	8714304
13	100	3240	3240	10497600
14	95	3240	3078	9474084
15	95	3220	3059	9357481
16	100	3220	3220	10368400
Suma		51970	49534.5	153760710
		Numero de mediciones (N)	4.24160219	
		<b>N</b>	<b>5</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

## **Figura 677**

Cálculo de ciclos a cronometrar I8-SS

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Solicitar orden de la materia MP					SS
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	3260	3260.00	94.97	95	5
2	90	3250	2925.00	95.26	95	-5
3	90	3240	2916.00	95.55	95	-5
4	95	3260	3097.00	94.97	95	0
5	90	3250	2925.00	95.26	95	-5
6	100	3220	3220.00	96.15	95	5
7	95	3230	3068.50	95.85	95	0
8	90	3270	2943.00	94.68	95	-5
9	90	3230	2907.00	95.85	95	-5
10	100	3280	3280.00	94.39	95	5
11	105	3280	3444.00	94.39	95	10
12	90	3280	2952.00	94.39	95	-5
13	100	3240	3240.00	95.55	95	5
14	95	3240	3078.00	95.55	95	0
15	95	3220	3059.00	96.15	95	0
16	100	3220	3220.00	96.15	95	5
			49534.5		Σ	5
				Error Promed		0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 ---- 3.75
	60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	3095.91
An	100
e	0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 678

Error de apreciación de actividad I8-SS

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE											
Elemento	Solicitar orden de la materia MP								SS		
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio	
1	100	3260	3260	0	0	0	6	2907	145	2979.5	
2	90	3250	2925	4	4	1	4	3052		3124.5	
3	90	3240	2916	16	8	2	4	3197		3269.5	
4	95	3260	3097	9	3	3	1	3342		3414.5	
5	90	3250	2925	16	4	4	1	3487		3487	
6	100	3220	3220				16				
7	95	3230	3068.5								
8	90	3270	2943								
9	90	3230	2907								
10	100	3280	3280								
				Calculos							
11	105	3280	3444	h		145.35					
12	90	3280	2952	h		145.00					
13	100	3240	3240	h/2		72.50					
14	95	3240	3078	Tn (max)		3444.00					
15	95	3220	3059	Tn (min)		2907.00					
16	100	3220	3220	m1		1.19					
			49534.5	m2		2.81					
				σ		171.71					
				T(medio)		3079.1875					
				Tn(prom)		3095.91					
				CV		5.58%					

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o =$  valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma =$  desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$        $C.V =$  coeficiente de variación

Figura 679

Análisis de cronometraje I8-SS

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.58% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## I8-TT: Pesar materia prima de xilol

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Pesar materia prima de xilol			TT
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	4530	4303.5	18520112.3
2	95	4530	4303.5	18520112.3
3	100	4520	4520	20430400
4	95	4530	4303.5	18520112.3
5	95	4540	4313	18601969
6	90	4540	4086	16695396
7	90	4520	4068	16548624
8	95	4520	4294	18438436
9	95	4550	4322.5	18684006.3
10	90	4540	4086	16695396
11	95	4560	4332	18766224
12	95	4540	4313	18601969
13	95	4560	4332	18766224
14	90	4530	4077	16621929
15	100	4560	4560	20793600
16	100	4520	4520	20430400
Suma		72590	68734	295634910
		Numero de mediciones (N)	1.96286502	
		N	2	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( \frac{x = \frac{A \cdot Tob}{100}}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 680**

Cálculo de ciclos a cronometrar I8-TT

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**



ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Pesar materia prima de xilol					TT
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	4530	4303.50	94.83	95	0
2	95	4530	4303.50	94.83	95	0
3	100	4520	4520.00	95.04	95	5
4	95	4530	4303.50	94.83	95	0
5	95	4540	4313.00	94.62	95	0
6	90	4540	4086.00	94.62	95	-5
7	90	4520	4068.00	95.04	95	-5
8	95	4520	4294.00	95.04	95	0
9	95	4550	4322.50	94.41	95	0
10	90	4540	4086.00	94.62	95	-5
11	95	4560	4332.00	94.21	95	0
12	95	4540	4313.00	94.62	95	0
13	95	4560	4332.00	94.21	95	0
14	90	4530	4077.00	94.83	95	-5
15	100	4560	4560.00	94.21	95	5
16	100	4520	4520.00	95.04	95	5
			68734		Σ	-5
					Error Promediado	-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	Aa 5%
	100 --- 5
	75 ---- 3.75
	60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	4295.88
An	100
e	-0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 681**

Error de apreciación de actividad I8-TT

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Pesar materia prima de xilo							TT	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo	
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	203	Promedio
1	95	4530	4303.5	0	0	0	4	4068		4169.5
2	95	4530	4303.5	9	9	1	9	4271		4372.5
3	100	4520	4520	12	6	2	3	4474		4575.5
4	95	4530	4303.5	0	0	3	0	4677		4677
5	95	4540	4313				16			
6	90	4540	4086							
7	90	4520	4068							
8	95	4520	4294							
9	95	4550	4322.5							
10	90	4540	4086							
				Calculos						
11	95	4560	4332	h		203.40				
12	95	4540	4313	h		203.00				
13	95	4560	4332	h/2		101.50				
14	90	4530	4077	Tn (max)		4560.00				
15	100	4560	4560	Tn (min)		4068.00				
16	100	4520	4520	m1		0.94				
			68734	m2		1.31				
				σ		133.67				
				T(medio)		4258.3125				
				Tn(prom)		4295.88				
				CV		3.14%				

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$   
 $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 $\sigma$  = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma}{T_{medio}} \cdot 100 < 6\%$   
 C.V = coeficiente de variación

**Figura 682**

Análisis de cronometraje I8-TT

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.14% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

**I8-UU: Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor**

El elemento UU de la operación Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor es de tipo maquina automática, no se realiza un estudio de números de ciclos a cronometrar, ni el error de apreciación de actividad, solo en el análisis de cronometraje se determinará el tiempo medio, que se muestra a continuación.

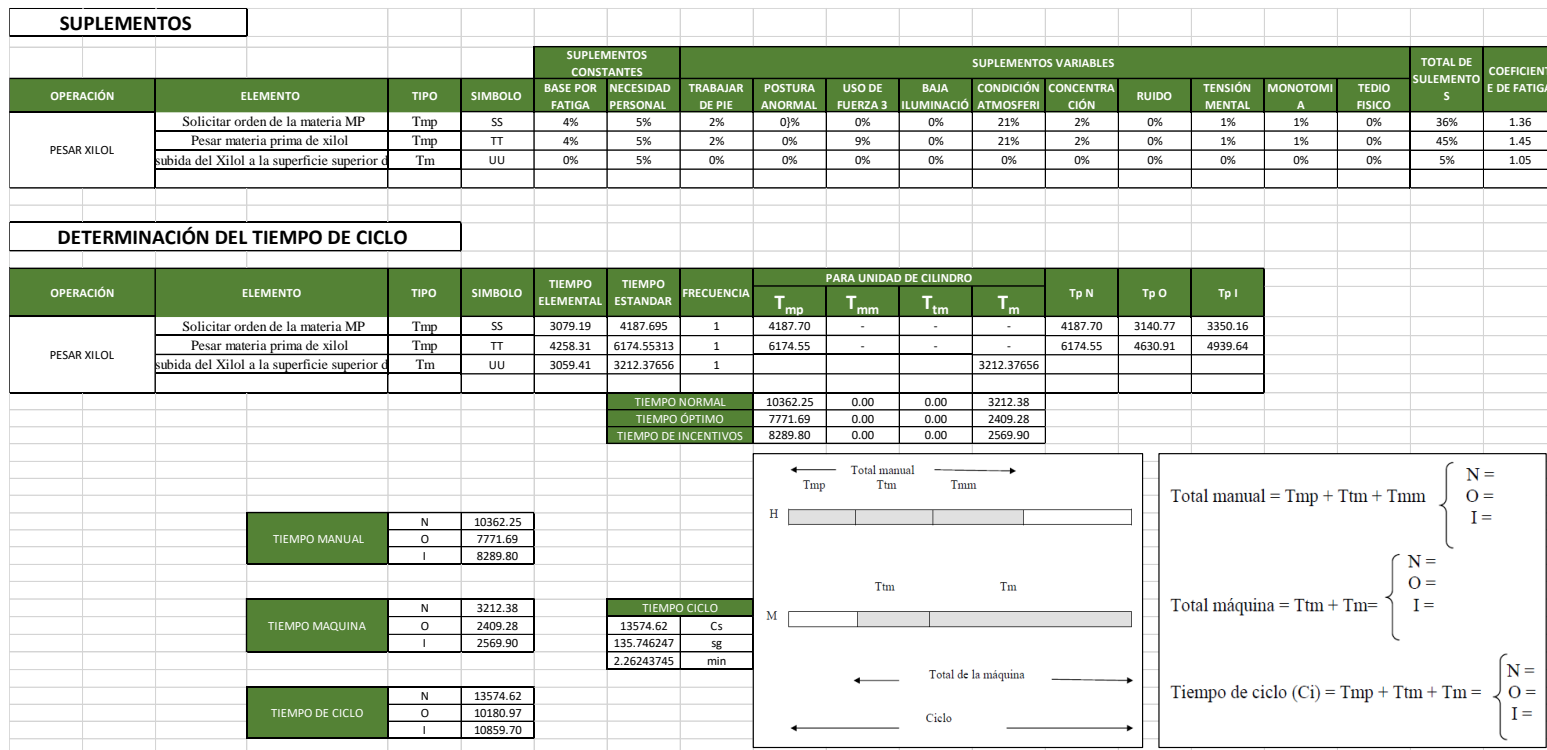
ANALISIS DE CRONOMETRAJE					
Elemento	Iniciar la subida del Xilol a la superficie superior del reactor				UU
	<b>tn</b>				
	2898				
	3059				
	2916				
	3078				
	2934				
	3078				
	3230	T(medio)	3059.40625		
	3097				
	2925				
	3097				
	3260				
	2934				
	3059				
	3220				
	3097				
	3068.5				
	48950.5				

**Figura 683**

Tiempo medio I8-UU

Elaborado por: los autores

Se determinan los suplementos, que tienen las actividades: Posteriormente se procedió con determinar las variables que afectan al colaborador y el total de suplementos para calcular el tiempo total de ciclo



**Figura 684**

Tiempo total I8

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Inspección 8: PESAR XILOL, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 5. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 2.26 min.

## O10: SUMINISTRAR AL REACTOR

O10	SUMINISTRAR AL REACTOR			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
VV	Abrir escotilla del reactor	Colocar el Xilol pesado en la superficie del reactor	Apertura de escotilla del reactor	Tmp
WW	Iniciar suministro de MP	Apertura de escotilla del reactor	suministro de Xilol al reactor	Ttm
XX	Cerrar escotilla del reactor	suministrar al reactor Xilol	Cerrar escotilla del reactor	Tmp

### Figura 685

Actividades O10

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp) y un elemento con máquina automática. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	VV	18.4	1840	100
	WW	24.8	2480	95
	XX	20.4	2040	90
2	VV	18.5	1850	90
	WW	24.5	2450	95
	XX	20.4	2040	95
3	VV	18.6	1860	90
	WW	24.6	2460	100
	XX	20.2	2020	90
4	VV	18.5	1850	95
	WW	24.7	2470	95
	XX	20.5	2050	95
5	VV	18.5	1850	90
	WW	24.6	2460	95
	XX	20.4	2040	90
6	VV	18.4	1840	100
	WW	24.8	2480	90
	XX	20.5	2050	95
7	VV	18.4	1840	95
	WW	24.3	2430	100
	XX	20.3	2030	90
8	VV	18.4	1840	105
	WW	24.5	2450	100
	XX	20.2	2020	100
9	VV	18.6	1860	95
	WW	24.5	2450	95
	XX	20.3	2030	95
10	VV	18.6	1860	95
	WW	24.5	2450	100
	XX	20.1	2010	95
11	VV	18.2	1820	105
	WW	24.8	2480	95
	XX	20.2	2020	100
12	VV	18.3	1830	90
	WW	24.4	2440	95
	XX	20.4	2040	90
13	VV	18.2	1820	100
	WW	24.8	2480	95
	XX	20.4	2040	95
14	VV	18.5	1850	95
	WW	24.6	2460	90
	XX	20.1	2010	100
15	VV	18.4	1840	95
	WW	24.6	2460	100
	XX	20.2	2020	95
16	VV	18.4	1840	100
	WW	24.8	2480	100
	XX	20.3	2030	95
	CIERRE	200	20000	

**Figura 686**

Cronometraje O10

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 1:45:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 2:02:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	1:45 p. m.		
T	2:02 p. m.		
Ap	15000		
Ci	20000		
T-E	00:17:00		
DC	102000		
Ti	67000		
Paros	0		
Tej	67000		
$\Sigma To$	101360		
Dif	640		
e	0.63%		

$$Ti = DC - (Ap + Ci)$$

$$Tej = Ti - \text{paros}$$

$$DIF = DC - \Sigma Tob$$

$$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$$

**Figura 687**

Error de vuelta cero O10

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

#### **O10-VV: Abrir escotilla del reactor**

##### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Abrir escotilla del reactor			VV
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	1840	1840	3385600
2	90	1850	1665	2772225
3	90	1860	1674	2802276
4	95	1850	1757.5	3088806.25
5	90	1850	1665	2772225
6	100	1840	1840	3385600
7	95	1840	1748	3055504
8	105	1840	1932	3732624
9	95	1860	1767	3122289
10	95	1860	1767	3122289
11	105	1820	1911	3651921
12	90	1830	1647	2712609
13	100	1820	1820	3312400
14	95	1850	1757.5	3088806.25
15	95	1840	1748	3055504
16	100	1840	1840	3385600
Suma		29490	28379	50446278.5
		Numero de mediciones (N)	3.52199897	
		<b>N</b>	<b>4</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

$$x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = t_n = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que el N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 688**

Cálculo de ciclos a cronometrar O10-VV

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.



## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Abrir escotilla del reactor					VV
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	1840	1840.00	96.40	95	5
2	90	1850	1665.00	95.88	95	-5
3	90	1860	1674.00	95.36	95	-5
4	95	1850	1757.50	95.88	95	0
5	90	1850	1665.00	95.88	95	-5
6	100	1840	1840.00	96.40	95	5
7	95	1840	1748.00	96.40	95	0
8	105	1840	1932.00	96.40	95	10
9	95	1860	1767.00	95.36	95	0
10	95	1860	1767.00	95.36	95	0
11	105	1820	1911.00	97.46	95	10
12	90	1830	1647.00	96.92	95	-5
13	100	1820	1820.00	97.46	95	5
14	95	1850	1757.50	95.88	95	0
15	95	1840	1748.00	96.40	95	0
16	100	1840	1840.00	96.40	95	5
			28379		Σ	20
				Error Promedio		1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	An 5%
		100 --- 5
		75 --- 3,75
		60 --- 3

An = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1773.69
An	100
e	1.25%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 689

Error de apreciación de actividad O10-VV

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	Abrir escotilla del reactor									VV
Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo										
CICLO	ACTIVIDAD	T. obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	100	1840	1840	0	0	0	4	1647	82	1688
2	90	1850	1665	6	6	1	6	1729	82	1770
3	90	1860	1674	16	8	2	4	1811	82	1852
4	95	1850	1757.5	18	6	3	2	1893	82	1934
5	90	1850	1665	0	0	4	0	1975	82	2016
6	100	1840	1840	0	0	5	0	2057	82	2057
7	95	1840	1748				16			
8	105	1840	1932							
9	95	1860	1767							
10	95	1860	1767							
11	105	1820	1911							
12	90	1830	1647							
13	100	1820	1820							
14	95	1850	1757.5							
15	95	1840	1748							
16	100	1840	1840							
			28379							

Calculos	
h	82.35
h	82.00
h/2	41.00
Tn (max)	1932.00
Tn (min)	1647.00
m1	1.25
m2	2.50
σ	79.40
T(medio)	1749.5
Tn(prom)	1773.69
CV	4.54%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
 Tmedío = To + (h.m<sub>1</sub>)      To = valor menor real

σ = h √ m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub><sup>2</sup>      σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma}{Tmedío} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

Figura 690

Análisis de cronometraje O10-VV

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.54% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## O10-WW: Iniciar suministro de MP

## Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Iniciar suministro de MP			WW
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	2480	2356	5550736
2	95	2450	2327.5	5417256.25
3	100	2460	2460	6051600
4	95	2470	2346.5	5506062.25
5	95	2460	2337	5461569
6	90	2480	2232	4981824
7	100	2430	2430	5904900
8	100	2450	2450	6002500
9	95	2450	2327.5	5417256.25
10	100	2450	2450	6002500
11	95	2480	2356	5550736
12	95	2440	2318	5373124
13	95	2480	2356	5550736
14	90	2460	2214	4901796
15	100	2460	2460	6051600
16	100	2480	2480	6150400
Suma		39380	37900.5	89874595.8
		Numero de mediciones (N)	1.72161538	
		N	2	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$x = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot T_{ob}}{100}$$

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 691**

Cálculo de ciclos a cronometrar O10-WW

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Iniciar suministro de MP					WW
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	2480	2356.00	95.52	95	0
2	95	2450	2327.50	96.68	95	0
3	100	2460	2460.00	96.29	95	5
4	95	2470	2346.50	95.90	95	0
5	95	2460	2337.00	96.29	95	0
6	90	2480	2232.00	95.52	95	-5
7	100	2430	2430.00	97.48	95	5
8	100	2450	2450.00	96.68	95	5
9	95	2450	2327.50	96.68	95	0
10	100	2450	2450.00	96.68	95	5
11	95	2480	2356.00	95.52	95	0
12	95	2440	2318.00	97.08	95	0
13	95	2480	2356.00	95.52	95	0
14	90	2460	2214.00	96.29	95	-5
15	100	2460	2460.00	96.29	95	5
16	100	2480	2480.00	95.52	95	5
			37900.5		Σ	20
				Error Promedio		1.25

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

$$\pm 5\% \begin{cases} \text{An} & 5\% \\ 100 & \dots 5 \\ 75 & \dots 3.75 \\ 60 & \dots 3 \end{cases}$$

An = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2368.78
An	100
e	1.25%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 692**

Error de apreciación de actividad O10-WW

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 1.25%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

**Análisis de cronometraje**

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Iniciar suministro de MP								W/W
									Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H
1	95	2480	2356	0	0	0	2	2214	110
2	95	2450	2327.5	8	8	1	8	2324	
3	100	2460	2460	24	12	2	6	2434	
4	95	2470	2346.5	0	0	3	0	2544	
5	95	2460	2337				16		
6	90	2480	2232						
7	100	2430	2430						
8	100	2450	2450						
9	95	2450	2327.5						
10	100	2450	2450						
11	95	2480	2356						
12	95	2440	2318						
13	95	2480	2356						
14	90	2460	2214						
15	100	2460	2460						
16	100	2480	2480						
			37900.5						

Calculos	
h	110.70
h	110.00
h/2	55.00
Tn (max)	2480.00
Tn (min)	2214.00
m1	1.25
m2	2.00
σ	72.76
T(medio)	2351.5
Tn(prom)	2368.78
CV	3.09%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
 Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)  
 To = valor menor real

σ = h √(m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub><sup>2</sup>)  
 σ = desviación estándar

CV =  $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio} < 6\%$   
 CV = coeficiente de variación

**Figura 693**

Análisis de cronometraje O10-WW

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.09% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

**O10-XX: Cerrar escotilla del reactor**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Cerrar escotilla del reactor			XX
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	2040	1836	3370896
2	95	2040	1938	3755844
3	90	2020	1818	3305124
4	95	2050	1947.5	3792756.25
5	90	2040	1836	3370896
6	95	2050	1947.5	3792756.25
7	90	2030	1827	3337929
8	100	2020	2020	4080400
9	95	2030	1928.5	3719112.25
10	95	2010	1909.5	3646190.25
11	100	2020	2020	4080400
12	90	2040	1836	3370896
13	95	2040	1938	3755844
14	100	2010	2010	4040100
15	95	2020	1919	3682561
16	95	2030	1928.5	3719112.25
Suma		32490	30659.5	58820817.3
		Numero de mediciones (N)	1.92022097	
		N	2	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

x =  $\frac{A \cdot Tob}{100}$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 2 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 694**

### Cálculo de ciclos a cronometrar O10-XX

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 2 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Cerrar escotilla del reactor					0
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	90	2040	1836.00	93.93	95	-5
2	95	2040	1938.00	93.93	95	0
3	90	2020	1818.00	94.86	95	-5
4	95	2050	1947.50	93.47	95	0
5	90	2040	1836.00	93.93	95	-5
6	95	2050	1947.50	93.47	95	0
7	90	2030	1827.00	94.40	95	-5
8	100	2020	2020.00	94.86	95	5
9	95	2030	1928.50	94.40	95	0
10	95	2010	1909.50	95.33	95	0
11	100	2020	2020.00	94.86	95	5
12	90	2040	1836.00	93.93	95	-5
13	95	2040	1938.00	93.93	95	0
14	100	2010	2010.00	95.33	95	5
15	95	2020	1919.00	94.86	95	0
16	95	2030	1928.50	94.40	95	0
			30659.5		Σ	-10
				Error Promedio		-0.63

<b>CALCULOS</b>	
Tn (Prom)	1916.22
An	100
<b>e</b>	<b>-0.63%</b>

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\begin{cases} An & 5\% \\ 100 & -5 \\ 75 & -3.75 \\ 60 & -3 \end{cases}$
-----------	---

An = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 695**

Error de apreciación de actividad O10-XX

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

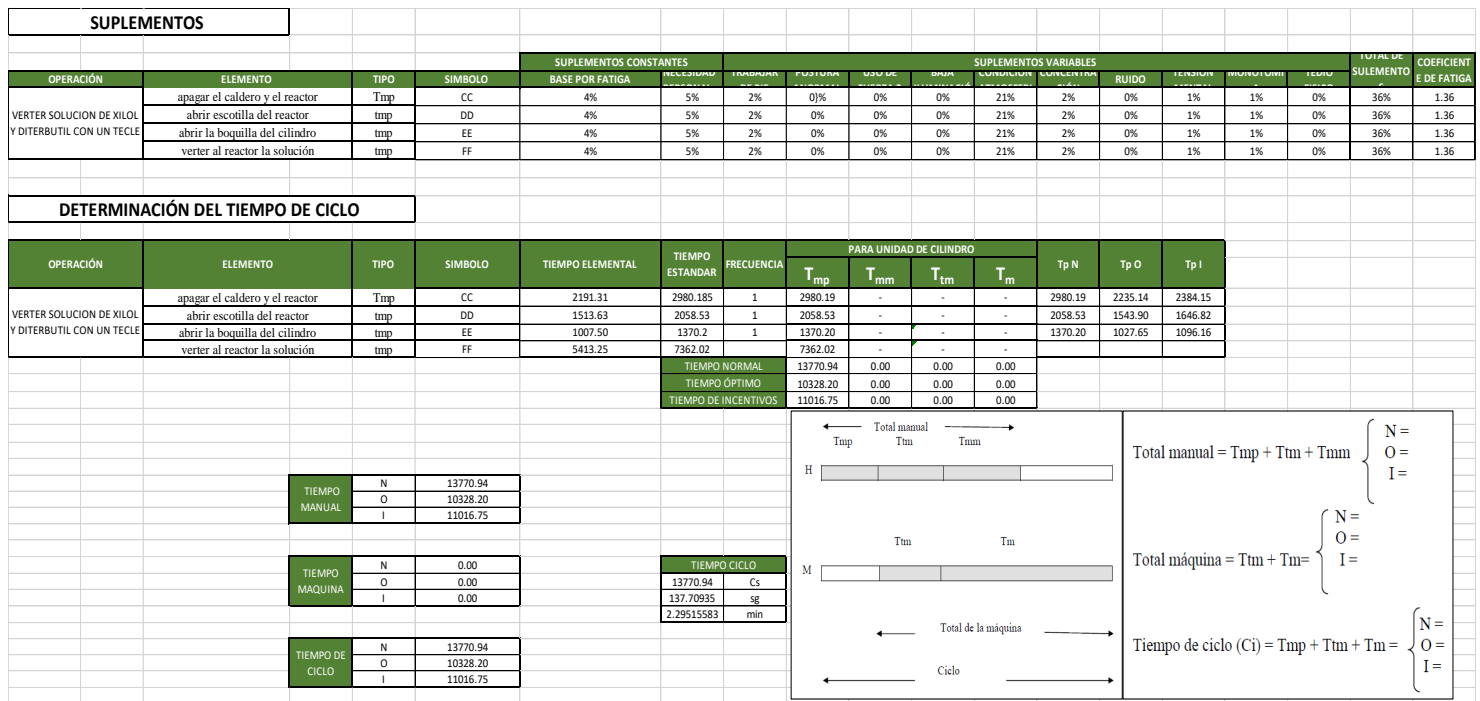
ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE											
Elemento	0								0	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo	
H											
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	90	Promedio	
1	90	2040	1836	0	0	0	5	1818		1859	
2	95	2040	1938	6	6	1	6	1900		1941	
3	90	2020	1818	20	10	2	5	1982		2023	
4	95	2050	1947.5	0	0	3	0	2064		2064	
5	90	2040	1836				16				
6	95	2050	1947.5								
7	90	2030	1827								
8	100	2020	2020								
9	95	2030	1928.5								
10	95	2010	1909.5								
				Calculos							
11	100	2020	2020	h	90.90	$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$		$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$		h = tiempo normal x 5%	
12	90	2040	1836	h	90.00						
13	95	2040	1938	h/2	45.00						
14	100	2010	2010	Tn (max)	2020.00						
15	95	2020	1919	Tn (min)	1818.00						
16	95	2030	1928.5	m1	1.00						
				m2	1.63						
				$\sigma$	71.15						
				T(medio)	1908						
				Tn(prom)	1916.22						
				CV	3.73%						
						$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ $CV = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$					
						$m_1 =$ media aritmética de las desviaciones $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ $T_o =$ valor menor real $\sigma =$ desviación estándar $CV =$ coeficiente de variación					

Figura 696

Análisis de cronometraje O10-XX

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.73% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 697**

Tiempo total O10

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Operación 10: SUMINISTRAR AL REACTOR, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 4. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.36 min.

## I9: VERIFICAR VISCOSIDAD COPAFORD

I9		VERIFICAR VISCOSIDAD COPAFORD		
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
YY	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra	abrir escotilla del reactor	sacar una muestra de la resina	tmp
ZZ	llevar al laboratorio	sacar una muestra de la resina	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	tmp
AAA	aprobación de la viscosidad	llevar al laboratorio y realizar las pruebas	aprobar viscosidad de copaford	tmp

### Figura 698

#### Actividades I9

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.



	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	YY	16.5	1650	100
	ZZ	55.6	5560	95
	AAA	20.6	2060	90
2	YY	16.8	1680	90
	ZZ	55.2	5520	95
	AAA	20.5	2050	95
3	YY	16.4	1640	90
	ZZ	55.3	5530	100
	AAA	20.5	2050	90
4	YY	16.7	1670	95
	ZZ	55.3	5530	95
	AAA	20.4	2040	95
5	YY	16.7	1670	90
	ZZ	55.4	5540	95
	AAA	20.5	2050	90
6	YY	16.5	1650	100
	ZZ	55.3	5530	90
	AAA	20.5	2050	95
7	YY	16.8	1680	95
	ZZ	55.5	5550	90
	AAA	20.6	2060	95
8	YY	16.8	1680	90
	ZZ	55.5	5550	100
	AAA	20.4	2040	90
9	YY	16.7	1670	95
	ZZ	55.5	5550	95
	AAA	20.5	2050	95
10	YY	16.7	1670	95
	ZZ	55.6	5560	100
	AAA	20.3	2030	95
11	YY	16.6	1660	105
	ZZ	55.3	5530	95
	AAA	20.7	2070	100
12	YY	16.4	1640	90
	ZZ	55.5	5550	90
	AAA	20.4	2040	95
13	YY	16.2	1620	90
	ZZ	55.6	5560	100
	AAA	20.3	2030	90
14	YY	16.6	1660	95
	ZZ	55.6	5560	90
	AAA	20.5	2050	100
15	YY	16.7	1670	95
	ZZ	55.3	5530	100
	AAA	20.5	2050	95
16	YY	16.8	1680	100
	ZZ	55.4	5540	100
	AAA	20.3	2030	95
	CIERRE	100	10000	

**Figura 699**

Cronometraje I9

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 02:30:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 2:54:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	2:30 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	2:54 p. m.	
A <sub>p</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
C <sub>i</sub>	10000	
T-E	00:24:30	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	147000	
T <sub>i</sub>	122000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	122000	
$\sum T_{o}$	148030	
Dif	-1030	
e	0.70%	

**Figura 700**

Error de vuelta cero I9

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### **I9-YY: abrir escotilla del reactor y sacar una muestra**

#### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra			YY
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	1650	1650	2722500
2	90	1680	1512	2286144
3	90	1640	1476	2178576
4	95	1670	1586.5	2516982.25
5	90	1670	1503	2259009
6	100	1650	1650	2722500
7	95	1680	1596	2547216
8	90	1680	1512	2286144
9	95	1670	1586.5	2516982.25
10	95	1670	1586.5	2516982.25
11	105	1660	1743	3038049
12	90	1640	1476	2178576
13	90	1620	1458	2125764
14	95	1660	1577	2486929
15	95	1670	1586.5	2516982.25
16	100	1680	1680	2822400
Suma		26590	25179	39721736
		Numero de mediciones (N)	3.951493635	
		<b>N</b>	<b>4</b>	

$$N = \left[ \frac{40 \times \sqrt{\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar

x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tm = \frac{A.Tob}{100}$$

N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 701**

Cálculo de ciclos a cronometrar I9-YY

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra					YY
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	100	1650	1650.00	95.38	95	5
2	90	1680	1512.00	93.67	95	-5
3	90	1640	1476.00	95.96	95	-5
4	95	1670	1586.50	94.23	95	0
5	90	1670	1503.00	94.23	95	-5
6	100	1650	1650.00	95.38	95	5
7	95	1680	1596.00	93.67	95	0
8	90	1680	1512.00	93.67	95	-5
9	95	1670	1586.50	94.23	95	0
10	95	1670	1586.50	94.23	95	0
11	105	1660	1743.00	94.80	95	10
12	90	1640	1476.00	95.96	95	-5
13	90	1620	1458.00	97.14	95	-5
14	95	1660	1577.00	94.80	95	0
15	95	1670	1586.50	94.23	95	0
16	100	1680	1680.00	93.67	95	5
			25179		Σ	-5
					Error Promed	-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 ---- 3.75
	60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1573.69
An	100
e	-0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 702

Error de apreciación de actividad I9-YY

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	abrir escotilla del reactor y sacar una muestra									YY
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>T.obs (CS)</b>	<b>tn</b>	<b>f*d2</b>	<b>f*d</b>	<b>d</b>	<b>f</b>	<b>T</b>	<b>H</b>	<b>Promedio</b>
1	100	1650	1650	0	0	0	3	1458		1494
2	90	1680	1512	3	3	1	3	1530		1566
3	90	1640	1476	24	12	2	6	1602		1638
4	95	1670	1586.5	27	9	3	3	1674		1710
5	90	1670	1503	16	4	4	1	1746		1782
6	100	1650	1650	0	0	5	0	1818		1818
7	95	1680	1596				16			
8	90	1680	1512							
9	95	1670	1586.5							
10	95	1670	1586.5							
11	105	1660	1743							
12	90	1640	1476							
13	90	1620	1458							
14	95	1660	1577							
15	95	1670	1586.5							
16	100	1680	1680							
			25179							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	72.90
h	72.00
h/2	36.00
Tn (max)	1743.00
Tn (min)	1458.00
m1	1.75
m2	4.38
σ	82.49
T(medio)	1584
Tn(prom)	1573.69
CV	5.21%

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 Tmedio =  $T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

Figura 703

Análisis de cronometraje I9-YY

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.21% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## I9-ZZ: llevar al laboratorio

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	llevar al laboratorio			ZZ
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	5560	5282	27899524
2	95	5520	5244	27499536
3	100	5530	5530	30580900
4	95	5530	5253.5	27599262.25
5	95	5540	5263	27699169
6	90	5530	4977	24770529
7	90	5550	4995	24950025
8	100	5550	5550	30802500
9	95	5550	5272.5	27799256.25
10	100	5560	5560	30913600
11	95	5530	5253.5	27599262.25
12	90	5550	4995	24950025
13	100	5560	5560	30913600
14	90	5560	5004	25040016
15	100	5530	5530	30580900
16	100	5540	5540	30691600
Suma		88690	84809.5	450289704.8
		Numero de mediciones (N)	2.665828834	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

x =  $\frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 704**

Cálculo de ciclos a cronometrar I9-ZZ

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	llevar al laboratorio					ZZ
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	95	5560	5282.00	95.33	95	0
2	95	5520	5244.00	96.03	95	0
3	100	5530	5530.00	95.85	95	5
4	95	5530	5253.50	95.85	95	0
5	95	5540	5263.00	95.68	95	0
6	90	5530	4977.00	95.85	95	-5
7	90	5550	4995.00	95.51	95	-5
8	100	5550	5550.00	95.51	95	5
9	95	5550	5272.50	95.51	95	0
10	100	5560	5560.00	95.33	95	5
11	95	5530	5253.50	95.85	95	0
12	90	5550	4995.00	95.51	95	-5
13	100	5560	5560.00	95.33	95	5
14	90	5560	5004.00	95.33	95	-5
15	100	5530	5530.00	95.85	95	5
16	100	5540	5540.00	95.68	95	5
			84809.5		Σ	10
				Error Promedi		0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	$\left\{ \begin{array}{l} \text{An} \quad 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
------	--

Aa = actividad apreciada  
 Añ = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	5300.59
An	100
<b>e</b>	<b>0.63%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 705**

Error de apreciación de actividad I9-ZZ

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE											
Elemento	llevar al laboratorio						ZZ	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo			
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (Cs)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio	
1	95	5560	5282	0	0	0	4	4977	248	5101	
2	95	5520	5244	6	6	1	6	5225		5349	
3	100	5530	5530	24	12	2	6	5473		5597	
4	95	5530	5253.5	0	0	3	0	5721		5721	
5	95	5540	5263				16				
6	90	5530	4977								
7	90	5550	4995								
8	100	5550	5550								
9	95	5550	5272.5								
10	100	5560	5560								
11	95	5530	5253.5								
12	90	5550	4995								
13	100	5560	5560								
14	90	5560	5004								
15	100	5530	5530								
16	100	5540	5540								
			84809.5								
				Calculos							
				h		248.85					
				h		248.00					
				h/2		124.00					
				Tn (max)		5560.00					
				Tn (min)		4977.00					
				m1		1.13					
				m2		1.88					
				σ		193.59					
				t(media)		5256					
				Tn(prom)		5300.59					
				CV		3.68%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fx d^2}{f}$$

$$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$$

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real  
 $\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar  
 $C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       C.V. = coeficiente de variación

Figura 706

Análisis de cronometraje I9-ZZ

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.68% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### I9-AAA: aprobación de la viscosidad

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	aprobación de la viscosidad			AAA
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	90	2060	1854	3437316
2	95	2050	1947.5	3792756.25
3	90	2050	1845	3404025
4	95	2040	1938	3755844
5	90	2050	1845	3404025
6	95	2050	1947.5	3792756.25
7	95	2060	1957	3829849
8	90	2040	1836	3370896
9	95	2050	1947.5	3792756.25
10	95	2030	1928.5	3719112.25
11	100	2070	2070	4284900
12	95	2040	1938	3755844
13	90	2030	1827	3337929
14	100	2050	2050	4202500
15	95	2050	1947.5	3792756.25
16	95	2030	1928.5	3719112.25
Suma		32750	30807	59392377.5
Numero de mediciones (N)				2.034479078
N				3

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N$  = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
 $x$  = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$        $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
 $N$  = número de observaciones cronometradas

Dado que es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

Figura 707

Cálculo de ciclos a cronometrar I9-AAA

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	aprobación de la viscosidad					AAA
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	90	2060	1854.00	93.47	95	-5
2	95	2050	1947.50	93.92	95	0
3	90	2050	1845.00	93.92	95	-5
4	95	2040	1938.00	94.38	95	0
5	90	2050	1845.00	93.92	95	-5
6	95	2050	1947.50	93.92	95	0
7	95	2060	1957.00	93.47	95	0
8	90	2040	1836.00	94.38	95	-5
9	95	2050	1947.50	93.92	95	0
10	95	2030	1928.50	94.85	95	0
11	100	2070	2070.00	93.02	95	5
12	95	2040	1938.00	94.38	95	0
13	90	2030	1827.00	94.85	95	-5
14	100	2050	2050.00	93.92	95	5
15	95	2050	1947.50	93.92	95	0
16	95	2030	1928.50	94.85	95	0
			30807			-15
						<b>Error Promed</b> -0.94

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

± 5%	{	An 5%
		100 ---- 5
		75 ---- 3.75
		60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1925.44
An	100
<b>e</b>	<b>-0.94%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 708

Error de apreciación de actividad I9-AAA

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.94%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.



## Análisis de cronometraje

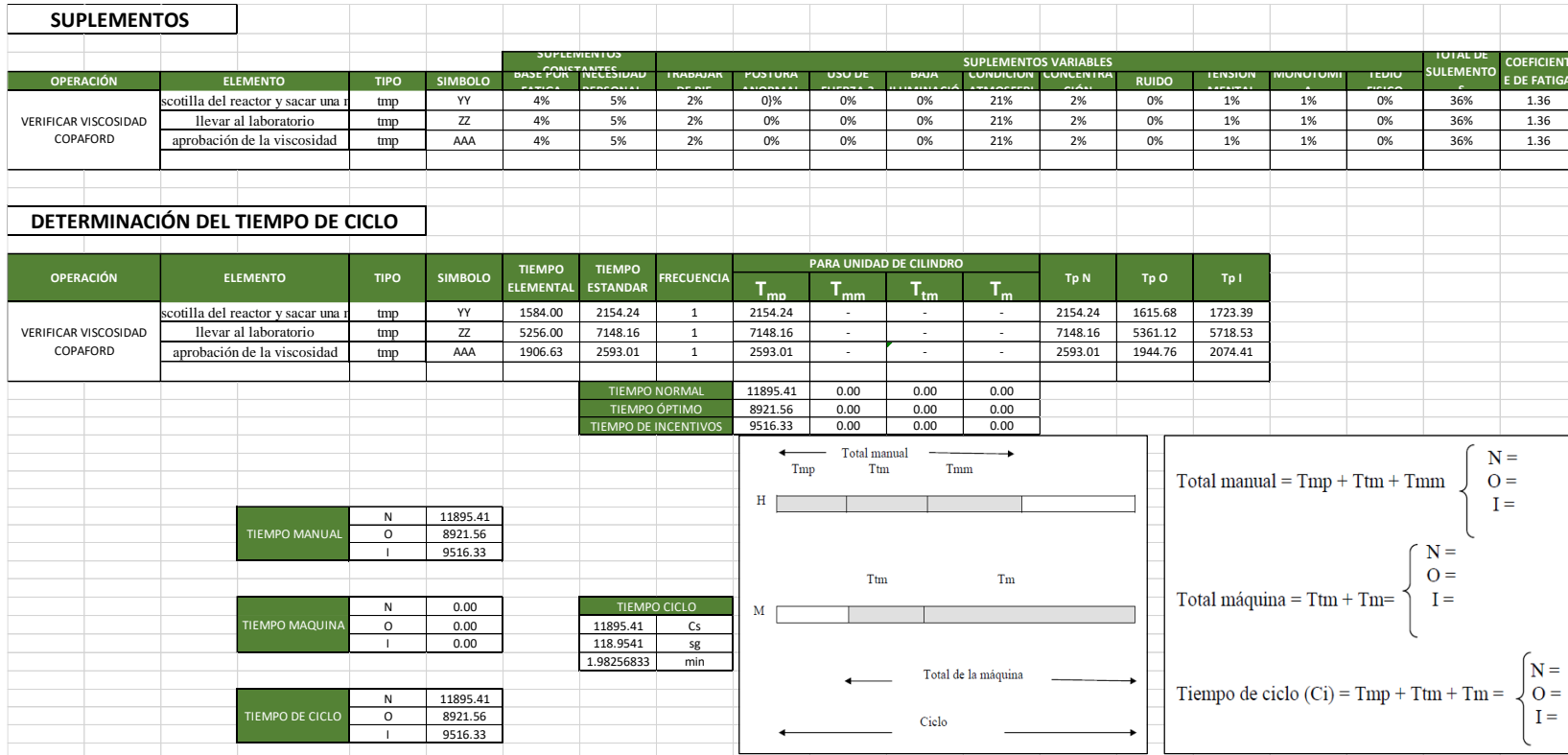
ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	aprobación de la viscosidad			AAA		Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo				
										H
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	91	Promedio
1	90	2060	1854	0	0	0	5	1827		1872.5
2	95	2050	1947.5	9	9	1	9	1918		1963.5
3	90	2050	1845	4	2	2	1	2009		2054.5
4	95	2040	1938	9	3	3	1	2100		2100
5	90	2050	1845				16			
6	95	2050	1947.5							
7	95	2060	1957							
8	90	2040	1836							
9	95	2050	1947.5							
10	95	2030	1928.5							
				Calculos						
11	100	2070	2070			h	91.35	$m_1 = \frac{\sum fx d}{f}$		$m_2 = \frac{\sum fx d^2}{f}$
12	95	2040	1938			h	91.00	$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$		
13	90	2030	1827			h/2	45.50	$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$ $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$ $T_o = \text{valor menor real}$		
14	100	2050	2050			Tn (max)	2070.00	$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ $\sigma = \text{desviación estándar}$		
15	95	2050	1947.5			Tn (min)	1827.00	$C.V. = \frac{\sigma}{T_{\text{medio}}} < 6\%$ $C.V. = \text{coeficiente de variación}$		
16	95	2030	1928.5			m1	0.88			
				30807		m2	1.38			
						σ	71.04			
						T(medio)	1906.625			
						Tn(prom)	1925.44			
						CV	3.73%			

**Figura 709**

Análisis de cronometraje I9-AAA

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.21% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 710**

Tiempo total I9

Entonces se puede concluir que para la Inspección 9: VERIFICAR VISCOSIDAD COPAFORD, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 4. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.98 min.

## O11: BOMBEADO

O11	BOMBEADO			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
BBB	limpieza de los tubos de conexión y de la bomba, para conectar al reactor	limpiar los tubos y la bomba	conectar la bomba con el reactor	tmp
CCC	encender la bomba	conectar la bomba con el reactor	activar la bomba	ttn

### Figura 711

#### Actividades O11

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene un elemento que es tiempo máquina parada (Tmp) y un elemento con tiempo tecno manual. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	BBB	48.9	4890	100
	CCC	12.4	1240	95
2	BBB	48.4	4840	90
	CCC	12.5	1250	105
3	BBB	48.6	4860	100
	CCC	12.2	1220	95
4	BBB	48.6	4860	105
	CCC	12.2	1220	100
5	BBB	48.9	4890	105
	CCC	12.1	1210	95
6	BBB	48.3	4830	90
	CCC	12.4	1240	95
7	BBB	48.3	4830	95
	CCC	12.4	1240	100
8	BBB	48.9	4890	100
	CCC	12.3	1230	95
9	BBB	48.5	4850	105
	CCC	12.4	1240	90
10	BBB	48.3	4830	105
	CCC	12.6	1260	90
11	BBB	48.5	4850	90
	CCC	12.3	1230	100
12	BBB	48.4	4840	105
	CCC	12.3	1230	95
13	BBB	48.9	4890	95
	CCC	12.1	1210	90
14	BBB	48.8	4880	105
	CCC	12.3	1230	100
15	BBB	48.7	4870	100
	CCC	12.6	1260	95
16	BBB	48.5	4850	105
	CCC	12.3	1230	95
	CIERRE	100	10000	

**Figura 712**

Cronometraje O11

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 03:00:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 3:16:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	3:00 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	3:16 p. m.	
A <sub>p</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
C <sub>i</sub>	10000	
T-E	00:16:20	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	98000	
T <sub>i</sub>	73000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	73000	
$\sum T_o$	97490	
Dif	510	
e	0.52%	

**Figura 713**

Error de vuelta cero O11

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**O11-BBB: limpieza de los tubos de conexión y de la bomba, para conectar al reactor**

**Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	limpieza de los tubos de conexión y de la bomba, para	BBB		
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	4890	4890	23912100
2	90	4840	4356	18974736
3	100	4860	4860	23619600
4	105	4860	5103	26040609
5	105	4890	5134.5	26363090.3
6	90	4830	4347	18896409
7	95	4830	4588.5	21054332.3
8	100	4890	4890	23912100
9	105	4850	5092.5	25933556.3
10	105	4830	5071.5	25720112.3
11	90	4850	4365	19053225
12	105	4840	5082	25826724
13	95	4890	4645.5	21580670.3
14	105	4880	5124	26255376
15	100	4870	4870	23716900
16	105	4850	5092.5	25933556.3
Suma		77750	77512	376793097
		Numero de mediciones (N)	5.48043215	
		<b>N</b>	<b>6</b>	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 6 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio.

**Figura 714**

Cálculo de ciclos a cronometrar O11-BBB

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 6 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	limpieza de los tubos de conexión y de la bomba, para conectar al reactor					BBB
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	4890	4890.00	98.76	100	0
2	90	4840	4356.00	99.78	100	-10
3	100	4860	4860.00	99.37	100	0
4	105	4860	5103.00	99.37	100	5
5	105	4890	5134.50	98.76	100	5
6	90	4830	4347.00	99.99	100	-10
7	95	4830	4588.50	99.99	100	-5
8	100	4890	4890.00	98.76	100	0
9	105	4850	5092.50	99.58	100	5
10	100	4830	4830.00	99.99	100	0
11	90	4850	4365.00	99.58	100	-10
12	105	4840	5082.00	99.78	100	5
13	95	4890	4645.50	98.76	100	-5
14	105	4880	5124.00	98.96	100	5
15	100	4870	4870.00	99.17	100	0
16	105	4850	5092.50	99.58	100	5
			77270.5	Σ	-10	
				Error Promed	-0.63	

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	$\begin{cases} Aa & 5\% \\ An & 5 \\ 75 & 3.75 \\ 60 & 3 \end{cases}$
------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tu = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	4829.41
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 715

Error de apreciación de actividad O11-BBB

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	limpieza de los tubos de conexión y de la bomba, para conectar al								BBB	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	100	4890	4890	0	0	0	3	4347	217	4455.5
2	90	4840	4356	2	2	1	2	4564		4672.5
3	100	4860	4860	12	6	2	3	4781		4889.5
4	105	4860	5103	54	18	3	6	4998		5106.5
5	105	4890	5134.5	32	8	4	2	5215		5215
6	90	4830	4347				16			
7	95	4830	4588.5							
8	100	4890	4890							
9	105	4850	5092.5							
10	100	4830	4830							
11	90	4850	4365							
12	105	4840	5082							
13	95	4890	4645.5							
14	105	4880	5124							
15	100	4870	4870							
16	105	4850	5092.5							
			77270.5							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	217.35
h	217.00
h/2	108.50
Tn (max)	5135.00
Tn (min)	4347.00
m1	2.13
m2	6.25
σ	285.78
T(medio)	4808.125
Tn(prom)	4829.41
CV	5.94%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$       $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$      **h = tiempo normal x 5%**

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$       $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       $\sigma$  = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$      C.V = coeficiente de variación

Figura 716

Análisis de cronometraje O11-BBB

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.94% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

**O11-CCC: encender la bomba**

## Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	encender la bomba			CCC
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	1240	1178	1387684
2	105	1250	1312.5	1722656.25
3	95	1220	1159	1343281
4	100	1220	1220	1488400
5	95	1210	1149.5	1321350.25
6	95	1240	1178	1387684
7	100	1240	1240	1537600
8	95	1230	1168.5	1365392.25
9	90	1240	1116	1245456
10	90	1260	1134	1285956
11	100	1230	1230	1512900
12	95	1230	1168.5	1365392.25
13	90	1210	1089	1185921
14	100	1230	1230	1512900
15	95	1260	1197	1432809
16	95	1230	1168.5	1365392.25
Suma		19740	18938.5	22460774.3
		Numero de mediciones (N)	3.14768263	
		<b>N</b>	<b>4</b>	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 717**

Cálculo de ciclos a cronometrar O11-CCC

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 4 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad



ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	encender la bomba					CCC
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	1240	1178.00	95.46	95	0
2	105	1250	1312.50	94.69	95	10
3	95	1220	1159.00	97.02	95	0
4	100	1220	1220.00	97.02	95	5
5	95	1210	1149.50	97.82	100	-5
6	95	1240	1178.00	95.46	95	0
7	100	1240	1240.00	95.46	95	5
8	95	1230	1168.50	96.23	95	0
9	90	1240	1116.00	95.46	95	-5
10	90	1260	1134.00	93.94	95	-5
11	100	1230	1230.00	96.23	95	5
12	95	1230	1168.50	96.23	95	0
13	90	1210	1089.00	97.82	100	-10
14	100	1230	1230.00	96.23	95	5
15	95	1260	1197.00	93.94	95	0
16	95	1230	1168.50	96.23	95	0
			18938.5		Σ	5
				Error Promed		0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\left\{ \begin{array}{l} An \dots 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
-----------	---

$Aa Ta = An Tu = Ao To$

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tu = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1183.66
An	100
e	0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 718**

Error de apreciación de actividad O11-CCC

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	encender la bomba							CCC	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo	
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio
1	95	1240	1178	0	0	0	2	1089		1116
2	105	1250	1312.5	6	6	1	6	1143		1170
3	95	1220	1159	16	8	2	4	1197		1224
4	100	1220	1220	27	9	3	3	1251		1278
5	95	1210	1149.5	16	4	4	1	1305		1332
6	95	1240	1178	0	0	5	0	1359		1359
7	100	1240	1240				16			
8	95	1230	1168.5							
9	90	1240	1116							
10	90	1260	1134							
				Calculos						
11	100	1230	1230	h	54.45	$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$		$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$		h= tiempo normal x 5%
12	95	1230	1168.5	h	54.00	$m_1$ = media aritmética de las desviaciones $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$ $T_o$ = valor menor real				
13	90	1210	1089	h/2	27.00	$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$ $\sigma$ = desviación estándar				
14	100	1230	1230	Tn (max)	1313.00	$C.V = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$ CV = coeficiente de variación				
15	95	1260	1197	Tn (min)	1089.00					
16	95	1230	1168.5	m1	1.69					
				m2	4.06					
				$\sigma$	59.52					
				T(medio)	1180.125					
				Tn(prom)	1183.66					
				CV	5.04%					
				18938.5						

**Figura 719**

Análisis de cronometraje O11-CCC

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.04% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

SUPLEMENTOS																	
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	SUPLEMENTOS CONSTANTES			SUPLEMENTOS VARIABLES									TOTAL DE SUPLEMENTOS	COEFICIENTE DE FATIGA
				BASE POR FATIGA	NECESIDAD PERSONAL	TRABAJAR DE PIE	POSTURA ANORMAL	USO DE FUERZA	BAJA ILUMINACIÓN	CONDICIÓN ATMOSFERICA	CONCENTRACIÓN INTENSA	RUIDO	TENSIÓN MENTAL	MONOTONÍA	TEDIO FISICO		
BOMBEADO	los tubos de conexión y de la bomba, para conectar la bomba	tmp	BBB	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36
	encender la bomba	ttn	CCC	4%	5%	2%	0%	0%	0%	21%	2%	0%	1%	1%	0%	36%	1.36

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CICLO																
OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO	SIMBOLO	TIEMPO ELEMENTAL	TIEMPO ESTÁNDAR	FRECUENCIA	PARA UNIDAD DE CILINDRO				Tp N	Tp O	Tp I			
							T <sub>mp</sub>	T <sub>mm</sub>	T <sub>tm</sub>	T <sub>m</sub>						
BOMBEADO	los tubos de conexión y de la bomba, para conectar la bomba	tmp	BBB	4808.13	6539.05	1	6539.05	-	-	-	6539.05	4904.29	5231.24			
	encender la bomba	ttn	CCC	1180.13	1604.97	1	-	-	1604.97	-	1604.97	1203.73	1283.98			
TIEMPO NORMAL							6539.05	0.00	1604.97	0.00						
TIEMPO ÓPTIMO							4904.29	0.00	1203.73	0.00						
TIEMPO DE INCENTIVOS							5231.24	0.00	1283.98	0.00						

TIEMPO MANUAL	N	8144.02
	O	6108.02
	I	6515.22

TIEMPO MAQUINA	N	1604.97
	O	1203.73
	I	1283.98

TIEMPO DE CICLO	N	8144.02
	O	6108.02
	I	6515.22

TIEMPO CICLO	Cs	sg	min
8144.02	Cs	sg	min
81.4402			
1.357336667			

← Total manual →

T<sub>mp</sub>      T<sub>mm</sub>      T<sub>tm</sub>

H

← Total de la máquina →

T<sub>mm</sub>      T<sub>m</sub>

M

← Total de la máquina →

← Ciclo →

$$\text{Total manual} = T_{mp} + T_{mm} + T_{tm} \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

$$\text{Total máquina} = T_{mm} + T_m = \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

$$\text{Tiempo de ciclo (Ci)} = T_{mp} + T_{mm} + T_m = \begin{cases} N = \\ O = \\ I = \end{cases}$$

**Figura 720**

Tiempo total O11

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Operación 11: BOMBEADO, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 6. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.35 min.

## O12: FILTRADO

O12	FILTRADO			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
DDD	Colocar los filtros a la maquina filtradora	llevar la maquina filtradora al reactor	poner los filtros en la parte interna de la maquina filtradora	tmp
EEE	conectar el filtro con la bomba	poner los filtros en la parte interna de la maquina filtradora	conexión entre la maquina filtradora y la bomba	tmp

### Figura 721

#### Actividades O12

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	DDD	25.5	2550	100
	EEE	60.2	6020	95
2	DDD	25.5	2550	105
	EEE	60.5	6050	100
3	DDD	25.2	2520	100
	EEE	60.6	6060	95
4	DDD	25.3	2530	105
	EEE	60.6	6060	90
5	DDD	25.2	2520	90
	EEE	60.7	6070	100
6	DDD	25.4	2540	105
	EEE	60.5	6050	95
7	DDD	25.4	2540	95
	EEE	60.7	6070	90
8	DDD	25.2	2520	105
	EEE	60.2	6020	100
9	DDD	25.2	2520	100
	EEE	60.6	6060	95
10	DDD	25.5	2550	105
	EEE	60.2	6020	90
11	DDD	25.3	2530	90
	EEE	60.7	6070	100
12	DDD	25.3	2530	105
	EEE	60.5	6050	95
13	DDD	25.6	2560	95
	EEE	60.7	6070	90
14	DDD	25.2	2520	105
	EEE	60.3	6030	100
15	DDD	25.6	2560	100
	EEE	60.2	6020	95
16	DDD	25.5	2550	105
	EEE	60.5	6050	95
	CIERRE	200	20000	

**Figura 722**

Cronometraje O12

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 02:30:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 2:54:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	3:30 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	3:53 p. m.	
A <sub>p</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
C <sub>i</sub>	20000	
T-E	00:23:00	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	138000	
T <sub>i</sub>	103000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	103000	
$\sum T_o$	137360	
Dif	640	
e	0.46%	

**Figura 723**

Error de vuelta cero O12

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### **O12-DDD: Colocar los filtros a la maquina filtradora**

#### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Colocar los filtros a la maquina filtradora			DDD
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	2550	2550	6502500
2	105	2550	2677.5	7169006.25
3	100	2520	2520	6350400
4	105	2530	2656.5	7056992.25
5	90	2520	2268	5143824
6	105	2540	2667	7112889
7	95	2540	2413	5822569
8	105	2520	2646	7001316
9	100	2520	2520	6350400
10	105	2550	2677.5	7169006.25
11	90	2530	2277	5184729
12	105	2530	2656.5	7056992.25
13	95	2560	2432	5914624
14	105	2520	2646	7001316
15	100	2560	2560	6553600
16	105	2550	2677.5	7169006.25
Suma		40590	40844.5	104559170
		Numero de mediciones (N)	4.48228149	
		N	5	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N'$  = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
 $x$  = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
 $N$  = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 724**

Cálculo de ciclos a cronometrar O12-DDD

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	0					0
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	2550	2550.00	99.80	100	0
2	105	2550	2677.50	99.80	100	5
3	100	2520	2520.00	100.98	100	0
4	105	2530	2656.50	100.59	100	5
5	90	2520	2268.00	100.98	100	-10
6	105	2540	2667.00	100.19	100	5
7	95	2540	2413.00	100.19	100	-5
8	105	2520	2646.00	100.98	100	5
9	100	2520	2520.00	100.98	100	0
10	100	2550	2550.00	99.80	100	0
11	90	2530	2277.00	100.59	100	-10
12	105	2530	2656.50	100.59	100	5
13	95	2560	2432.00	99.41	100	-5
14	105	2520	2646.00	100.98	100	5
15	100	2560	2560.00	99.41	100	0
16	105	2550	2677.50	99.80	100	5
			40717			
				Σ		5
				Error Promed		0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Aa	5%
	An	100 --- 5
	Ta	75 --- 3,75
	To	60 --- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2544.81
An	100
e	0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 725

Error de apreciación de actividad O12-DDD

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	Colocar los filtros a la maquina filtradora								DDD
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	100	2550	2550	0	0	0	2	2268	2324.5
2	105	2550	2677.5	2	2	1	2	2381	2437.5
3	100	2520	2520	16	8	2	4	2494	2550.5
4	105	2530	2656.5	45	15	3	5	2607	2663.5
5	90	2520	2268	48	12	4	3	2720	2720
6	105	2540	2667				16		
7	95	2540	2413						
8	105	2520	2646						
9	100	2520	2520						
10	100	2550	2550						
				Calculos					
11	90	2530	2277	h		113.40			
12	105	2530	2656.5	h		113.00			
13	95	2560	2432	h/2		56.50			
14	105	2520	2646	Tn (max)		2678.00			
15	100	2560	2560	Tn (min)		2268.00			
16	105	2550	2677.5	m1		2.31			
			40717	m2		6.94			
				σ		142.48			
				T(medio)		2529.3125			
				Tn(prom)		2544.81			
				CV		5.63%			

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$$m_1 = \frac{\sum fx d}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fx d^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)      To = valor menor real

σ = h √ m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub><sup>2</sup>      σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma \cdot 100}{Tmedio}$  < 6%      CV = coeficiente de variación

Figura 726

Análisis de cronometraje O12-DDD

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.63% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



## O12-EEE: conectar el filtro con la bomba

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	conectar el filtro con la bomba			EEE
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	6020	5719	32706961
2	100	6050	6050	36602500
3	95	6060	5757	33143049
4	90	6060	5454	29746116
5	100	6070	6070	36844900
6	95	6050	5747.5	33033756.3
7	90	6070	5463	29844369
8	100	6020	6020	36240400
9	95	6060	5757	33143049
10	90	6020	5418	29354724
11	100	6070	6070	36844900
12	95	6050	5747.5	33033756.3
13	90	6070	5463	29844369
14	100	6030	6030	36360900
15	95	6020	5719	32706961
16	95	6050	5747.5	33033756.3
Suma		96770	92232.5	532484467
		Numero de mediciones (N)	2.42955942	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 727**

### Cálculo de ciclos a cronometrar O12-EEE

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	0					0
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	6020	5719.00	95.76	95	0
2	100	6050	6050.00	95.28	95	5
3	95	6060	5757.00	95.12	95	0
4	90	6060	5454.00	95.12	95	-5
5	100	6070	6070.00	94.97	95	5
6	95	6050	5747.50	95.28	95	0
7	90	6070	5463.00	94.97	95	-5
8	100	6020	6020.00	95.76	95	5
9	95	6060	5757.00	95.12	95	0
10	90	6020	5418.00	95.76	95	-5
11	100	6070	6070.00	94.97	95	5
12	95	6050	5747.50	95.28	95	0
13	90	6070	5463.00	94.97	95	-5
14	100	6030	6030.00	95.60	95	5
15	95	6020	5719.00	95.76	95	0
16	95	6050	5747.50	95.28	95	0
			92232.5		Σ	5
				Error Promed		0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	An 5 % 100 --- 5 75 --- 3,75 60 --- 3
------	---	--

Aa Ta = An Tu = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	5764.53
An	100
e	0.31%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tu = tiempo normal  
To = tiempo optimo

**Figura 728**

Error de apreciación de actividad O12-EEE

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	0								0	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	270	Promedio
1	95	6020	5719	0	0	0	4	5418		5553
2	100	6050	6050	7	7	1	7	5688		5823
3	95	6060	5757	20	10	2	5	5958		6093
4	90	6060	5454	0	0	3	0	6228		6228
5	100	6070	6070				16			
6	95	6050	5747.5							
7	90	6070	5463							
8	100	6020	6020							
9	95	6060	5757							
10	90	6020	5418	Calculos						
11	100	6070	6070	h	270.90					
12	95	6050	5747.5	h	270.00					
13	90	6070	5463	h/2	135.00					
14	100	6030	6030	Tn (max)	6070.00					
15	95	6020	5719	Tn (min)	5418.00					
16	95	6050	5747.5	m1	1.06					
			92232.5	m2	1.69					
				σ	201.80					
				T(medio)	5704.875					
				Tn(prom)	5764.53					
				CV	3.54%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma = \text{desviación estándar}$

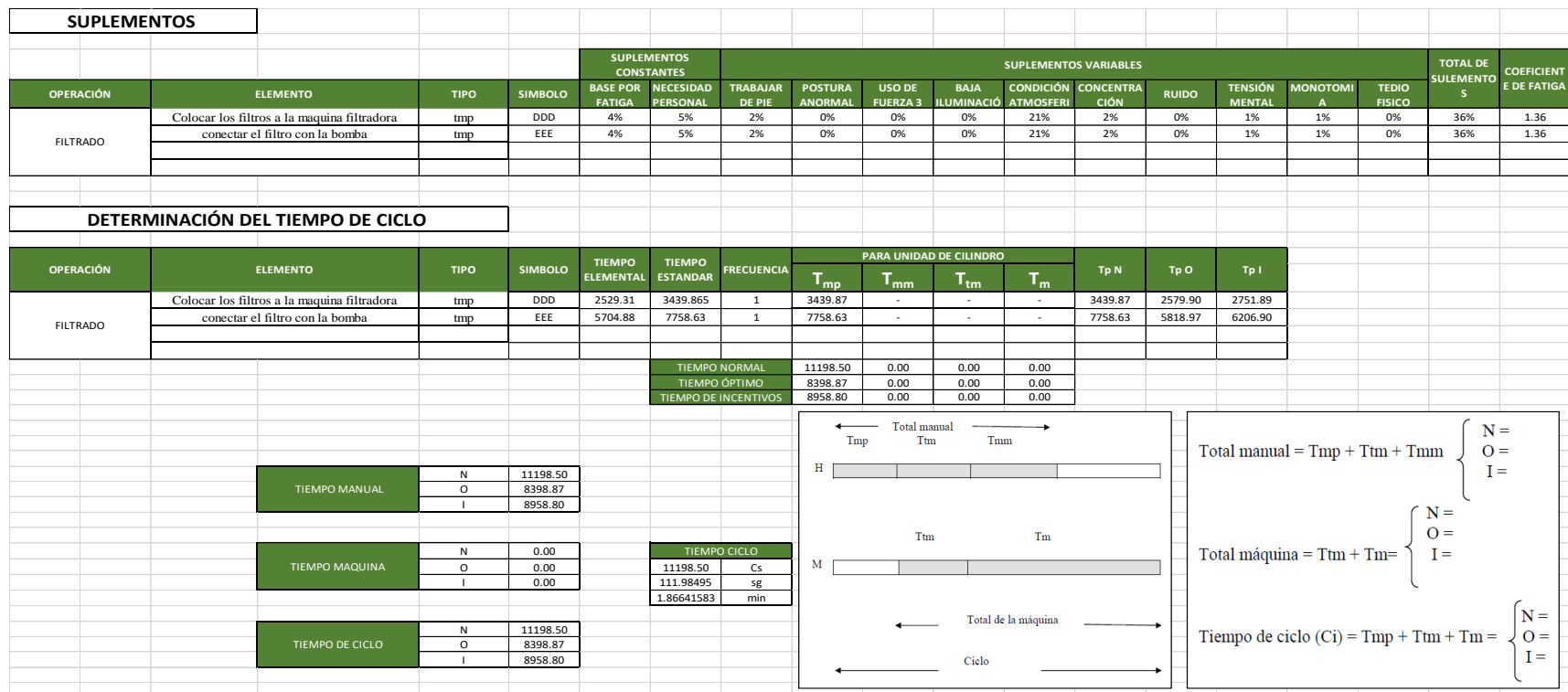
$CV = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{\text{medio}}} < 6\%$        $CV = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 729**

Análisis de cronometraje O12-EEE

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.54% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 730**

Tiempo total O12

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Operación 12: FILTRADO, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 5. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 1.87 min.

## O13: LLENADO

O13	LLENADO			
OPERACIÓN				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
FFF	llevar el cilindro en la parte inferior del reactor y colocar en la balanza	llevar los cilindros en la parte inferior del reactor	colocar el cilindro en la balanza	tmp
GGG	abrir la válvula de salida del reactor	colocar el cilindro en la balanza	abrir la válvula del reactor	tmp
HHH	llenar el cilindro	abrir la válvula del reactor	llenar el cilindro	tmp

### Figura 731

#### Actividades O13

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 3 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp). Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.

	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	FFF	18.5	1850	95
	GGG	3.9	390	95
	HHH	120.6	12060	95
2	FFF	18.6	1860	95
	GGG	3.8	380	100
	HHH	120.6	12060	95
3	FFF	18.9	1890	105
	GGG	3.6	360	95
	HHH	120.6	12060	100
4	FFF	18.5	1850	90
	GGG	3.7	370	95
	HHH	120.6	12060	90
5	FFF	18.5	1850	100
	GGG	4	400	95
	HHH	120.2	12020	95
6	FFF	18.8	1880	95
	GGG	3.9	390	90
	HHH	120.3	12030	100
7	FFF	18.5	1850	95
	GGG	3.9	390	100
	HHH	120.6	12060	95
8	FFF	18.7	1870	100
	GGG	3.7	370	100
	HHH	120.3	12030	95
9	FFF	18.6	1860	100
	GGG	3.8	380	95
	HHH	120.1	12010	90
10	FFF	18.5	1850	90
	GGG	3.6	360	95
	HHH	120.2	12020	95
11	FFF	18.7	1870	90
	GGG	3.8	380	100
	HHH	120.4	12040	90
12	FFF	18.7	1870	95
	GGG	3.8	380	95
	HHH	120.1	12010	95
13	FFF	18.7	1870	90
	GGG	3.9	390	95
	HHH	120.5	12050	90
14	FFF	18.5	1850	100
	GGG	3.9	390	90
	HHH	120.1	12010	95
15	FFF	18.7	1870	95
	GGG	3.7	370	100
	HHH	120.3	12030	90
16	FFF	18.9	1890	105
	GGG	3.9	390	100
	HHH	120.3	12030	100
	CIERRE	200	20000	

**Figura 732**

Cronometraje O13

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 04:00:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 4:38:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	4:00 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	4:38 p. m.	
A <sub>p</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
C <sub>i</sub>	20000	
T-E	00:38:00	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	228000	
T <sub>i</sub>	193000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	193000	
$\sum T_{o}$	228500	
Dif	-500	
e	0.22%	

**Figura 733**

Error de vuelta cero O13

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

**O13-FFF: llevar el cilindro en la parte inferior del reactor y colocar en la balanza**

#### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	llevar el cilindro en la parte inferior del reactor y			FFF
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	1850	1757.5	3088806.25
2	95	1860	1767	3122289
3	105	1890	1984.5	3938240.25
4	90	1850	1665	2772225
5	100	1850	1850	3422500
6	95	1880	1786	3189796
7	95	1850	1757.5	3088806.25
8	100	1870	1870	3496900
9	100	1860	1860	3459600
10	90	1850	1665	2772225
11	90	1870	1683	2832489
12	95	1870	1776.5	3155952.25
13	90	1870	1683	2832489
14	100	1850	1850	3422500
15	95	1870	1776.5	3155952.25
16	105	1890	1984.5	3938240.25
Suma		29830	28716	51689010.5
		Numero de mediciones (N)	4.68685257	
		N	5	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N'$  = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
 $x$  = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
 $N$  = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 734**

Cálculo de ciclos a cronometrar O13-FFF

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas



## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	llevar el cilindro en la parte inferior del reactor y colocar en la balanza					FFF
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	95	1850	1757.50	97.64	100	-5
2	95	1860	1767.00	97.11	95	0
3	105	1890	1984.50	95.57	95	10
4	90	1850	1665.00	97.64	100	-10
5	100	1850	1850.00	97.64	100	0
6	95	1880	1786.00	96.08	95	0
7	95	1850	1757.50	97.64	100	-5
8	100	1870	1870.00	96.59	95	5
9	100	1860	1860.00	97.11	95	5
10	100	1850	1850.00	97.64	100	0
11	90	1870	1683.00	96.59	95	-5
12	95	1870	1776.50	96.59	95	0
13	90	1870	1683.00	96.59	95	-5
14	100	1850	1850.00	97.64	100	0
15	95	1870	1776.50	96.59	95	0
16	105	1890	1984.50	95.57	95	10
			28901			
				Σ		0
				Error Promed		0.00

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Aa 5% 100 --- 5 75 ---- 3.75 60 ---- 3
------	---

Aa = actividad apreciada  
 An = actividad normal  
 Ao = actividad optima  
 Ta = tiempo apreciado  
 Tn = tiempo normal  
 To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1806.31
An	100
<b>e</b>	<b>0.00%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 735

Error de apreciación de actividad O13-FFF

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.00%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	llevar el cilindro en la parte inferior del reactor y colocar en la balanza									FFF
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>T.obs (CS)</b>	<b>tn</b>	<b>f*d2</b>	<b>f*d</b>	<b>d</b>	<b>f</b>	<b>T</b>	<b>H</b>	<b>Promedio</b>
1	95	1850	1757.5	0	0	0	3	1665	83	1706.5
2	95	1860	1767	6	6	1	6	1748		1789.5
3	105	1890	1984.5	20	10	2	5	1831		1872.5
4	90	1850	1665	0	0	3	0	1914		1955.5
5	100	1850	1850	32	8	4	2	1997		1997
6	95	1880	1786				16			
7	95	1850	1757.5							
8	100	1870	1870							
9	100	1860	1860							
10	100	1850	1850							
11	90	1870	1683							
12	95	1870	1776.5							
13	90	1870	1683							
14	100	1850	1850							
15	95	1870	1776.5							
16	105	1890	1984.5							
			28901							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	83.25
h	83.00
h/2	41.50
Tn (max)	1985.00
Tn (min)	1665.00
m1	1.50
m2	3.63
σ	97.33
T(medio)	1789.5
Tn(prom)	1806.31
<b>CV</b>	<b>5.44%</b>

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

m<sub>1</sub> = media aritmética de las desviaciones  
 Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)  
 To = valor menor real

σ = h √ (m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub><sup>2</sup>)  
 σ = desviación estándar

C.V =  $\frac{\sigma}{Tmedio}$  < 6%  
 CV = coeficiente de variación

Figura 736

Análisis de cronometraje O13-FFF

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.44% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

## O13-GGG: abrir la válvula de salida del reactor

### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe

cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	abrir la válvula de salida del reactor			GGG
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	390	370.5	137270.25
2	100	380	380	144400
3	95	360	342	116964
4	95	370	351.5	123552.25
5	95	400	380	144400
6	90	390	351	123201
7	100	390	390	152100
8	100	370	370	136900
9	95	380	361	130321
10	95	360	342	116964
11	100	380	380	144400
12	95	380	361	130321
13	95	390	370.5	137270.25
14	90	390	351	123201
15	100	370	370	136900
16	100	390	390	152100
Suma		6090	5860.5	2150264.75
		Numero de mediciones (N)	2.73809695	
		<b>N</b>	<b>3</b>	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

$\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 737**

Cálculo de ciclos a cronometrar O13-GGG

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

**Error de apreciación de actividad**

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	abrir la válvula de salida del reactor					GGG
<b>CICLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TOBS (CS)</b>	<b>Tn</b>	<b>Ar</b>	<b>Ar</b>	<b>Aa - Ar</b>
1	95	390	370.50	93.92	95	0
2	100	380	380.00	96.39	95	5
3	95	360	342.00	101.74	100	-5
4	95	370	351.50	98.99	100	-5
5	95	400	380.00	91.57	90	5
6	90	390	351.00	93.92	95	-5
7	100	390	390.00	93.92	95	5
8	100	370	370.00	98.99	100	0
9	95	380	361.00	96.39	95	0
10	95	360	342.00	101.74	100	-5
11	100	380	380.00	96.39	95	5
12	95	380	361.00	96.39	95	0
13	95	390	370.50	93.92	95	0
14	90	390	351.00	93.92	95	-5
15	100	370	370.00	98.99	100	0
16	100	390	390.00	93.92	95	5
			5860.5		$\Sigma$	0
					Error Promedi	0.00

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$	$\left\{ \begin{array}{l} Aa \quad 5\% \\ 100 \dots 5 \\ 75 \dots 3.75 \\ 60 \dots 3 \end{array} \right.$
-----------	---

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	366.28
An	100
e	0.00%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 738**

Error de apreciación de actividad O13-GGG

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.00%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE											
Elemento	abrir la válvula de salida del reactor						GGG	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo			
H											
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	17	Promedio	
1	95	390	370.5	0	0	0	2	342		350.5	
2	100	380	380	5	5	1	5	359		367.5	
3	95	360	342	28	14	2	7	376		384.5	
4	95	370	351.5	18	6	3	2	393		393	
5	95	400	380				16				
6	90	390	351								
7	100	390	390								
8	100	370	370								
9	95	380	361								
10	95	360	342	Calculos							
11	100	380	380	h		17.10					
12	95	380	361	h		17.00					
13	95	390	370.5	h/2		8.50					
14	90	390	351	Tn (max)		390.00					
15	100	370	370	Tn (min)		342.00					
16	100	390	390	m1		1.56					
			5860.5	m2		3.19					
				σ		14.68					
				T(medio)		368.5625					
				Tn(prom)		366.28					
				CV		3.98%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

$h = \text{tiempo normal} \times 5\%$

$m_1 = \text{media aritmética de las desviaciones}$   
 $T_{\text{medio}} = T_o + (h \cdot m_1)$   
 $T_o = \text{valor menor real}$

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 $\sigma = \text{desviación estándar}$

$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{\text{medio}}} < 6\%$   
 $C.V. = \text{coeficiente de variación}$

**Figura 739**

Análisis de cronometraje O13-GGG

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.98% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### O13-HHH: llenar el cilindro

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	llenar el cilindro			HHH
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	12060	11457	131262849
2	95	12060	11457	131262849
3	100	12060	12060	145443600
4	90	12060	10854	117809316
5	95	12020	11419	130393561
6	100	12030	12030	144720900
7	95	12060	11457	131262849
8	95	12030	11428.5	130610612
9	90	12010	10809	116834481
10	95	12020	11419	130393561
11	90	12040	10836	117418896
12	95	12010	11409.5	130176690
13	90	12050	10845	117614025
14	95	12010	11409.5	130176690
15	90	12030	10827	117223929
16	100	12030	12030	144720900
Suma		192580	181747.5	2067325709
		Numero de mediciones (N)	2.1824836	
		N	3	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento

$$X = tn = \frac{A.Tob}{100}$$

$\left( x = \frac{A.Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 740**

Cálculo de ciclos a cronometrar O13-HHH

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	llenar el cilindro					HHH
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	12060	11457.00	94.19	95	0
2	95	12060	11457.00	94.19	95	0
3	100	12060	12060.00	94.19	95	5
4	90	12060	10854.00	94.19	95	-5
5	95	12020	11419.00	94.50	95	0
6	100	12030	12030.00	94.42	95	5
7	95	12060	11457.00	94.19	95	0
8	95	12030	11428.50	94.42	95	0
9	90	12010	10809.00	94.58	95	-5
10	95	12020	11419.00	94.50	95	0
11	90	12040	10836.00	94.35	95	-5
12	95	12010	11409.50	94.58	95	0
13	90	12050	10845.00	94.27	95	-5
14	95	12010	11409.50	94.58	95	0
15	90	12030	10827.00	94.42	95	-5
16	100	12030	12030.00	94.42	95	5
			181747.5		Σ	-10
					Error Promed	-0.63

\* Se permite un error de apreciación de actividades de  $\pm 5\%$ :

$\pm 5\%$  { An 5%  
100 → 5  
75 → 3.75  
60 → 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

Aa Ta = An Tn = Ao To

CALCULOS	
Tn (Prom)	11359.22
An	100
e	-0.63%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 741

Error de apreciación de actividad O13-HHH

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.63%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	llenar el cilindro								HHH
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	95	12060	11457	0	0	0	5	10809	11079
2	95	12060	11457	8	8	1	8	11349	11619
3	100	12060	12060	12	6	2	3	11889	12159
4	90	12060	10854	0	0	3	0	12429	12429
5	95	12020	11419				16		
6	100	12030	12030						
7	95	12060	11457						
8	95	12030	11428.5						
9	90	12010	10809						
10	95	12020	11419						
11	90	12040	10836						
12	95	12010	11409.5						
13	90	12050	10845						
14	95	12010	11409.5						
15	90	12030	10827						
16	100	12030	12030						
			181747.5						

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

Calculos	
h	540.45
h	540.00
h/2	270.00
Tn (max)	12060.00
Tn (min)	10809.00
m1	0.88
m2	1.25
σ	375.82
T(medio)	11281.5
Tn(prom)	11359.22
CV	3.33%

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$       h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones       $T_{medio} = T_o + (h \cdot m_1)$        $T_o$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$        $\sigma$  = desviación estándar

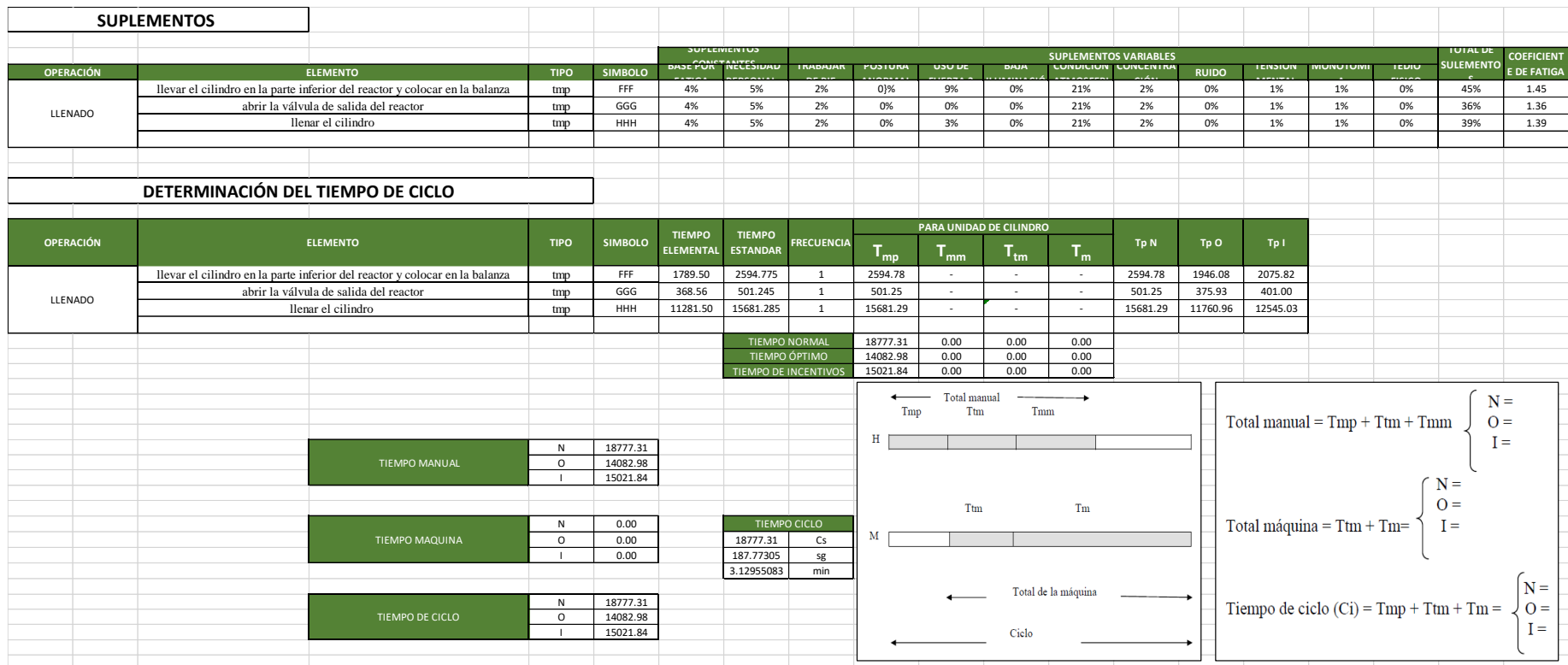
$C.V. = \frac{\sigma}{T_{medio}} < 6\%$       C.V = coeficiente de variación

Figura 742

Análisis de cronometraje O13-HHH

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 3.33% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



**Figura 743**

Tiempo total O13

Elaborado por: los autores

Entonces se puede concluir que para la Operación 13: LLENADO, se debe como mínimo de ciclos a cronometrar es de 5. También se puede decir que El tiempo total de ciclo asciende a 3.13 min.

## I10: PESADO

I10		PESADO		
OPERACION				
ELEMENTO	DESCRIPCION	INICIO	CIERRE	CLASIFICACION
III	Medir el peso adecuado para el cilindro	llenar el cilindro	pesaje adecuado de resina en el cilindro	tmp
JJ	cerrar y mover el cilindro	pesaje adecuado de resina en el cilindro	cerrar y mover el cilindro	tmp
KKK	trasladar con montacargas al almacén de PT	cerrar y mover el cilindro	dirigir los cilindros al almacén de PT	ttn

### Figura 744

#### Actividades I10

Elaborado por: los autores

Como se observa en la tabla, se tiene 2 elementos que son elementos manuales a máquina parada (Tmp) y un elemento con tiempo tecno manual. Se le asigna un símbolo para facilitar su cálculo.

Se procede a realizar previamente el cronometraje de 16 ciclos para cada elemento y señalar la actividad apreciada. Esto servirá para calcular la cantidad de ciclos que se deberá cronometrar.



	ELEMENTO	Tob (Seg.)	T.obs (Cs)	A obs.
	APERTURA	150	15000	
1	III	15.9	1590	105
	JJJ	25.5	2550	95
	KKK	45.6	4560	100
2	III	15.4	1540	90
	JJJ	25.2	2520	95
	KKK	45.9	4590	90
3	III	15.9	1590	100
	JJJ	25.6	2560	95
	KKK	45.7	4570	95
4	III	15.3	1530	95
	JJJ	25.5	2550	90
	KKK	46	4600	100
5	III	15.8	1580	95
	JJJ	25.4	2540	100
	KKK	45.6	4560	95
6	III	15.9	1590	95
	JJJ	25.1	2510	90
	KKK	45.6	4560	105
7	III	15.4	1540	95
	JJJ	25.2	2520	100
	KKK	46	4600	90
8	III	15.6	1560	95
	JJJ	25.5	2550	90
	KKK	45.7	4570	100
9	III	15.3	1530	95
	JJJ	25.5	2550	95
	KKK	45.9	4590	95
10	III	15.4	1540	90
	JJJ	25.3	2530	95
	KKK	45.6	4560	95
11	III	15.8	1580	90
	JJJ	25.6	2560	100
	KKK	45.8	4580	90
12	III	15.6	1560	95
	JJJ	25.6	2560	95
	KKK	45.7	4570	95
13	III	15.3	1530	90
	JJJ	25.6	2560	95
	KKK	45.9	4590	90
14	III	15.5	1550	100
	JJJ	25.2	2520	90
	KKK	45.8	4580	95
15	III	15.5	1550	95
	JJJ	25.4	2540	100
	KKK	45.9	4590	90
16	III	15.8	1580	100
	JJJ	25.5	2550	95
	KKK	45.9	4590	90
	CIERRE	100	10000	

**Figura 745**

Cronometraje I10

Elaborado por: los autores

Se procede a definir la hora de empezar el estudio de cronometraje (E: 02:30:00) y la hora de reloj de terminar el estudio de cronometraje (T: 2:54:00) para poder calcular el error de vuelta cero en la operación.

E	4:50 p. m.	$T_i = DC - (A_p + C_i)$
T	5:13 p. m.	
A <sub>p</sub>	15000	$T_{ej} = T_i - \text{paros}$
C <sub>i</sub>	10000	
T-E	00:23:00	$DIF = DC - \sum T_{ob}$
DC	138000	
T <sub>i</sub>	113000	$e = \frac{DIF \times 100}{DC}$
Paros	0	
T <sub>ej</sub>	113000	
$\sum T_o$	138870	
Dif	-870	
e	0.63%	

**Figura 746**

Error de vuelta cero I10

Elaborado por: los autores

El resultado del error de vuelta a cero es menor igual que 1, esto quiere decir que hay confianza en los tiempos observados, y no se debe cronometrar nuevamente.

### **I10-III: Medir el peso adecuado para el cilindro**

#### **Cálculo de ciclos a cronometrar**

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	Medir el peso adecuado para el cilindro			III
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	105	1590	1669.5	2787230.25
2	90	1540	1386	1920996
3	100	1590	1590	2528100
4	95	1530	1453.5	2112662.25
5	95	1580	1501	2253001
6	95	1590	1510.5	2281610.25
7	95	1540	1463	2140369
8	95	1560	1482	2196324
9	95	1530	1453.5	2112662.25
10	90	1540	1386	1920996
11	90	1580	1422	2022084
12	95	1560	1482	2196324
13	90	1530	1377	1896129
14	100	1550	1550	2402500
15	95	1550	1472.5	2168256.25
16	100	1580	1580	2496400
Suma		24940	23778.5	35435644.3
		Numero de mediciones (N)	4.39532757	
		N	5	

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A \cdot Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 5 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 747**

Cálculo de ciclos a cronometrar I10-III

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas

## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	Medir el peso adecuado para el cilindro					III
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	105	1590	1669.50	93.47	95	10
2	90	1540	1386.00	96.50	95	-5
3	100	1590	1590.00	93.47	95	5
4	95	1530	1453.50	97.13	95	0
5	95	1580	1501.00	94.06	95	0
6	95	1590	1510.50	93.47	95	0
7	95	1540	1463.00	96.50	95	0
8	95	1560	1482.00	95.27	95	0
9	95	1530	1453.50	97.13	95	0
10	90	1540	1386.00	96.50	95	-5
11	90	1580	1422.00	94.06	95	-5
12	95	1560	1482.00	95.27	95	0
13	90	1530	1377.00	97.13	95	-5
14	100	1550	1550.00	95.88	95	5
15	95	1550	1472.50	95.88	95	0
16	100	1580	1580.00	94.06	95	5
			23778.5			
				Σ	5	
				Error Promed	0.31	

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	{	An 5%
		100 ---- 5
		75 ---- 3.75
		60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	1486.16
An	100
<b>e</b>	<b>0.31%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 748

Error de apreciación de actividad I10-III

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE												
Elemento	Medir el peso adecuado para el cilindro									III		
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	H	Promedio		
1	105	1590	1669.5	0	0	0	3	1377	68	1411		
2	90	1540	1386	5	5	1	5	1445		1479		
3	100	1590	1590	16	8	2	4	1513		1547		
4	95	1530	1453.5	27	9	3	3	1581		1615		
5	95	1580	1501	16	4	4	1	1649		1683		
6	95	1590	1510.5	0	0	5	0	1717		1717		
7	95	1540	1463									
8	95	1560	1482				16					
9	95	1530	1453.5									
10	90	1540	1386	Calculos								
11	90	1580	1422	h	68.85							
12	95	1560	1482	h	68.00							
13	90	1530	1377	h/2	34.00							
14	100	1550	1550	Tn (max)	1670.00							
15	95	1550	1472.5	Tn (min)	1377.00							
16	100	1580	1580	m1	1.63							
			23778.5	m2	4.00							
				σ	79.28							
				T(medio)	1487.5							
				Tn(prom)	1486.16							
				CV	5.33%							

Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio = To + (h.m1)      To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       σ = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

Figura 749

Análisis de cronometraje I10-III

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 5.33% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

I10-JJJ: cerrar y mover el cilindro

## Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	cerrar y mover el cilindro			JJJ
Ciclo	A. obs	T.obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	95	2550	2422.5	5868506.25
2	95	2520	2394	5731236
3	95	2560	2432	5914624
4	90	2550	2295	5267025
5	100	2540	2540	6451600
6	90	2510	2259	5103081
7	100	2520	2520	6350400
8	90	2550	2295	5267025
9	95	2550	2422.5	5868506.25
10	95	2530	2403.5	5776812.25
11	100	2560	2560	6553600
12	95	2560	2432	5914624
13	95	2560	2432	5914624
14	90	2520	2268	5143824
15	100	2540	2540	6451600
16	95	2550	2422.5	5868506.25
Suma		40670	38638	93445594
		Numero de mediciones (N)	2.39476714	
		<b>N</b>	<b>3</b>	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $x = \frac{A \cdot Tob}{100}$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A \cdot Tob}{100}$$

Dado que es N es 3 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 750**

Cálculo de ciclos a cronometrar I10-JJJ

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 3 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas.

### Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	0					0
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	95	2550	2422.50	94.70	95	0
2	95	2520	2394.00	95.83	95	0
3	95	2560	2432.00	94.33	95	0
4	90	2550	2295.00	94.70	95	-5
5	100	2540	2540.00	95.07	95	5
6	90	2510	2259.00	96.21	95	-5
7	100	2520	2520.00	95.83	95	5
8	90	2550	2295.00	94.70	95	-5
9	95	2550	2422.50	94.70	95	0
10	95	2530	2403.50	95.45	95	0
11	100	2560	2560.00	94.33	95	5
12	95	2560	2432.00	94.33	95	0
13	95	2560	2432.00	94.33	95	0
14	90	2520	2268.00	95.83	95	-5
15	100	2540	2540.00	95.07	95	5
16	95	2550	2422.50	94.70	95	0
			38638		Σ	0
					Error Promedi	0.00

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	Aa	5%
	100	5
	75	3,75
	60	3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	2414.88
An	100
e	0.00%

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

**Figura 751**

Error de apreciación de actividad I10-JJJ

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta 0.00%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANÁLISIS DE CRONOMETRAJE										
Elemento	0								0	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo
H										
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	112	Promedio
1	95	2550	2422.5	0	0	0	4	2259		2315
2	95	2520	2394	5	5	1	5	2371		2427
3	95	2560	2432	16	8	2	4	2483		2539
4	90	2550	2295	27	9	3	3	2595		2595
5	100	2540	2540				16			
6	90	2510	2259							
7	100	2520	2520							
8	90	2550	2295							
9	95	2550	2422.5							
10	95	2530	2403.5	Calculos						
11	100	2560	2560	h	112.95					
12	95	2560	2432	h	112.00					
13	95	2560	2432	h/2	56.00					
14	90	2520	2268	Tn (max)	2560.00					
15	100	2540	2540	Tn (min)	2259.00					
16	95	2550	2422.5	m1	1.38					
			38638	m2	3.00					
				σ	117.97					
				T(medio)	2413					
				Tn(prom)	2414.88					
				CV	4.89%					

$$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$$

$$m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$$

h = tiempo normal x 5%

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
 $T_{medio} = T_0 + (h \cdot m_1)$   
 $T_0$  = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$   
 $\sigma$  = desviación estándar

$C.V. = \frac{\sigma \cdot 100}{T_{medio}} < 6\%$   
 C.V = coeficiente de variación

**Figura 752**

Análisis de cronometraje I10-JJJ

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.89% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.

### I10-KKK: trasladar con montacargas al almacén de PT

#### Cálculo de ciclos a cronometrar

Para saber el número de ciclos u observaciones que se debe cronometrar se usa el método estadístico. Este cálculo se hace por cada actividad de la operación

CALCULAR EL NUMERO DE CICLOS A OBSERVAR				
Elemento	trasladar con montacargas al almacén de PT			KKK
Ciclo	A. obs	T. obs (Cs)	Tn (cs) "X"	Tn2
1	100	4560	4560	20793600
2	90	4590	4131	17065161
3	95	4570	4341.5	18848622.3
4	100	4600	4600	21160000
5	95	4560	4332	18766224
6	105	4560	4788	22924944
7	90	4600	4140	17139600
8	100	4570	4570	20884900
9	95	4590	4360.5	19013960.3
10	95	4560	4332	18766224
11	90	4580	4122	16990884
12	95	4570	4341.5	18848622.3
13	90	4590	4131	17065161
14	95	4580	4351	18931201
15	90	4590	4131	17065161
16	90	4590	4131	17065161
Suma		73260	69362.5	301329426
		Numero de mediciones (N)	3.36365061	
		N	4	

$$N = \left[ \frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N° = número de observaciones del elemento necesarios a cronometrar  
x = tiempo normal de cada lectura del elemento  
 $\left( x = \frac{A.Tob}{100} \right)$   
N = número de observaciones cronometradas

$$X = tn = \frac{A.Tob}{100}$$

Dado que es N es 4 y es menor que 16 se puede continuar con el estudio

**Figura 753**

Cálculo de ciclos a cronometrar I10-JJJ

Elaborado por: los autores

El resultado del cálculo: 5 es menor al 16 que es el número de observación que se aconseja. No es necesario tomar más tiempos, se puede continuar el estudio de tiempos con el número de ciclos tomados

Se procede a hallar si las apreciaciones que se han considerado están dentro del intervalo permitido. Se aprecia cada observación y se procede a calcular el Tiempo normal por cada una de estas



## Error de apreciación de actividad

ERROR DE APRECIACIÓN DE ACTIVIDAD						
Elemento	trasladar con montacargas al almacén de PT					KKK
CICLO	ACTIVIDAD	TOBS (CS)	Tn	Ar	Ar	Aa - Ar
1	100	4560	4560.00	95.07	95	5
2	90	4590	4131.00	94.45	95	-5
3	95	4570	4341.50	94.86	95	0
4	100	4600	4600.00	94.24	95	5
5	95	4560	4332.00	95.07	95	0
6	105	4560	4788.00	95.07	95	10
7	90	4600	4140.00	94.24	95	-5
8	100	4570	4570.00	94.86	95	5
9	95	4590	4360.50	94.45	95	0
10	95	4560	4332.00	95.07	95	0
11	90	4580	4122.00	94.65	95	-5
12	95	4570	4341.50	94.86	95	0
13	90	4590	4131.00	94.45	95	-5
14	95	4580	4351.00	94.65	95	0
15	90	4590	4131.00	94.45	95	-5
16	90	4590	4131.00	94.45	95	-5
			69362.5		Σ	-5
					Error Promed	-0.31

\* Se permite un error de apreciación de actividades de ± 5%:

± 5%	An 5%
	100 --- 5
	75 ---- 3.75
	60 ---- 3

Aa = actividad apreciada  
An = actividad normal  
Ao = actividad optima  
Ta = tiempo apreciado  
Tn = tiempo normal  
To = tiempo optimo

CALCULOS	
Tn (Prom)	4335.16
An	100
<b>e</b>	<b>-0.31%</b>

Debido a que el error de apreciación de actividades pertenece a un rango +/- 5% existe confianza en las actividades.

Figura 754

Error de apreciación de actividad I10-JJJ

Elaborado por: los autores

Se observa que el error resulta -0.31%, está dentro del intervalo permitido. Esto quiere decir que las actividades se apreciaron correctamente.

## Análisis de cronometraje

ANALISIS DE CRONOMETRAJE									
Elemento	trasladar con montacargas al almacén de PT					KKK	Debido a que el coeficiente de variación es menor al 6% se puede continuar con el estudio de tiempo		
CICLO	ACTIVIDAD	T.obs (CS)	tn	f*d2	f*d	d	f	T	Promedio
1	100	4560	4560	0	0	0	6	4122	4225
2	90	4590	4131	6	6	1	6	4328	4431
3	95	4570	4341.5	12	6	2	3	4534	4637
4	100	4600	4600	9	3	3	1	4740	4843
5	95	4560	4332	0	0	4	0	4946	4946
6	105	4560	4788				16		
7	90	4600	4140						
8	100	4570	4570						
9	95	4590	4360.5						
				Calculos					
10	95	4560	4332	h		206.10			
11	90	4580	4122	h		206.00			
12	95	4570	4341.5	h/2		103.00			
13	90	4590	4131	Tn (max)		4788.00			
14	95	4580	4351	Tn (min)		4122.00			
15	90	4590	4131	m1		0.94			
16	90	4590	4131	m2		1.69			
		69362.5		σ		185.24			
				T(medio)		4315.125			
				Tn(prom)		4335.16			
				<b>CV</b>		<b>4.29%</b>			

$m_1 = \frac{\sum fxd}{f}$        $m_2 = \frac{\sum fxd^2}{f}$       **h = tiempo normal x 5%**

$m_1$  = media aritmética de las desviaciones  
Tmedio = To + (h.m<sub>1</sub>)      To = valor menor real

$\sigma = h \sqrt{m_2 - m_1^2}$       σ = desviación estándar

$C.V = \frac{\sigma}{Tmedio} < 6\%$       CV = coeficiente de variación

Figura 755

Análisis de cronometraje I10-JJJ

Elaborado por: los autores

Puesto que el Coeficiente de Variación 4.29% está dentro del rango permitido, se puede seguir con el estudio.



### **APÉNDICE BBB Manual de procesos**

Se ha documentado los procesos dentro de la organización estructurando de esa manera el manual de procesos, así como formatos que se volverán registros luego de su implementación. Toda esta información documentada se viene mencionando en el hacer, durante sus respectivos planes, aun así, todos buscan apoyar a la estandarización de las actividades y mejorar la producción de la empresa.

También se realizaron las capacitaciones de manera no presencial dada la coyuntura actual, recibiendo la aprobación de la dirección y el Feedback de los colaboradores principales.

A continuación, presentaremos el manual de procesos antes mencionado, en la estructura con la que se presentó a la organización:

**MANUAL DE PROCESOS**

<b>FECHA</b>	<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
12/10/2020	Collazos Castañón, Gabriel Huatuco Chocña., Luis	Ing. Cesar Carlos Gerente de Producción	Ing. Cesar Carlos Gerente de Producción



## 1. INTRODUCCIÓN

CHEMICAL MINING S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de pinturas, resinas y solventes, que tiene más 35 años de experiencia en el rubro. Fue fundada en el año 1982 por los hermanos Carlos Villanueva. Inicio sus actividades en un taller pequeño en el distrito de los olivos, contando al principio con solo 20 trabajadores.

El Manual de Procesos (MAPRO) es un documento de control interno, la cual posee información detallada e integral para apoyar la gestión que realiza la empresa Chemical Mining S.A. Esta es indispensable para la normalización de los procesos que se encuentran en interacción dentro de la empresa con el objetivo principal de fabricar resinas Alkyres SX 60. Los procesos se precisan detallando todos sus componentes identificados para la adecuada comprensión del funcionamiento de la empresa Chemical Mining S.A.

Para la elaboración del MAPRO, se obtuvo la participación de los principales responsables dentro de la empresa (desde los operarios de la planta hasta los jefes de cada proceso), por lo que ellos se comprometen a difundir y velar por el cumplimiento de los procesos, sus actividades y correcto seguimiento de indicadores para un buen control de los procesos.

Cada proceso se muestra de forma detallada incluyendo el nombre del proceso, la persona responsable, objetivo, alcance, entradas, salidas, desarrollo, indicadores, riesgos, controles, entre otros.

## 2. OBJETIVOS

- Proporcionar un documento que sistematice las actividades de los diferentes procesos estratégicos, operacionales y de soporte de la empresa.
- Ofrecer a la organización una herramienta de trabajo que promueva el cumplimiento adecuado de la misión y políticas de la empresa.
- Proporcionar información de los diferentes procesos en la empresa, así como también el alcance y objetivo de cada proceso.

## 3. ALCANCE

Lo expuesto en el presente manual aplica para todos los involucrados en la fabricación de la resina dentro de la empresa Chemical Mining S.A. y aquellos vinculados a los procesos de la organización. Se aplica la estandarización desde el momento de la aprobación de este manual hasta la comunicación de la actualización de esta versión.



#### 4. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

##### 4.1. INFORMACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

###### INFORMACIÓN LEGAL

NOMBRE JURÍDICO	Chemical Mining S.A.
NOMBRE COMERCIAL	Chemisa
R.U.C	20100377358
DIRECCIÓN	Av. Chillón Mza. a Lote. 93 Fnd. Ex Fundo Chacra Cerro
DISTRITO	Comas
CIUDAD	Lima
AÑO DE FUNDACIÓN	1982
LOGOTIPO	

##### 4.2. DIRECCIÓN ESTRATÉGICA

###### 4.2.1. MISIÓN

“Somos una empresa distinguida en el rubro de pinturas, resinas y solventes, que destaca por su flexibilidad para cumplir con las especificaciones del cliente dentro de los plazos establecidos. Para ello contamos con una moderna planta y con trabajadores caracterizados por su talento, dedicación y el compromiso de seguir desarrollándose. Mantenemos los estándares de nuestros productos gracias a la cultura de compromiso con el cliente, el cuidado del medio ambiente y el buen clima laboral.”

###### 4.2.2. VISIÓN

“Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional dado a nuestra flexibilidad de poder atender las especificaciones del cliente y cumplir con el tiempo establecido de entrega del producto.”

###### 4.2.3. VALORES

- **Compromiso:** Trabajo en adhesión a los principios de la empresa y el mercado, en una gran demostración de lealtad, integridad y veracidad.

- **Trabajo en equipo:** Los trabajadores laboran en conjunto para producir mejoras en el crecimiento de la empresa.
- **Respeto:** Los trabajadores se respetan entre sí, conociendo sus derechos preservando el buen ambiente laboral.
- **Proactividad:** Nos hacemos cargo de nuestro trabajo, interpretamos continuamente los escenarios y retos mundiales para adelantarnos a los cambios, redefiniendo las prioridades si el contexto lo requiere.

## 5. Marco teórico

A continuación, se detallan los términos relevantes para la adecuada comprensión del Manual de Procesos de la empresa Chemical Mining S.A. Estos términos han sido adoptados por la organización como parte de esta.

### 5.1. Proceso

Hoy en día existen muchos conceptos enfocados a los procesos. A continuación, se presentarán las definiciones más comunes y relevantes:

Según la organización alemana Carl Duisberg Gesellschaft eV (2017) define un proceso como:

“La combinación de personas, información, máquinas y materiales a través de una serie de actividades conjuntas para producir bienes y servicios que satisfagan las necesidades del cliente” (CDG,2017)

La Norma ISO 9000 (2015) define a proceso de la siguiente manera:

“Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (ISO 9000,2015)

### 5.2. MACROPROCESO

Los Macroprocesos agrupan a los procesos que comparten un objetivo común, por lo que resulta fundamental definir correctamente los objetivos, asegurando su coherencia con la misión y los objetivos institucionales.

La definición de los objetivos para cada macroproceso debe ser clara y precisa, de modo a lograr su entendimiento por parte de todos los funcionarios de la institución. (USAID, 2019)

### **5.3. MAPA DE PROCESO**

La Universidad ESAN en su página web Conexión ESAN (6, octubre 2016) señaló sobre el mapeo de procesos lo siguiente:

“El mapa de procesos recoge la interrelación de todos los procesos que realiza una organización. Existen diversas formas de hacer un mapa de procesos. Además, el mapa de procesos permite contar con una perspectiva global-local, ubicando cada proceso en el marco de la cadena de valor. Simultáneamente relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo gestionan, de modo que sirve también como herramienta de aprendizaje para los trabajadores.” (ESAN, 2016)

### **5.4. PROCEDIMIENTO**

Los procedimientos establecen en forma secuencial el desarrollo de las actividades requeridas para lograr un objetivo, el cual servirá de guía para los procedimientos que se elaboren a partir de la fecha de liberación de este mismo (Colciencias, 2019)

### **5.5. CARACTERIZACIÓN DE PROCESO**

La caracterización de un proceso es el desarrollo y explicación de un proceso de forma detallada, en el que se menciona el nombre de proceso, responsable, objetivo principal, alcance del proceso, proveedores, entradas, actividades que lo comprenden, salidas, clientes, indicadores para medir el proceso, riesgos potenciales y controles para ellos, además de documentación y recursos internos y externos.

La caracterización de procesos cumple con el objetivo principal de mostrar de manera ordenada y fácil de comprender los componentes de un proceso. (Amando A, 2019)

### **5.6. INSTRUCTIVO**

Los instructivos describen al detalle la actividad de un proceso y su contenido depende del nivel de detalle que se requiera, por tal motivo no requieren seguir un modelo específico en su interior adicional a la inclusión de un encabezado con logo, nombre de instructivo y versión. (Colciencias, 2019)

### **5.7. GESTIÓN POR PROCESOS**

Conceptualmente, la gestión de procesos significa mucho más que simplemente mapear las actividades de la organización. Significa mucho más que

nombrar a cada paso del trabajo con un nombre que lo identifique [...] En resumen, cada organización es un sistema. Es decir, funciona como un conjunto de procesos. La identificación y el mapeo de estos procesos permiten una correcta planificación de las actividades, la definición de las responsabilidades y el uso adecuado de los recursos disponibles “. (Scuglia,2012)

### **5.8. INDICADORES**

Presenta los mecanismos que utiliza el proceso para realizar seguimiento y medición. Este elemento hace referencia a los indicadores medidos en todo el proceso. (Amado A, 2019)

### **5.9. DOCUMENTACIÓN**

Conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, procesamiento, manejo y organización de la documentación producida y recibida por los sujetos obligados, desde su origen hasta su destino final, con el objeto de facilitar su utilización y conservación. (Amado A, 2019)

### **5.10. RIESGO**

Efecto de la incertidumbre sobre nuestros objetivos, normalmente el riesgo viene expresado como una combinación de las consecuencias de un evento y la probabilidad de que ocurra (ISO 31000, 2018)

### **5.11. CONTROLES**

Mediciones, seguimientos y controles que requiere el proceso para garantizar su resultado. Se pueden incluir los informes de seguimiento a la gestión del subproceso y los emitidos para los entes de control. (Amado A, 2019)

### **5.12. SIPOC**

La metodología SIPOC se utiliza para la caracterización de procesos, sirve para definir y organizar los componentes principales de un proceso. Es un conjunto de sílabas en inglés que facilitan la comprensión del proceso. Sus siglas significan:

- **S: Suppliers (Proveedores)**

Organización o persona que proporciona un producto y/o servicio. (Amado A, 2019)

- **I: Inputs (Entradas)**

Elementos de insumo que transforma el proceso para generar un producto o servicio. (Amado A, 2019)

- **P: Process (Actividades)**

Este elemento de la caracterización hace referencia a las actividades que desarrolla el proceso para transformar los elementos de entrada en elementos de salida y se describen en torno al ciclo PHVA. (Amado A, 2019)

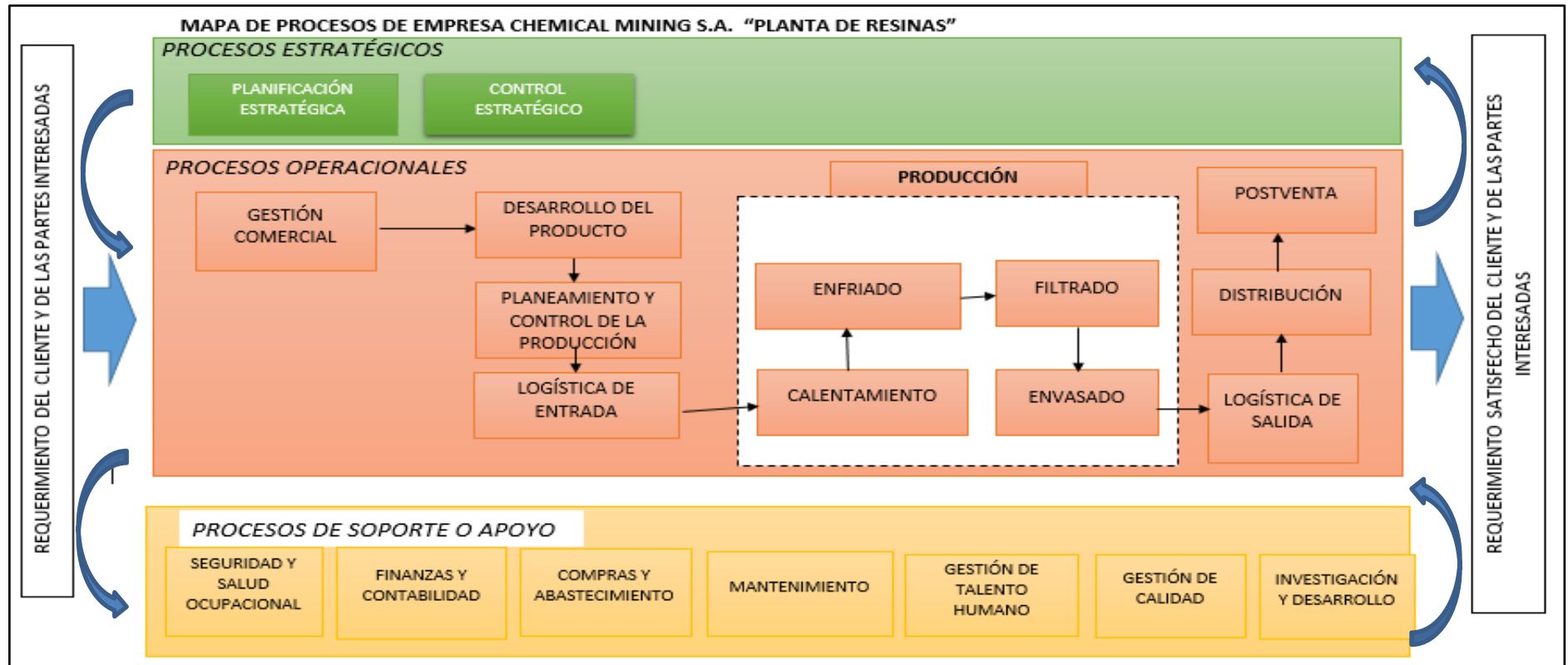
- **O: Outputs (Salidas)**

Resultado de un proceso, sea un producto o un servicio él cual depende de la naturaleza del proceso. (Amado A, 2019)

- **C: Costumers (Clientes)**

Persona u organización que podría recibir o que recibe un producto o un servicio destinado a esa persona u organización o requerido por ella. (Amado A, 2019)

## 6. MAPA DE PROCESOS DE LA EMPRESA CHEMICAL MINING S.A



El mapa de procesos de la empresa lista los procesos clasificados en macroprocesos con los requisitos del cliente como principal entrada de la organización y los requisitos Satisfechos como principal salida

## 7. ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO

El alineamiento estratégico permite estar seguros de que los procesos que se van a realizar cumplan con los objetivos estratégicos de la organización y estos procesos se relacionen también con los indicadores.

Objetivo Estratégico	Indicador	Proceso
Alinear la estrategia con la empresa	Índice de eficiencia estratégica	Planeamiento estratégico
Aumentar la productividad	Índice de productividad	Producción
Aumentar la rentabilidad	ROE	Contabilidad y finanzas
Contar con trabajadores comprometidos	Porcentaje de eficacia laboral	GTH
Contar con marketing y publicidad eficaz	Porcentaje de incremento de visitas sitio web	Gestión comercial
Cumplir con el tiempo establecido en la entrega del producto	Percepción del cliente en la agilidad entrega de producto	Distribución
Desarrollar una cultura de mejora continua	Porcentaje de proyectos de mejora continua	Control estratégico
Fortalecer la toma de decisiones	Índice de confiabilidad de indicadores	Control estratégico
Incrementar la eficiencia operativa	Porcentaje de eficiencia operativa	Producción
Incrementar las ventas	Porcentaje de incremento de ventas	Gestión comercial
Mejorar el clima laboral	Índice de clima laboral	GTH
Mejorar el posicionamiento de la marca	Índice de perfil competitivo	Gestión comercial
Mejorar el rendimiento de las máquinas	Eficiencia global del equipo	Mantenimiento
Mejorar la calidad del producto	Porcentaje de productos defectuosos	Desarrollo de producto
Mejorar la disponibilidad de materia prima	Porcentaje de cumplimiento de proveedores	Compra y abastecimiento
Mejorar la innovación de cartera de productos	Porcentaje de productos nuevos creados	Investigación y desarrollo de productos
Reducir costos	Costo unitario del producto	Investigación y desarrollo de productos
Lograr la flexibilidad para cumplir las especificaciones del cliente	Porcentaje de pruebas de cumplimiento de	Investigación y desarrollo de productos

	fórmulas erradas	
Ser la empresa con mayor reconocimiento nacional	Porcentaje de reconocimientos	Gestión comercial

## 8. PROCESOS ESTRATÉGICOS

Son los procesos que diligencian el vínculo de la organización con el entorno y la manera en tomar las respectivas decisiones acerca de la planificación y mejoras de la organización, los procesos estratégicos están conformados por:

- Planeamiento estratégico
- Control estratégico

### 8.1. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

Es un proceso basado en el pensamiento donde se recolecta información para hacer un diagnóstico interno y externo de la organización, dándonos como resultado una posición estratégica, estrategia, objetivos estratégicos que nos ayudaran a lograr la meta de la empresa. El principal indicador del proceso es el radar estratégico, que mide la eficiencia de la estratégica planteada.



**CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Director General

**Objetivo**

Elaborar un plan estratégico acorde a la organización para ejecutarlo en un plazo no mayor a tres años obteniendo más del 80% de eficiencia estratégica.

**Alcance**

El proceso abarca desde el análisis situacional de la empresa, elaboración del plan, determinación de objetivos estratégicos, hasta la definición de los indicadores y resultados obtenidos de cada proceso involucrado.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Control Estratégico -INEI	- Base de datos sobre resultados de la medición de indicadores -Información estadística sobre el entorno de la empresa	<b>P</b> -Planificar el alcance previo de las estrategias. -Planificar los recursos consumidos por la investigación.	-Reformulación del direccionamiento estratégico. -Objetivos estratégico. -Política de la Gestión Estratégica. -Planes de acción, indicadores de control.	-Control Estratégico
		<b>H</b> -Realizar el diagnóstico situacional actual de la empresa. -Estructurar los planes de acción respecto a las estrategias tomadas. -Comunicar la estrategia a los diferentes niveles de la organización. -Desarrollar los planes de acción en las áreas involucradas. cliente		
		<b>V</b> -Verificar el alineamiento de los objetivos con el ADN de la organización. -Verificar la correcta implementación de los controles.		
		<b>A</b> -Replantear cambios en la estrategia.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Director General -Equipo de planeamiento estratégico	<b>Internos</b> -Procedimientos	<b>Mano de obra</b> -Errores en la planificación por falta de capacitación -Inadecuada toma de decisiones.	<b>Mano de obra</b> -Capacitaciones a los operarios para evitar riesgos ergonómicos. -Capacitaciones al equipo de trabajo para un mejor desempeño	-Porcentaje de eficiencia de radar estratégico
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Posicionamiento en el mercado	<b>Metodología</b> -Inadecuados análisis de factores internos y externos. -Inadecuadas fuentes de información	<b>Metodología</b> -Capacitación en la elaboración de la estrategia	
<b>Proveedores</b> -Proveedor externo de equipos de oficina -Gestión de Talento Humano	<b>Registros</b> -Registro de Plan de acción. -Reportes de indicadores			

## **8.2. CONTROL ESTRATÉGICO**

El proceso de control estratégico constituye la última etapa del proceso de dirección estratégica y se puede considerar como un tipo especial de control que se basa en analizar y evaluar el proceso de dirección estratégica con el fin de asegurar su correcto funcionamiento.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE CONTROL ESTRATÉGICO**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Director General

**Objetivo**

Controlar la ejecución del plan estratégico propuesto para todos los procesos internos llegando a un índice mínimo del 85% de confiabilidad de indicadores dentro de los próximos 12 meses.

**Alcance**

El proceso abarca desde el control del desarrollo de la estrategia, hasta el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Planeamiento Estratégico -Procesos Internos	-Direccionamiento estratégico -Objetivos estratégicos -Plan de implementación -Registro de indicadores	<b>P</b> -Planificar las actividades y recursos a requerirse. -Planificar el cronograma de actividades.	-Programa de control para la implementación. -Informe de situación actual. -Registros de nuevos indicadores implementados .	-Planeamiento estratégico -Procesos internos
		<b>H</b> -Ejecutar el desarrollo de la estrategia. -Coordinar la implementación de acciones planificadas -Desarrollar las políticas para la organización.		
		<b>V</b> -Comprobar los resultados obtenidos con los esperados.		
		<b>A</b> -Ejecutar las medidas correctivas necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Director General -Jefe de las áreas involucradas.	<b>Internos</b> -Procedimientos. -Reportes de evaluación de objetivos.	<b>Mano de obra</b> -Inadecuado seguimiento de indicadores. -Inadecuada interpretación de resultados. -Inadecuada toma de decisiones de acciones correctivas. - Falta compromiso del personal responsable.	<b>Mano de obra</b> Capacitaciones al personal para evitar daños ergonómicos. -Capacitaciones al equipo de trabajo para un mejor desempeño	-% de proyectos de mejora -Índice de confiabilidad de indicadores
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b>	<b>Metodología</b> -Políticas no alineadas al resto de la organización junto con la estrategia. -Inadecuado formato de registro establecido.	<b>Metodología</b> -Procedimientos para el cumplimiento de los objetivos estratégicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registro de medición de indicadores			

## **9. MACROPROCESOS OPERACIONALES**

El macroproceso operacional incluye los procesos que debe realizar la organización para cumplir con su razón de ser, es decir, el corazón de la organización. Cada proceso dentro de este macroproceso corresponde a las actividades misionales de la empresa.

Estos procesos corresponden a un objetivo específico que deriva de las funciones definidas para la organización que satisfaga o contribuya en satisfacer los requerimientos o necesidades básicas de la empresa.

### **9.1. GESTIÓN COMERCIAL**

El proceso de Gestión comercial comienza con la determinación de las necesidades de los clientes, para posteriormente entablar una comunicación directa con el fin de gestionar una venta, ofreciendo la cartera de productos que maneja la empresa de acuerdo con dicha necesidad. Este proceso termina cuando se concreta un acuerdo con el cliente y se genera una orden de venta.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE GESTIÓN COMERCIAL**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Gestión Comercial

**Objetivo**

Determinar las necesidades del cliente ofreciendole un producto de calidad el cual supere sus expectativas y así aumentar las ventas en un 10% en los próximos 12 meses

**Alcance**

El proceso abarca desde la comunicación directa con el cliente para gestionar la venta hasta la generación de la orden de venta

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Post Venta -Cliente -Desarrollo del Producto	- Sugerencias y/o quejas por parte del cliente. -Especificaciones técnicas del producto ya definidos por el cliente. -Tiempo promedio de atención de pedido basado en históricos. -Orden de confirmación de fórmula del producto a ser aprobado y registrado.	<b>P</b> -Planificar la comunicación directa con los clientes. -Planificar la fecha de entrega del producto al cliente y las estrategias de contingencia para poder evitar las penalidades. -Planificar el precio del pedido. -Planificar la aprobación de la orden de confirmación de la fórmula del producto.	-Lista de los requerimientos del cliente -Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado. -Contratos cerrados -Orden de venta -Reporte de gasto de venta -Información de clientes registrados -Formato de coordinación de entrega del producto	-Desarrollo del producto -Contabilidad y Finanzas -Planificación y Control de la Producción. -Post Venta -Logística de Salida -Clientes
		<b>H</b> -Captar y atender a los clientes. -Determinar o recepcionar las especificaciones técnicas del producto de acuerdo a las necesidades del cliente. -Coordinar la fecha de entrega del producto al cliente y las estrategias de contingencia para poder evitar las penalidades. -Coordinar precio del pedido -Coordinar la aprobación de la orden de confirmación de la fórmula del producto -Generar y pactar contrato. -Generar orden de venta.		
		<b>V</b> -Verificar la conformidad de la venta.		
		<b>A</b> -Rectificar la orden de venta		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Gestión Comercial -Equipo de Gestión Comercial	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Mala determinación de requerimientos del cliente -Negociaciones fallidas por inadecuada conciliación -Negociaciones fallidas por falta de capacidad	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar daños ergonómicos. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Porcentaje de cuota de mercado -Porcentaje de falla en negociación -Porcentaje de incremento en ventas
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Archivos relacionados con el estudio de investigación del mercado	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de material de la oficina -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registros de fecha de comunicación con los clientes	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Gestión Comercial..	<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Gestión Comercial	

## **9.2. DESARROLLO DEL PRODUCTO**

El proceso de desarrollo de producto inicia con la recepción de la orden de venta especificando el tipo de producto que se va a solicitar y la cantidad requerida, para luego desarrollar la fórmula adecuada para el producto, para la cantidad solicitada. Este proceso finaliza con la aprobación y entrega de la orden de fabricación del producto al proceso de planificación de la producción.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE DESARROLLO DEL PRODUCTO**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Jefe de Desarrollo del Producto

**Objetivo**

Establecer el desarrollo de la composición del producto teniendo en cuenta lo requerido por el cliente, cumpliendo con la calidad esperada dentro de los plazos establecidos

**Alcance**

El proceso abarca desde que se recibe la notificación de la realización de un nuevo pedido hasta que se entrega la composición química del producto al proceso de producción

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Gestión Comercial -Mantenimiento de maquinarias y equipos	- Lista de los requerimientos del cliente. -Conformidad de recursos necesarios para la fabricación del producto. -Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado	<b>P</b>	-Planificar el tiempo y recursos necesarios para la fabricación del producto.	-Lista de los requerimientos del cliente -Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado -Especificaciones técnicas del producto ya definidas. -Tiempo promedio de atención de pedidos.	-Gestión Comercial -Planificación y Control de la Producción. -Mantenimiento y Maquinaria de Equipos
		<b>H</b>	-Desarrollo de prueba en el laboratorio de la fórmula del producto		
		<b>V</b>	-Verificar que la fórmula de composición del producto satisfaga los requerimientos del cliente		
		<b>A</b>	-Modificar la fórmula de composición del producto a fin de poder satisfacer los requerimientos del cliente.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Desarrollo del Producto -Equipo de Desarrollo del producto	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Peligro Químico por parte de los trabajadores debido a la utilización de sustancias químicas.. -Errores del equipo de Desarrollo del Producto por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar daños químicos -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Porcentaje de pruebas de composición de fórmula erradas -Tiempo promedio de pruebas de composición de fórmula
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica -Maquinarias y herramientas	<b>Externo</b> -Fichas técnicas de los insumos para la elaboración del producto.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de insumos químicos -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales e insumos químicos para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Mantenimiento de maquinarias y equipos	<b>Registros</b> -Registros de orden de confirmación de fórmula del producto realizado.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Desarrollo del Producto..	<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Desarrollo del Producto.	

### 9.3. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

El proceso de planificación de la producción inicia con la recepción de la orden de fabricación dada por el proceso de desarrollo de producto, la cual contiene la formulación del producto, conteniendo los insumos y cantidad que se necesitara para la cantidad solicitada del producto. Y que luego se utilizara para planificar todos los recursos que se utilizara para el proceso productivo. Este proceso finaliza entregando la orden de producción al proceso de logística de entrada.



**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Producción

**Objetivo**

Planificar los recursos necesarios a utilizar para el proceso productivo de acuerdo con la demanda planificada en el tiempo establecido para así tener un 95% de entrega de pedidos a tiempo

**Alcance**

El proceso abarca desde el requerimiento de materiales e insumos (cantidad-tiempo) necesarios para la producción hasta generar la orden de producción

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Desarrollo del Producto -Gestión Comercial -Post Venta -Logística de Entrada	- Orden de confirmación de fórmula del producto aprobado y registrado -Orden de venta. -Pedido de reposición del producto. -Registro de insumos, maquinaria y herramientas en el almacén.	<b>P</b> -Planificar los recursos necesarios a utilizar (insumos, horas hombre, herramientas) para el cumplimiento del plan de producción en cantidad y tiempo.	-Registro de insumos químicos, horas hombre, horas máquina y herramientas requeridas aprobadas. -Orden de producción.	-Compras -Logística de Entrada.
		<b>H</b> -Calcular la cantidad exacta de insumos químicos requeridos para el proceso de producción. - Calcular la cantidad exacta de horas hombre, horas máquina, herramientas requeridas para el proceso de producción.		
		<b>V</b> -Verificar el avance de producción según lo planificado.		
		<b>A</b> -Corregir las cantidades de materia prima, horas hombre, horas máquina y herramientas calculadas para la fabricación del producto.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Gerente de Producción -Asistente de Planeamiento y Control de la Producción.	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Inadecuada planificación de requerimientos de materiales -Inadecuada asignación de recursos -Ausentismo laboral.	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones al personal para evitar riesgos ergonómicos y accidentes en el trabajo	-Eficiencia de horas hombre -Eficiencia de materia prima -Porcentaje del cumplimiento del plan de producción
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Datos logísticos de los insumos químicos.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registros de planificación de insumos químicos, operarios y maquinarias. -Orden de Producción	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Planificación y Control de la Producción..	<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Planificación y Control de la Producción.	

#### **9.4. LOGISTICA DE ENTRADA**

La logística de entrada inicia con la recepción de la materia prima, para luego almacenarlos de la forma correcta y abastecer al proceso de producción de forma óptima y oportuna, cumpliendo con los procedimientos de elaboración del producto.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE LOGÍSTICA DE ENTRADA**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Logística y compras

**Objetivo**

Recepcionar los materiales, almacenarlos y abastecer al proceso de producción de forma oportuna y óptima, dentro de los plazos establecidos

**Alcance**

El proceso abarca desde la recepción de materiales, almacenaje y despacho interno

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Compras -Gestión de la Calidad -PCP -Otros procesos que requieran materiales y/o equipos de oficina -Proveedor externo	- Orden de compra. -Estándares de calidad. -Orden de Producción -Registro de recursos requeridos aprobados.	<b>P</b> -Planificar la recepción y almacenaje de los recursos requeridos. -Planificar el abastecimiento de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria	-Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. -Registros de insumos químicos, maquinaria y herramientas en el almacén.	-Proceso productivo -Mantenimiento -PCP
		<b>H</b> -Recepcionar y almacenar los recursos requeridos. - Abastecer de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria a los diferentes procesos que lo requieran.		
		<b>V</b> -Verificar que la entrada de los recursos requeridos cumplan con la orden de compra y los estándares de calidad esperado. -Verificar que el flujo de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria lleguen en la cantidad y tiempo correcto.		
		<b>A</b> -Devolución de los recursos requeridos que no cumplan con la orden de compra y los estándares de calidad esperado. - Rectificar el flujo de calidad de insumos químicos, materiales y equipos de oficina, herramientas y maquinaria para que pueda llegar en cantidad y tiempo correcto a los diferentes procesos.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Logística, Compras y almacén -Equipo de trabajo	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Inadecuado abastecimiento de materia prima a los procesos internos -Inadecuada recepción y almacenamiento de materia prima -Inadecuada comunicación entre procesos.	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones al personal para evitar riesgos ergonómicos y accidentes en el trabajo	-Porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas -Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores -Rotación de inventarios de materia prima
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica -Oficina de Logística	<b>Externo</b> -Datos logísticos de los productos a recepcionar.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Gestión de Calidad -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registros de ingreso de materiales a almacén. -Registro de salida de materia prima del almacén.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Logística de Entrada.	<b>Metodología</b> -Estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Logística de Entrada.	

## **9.5. CALENTAMIENTO**

El proceso de calentamiento inicia con la recepción de las materias primas en el reactor para posteriormente comenzar con el calentamiento, en donde los insumos químicos al estar a temperaturas requeridas por el proceso inicien una reacción química que permita que estos formen una mezcla homogénea.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE CALENTADO**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Jefe de Producción

**Objetivo**

Calentar con exactitud la mezcla compuesta por Base ST, Monómero Estireno y Xilol de acuerdo a las temperaturas necesarias para dar inicio al proceso de enfriado

**Alcance**

El proceso abarca desde el pesado de las sustancias químicas hasta el calentado de las mismas

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercia -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas.	<b>P</b>	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el pesado y calentado de las sustancias químicas.	-Mezcla calentada adecuadamente.	-Enfriado
		<b>H</b>	-Pesado de las sustancias químicas. -Mezclar las sustancias químicas en el reactor. -Calentar las sustancias químicas en el reactor		
		<b>V</b>	-Verificar que las sustancias químicas tengan las proporciones exactas para la mezcla. -Verificar que el calentamiento de la mezcla se realice con las temperaturas exactas.		
		<b>A</b>	-Rectificar el pesado si fuese necesario.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción .Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia (composición inadecuada de material, temperatura inadecuada de calentamiento, etc)	<b>Mano de obra</b> - Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Ninguna	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica. -Insumos químicos defectuosos.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento -Inspecciones de la calidad de los insumos químicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registros de insumos químicos. -Registro de cantidad de mezcla calentada para el proceso de enfriado.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Calentado.	<b>Metodología</b> -Control de calidad de las operaciones dentro del proceso de Calentado.	

## 9.6. ENFRIADO

El proceso de enfriado comienza con el apagado del reactor y caldero, y adicionalmente se hace una regulación de la resina para que esta pueda tener la viscosidad adecuada a los parámetros técnicos, y termina cuando se saca las muestras para que los encargados de control de calidad lo aprueben.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE ENFRIADO**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Producción

**Objetivo**

Enfriar la mezcla compuesta por Base ST, Monómero Estireno y Xilol de acuerdo al tiempo y temperatura correcta para luego proceder con el proceso de filtrado

**Alcance**

El proceso abarca desde el enfriado de las sustancias químicas hasta el control de viscosidad para luego proceder al proceso de filtrado

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercial -Calentado -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. - Mezcla calentada adecuadamente	<b>P</b> -Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el enfriado de la mezcla	-Mezcla enfriada adecuadamente.	-Filtrado
		<b>H</b> -Enfriado de la mezcla compuesta por Base ST, Monómero Estireno y Xilol. -Mezclar Xilolo con la mezcla enfriada.		
		<b>V</b> -Verificar que la sustancia química Xilolo tenga la proporción adecuada para añadir a la mezcla ya enfriada adecuadamente -Verificar que el enfriado de la mezcla se realice con el tiempo y temperatura exactas. -Verificar que la viscosidad de la mezcla sea la adecuada según lo planificado.		
		<b>A</b> -Rectificar la viscosidad de la mezcla si fuese necesario a través de un nuevo calentado.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción .Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia (Tiempo de enfriado inexacto, inadecuada proporción de sustancia química,etc)	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Ninguna	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica. -Insumos químicos defectuosos.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento -Inspecciones de la calidad de los insumos químicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registros de insumos químicos. -Registro de cantidad de mezcla enfriada para el proceso de enfriado. -Registro de viscosidad de la mezcla luego de haberse enfriado	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Enfriado.	<b>Metodología</b> -Control de calidad de las operaciones dentro del proceso de Enfriado.	

### **9.7. FILTRADO**

El proceso de filtrado inicia con el encendido de la maquina filtradora, lo que hará, será filtrar la resina para no dejar que quede ninguna impureza en esta, y termina cuando el operario conecta la maquina bombeadora al reactor para que pueda ayudar a extraer toda la resina del reactor.



**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE FILTRADO**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Jefe de Producción

**Objetivo**

Eliminar las impurezas de la resina una vez enfriada para poder proceder con el proceso de envasado

**Alcance**

El proceso abarca desde el bombeado del reactor que contiene la resina hasta el filtrado de la misma

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercial -Enfriado -Logística de Entrada	-Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. -Mezcla enfriada adecuadamente	<b>P</b>	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el filtrado de la resina	-Resina filtrada adecuadamente	-Envasado
		<b>H</b>	-Bombear el Reactor para poder extraer toda la resina. -Filtrar la resina mediante la máquina filtradora		
		<b>V</b>	-Verificar que la resina se filtre de manera adecuada para poder eliminar las impurezas.		
		<b>A</b>	-Reprocesar el filtrado de la resina.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción .Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia (inadecuado tiempo de bombeo, resina con impurezas, etc)	<b>Mano de obra</b> -Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Ninguna	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registro de cantidad de resina producida para el proceso de envasado	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Filtrado.	<b>Metodología</b> -Mejora y estandarización de procedimientos dentro del proceso de Filtrado.	

## 9.8. ENVASADO

El proceso de envasado inicia cuando el operario lleva los cilindros al área de envasado y comienza a apertura la escotilla del reactor, y termina cuando el operario realiza el pesaje del cilindro para que tenga el contenido de acuerdo con la presentación del producto.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE ENVASADO**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Jefe de Producción

**Objetivo**

Envasar la resina ya filtrada en cilindros según el peso establecido para proceder con la entrega al cliente

**Alcance**

El proceso abarca desde el traslado de los cilindros vacíos al área de envasado hasta el pesado de los mismos una vez llenados

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades		Salidas (Información secundaria)	Cliente
-PCP -Gestión Comercial -Filtrado -Logística de Entrada	- Orden de producción -Ficha técnica del producto aprobado. -Registro de insumos químicos, maquinaria y herramientas requeridas aprobadas. -Insumos químicos, maquinaria y herramientas almacenadas. - Resina filtrada adecuadamente	<b>P</b>	-Planificar la secuencia de operaciones y los métodos de trabajo para el envasado de la resina en cilindros.	-Producto terminado conforme	-Logística de Salida
		<b>H</b>	-Trasladar los cilindros al área de envasado. -Envasar la resina filtrada en los cilindros.		
		<b>V</b>	-Verificar que los cilindros una vez llenados tengan el peso requerido.		
		<b>A</b>	-Rectificar el peso del cilindro, añadiendo o disminuyendo la cantidad de resina.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Producción -Operarios	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico y de accidentes de trabajo. -Errores del equipo de trabajo por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia (Cilindros dañados, cilindro llenados inadecuadamente, etc)	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Eficacia operativa -Eficiencia horas hombre -Productividad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Oficina de Producción -Maquinarias y herramientas -Energía eléctrica -Planta de Producción	<b>Externo</b> -Fichas técnicas de cilindros	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Interrupción del proceso productivo por fallas en las maquinarias y equipos. -Corte de la energía eléctrica.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Cumplimiento del plan de mantenimiento	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Logística de Entrada -Mantenimiento	<b>Registros</b> -Registro de productos terminados	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Envasado.	<b>Metodología</b> -Mejora y estandarización de procedimientos dentro del proceso de Filtrado.	

### **9.9. LOGISTICA DE SALIDA**

El proceso de logística de salida inicia con la recepción de los productos terminados del área de producción, los cuales deberán ser entregados a los clientes en las condiciones y plazos acordados.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE LOGISTICA DE SALIDA**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Logística y almacén

**Objetivo**

Abastecer al proceso de distribución de producto terminado para el envío al cliente, cumpliendo con los plazos de entrega acordado y así cumplir con un 95% lo pedidos entregados a tiempo

**Alcance**

El proceso abarca desde la recepción de los productos conformes del área de producción hasta la conformidad de entrega al área de distribución

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Envasado -Gestión Comercial	- Producto terminado conforme -Formato de coordinación de entrega del producto	<b>P</b> -Planificar la recepción, almacenamiento y entrega de los productos terminados -Planificar el envío de los productos terminados al proceso de Distribución.	-Programación de las fechas de envío de productos terminados. -Informe de productos terminados a despachar -Información de contacto del cliente -Productos programados a entregar	-Distribución
		<b>H</b> -Recepcionar productos terminados -Coordinar con el proceso de Distribución el envío de productos terminados con transporte -Trasladar los productos terminados a la movilidad correspondiente.		
		<b>V</b> -Verificar la conformidad de la entrega de los pedidos.		
		<b>A</b> -Tomar acciones correctivas en el proceso.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Logística, Compras y almacén -Equipo de trabajo	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Inadecuado abastecimiento de productos terminados al proceso de distribución. - Inadecuado recepción y almacenamiento de P.T. -Inadecuada comunicación entre procesos	<b>Mano de obra</b> -Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar -Rotación de inventario de productos terminados
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica -Oficina de Logística	<b>Externo</b> -Ninguno.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano -Gestión de Calidad	<b>Registros</b> -Registros de coordinación de transporte. -Registros de coordinación con el cliente.	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Logística de Salida.	<b>Metodología</b> -Mejora y estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Logística de Salida.	

### **9.10. DISTRIBUCION**

El proceso de distribución inicia con el ingreso del producto terminado al SAP para que pueda ser facturado y cargado al medio de transporte, y termina con la distribución de los productos cumpliendo con la seguridad necesaria para que sea entregado en las óptimas condiciones en el destino y fecha acordada.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Jefe de Logística y almacén

**Objetivo**

Distribuir los productos de manera segura y efectiva con los requerimientos del cliente en el tiempo acordado y así tener más del 95% de pedidos entregados sin daño alguno

**Alcance**

El proceso abarca desde la admisión del envío y cargue al medio de transporte hasta la distribución a su destino final

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Logística de Salida -Gestión Comercial -Contabilidad y Finanzas	- Programación de las fechas en envío de productos terminados -Informe de productos terminados a despachar -Información de contacto del cliente. -Presupuesto de gastos de distribución	<b>P</b> -Planificar el envío de los productos par a el cliente y la ruta más adecuada.	-Productos entregados -Registro de confrmidad de entrega del pedido -Reporte de gastos de distribución	-Post Venta -Contabilidad y Finanzas -Clientes
		<b>H</b> -Cargar los productos terminados al medio de transporte -Transportar los pedidos hacia el cliente.		
		<b>V</b> -Verificar que los productos programados a entregar sean los mismos que se cargan al medio de transporte. -Verificar que el pedido haya llegado a la fecha acordad y en optimas condiciones		
		<b>A</b> -Analizar la conveniencia de la ruta elegida y las causas del posible daño de los productos al ser transportados.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Logística, Compras y almacén -Equipo de trabajo	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos -Guía de remisión	<b>Mano de obra</b> -Accidentes de tránsito -Demora en la entrega de pedidos -Ausentismo laboral -Pérdida o robo de productos -Devolución de productos por incumplimiento en cuanto a sus requerimientos	<b>Mano de obra</b> - Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño -Capacitaciones para evitar accidentes de trabajo.	-Porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo. -Porcentaje de entrega de pedidos realizados sin dañar el producto
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Medios de transporte -Combustible	<b>Externo</b> -Ruta de calles	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Falla de los medios de transporte -Indisponibilidad de camiones	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Revisión técnica de los medios de transporte -Planificación de camiones requeridos	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registros de despacho -Registros de conformidad de entrega del pedido -Formato de motivos de devolución	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Distribución.	<b>Metodología</b> -Mejora y estandarización de los procedimientos dentro del proceso de Distribución.	

### **9.11. POST VENTA**

El proceso de servicio Post venta tiene como finalidad atender cualquier inquietud o malestar de los clientes sobre los productos que ellos adquieren de la marca Chemisa. Este proceso inicia con la recepción de estas quejas para que los encargados deriven esa información con el área de control de calidad si en caso el producto presente alguna disconformidad.



**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE POST VENTA**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Post Venta

**Objetivo**

Atender inconvenientes y/o dudas al cliente después de la entrega de su pedido y así disminuir en un 50% el tiempo promedio de resolución de quejas dentro de los próximos 6 meses

**Alcance**

El proceso abarca desde la entrega del pedido hasta la solución de alguna inconformidad por parte del cliente

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Gestión Comercial -Cliente -Distribución	- Información del cliente registrada -Información de quejas y/o sugerencias del cliente. -Registro de producto entregado	<b>P</b> -Planificar el servicio de atención al cliente.	-Atención Post Venta -Quejas y/o sugerencias del cliente -Pedido de reposición del producto	-PCP -Gestión Comercial -Clientes
		<b>H</b> -Atender al cliente por medio telefónico o directamente. -Brinda la solución de los requerimientos insatisfechos de los cliente		
		<b>V</b> -Verificar la conformidad de la atención de los requerimientos establecidos.		
		<b>A</b> -Realizar reportes de atención al cliente.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Post Venta -Equipo de Post Venta	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral -Riesgo ergonómico por parte de los trabajadores. -Errores del equipo de Post Venta por desconocimiento debido a la falta de capacitación o experiencia.	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar daños ergonómicos. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Indice de satisfacción del cliente. -Tiempo promedio de resolución de quejas
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Informe de quejas y/o sugerencias por parte del cliente	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de material de la oficina -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Reporte de servicio de atención al cliente	<b>Metodología</b> -Procedimientos inadecuados dentro del proceso de Pos Venta .	<b>Metodología</b> -Mejora y e+standarización de los procedimientos dentro del proceso de Post Venta	

## **10. MACROPROCESOS DE SOPORTE**

El macroproceso de apoyo incluye los procesos que soportan la ejecución de los procesos internos, es decir son fundamentales para lograr los objetivos de los procesos misionales u operacionales y estratégicos. Son procesos transversales a toda la organización.

### **10.1. COMPRAS Y ABASTECIMIENTO**

El proceso de compra inicia con los requerimientos de compras de acuerdo con la planificación de la producción, una vez determinado los recursos que se requerirán, se contacta con los principales proveedores, que previamente han sido evaluados, ya que se debe realizar las compras de los materiales que cumplan los estándares de calidad y los tiempos de entrega establecidos.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTO**

CHEMICAL MINING S,A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Compras

**Objetivo**

Garantizar la adquisición de bienes y servicios ante los requerimientos dispuesto por la empresa para su adecuado desempeño

**Alcance**

El proceso abarca todos los niveles de la empresa y responde principalmente a requerimientos generados desde el desarrollo del producto, producción, distribución y mantenimiento de equipos.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Gestión Comercial -Desarrollo de Producto -Logística de entrada -Proveedores externos	-Necesidades de materiales -Necesidades de equipos -Facturas (proveedor externo)	<b>P</b> -Planificar la compra de bienes y suministros (proveedores externos) -Planificar la entrega de suministros a la organización.	-Facturas y comprobantes. -Guía de remisión -Materiales y equipos solicitados -Pedido de reposición del producto. -Pago de bienes y servicios.	-Logística de entrada Mantenimiento -Planeamiento y control de la producción -Contabilidad y finanzas -Proveedores externos
		<b>H</b> -Solicitar cotizaciones -Realizar negociaciones con proveedores -Realizar contrato con proveedores -Compras de bienes y servicios requerido -Formular el registro de compras.		
		<b>V</b> -Realizar seguimiento correspondiente de los bienes adquiridos. -Validación de registro de compra realizado. -Validación de recepción de pedidos acorde al contrato.		
		<b>A</b> -Implementar acciones de mejora en el desarrollo del proceso. -Devolución de productos fuera de las especificaciones.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Compras -Equipo de Compras	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Inadecuado suministro de bienes o servicios. -Inadecuada comunicación de requerimientos. -Inadecuada cotización de bienes o servicios. -Falla en la negociación de adquisición de bienes o servicios.	<b>Mano de obra</b> -Capacitaciones a los trabajadores para evitar riesgos ergonómicos -Capacitaciones al equipo de trabajo para un mejor desempeño	-Porcentaje de cumplimientos de pedidos. -Porcentaje de pedidos no conformes con lo requerido. -Porcentaje de pedidos entregados a tiempo.
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Cotizaciones de proveedores -Orden de Compra	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de material de la oficina -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registro de compras -Registro de evaluación de proveedores -Registro de cotizaciones	<b>Metodología</b> -Inadecuados procedimiento de compra	<b>Metodología</b> -Capacitación y control del procedimiento de compras	

## **10.2. CONTABILIDAD Y FINANZAS**

El proceso de finanzas y contabilidad abarca actividades como registrar operaciones contables y datos financieros, así como la supervisión de los presupuestos anuales y el seguimiento de los cobros de los productos que se dan a crédito. Así como realizar todas las actividades relacionadas a la gestión tributaria.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE CONTABILIDAD Y FINANZAS**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Gerente de Contabilidad y Finanzas

**Objetivo**

Desarrollar de manera eficiente las actividades de custodia, control, administración y desembolso de fondos, valores y documentos negociables que administra la empresa, aumentando la utilidad en un 5% dentro de los próximos 12 meses

**Alcance**

Abarca desde la planificación contable y financiera, hasta la administración de recursos económicos de la empresa.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Procesos internos -Entidades financieras	-Solicitudes de presupuesto -Informes de cuentas de cobro y facturas -Informes de almacén e inventarios -Orden de venta/Facturación -Reporte de gastos.	<b>P</b> -Planificar la gestión de recursos presupuestales -Planificar cronograma de cumplimiento de obligaciones tributarias	-Presupuestos asignados a todos los procesos. -Informes contables requeridos -Pago de obligaciones financieras	-Entidades financieras -Directorio
		<b>H</b> -Asignar el presupuesto planificado a los diferentes procesos internos. -Registrar los hechos contables y financieros. -Realizar los pagos correspondientes al cronograma establecido.		
		<b>V</b> -Verificar el cumplimiento del presupuesto asignado. -Realizar cuentas de balance		
		<b>A</b> -Implementar acciones de mejora en el desarrollo de la planificación y asignación de presupuesto. -Rectificar los hechos contables.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Gerente de Contabilidad y Finanzas -Equipo de Contabilidad y Finanzas	<b>Internos</b> -Procedimientos -Instructivos	<b>Mano de obra</b> -Inadecuada declaración de hechos contables y financieros. -Inadecuada planificación presupuestal. -Personal no capacitado para el trabajo.	<b>Mano de obra</b> -Capacitaciones al personal para evitar daños ergonómicos. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Cumplimiento del presupuesto previsto -ROE -Porcentaje de incremento de utilidades
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b>	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte del servicio telefónico. -Corte de la energía eléctrica. -Falta de material de la oficina -Falla de los equipos (computadoras, impresoras, etc)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Registro de presupuesto -Registros contables	<b>Metodología</b> -Inadecuados procedimientos de elaboración de presupuestos. -Inadecuados procedimientos de elaboración de libros contables	<b>Metodología</b> -Capacitación y control de los procedimientos de Contabilidad y Finanzas	

### **10.3. MANTENIMIENTO**

El proceso de mantenimiento contempla con el mantenimiento de los reactores y calderos de la planta de resinas, para que se asegura que no tengan inconvenientes durante los procesos productivos y así no afectar tanto la planificación de la producción y la seguridad de los trabajadores del área.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Mantenimiento

**Objetivo**

Mantener las maquinarias y equipos de la organización en condiciones óptimas para su correcto funcionamiento, aumentando su eficiencia general en un 80% dentro de los próximos 12 meses

**Alcance**

Abarca desde la planificación, acciones correctivas hasta la reposición de maquinarias y equipos.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
- Procesos de Producción -Logística de entrada -PCP -Proveedor	-Reportes de fallas. -Solicitudes aprobadas -Maquinaria en buen estado -Maquinaria o equipo averiado.	<b>P</b> -Planificar el programa anual de mantenimiento de maquinarias y equipos. -Planificar solicitudes de repuestos.	-Registros de mantenimiento. -Maquinaria en buen estado. -Solicitudes	-Planificación estratégico -Procesos de producción -PCP  -Logística de entrada
		<b>H</b> -Desarrollar el programa de anual de mantenimiento de maquinaria y equipo. -Coordinar la recepción y entrega de maquinarias (traslados). -Coordinar y recepcionar los repuestos requeridos. -Coordinar las acciones correctivas mediante garantías. -Ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo.		
		<b>V</b> -Verificación del estado de las maquinarias y equipos. -Verificación del cumplimiento del programa de mantenimiento.		
		<b>A</b> -Identificación e implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora para el proceso.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Mantenimiento	<b>Internos</b> -Plan de mantenimiento preventivo. -Procedimientos -Instructivos de mantenimiento -Instructivos de trabajo seguro	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de accidentes en el trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar riesgos ergonómicos y accidentes laborales. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Eficiencia general de los equipos (OEE) -Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento -Tiempo promedio entre fallas (MTBF) -Tiempo promedio para reparación(MTTR)
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Manual de maquinarias y equipos. -Fichas técnicas de maquinarias equipos	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte de energía eléctrica. -Problemas en los equipos tecnológicos. -Repuestos en mal estado. -Inadecuadas herramientas de trabajo.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Logística de Entrada	<b>Registros</b> -Ordenes de trabajo. (preventivo y correctivo) -Registro de fallas presentadas.	<b>Metodología</b> -Inexistentes procedimientos de mantenimiento	<b>Metodología</b> -Realizar y capacitar los procedimientos de mantenimiento	

#### **10.4. GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO**

El proceso de Gestión del talento humano abarca todas las actividades referentes a velar por el bienestar de los colaboradores dentro de la empresa. Este proceso abarca desde el reclutamiento de personal, selección, capacitación y remuneración del personal.



**CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Jefe de Talento Humano

**Objetivo**

Administrar el talento humano mediante estrategias de selección, capacitación y evaluación para garantizar la competencia y productividad en la organización, aumentando en un 50% el índice de clima laboral dentro de los próximos 12 meses

**Alcance**

Abarca desde el proceso de selección, desarrollo y asesoramiento del trabajador, hasta la desvinculación del mismo.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Todos los procesos internos. -Trabajadores externos potenciales	-Solicitud de requerimiento de personal -Colaboradores - Personal postulante	<b>P</b> -Planificar programa de desarrollo del talento humano -Planificar proceso de selección y renovación de personal	-Contrato de ingreso -Colaborador capacitado -Programa de desarrollo mejorado. -Informes de indicadores de producción.	-Todos los procesos internos -Trabajador desvinculado de la empresa
		<b>H</b> -Ejecutar las capacitaciones, incentivos y reconocimientos. -Responder a las situaciones administrativas de los colaboradores. (Pago de sueldos, adelantos, vacaciones, liquidaciones, etc.) -Ejecutar el proceso de selección y vinculación al trabajador potencial. -Realizar renovaciones de contrato y desvinculaciones.		
		<b>V</b> -Evaluar el clima laboral y las capacitaciones. -Evaluar los indicadores de producción.		
		<b>A</b> -Implementar acciones correctivas de mejora en la gestión humana.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Gestión de Talento Humano. -Equipo de Gestión de Talento Humano.	<b>Internos</b> -Procedimientos. -Instructivos -Perfiles de puesto -Manuales de funciones de colaborador	<b>Mano de obra</b> -Inadecuada capacitación a los colaboradores -Inadecuada selección de personal. -Riesgos ergonómicos. -Retrasos en los pagos. -Inadecuado clima laboral	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar riesgos ergonómicos -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Índice de clima laboral -Índice de motivación -Productividad (HH)
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Formato de solicitud de trabajo (CV)	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte de energía eléctrica. -Problemas en los equipos tecnológicos. -Inadecuadas herramientas de trabajo.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Contabilidad y Finanzas	<b>Registros</b> -Nómina de colaboradores -Registro de evaluación de desempeño	<b>Metodología</b> -Inadecuados procedimientos de selección de personal.	<b>Metodología</b> -Mejorar y capacitar los procedimientos de selección de personal	

## **10.5. GESTIÓN DE CALIDAD**

El proceso de control de calidad abarca todas aquellas actividades relacionadas con controlar que la materia prima, hasta el producto final que cumplan con las especificaciones requeridas durante el proceso de producción. Con el fin de cumplir esto, existe el personal necesario, el cual se encarga de controlar dichas especificaciones

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE GESTION DE LA CALIDAD**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Gestión de Calidad

**Objetivo**

Desarrollar un sistema de Gestión de Calidad que garantice la mejora continua de los procesos cumpliendo con los altos estándares de calidad de acorde al mercado.

**Alcance**

Todos los procesos internos que conforman la gestión integral de la organización.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
- Planeamiento estratégico -Control estratégico -Logística de Entrada  -Procesos productivos	-Plan de acción -Reporte de productos defectuosos -Informe de auditorías	<b>P</b> -Planificación de programa de auditorías. -Determinar la política y objetivos de sistemas de calidad en la empresa. -Planificar procedimientos de control de calidad. -Planificar manual de procesos.	-Proceso implementado sobre políticas de calidad. -Manual de procesos y procedimientos. -Documentos actualizados (Informes, reportes). -Programa de auditorías.	Todos los procesos internos
		<b>H</b> -Implementación del manual de procesos y procedimientos. -Ejecución del programa de auditorías. -Ejecutar el seguimiento de las no conformidades. -Control de documentos de sistema de calidad.		
		<b>V</b> -Detectar no conformidades, seguimiento y cierre correspondiente. -Validación de cumplimientos de los manuales. -Control de registros necesarios para la gestión calidad. -Evaluación de indicadores de gestión.		
		<b>A</b> -Ejecutar acciones correctivas para satisfacer las especificaciones del producto. -Reevaluar el programa de auditorías en base a las oportunidades de mejora.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de Gestión de Calidad -Equipo de Gestión de Calidad	<b>Internos</b> -Procedimiento de control de calidad -Ficha técnica del producto -Procedimiento de auditorías	<b>Mano de obra</b> -Ausentismo laboral. -Riesgo ergonómico y de accidentes en el trabajo. -Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	<b>Mano de obra</b> Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar riesgos ergonómicos -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Índice de capacidad de proceso. -Índice de cumplimiento de ISO 9001:2015 -Porcentaje de productos defectuosos
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -ISO 9001:2015	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte de energía eléctrica. -Problemas en los equipos tecnológicos. -Repuestos en mal estado. -Inadecuadas herramientas de trabajo.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> -Gestión de Talento Humano	<b>Registros</b> -Informes de auditorías -Evaluación de plan de mejoramiento -Informe de seguimiento de auditorías de control	<b>Metodología</b> -Inexistente procedimientos de medición de indicadores -Inexistente procedimientos de control estadístico de la calidad	<b>Metodología</b> -Capacitación y control de los procedimientos de elaboración y medición de indicadores. -Capacitación y control de los procedimientos de control estadístico de la calidad	

## **10.6. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

El proceso de SSO tiene como finalidad prevenir y controlar los riesgos tanto laborales garantizando la seguridad y salud de los trabajadores, así como también el cuidado del medio ambiente. Este proceso inicia desde la identificación de los peligros y evaluación de riesgos en las diferentes áreas para tomar las acciones necesarias para reducir el nivel de riesgo, y también con elaboración de planes de mitigación ambiental.

**CARACTERIZACION DEL PROCESO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

CHEMICAL MINING S.A

**Reponsable del proceso**

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

**Objetivo**

Preservar la seguridad y salud de los colaboradores mediante una adecuada gestión SSO.

**Alcance**

Este proceso aplica a todos los cargos de la empresa e incluye desde la evaluación de los riesgos y peligros, hasta las acciones a tomar para la reducción del nivel de riesgo.

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
-Planeamiento Estratégico -Logística de entrada	-Plan de acción de SSO -Equipos de seguridad	<b>P</b> -Planificar cronograma de actividades y recursos exigidos por el comité de SST. -Planificar auditorías de SSO	-Política de Seguridad y Salud en el Trabajo -Ambiente de trabajo seguro. -Informe de auditoría. -Instructivos de seguridad -Requerimientos de equipos de seguridad.	-Procesos internos
		<b>H</b> -Implementar las medidas de control necesarias para reducir los niveles de riesgo en la empresa. -Promover la política de SST de acuerdo a la ley 29783. -Implementar instructivos de seguridad. -Desarrollar auditorías de SSO		
		<b>V</b> -Comprobar los resultados correspondientes a los nuevos niveles de riesgo. -Validar el cumplimiento de las políticas de SSO		
		<b>A</b> -Implementar acciones correctivas y mejora en el proceso.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> -Jefe de SSO. -Colaboradores operativos	<b>Internos</b> -Procedimientos de trabajo seguro PETS. -Informe de Auditorías. -Política de SSO	<b>Mano de obra</b> -Accidentes laborales -Inadecuado uso de EPPS. -Errores de implementación por falta de asesoramiento. -Inadecuada evaluación de riesgos	<b>Mano de obra</b> -Exámenes de salud para los trabajadores. -Capacitaciones al personal para evitar riesgos ergonómicos y accidentes laborales. -Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	-Índice de accidentes laborales -Índice de cumplimiento de SGSST -Índice de gravedad
<b>Infraestructura y equipamientos</b> -Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) -Equipos (computadores, teléfonos, etc) -Energía eléctrica	<b>Externo</b> -Ley de SGSST en vigencia.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Corte de energía eléctrica. -EPPs en mal estado -Problemas en los equipos y falta de materiales	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> -Control de los materiales para asegurar el stock de estos. -Control de pagos de servicios básicos. -Control periódico de EPPs	
<b>Proveedores</b> -Compras -Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> -Matriz IPERC, -Registro de charlas capacitadoras. -Registro de accidentes laborales.	<b>Metodología</b> -Políticas de SST mal alineada con la ley 29783. -Inadecuados instructivos de seguridad.	<b>Metodología</b> -Instructivos de seguridad adecuados	

## **10.7. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

El proceso de investigación y desarrollo se encarga de desarrollar nuevas formulaciones que permitan que los productos tengan los mejores estándares de calidad y puedan obtener todas las características que los clientes o el mercado lo requiera.

**CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

CHEMICAL MINING S.A

**Responsable del proceso**

Jefe de Investigación y Desarrollo

**Objetivo**

Realizar proyectos de mejora en cuanto a la composición de los productos para reducir costos y mejorar la calidad.

**Alcance**

Abarca desde la planificación, experimentación y solución del proyecto de mejora

**Ciclo PHVA**

Proveedor	Entradas (Información primaria)	Actividades	Salidas (Información secundaria)	Cliente
- Desarrollo del producto - Producción	- Lista de requerimiento del cliente - Especificaciones técnicas del producto.	<b>P</b> - Planificar plan de acción de proyectos de mejora de composición del producto y reducción de costos. - Planificar recursos para la realización de proyectos de mejora de composición del producto y reducción de costos.	- Documentos de proyectos realizados satisfactoriamente.	- Desarrollo del producto - Producción - Gestión Comercial.
		<b>H</b> - Mejorar la composición del producto para mejorar la calidad de la misma. - Mejorar los procedimientos de desarrollo de los productos.		
		<b>V</b> - Comprobar los resultados obtenidos con lo planificado.		
		<b>A</b> - Implementar acciones correctivas.		

Recursos	Documentación	Riesgos	Controles	Indicadores
<b>Humanos</b> - Jefe de Investigación y Desarrollo - Equipo de Investigación y Desarrollo	<b>Internos</b> - Procedimientos - Instructivos de investigación y desarrollo	<b>Mano de obra</b> - Ausentismo laboral. - Riesgo ergonómico y de accidentes en el trabajo. - Errores del equipo de trabajo por falta de capacitación.	<b>Mano de obra</b> - Exámenes de salud para los trabajadores. - Capacitaciones al personal para evitar riesgos ergonómicos y accidentes laborales. - Capacitaciones al personal para mejorar su desempeño	- Porcentaje de proyectos realizados - Tiempo promedio de desarrollo de proyectos
<b>Infraestructura y equipamientos</b> - Mobiliarios (escritorios, sillas, etc) - Equipos (computadores, teléfonos, etc) - Energía eléctrica	<b>Externo</b> - Fichas técnicas de compuestos químicos	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> - Corte de energía eléctrica. - Problemas en los equipos tecnológicos. - Inadecuadas herramientas de trabajo.	<b>Maquinaria</b> <b>Materiales</b> - Control de los materiales para asegurar el stock de estos. - Control de pagos de servicios básicos.	
<b>Proveedores</b> - Gestión del Talento Humano	<b>Registros</b> - Registro de proyectos realizados - Registro de fallas presentadas.	<b>Metodología</b> - Inexistente procedimientos de investigación y desarrollo	<b>Metodología</b> - Capacitación y control de los procedimientos de investigación y desarrollo	

## 11. INDICADORES

### 11.1 . INDICADORES PROCESOS ESTRATÉGICOS

#### 11.1.1. INDICADORES PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

<b>INDICADOR</b>
% de eficiencia de radar estratégico
<b>DEFINICION DE INDICADOR</b>
Determinar en qué porcentaje la organización está alineada a la estrategia
<b>TIPO</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Director General
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
%Eficiencia = 1-% de ineficiencia
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Informe de radar estratégico
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
Bimestral
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
Porcentaje
<b>LINEA BASE</b>
20.00
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>
27/08/2020

#### 11.1.2. INDICADORES CONTROL ESTRATÉGICO

<b>INDICADOR</b>
Índice de confiabilidad de indicadores
<b>DEFINICIÓN DE INDICADOR</b>
Mide la fiabilidad de la información proporcionada por los indicadores
<b>TIPO</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Director General
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
Software Cadena de Valor
<b>FUENTE DE VERIFICACIÓN</b>
Registro de indicadores
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>
Semestral
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
54.39
<b>FECHA DE LÍNEA BASE</b>
27/08/2020

#### 11.1.3. INDICADOR DE PROYECTOS DE MEJORA



<b>INDICADOR</b>
% de proyectos de mejora
<b>DEFINICIÓN DE INDICADOR</b>
Evalúa la cantidad de proyectos de mejora que se logran implementar
<b>TIPO</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Director General
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$\%PM = (Propuestas\ de\ mejoras\ efectuadas) / Propuestas\ de\ mejora\ totales\ planificadas * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Registros de implementación
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
Anual
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
0.00
<b>FECHA DE LÍNEA BASE</b>
27/09/2020

## 11.2 . INDICADORES PROCESOS OPERACIONALES

### 11.2.1. GESTIÓN COMERCIAL

<b>INDICADOR</b>
Porcentaje de cuota de mercado
<b>DEFINICIÓN DE INDICADOR</b>
Medir el porcentaje de ventas totales en el mercado
<b>TIPO</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Gestión Comercial
<b>FORMULA DE CÁLCULO</b>
$(Ventas\ totales\ de\ la\ empresa / ventas\ totales\ del\ mercado) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACIÓN</b>
Balance General
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>
Semestral
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
30.00
<b>FECHA DE LÍNEA BASE</b>
09/08/2020

**11.2.2. Porcentaje de falla en la negociación**

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de falla en negociación
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de fallas que se tiene al negociar con una venta con respecto al total de negociaciones
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión Comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de falla en negociación} / \text{Total de negociaciones}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión Comercial
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	BIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

**11.2.3. Porcentaje de incremento de Ventas**

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de Incremento de Ventas
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la variación porcentual de los ingresos por venta de la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión Comercial
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((\text{Ventas actuales} - \text{Ventas pasadas}) / \text{Ventas pasadas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Ventas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	10.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	29/02/2020

**11.2.4. DESARROLLO DEL PRODUCTO**

- Ficha de indicador de porcentaje de pruebas de composición de fórmulas erradas

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pruebas de composición de fórmula erradas
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de pruebas de composición de fórmulas erradas
<b>TIPO (Por Defecto es Credente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Desarrollo del Producto
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Fórmulas erradas} / \text{Total de fórmulas realizadas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Desarrollo del Producto
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	BIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de tiempo promedio de pruebas de composición de fórmulas

<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio de pruebas de composición de fórmula
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio en el que se desarrollan las pruebas de composición de las fórmulas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Desarrollo del Producto
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Sumatoria de los tiempos de desarrollo de pruebas de composición de fórmulas} / \text{Número de pruebas realizadas})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Registro de pruebas realizadas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	25/02/2020

## 11.2.5. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

- Ficha de indicador de eficiencia horas hombre

<b>INDICADOR</b>	Eficiencia de horas hombre
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento de las horas hombre planificadas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Horas hombre planificada} / \text{Horas hombre reales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	75.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de eficiencia de materia prima

<b>INDICADOR</b>	Eficiencia de materia prima
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento de la materia prima planificada
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Materia prima planificada} / \text{Materia prima real}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de cumplimiento del plan de producción

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de cumplimiento del plan de producción
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento del plan de producción
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Unidades planificadas}/\text{Unidades reales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	95.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	30/01/2020

#### 11.2.6. LOGISTICA DE ENTRADA

- Ficha de indicador de porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas.

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas
<b>DEFINICION DE INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de pedidos no conformes con las especificaciones
<b>TIPO</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y compras
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de pedidos no conformes con las especificaciones técnicas}/\text{Número de pedidos totales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de compras
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LINEA BASE</b>	10.00
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores.

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de pedidos recibidos a tiempo por parte de los proveedores
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de los pedidos que llegan en el tiempo establecido
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y Compras
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de pedidos recibidos a tiempo} / \text{Número de pedidos}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Compras
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de rotación de inventarios de materia prima

<b>INDICADOR</b>	Rotación de inventarios de materia prima
<b>DEFINICION DE INDICADOR</b>	Medir cada cuanto tiempo rota la materia prima del almacén
<b>TIPO</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y compras
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Costo de venta} / \text{inventario})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LINEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA DE LINEA BASE</b>	09/07/2020

### 11.2.7. PRODUCCIÓN

- Ficha de indicador eficacia operativa

<b>INDICADOR</b>
Eficacia operativa
<b>DEFINICION DE INDICADOR</b>
Medir el cumplimiento del objetivo en cuanto a kilos producidos
<b>TIPO</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$(\text{Unidades planeadas}/\text{Unidades reales}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Reporte de producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
Mensual
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
100
<b>FECHA DE LÍNEA BASE</b>
30/02/2020

- Ficha de indicador eficiencia hora hombre

<b>INDICADOR</b>
Eficiencia de horas hombre
<b>DEFINICIÓN DE INDICADOR</b>
Medir el cumplimiento de las horas hombre planificas
<b>TIPO</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$(\text{Horas hombre planificadas}/\text{Horas hombre reales}) * 100$
<b>FUENTE DE VERIFICACIÓN</b>
Reportes de producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>
Mensual
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
<b>FECHA DE LÍNEA BASE</b>

- Ficha de indicador productividad

<b>INDICADOR</b>
Productividad
<b>DEFINICIÓN DE INDICADOR</b>
Medir el nivel de productividad total
<b>TIPO</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Producción
<b>FORMULA DE CÁLCULO</b>
$(\text{Cantidad Producida}) / (\text{Costos H.H} + \text{Costo de M.P.} + \text{Costo de energía})$
<b>FUENTE DE VERIFICACIÓN</b>
Reporte de producción
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>
Mensual
<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
Unidad/Sol
<b>LÍNEA BASE</b>
0.015
<b>FECHA DE LÍNEA BASE</b>
30/08/2020

### 11.2.8. LOGISTICA DE SALIDA

- Ficha de indicador de porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar (Eficacia Operativa)

<b>INDICADOR</b>
Porcentaje de cumplimiento de pedidos a despachar (Eficacia operativa)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
Medir el cumplimiento de los pedidos planeados a despachar
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>
Creciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Logística y almacén
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$(\text{Productos despachados reales} / \text{Productos despachados planeados}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Reportes de despacho
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>
Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>
95.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>
09/07/2020

- Ficha de indicador de rotación de inventarios de productos terminados



<b>INDICADOR</b>	Rotación de inventarios de productos terminados
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir cada cuánto tiempo rota los productos terminados del almacén
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y almacén
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Costo de venta/Inventario)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de almacén
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	10.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

### 11.2.9. DISTRIBUCION

- Ficha de indicador de porcentaje de entrega de pedidos realizados sin dañar el producto

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de entrega de pedidos realizadas sin dañar el producto
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la conformidad del cliente al no recibir cilindros dañados con respecto al total de cilindros recibidos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Pedidos entregados con cilindros sin daños/Total de pedidos entregados)*100%
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo.

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de entrega de pedidos realizados a tiempo
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir la confianza de los clientes respecto a los tiempos de entrega
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Logística y Almacén
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Tiempos de entrega planeado} / \text{Tiempo de entrega real}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Logística
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	80.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	25/01/2020

#### 11.2.10. POST VENTA

- Ficha de indicador de índice de satisfacción del cliente

<b>INDICADOR</b>	Índice de Satisfacción del cliente
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir cuánto logramos satisfacer al cliente con respecto al pedido entregado
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Post Venta
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de valoraciones positivas} / \text{Total de valoraciones obtenidas}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Post Venta
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	90.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

- Ficha de indicador de tiempo promedio de resolución de quejas

<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio de resolución de quejas
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio en el que se resuelven las quejas del cliente
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Post Venta
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Sumatoria de tiempo de quejas atendidas/Número de quejas)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Post Venta
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	8.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

### 11.3. MACROPROCESOS DE SOPORTE

#### 11.3.1. PROCESO CONTABILIDAD Y FINANZAS

- Ficha de indicador de porcentaje de incremento de utilidades

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de Incrementos de utilidades
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el incremento de utilidades
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Contabilidad y Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	(Utilidades del mes actual /Utilidades del mes anterior)*100%
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Utilidades
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

- Ficha de indicador de ROE

<b>INDICADOR</b>	R0E
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el rendimiento del capital
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Contabilidad y Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Utilidad Neta}/\text{Fondos Propios}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Contabilidad y Finanzas
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	15.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de Cumplimiento del presupuesto previsto

<b>INDICADOR</b>	Cumplimiento el presupuesto previsto
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el cumplimiento del presupuesto previsto
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente de Contabilidad y Finanzas
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$((\text{Presupuesto cumplido el mes anterior} + \text{Presupuesto del mes actual}) / \text{Presupuesto anual}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Presupuesto
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	40.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

### 11.3.2. PROCESO GESTION DE CALIDAD

- Ficha de indicador de Índice de capacidad de proceso

<b>INDICADOR</b>	Indice de capacidad de proceso
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar si el proceso es capaz , si cumple con todos los requerimientos solicitados por el cliente
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Calidad
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	Mínimo (Cpi;Cps)
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión de Calidad
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Unidad
<b>LÍNEA BASE</b>	0.51
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de Índice de cumplimiento de ISO 9001:2015

<b>INDICADOR</b>	Indice de cumplimiento de ISO 9001
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar el cumplimiento de los principios del sistema de la gestión de calida ISO 9001 :2015
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Calidad
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Sumatoria de puntaje obtenido en el check list} / \text{Total de puntaje}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión de Calidad
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	40.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de porcentaje de productos defectuosos

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de productos defectuosos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de productos defectuosos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Calidad
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de productos defectuosos} / \text{Total de productos producidos}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Gestión de Calidad
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	95.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

### 11.3.3. PROCESO GESTION DE TALENTO HUMANO

- Ficha de indicador de Índice de ausentismo laboral

<b>INDICADOR</b>	Índice de ausentismo laboral
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje del ausentismo laboral
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Recursos Humanos
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de horas de ausentismo} / \text{Número total de horas laborales}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Ausentismo laboral
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

- Ficha de indicador de Índice de clima laboral

<b>INDICADOR</b>	Indice de clima laboral
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el indice de clima laboral en la empresa
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Talento Humano
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Puntaje obtenido de las encuestas} / \text{Total de puntaje}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Clima Laboral
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	TRIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de Índice de motivación

<b>INDICADOR</b>	Indice de motivación
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el indice de motivación de los trabajadores
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Gestión de Talento Humano
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Puntaje obtenido de las encuestas} / \text{Total de puntaje}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Gestión de Talento Humano
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	60.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

#### 11.3.4. PROCESO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Ficha de indicador de porcentaje de proyectos realizados

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de proyectos realizados
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar el porcentaje de proyectos realizados
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Investigación y Desarrollo
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Proyectos realizados} / \text{Total de proyectos planteados}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Proyectos
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	TRIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	60.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	28/01/2020

- Ficha de indicador de tiempo promedio de desarrollo de proyectos

<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio de desarrollo de proyectos
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar el tiempo promedio en el que se desarrollan los proyectos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Investigación y Desarrollo
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Tiempo desarrollado de los proyectos aprobados} / \text{Total de proyectos aprobados})$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Investigación y Desarrollo
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	TRIMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	20.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

### 11.3.5. PROCESO MANTENIMIENTO

- Ficha de indicador de eficiencia general de los equipos



<b>INDICADOR</b>	Eficiencia general de los equipos (OEE)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Determinar la eficiencia general de los equipos
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(Disponibilidad * Rendimiento * Calidad)$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de cumplimiento del plan de mantenimiento

<b>INDICADOR</b>	Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de máquinas a las cuales se le ha realizado el plan de mantenimiento preventivo
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(Número\ de\ maquinaria\ y\ equipo\ que\ se\ le\ realizó\ el\ mantenimiento\ preventivo / Total\ de\ maquinarias\ y\ equipos) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de tiempo promedio entre fallas (MTBF)

<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio entre fallas (MTBF)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio entre fallas de las máquinas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Tiempo total disponible} - \text{Tiempo perdido}) / \text{Número de paradas}$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Días
<b>LÍNEA BASE</b>	2150.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de tiempo promedio para reparación (MTTR)

<b>INDICADOR</b>	Tiempo promedio para reparación (MTTR)
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el tiempo promedio para la reparación de las máquinas
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$\text{Tiempo total de mantenimiento} / \text{Número de reparaciones}$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Mantenimiento
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Horas
<b>LÍNEA BASE</b>	4.50
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

### 11.3.6. PROCESO SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

- Ficha de indicador de Índice de accidentes laborales

<b>INDICADOR</b>	Índice de accidentes laborales
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de accidentes laborales
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Número de accidentes} / \text{Número de trabajadores}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reportes de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentaje
<b>LÍNEA BASE</b>	5.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	25/01/2020

- Ficha de indicador de Índice de cumplimiento del SGSST

<b>INDICADOR</b>	Índice de cumplimiento de SGSST
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>	Medir el porcentaje de cumplimiento de SGSST
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>	Creciente
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FORMULA DE CALCULO</b>	$(\text{Puntaje obtenido del checklist} / \text{Puntaje total}) * 100\%$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>	Reporte de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>	SEMESTRAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>	70.00
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>	09/07/2020

- Ficha de indicador de Índice de gravedad

<b>INDICADOR</b>
Índice de gravedad
<b>DEFINICION DEL INDICADOR</b>
Medir el índice de gravedad
<b>TIPO (Por Defecto es Creciente)</b>
Decreciente
<b>RESPONSABLE</b>
Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FORMULA DE CALCULO</b>
$\frac{(\text{Días perdidos} * 1000)}{(\text{Total de horas hombre de exposición al riesgo})}$
<b>FUENTE DE VERIFICACION</b>
Reporte de Seguridad y Salud Ocupacional
<b>FRECUENCIA DE MEDICION</b>
MENSUAL
<b>UNIDAD DE MEDICION</b>
Porcentual
<b>LÍNEA BASE</b>
0.20
<b>FECHA LÍNEA BASE</b>
09/07/2020

## **APÉNDICE CCC**

### **PROCEDIMIENTNO DE CALENTADO**

Se ha documentado el procedimiento de calentado dentro de la organización, así como formatos que se volverán registros luego de su implementación. Toda esta información documentada se viene mencionando en el hacer, durante sus respectivos planes, aun así, todos buscan apoyar a la estandarización de las actividades y mejorar la producción de la empresa.

También se realizaron las capacitaciones de manera no presencial dada la coyuntura actual, recibiendo la aprobación de la dirección y el feedback de los colaboradores principales.

A continuación, presentaremos el procedimiento de calentado antes mencionado, en la estructura con la que se proyectó a la organización:



# PROCEDIMIENTO DE CALENTADO

## INDICE

Autorizaciones .....	3
Control de cambios.....	3
Objetivo 3	
Alcance 3	
Responsable .....	4
Frecuencia de revisión .....	4
Definiciones .....	5
Enlace con información documentada controlada .....	5
Desarrollo .....	6
Diagrama de Flujo.....	8
Control y retención de información documentada.....	9

## 1. AUTORIZACIONES

SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE  
CALENTADO



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	8.1.1.1. APROBADO POR:
Collazos Castañón, Gabriel Huatuco Chocña, Luis	Pablo Tiburcio Jefe de Producción	Pablo Tiburcio de Producción Jefe

## 2. CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	FECHA DE MODIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>• Collazos Castañón, Gabriel</li><li>• Huatuco Chocña, Luis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de flujo del proceso</li><li>• Actualización de los documentos controlados</li><li>• Detalle de herramientas, insumos, equipos e implementos de seguridad.</li></ul>	10/12/2020

SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE  
CALENTADO



### 3. OBJETIVO

El objetivo del presente procedimiento es mejorar la eficacia horas hombre y productividad en el proceso de Calentado, proporcionando una guía o secuencia de pasos que se deben de realizar para lograr la correcta realización del proceso y así poder disminuir la probabilidad de la existencia de productos defectuosos.

### 4. ALCANCE

Es para uso y aplicación exclusivamente de los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A que participan de forma directa o indirecta en el procedimiento.

### 5. RESPONSABLE

El responsable de elaborar, difundir, utilizar y mejorar el presente procedimiento es el jefe de producción en la empresa Chemical Mining S.A.

### 6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

El presente procedimiento se revisará trimestralmente para ver el cumplimiento de las actividades y reevaluar lo implementado para futuras mejoras.

### 7. DEFINICIONES

- **Materia prima:** elementos extraídos directamente de la naturaleza, que posteriormente son transformados, a través de un proceso industrial, en bienes finales para el consumo, energía o bienes semielaborados que alimentan a su vez otros circuitos industriales. (UPTC, 2006)

- **Recurso:** Herramientas, equipos y maquinarias que se requiere para desarrollar una actividad. (Chulde, 2014)

- **Operario:** Persona que tiene un oficio de tipo manual o que requiere esfuerzo físico, en especial si maneja una máquina en una fábrica o taller. (Chulde, 2014)

- **Suministrar:** Acto de proveer a alguien o algo de aquello que se requiere para continuar o iniciar un proceso.

- **Fichas técnicas:** Documento en el que se consolidan las especificaciones técnicas que se requieren para el seguimiento de producción. (Osorio G, 2012)

- **Orden de producción:** Control individualizado que se lleva a cada pedido o



SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE  
CALENTADO



trabajo que se está elaborando. (Senati, 2012)

## 8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	1.1.2. NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
1.1.3. MAPRO-01	MANUAL DE PROCESOS
INST_CAL_01	Instructivo calentado
INST_SEG_01	Instructivo de trabajo seguro Reactor
INST_SEG_02	Instructivo de trabajo seguro Montacarga
INST_SEG_03	Instructivo de trabajo seguro Balanza Industrial
FT_RA_01	Ficha técnica del producto
OP_001	Orden de Producción





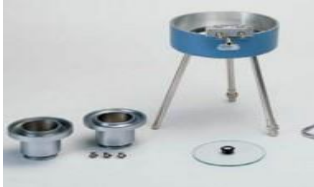
## 9. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

TO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Insumos	BASE ST	
Insumos	Xilol MONOMERO ESTIRENO	 

SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE  
CALENTADO

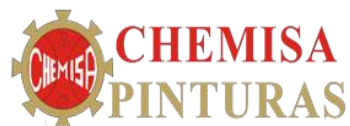


Herramientas	HERRAMIENTAS DE MANO VARIAS	
Equipos	REACTOR	
Equipos	MONTACARGA	
Equipos	BALANZA INDUSTRIAL	
Equipos	Copaford	


**10. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD A UTILIZAR**

SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE  
CALENTADO



IMPLEMEN TOS	DESCRIPCION	IMAGEN
Protección auditiva	Los colaboradores del área de mantenimiento deben usar protección auditiva, dado que los niveles de ruido producidos por la maquinaria son mayores a los recomendados.	
Protección respiratoria	Los colaboradores del área de mantenimiento deben usar protección respiratoria, debido a las fibras generadas por la producción y a la coyuntura actual por la pandemia covid19	
Zapatos de seguridad	El personal colaborador debe utilizar en todo momento zapatos de seguridad, por el riesgo de caídas de objetos en el área de trabajo y salvaguardar la integridad del personal.	
Guantes protectores	El colaborador encargado de realizar el mantenimiento y las acciones relacionadas debe utilizar guantes de seguridad para evitar posibles cortes y daños físicos.	

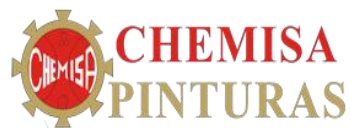
SGC-PROC-04 Versión: 01 10-12-2020	PROCEDIMIENTO DE CALENTADO	
--	-------------------------------	---

## 11. DESARROLLO


N°	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión	Revisar orden de ficha técnica	El jefe de producción revisa la orden del lote y la muestra en contraste con las especificaciones para empezar con la producción. <b>(ver apéndice B: Ficha técnica)</b>	Jefe de Producción
2		Asignar personal requerido	El jefe de producción con la información del producto, se encargará de asignar a los colaboradores las tareas que realizarán durante la producción de la resina.	Jefe de Producción
3		Solicitud de orden de MP	El trabajador solicita la materia prima (Base ST, Xilol, Monómero Estireno) para la producción de acuerdo con la orden previamente entregada.	Trabajador de Producción
4		Entregar MP solicitada	El jefe de PCP hace entrega de los insumos requeridos en el tiempo solicitado para que continúe la producción.	Jefe de PCP
5		Recepción de MP solicitada	El trabajador de producción se encarga de Recepcionar la MP proveniente de PCP, para comenzar con la fabricación de la resina.	Trabajador de Producción
6	Producción	Pesar Base ST	El personal asignado se encargará de pesar la base ST de acuerdo a las cantidades requeridas según la ficha técnica del producto. <b>(ver apéndice G: Instructivo de trabajo seguro balanza industrial)</b>	Trabajador de Producción
7		Trasladar Base ST al reactor	El personal asignado se encargará de trasladar con el montacargas la Base ST del área de Pesado hasta el reactor 5T o 7T. <b>(ver apéndice F: Instructivo de trabajo seguro montacargas)</b>	Trabajador de Producción
8	Producción	Suministrar Base ST al reactor	El personal asignado se encargará de iniciar la subida de la Base ST a la superficie superior del reactor, abrir la escotilla del reactor y suministrar el insumo para luego proceder a cerrar la escotilla.	Trabajador de Producción

SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE  
CALENTADO



--	--	--	--	--

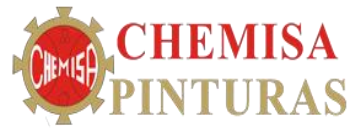
SGC-PROC-04 Versión: 01 10-12-2020	PROCEDIMIENTO DE CALENTADO	
--	-------------------------------	---

		Pesar Xilol	El personal asignado se encargará pesar el Xilol de acuerdo a las cantidades requeridas según la ficha técnica del producto. <b>(ver apéndice G: Instructivo de trabajo seguro balanza industrial)</b>	Trabajador de Producción
9		Trasladar Xilol al reactor	El personal asignado se encargará de trasladar con el montacargas el Xilol del área de Pesado hasta el reactor 5T o 7T. <b>(ver apéndice F: Instructivo de trabajo seguro montacargas)</b>	Trabajador de Producción
10		Suministrar Xilol al reactor	El personal asignado se encargará de iniciar la subida del Xilol la superficie superior del reactor, abrir la escotilla del reactor y suministrar el insumo para luego proceder a cerrar la escotilla.	Trabajador de Producción
11		Pesar Monómero Estireno	El personal asignado se encargará pesar el Monómero Estireno de acuerdo a las cantidades requeridas según la ficha técnica del producto. <b>(ver apéndice G: Instructivo de trabajo seguro balanza industrial)</b>	Trabajador de Producción
12		Trasladar Monómero Estireno al reactor	El personal asignado se encargará de trasladar con el montacargas el Monómero Estireno del área de Pesado hasta el reactor 5T o 7T. <b>(ver apéndice F: Instructivo de trabajo seguro montacargas)</b>	Trabajador de Producción
13		Suministrar Monómero Estireno al reactor	El personal asignado se encargará de iniciar la subida del Monómero Estireno la superficie superior del reactor, abrir la escotilla del reactor y suministrar el insumo para luego proceder a cerrar la escotilla.	Trabajador de Producción
14		Activar el reactor	El personal asignado se encargará de regular el nivel de agua y temperatura, y encender caldero, luego procederá ajustar conexiones del reactor y caldero para por último activar el reactor.	Trabajador de Producción

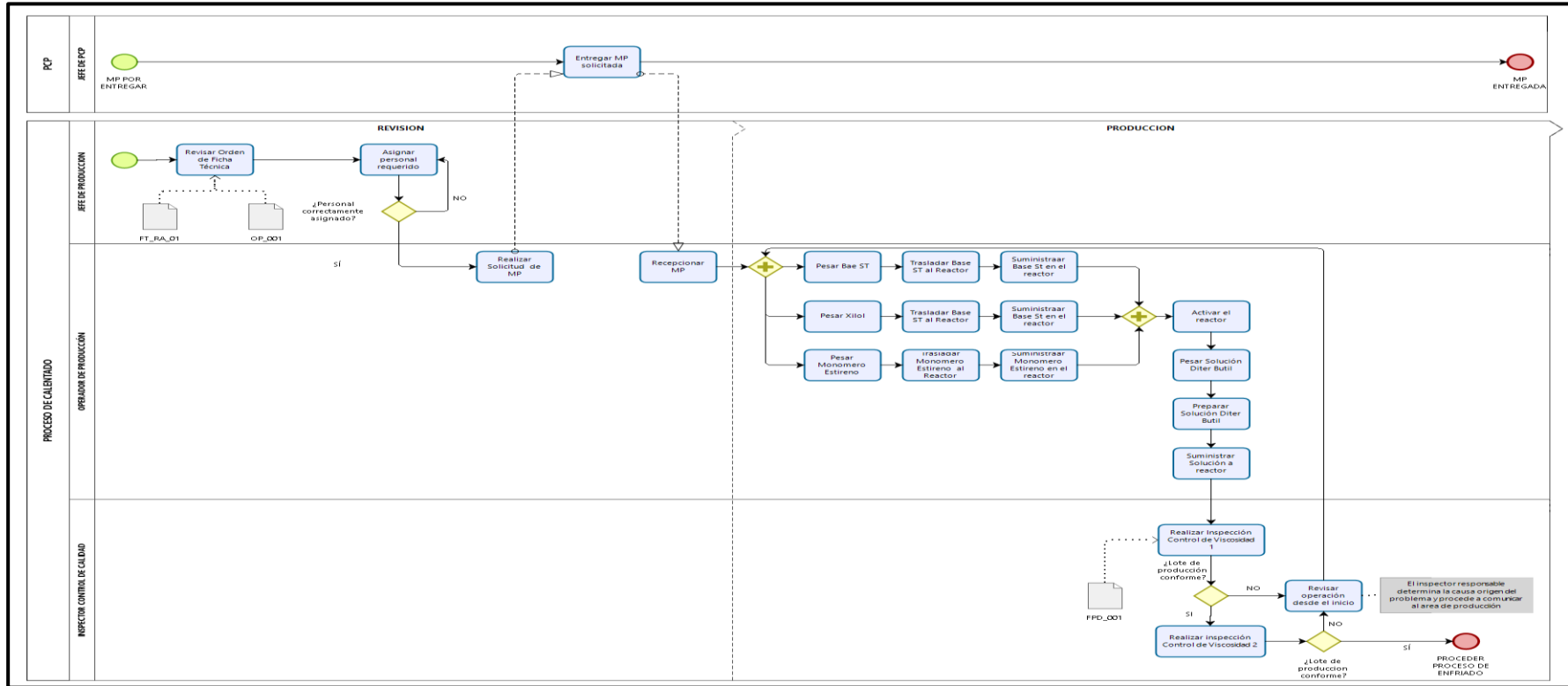
SGC-PROC-04 Versión: 01 10-12-2020	PROCEDIMIENTO DE CALENTADO	
--	-------------------------------	---

15		Pesar Xilol y Diter Butil Peróxido	El personal asignado se encargará pesar el Xilol y Diter Butil Peróxido de acuerdo a las cantidades requeridas según la ficha técnica del producto. <b>(ver apéndice G: Instructivo de trabajo seguro balanza industrial)</b>	Trabajador de Producción
16	Producción	Preparar solución de Xilol y Diter Butil Peróxido	El personal asignado se encargará de solicitar un cilindro limpio de impurezas y procederá a preparar y verter la solución entre los dos insumos mencionados.	Trabajador de Producción
17	Producción	Elevar la solución con un teclé	El personal asignado se encargará de subir la solución de xilol y diter butil a la superficie del reactor, sujetar con un teclé del equipo de izaje, jalar la cadena del teclé y elevar	Trabajador de Producción
18	Producción	Suministrar la solución al reactor	El personal asignado apaga el caldero y reactor, abre la escotilla, procede abrir la boquilla del cilindro y vierte la solución al reactor.	Trabajador de Producción
19	Control de Calidad	Control de Viscosidad 1	El personal asignado abre la escotilla del reactor y retira una muestra que es llevada al laboratorio y realiza el control de calidad respectivo. ¿El producto aprueba el control de calidad? Sí: Proceder con la actividad 20. No: Verificar desde el inicio	Trabajador de Control de Calidad
20	Control de Calidad	Control de Viscosidad 2	El personal asignado abre la escotilla del reactor y retira una muestra que es llevada al laboratorio y realiza el control de calidad respectivo. ¿El producto aprueba el control de calidad? Sí: Proceder con el proceso de enfriado. No: Verificar desde el inicio	Trabajador de Control de Calidad





12. FLUJOGRAMA



### 13. CONTROL Y RETENCION DE INFORMACION DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
PDP-REG-001	Registro diario de producción	Jefe de Producción	6 meses
FPD-001	Formato de productos defectuosos	Jefe de Producción	1 año

### 14. ANEXOS

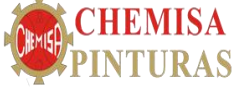
ANEXOS	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO
<b>A</b>	Formato de producción diaria
<b>B</b>	Ficha técnica del producto
<b>C</b>	Formato de productos defectuosos
<b>D</b>	Instructivo de Calentado
<b>E</b>	Instructivo de trabajo seguro Reactor
<b>F</b>	Instructivo de trabajo seguro Montacargas
<b>G</b>	Instructivo de trabajo seguro Balanza Industrial

SGC-PROC-  
04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE CALENTADO



**ANEXO A: Formato de Producción Diaria**

		Formato de Producción Diaria			N° Formato de Producción:
Personal encargado		Fecha		Hora	
Sección o área:		Hora Inicio		Hora Fin	
CANTIDAD RESINA A PRODUCIR (KG)	BASE ST (KG)	MONOMERO ESTIRENO	XILOL	DITER BUTIL PEROXIDO	
OBSERVACIONES					
PERSONAL DE PRODUCCIÓN		JEFE DE PRODUCCION			
FIRMA		FIRMA			

SGC-PROC-04  
 Versión: 01  
 10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE CALENTADO




**ANEXO B: Ficha técnica del producto**

		FICHA TECNICA DEL PRODUCTO			N° Ficha técnica:	
Personal encargado		Fecha			Hora	
Sección o área:		Hora Inicio			Hora Fin	
FECHA	CORRECIÓN	COD. LOTE	DESCRIPCIÓN		ESTADO	
NOMBRE COMERCIAL	CLASE DEL PRODUCTO	APARIENCIA, OLOR Y ESTADO FISICO		SOLUBILIDAD	GRAVEDAD ESPECÍFICA	
PUNTO DE EBULLICIÓN	PUNTO DE FUSIÓN	VISCOSIDAD GARDNER		% DE SOLIDEZ	VISCOSIDAD COPAFORD	
OBSERVACIONES						
JEFE DE DESARROLLO DEL PRODUCTO				JEFE DE PRODUCCION		
FIRMA				FIRMA		

**ANEXO C: Formato de productos defectuosos**

**Apéndice D: Instructivo Calentado**

	<b>INSTRUCTIVO CALENTADO (RESINA ALKIRE S SX 60)</b>	Código	INST_CAL_01
		Versión	001
		Responsable	Jefe de Producción

1. Pesar Base ST en la balanza industrial según lo requerido en la orden de producción



2. Dirigirse al reactor, abrir la escotilla y suministrar toda la cantidad pesada de Base ST, para luego cerrar la escotilla del reactor.



3. Pesar Base Xilol en la balanza industrial según lo requerido en la orden de producción



4. Dirigirse al reactor, abrir la escotilla y suministrar toda la cantidad pesada de Xilol, para luego cerrar la escotilla del reactor.



5. Pesar Monómero Estireno en la balanza industrial según lo requerido en la orden de producción.



6. Dirigirse al reactor, abrir la escotilla y suministrar toda la cantidad pesada de Monómero Estireno, para luego cerrar la escotilla del reactor.



7. Regular el nivel de agua y temperatura y encender caldero a tiempo estimado de 45 minutos



8. Ajustar las conexiones del reactor y caldero según la temperatura requerida



9. Activar el reactor una vez ajustado las conexiones. Dejar calentar la mezcla según el tiempo



SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE CALENTADO



**Apéndice E: Instructivo de trabajo seguro – Reactor**

<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO</b>			
Fecha		<b>REACTOR 5T / 7T</b>	
Versión			
Página			
<b>ÁREA:</b>	Mantenimiento	<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>OBJETIVO:</b> Prevenir accidentes durante el calentado de la resina Alkyres SX			
<b>ÁREAS COMPROMETIDAS:</b> Todo el proceso de calentado			
<b>PERSONAL:</b>		<b>FIRMA:</b>	
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>			
-Reactor: Motor que funciona mediante la expulsión a gran velocidad y presión de un chorro de gases producido por combustión.			
<b>ESPECIFICACIONES</b>			
- Involucrado: Operario de Producción			
- Localización: Área de producción			
<b>EVENTOS PELIGROSOS</b>			
Superficies calientes	Caída de objetos	Riesgo eléctrico	Materiales corrosivos
Uso de maquinaria	Manipulación de partes	Contacto con cables	Residuos de material
Inhalación de sustancias química			
<b>MANEJO DE EPPS</b>			
Protección Visual	Protección Calzado	Guantes protectores	
<b>NORMAS</b>			
Revisar el equipo y área de trabajo antes de comenzar a laborar.	Mantener el área de trabajo limpia	No tocar la punta de las conexiones.	No dejar residuos sobre la mesa de trabajo
Respetar el instructivo del equipo.	Verificar que el equipo de encuentre correctamente asegurado	No Forzar la máquina.	No encender fuego o fumar en el área de trabajo

*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE CALENTADO



Apéndice F: Instructivo de trabajo seguro – Montacargas

<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO</b>			
Fecha		<b>MONTACARGAS</b>	
Versión			
Página			
AREA:	Mantenimiento	RESPONSABLE:	Jefe de Mantenimiento
OBJETIVO: Prevenir accidentes durante el calentado de la resina Alkyres SX			
ÁREAS COMPROMETIDAS: Todo el proceso de calentado			
PERSONAL:		FIRMA:	
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b> -Montacargas: Vehículo contrapesado en su parte trasera que mediante dos horquillas se utiliza para subir, bajar y transportar cargas pesadas.			
<b>ESPECIFICACIONES</b> - Involucrado: Operario de Producción  - Localización: Área de producción			
<b>EVENTOS PELIGROSOS</b>			
Superficies calientes	Caída de objetos	Riesgo eléctrico	Materiales corrosivos
Uso de maquinaria	Manipulación de partes	Contacto con cables	Residuos de material
Inhalación de sustancias química			
<b>MANEJO DE EPPS</b>			
Protección Visual	Protección Calzado	Guantes protectores	
<b>NORMAS</b>			
Revisar el equipo y área de trabajo antes de comenzar a laborar.	Mantener el área de trabajo limpia	No tocar la punta de las conexiones.	No dejar residuos sobre la mesa de trabajo
Respetar el instructivo del equipo.	Verificar que el equipo de encuentre correctamente asegurado	No Forzar la máquina.	No encender fuego o fumar en el área de trabajo

SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE CALENTADO





SGC-PROC-04  
Versión: 01  
10-12-2020

PROCEDIMIENTO DE CALENTADO



Apéndice G: Instructivo de trabajo seguro – Balanza industrial

<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO</b>			
Fecha		<b>BALANZA INDUSTRIAL</b>	
Versión			
Página			
AREA:	Mantenimiento	RESPONSABLE:	Jefe de Mantenimiento
OBJETIVO: Prevenir accidentes durante el calentado de la resina Alkyres SX			
AREAS COMPROMETIDAS: Todo el proceso de calentado			
PERSONAL:		FIRMA:	
CONOCIMIENTOS PREVIOS: -Balanza industrial: Balanza de alta precisión con un rango de pesaje hasta 300 kg según especificaciones técnicas.			
ESPECIFICACIONES - Involucrado: Operario de Producción - Localización: Área de producción			
EVENTOS PELIGROSOS			
Superficies calientes	Caída de objetos	Riesgo eléctrico	Materiales corrosivos
Uso de maquinaria	Manipulación de partes	Contacto con cables	Residuos de material
Inhalación de sustancias químicas			
MANEJO DE EPPS			
Protección Visual	Protección Calzado	Guantes protectores	
NORMAS			
Revisar el equipo y área de trabajo antes de comenzar a laborar.	Mantener el área de trabajo limpia	No tocar la punta de las conexiones.	No dejar residuos sobre la mesa de trabajo
Respetar el instructivo del equipo.	Verificar que el equipo de encuentre correctamente asegurado	No Forzar la máquina.	No encender fuego o fumar en el área de trabajo

## **APÉNDICE DDD**

### **PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Se ha documentado el manual de mantenimiento dentro de la organización, dada la naturaleza de las dos principales actividades que se realizan se decidió separar en dos procedimientos, correctivo y preventivo, así como formatos que se volverán registros luego de su implementación. Toda esta información documentada se viene mencionando en el hacer, durante sus respectivos planes, aun así, todos buscan apoyar a la estandarización de las actividades y mejorar la producción de la empresa.

También se realizaron las capacitaciones de manera no presencial dada la coyuntura actual, recibiendo la aprobación de la dirección y el feedback de los colaboradores principales.

A continuación, presentaremos el procedimiento de mantenimiento correctivo antes mencionado, en la estructura con la que se proyectó a la organización:



# PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

## INDICE

• Autorizaciones.....	3
• Control de cambios.....	3
• Objetivo.....	3
• Alcance .....	3
• Responsable .....	4
• Frecuencia de revisión .....	4
• Definiciones.....	5
• Enlace con información documentada controlada .....	5
• Desarrollo.....	6
• Diagrama de Flujo .....	8
• Control y retención de información documentada.....	9

## 1. AUTORIZACIONES

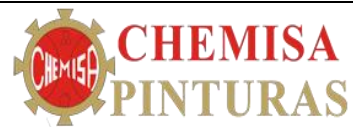
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Collazos Castañón, Gabriel Huatuco Chocña, Luis	Michael Constantino Jefe de Mantenimiento	Michael Constantino Jefe de Mantenimiento

## 2. CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
Collazos Castañón, Gabriel Huatuco Chocña, Luis	-Diagrama de flujo del proceso -Actualización de los documentos controlados -Detalle de herramientas, insumos, equipos e implementos de seguridad.	Actualización e incorporación de información	22/11/2020

SGC-PROC-03  
Versión: 01  
10-10-2020

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO  
CORRECTIVO



### 3. OBJETIVO

El objetivo del presente procedimiento es mejorar la eficiencia general de los equipos, proporcionando una guía o secuencia de pasos que se deben de realizar para lograr el correcto mantenimiento correctivo y así poder disminuir el tiempo de reparación entre las fallas ocurridas.

### 4. ALCANCE

Es para uso y aplicación exclusivamente de los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A que participan de forma directa o indirecta en el procedimiento.

### 5. RESPONSABLE

El responsable de elaborar, difundir, utilizar y mejorar el presente procedimiento es el jefe de mantenimiento en la empresa.

### 6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

El presente procedimiento se revisará trimestralmente para ver el cumplimiento de las actividades y reevaluar lo implementado para futuras mejoras.

### 7. DEFINICIONES

- **Máquina:** es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita, aprovecha, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado. (UPTC, 2006)
- **Mantenimiento:** Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones / equipos / máquinas / edificios / industrias, puedan seguir operando adecuadamente. (UPTC, 2006)
- **Mantenimiento Correctivo:** Aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o separarlos. (Osorio G, 2012)
- **Avería:** Es la pérdida de la función asignada a un componente o conjunto de un equipo de producción.
- **Confiability:** Es la probabilidad que un equipo mantenga su función sin fallar dentro del tiempo que es requerido. (Osorio G, 2012)
- **Disponibilidad:** Es la probabilidad que un equipo se encuentre en condiciones de funcionamiento normal cuando es requerido. (Osorio G, 2012)

### 8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

CÓDIGO	4.1.1.1. NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAPRO-01	4.1.1.2. MANUAL DE PROCESOS
PA_MANT_2020	Programa Anual de Mantenimiento Preventivo
INST_MANT_01	Instructivo Sistema de Combustión-Caldero 15HP
INST_MANT_02	Instructivo Sistema Mecánico-Caldero 15HP
INST_MANT_03	Instructivo Sistema alimentación de agua – Caldero 15HP
INST_MANT_04	Instructivo Sistema Mecánico-Reactor 2T/7T
INST_MANT_05	Instructivo Sistema Eléctrico y electrónico – Reactor 2T/7T
INST_SEG_01	Instructivo trabajo seguro- sistema eléctrico y electrónico
INST_SEG_02	Instructivo trabajo seguro- sistema mecánico

### 9. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMÁGEN
Insumos	REPUESTOS	
Insumos	SUSTANCIAS QUIMICA QUITA GRASA (SUCIEDAD)	
		

Herramientas	HERRAMIENTAS DE MANO VARIAS	
Herramientas	VOLTÍMETRO	
Equipos	COMPUTADORA DE SOBRE MESA	

**10. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD A UTILIZAR**

IMPLEMENTOS	DESCRIPCION	IMAGEN
Protección auditiva	Los colaboradores del área de mantenimiento deben usar protección auditiva, dado que los niveles de ruido producidos por la maquinaria son mayores a los recomendados.	
Protección respiratoria	Los colaboradores del área de mantenimiento deben usar protección respiratoria, debido a las fibras generadas por la producción y a la coyuntura actual por la pandemia covid19	



Zapatos de seguridad	El personal colaborador debe utilizar en todo momento zapatos de seguridad, por el riesgo de caídas de objetos en el área de trabajo y salvaguardar la integridad del personal.	
Guantes protectores	El colaborador encargado de realizar el mantenimiento y las acciones relacionadas debe utilizar guantes de seguridad para evitar posibles cortes y daños físicos.	

### 11. DESARROLLO

N°	ETAPA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1	REVISION Y DOCUMENTACIÓN RESPECTIVA	El jefe de mantenimiento debe Recepcionar el reporte de fallas realizado y enviado por el jefe de producción, para conocer el estado de la maquinaria averiada.	Jefe de Mantenimiento
2		El Jefe de Mantenimiento procede a completar la orden de trabajo de mantenimiento correctivo, tomando en cuenta los detalles especificados en el reporte de fallas. Se utiliza para esto un formato de orden de trabajo. <b>(ver apéndice A: Orden de trabajo mantenimiento correctivo)</b>	Jefe de Mantenimiento
3		El colaborador se encarga de trasladar la maquinaria averiada al taller de mantenimiento para su revisión, si no puede trasladarse se hace el	Colaborador de equipo de Mantenimiento

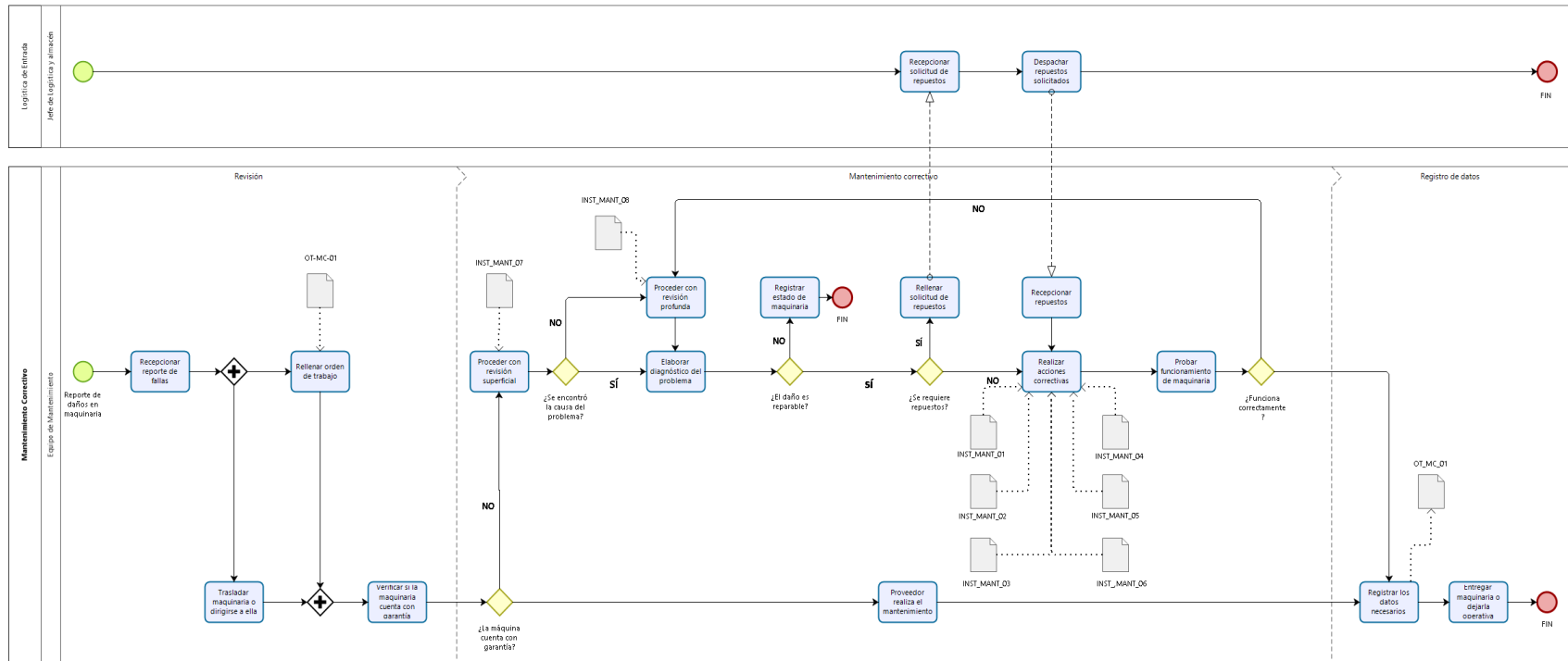
		trabajo en el lugar de la maquinaria	
4		El colaborador verifica el documento de garantía proporcionada por el proveedor, con el propósito de conocer si la garantía aún aplica para la maquinaria averiada.	Colaborador de equipo de Mantenimiento
8	MANTENIMIENTO	En caso la garantía aplique, el colaborador procede a enviar el reporte de falla al proveedor, posteriormente se espera la respuesta del proveedor para realizar el traslado correspondiente de la maquinaria.	Colaborador de equipo de Mantenimiento
9		Si se determina que la garantía del proveedor no aplica para la maquinaria dañada, el colaborador de mantenimiento procede a realizar una revisión superficial, con el fin de determinar la causa del problema. Se utiliza para esto el instructivo de revisión superficial ( <b>ver apéndice L: instructivo de revisión superficial</b> )	Colaborador de equipo de Mantenimiento
10		Si no se logró determinar la causa del problema con la revisión superficial, se procederá a desmantelar la maquinaria para poder inspeccionar a fondo sus componentes y determinar la causa del problema. Se utiliza para esto el instructivo de revisión profunda. ( <b>ver apéndice M: instructivo de revisión profunda</b> )	Colaborador de equipo de Mantenimiento

11		Una vez que el equipo de mantenimiento encuentre la causa del problema, identificará los componentes involucrados y se comprobará el estado de cada uno de ellos.	Colaborador de equipo de Mantenimiento
12		El jefe de mantenimiento planifica los repuestos que se deben solicitar a logística de entrada de modo que cumplan los requerimientos para la ejecución de acciones correctivas. Se utiliza para esto el formato de solicitud de repuestos. <b>(ver apéndice B: Formato de Solicitud de repuestos)</b>	Jefe de Mantenimiento
13		El jefe de logística y almacén se encarga de aprobar la solicitud y asegurar la disponibilidad del repuesto requerido.	Jefe de Logística y almacén
14		El jefe de logística y almacén hace entrega de los repuestos solicitados.	Jefe de Logística y almacén
15		El jefe de mantenimiento recibe el repuesto necesario para continuar con las operaciones de mantenimiento en el taller.	Jefe de Mantenimiento
16		El colaborador de mantenimiento procede a realizar las acciones correctivas para eliminar la causa del problema. Para esto se deberán revisar los instructivos que sean necesarios: - <b>Instructivo Sistema de Combustión- Caldero 15HP</b>	

		<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Instructivo Sistema Mecánico- Caldero 15HP</b></li><li>- <b>Instructiva alimentación de agua – Caldero 15HP</b></li><li>- <b>Instructivo Sistema Mecánico- Reactor 2T/7T</b></li><li>- <b>Instructivo Sistema Eléctrico y electrónico – Reactor 2T/7T</b></li></ul>	
17		<p>Una vez terminada las acciones correctivas, el colaborador de mantenimiento realizará las pruebas de la maquinaria con el propósito de verificar si es que cumple adecuadamente con sus funciones.</p> <p>En caso de que la máquina no las cumpla adecuadamente, volverá a realizarse una revisión profunda y se retomará el procedimiento desde la actividad número 10.</p>	Colaborador de equipo de Mantenimiento
18		<p>El colaborador procede a registrar los datos finales del proceso en la orden de</p>	

	REGISTRO DE DATOS NECESARIOS	trabajo, con el fin mantener un histórico de datos para revisiones futuras. Se utiliza para esto el formato de orden de trabajo <b>(ver apéndice A: Orden de trabajo de mantenimiento correctivo)</b>	Colaborador de equipo de Mantenimiento
19		El colaborador se encarga de transportar la máquina de regreso a su zona de trabajo, para que pueda retomar sus funciones.	Colaborador de equipo de Mantenimiento

## 12. FLUJOGRAMA



### 13. CONTROL Y RETENCION DE INFORMACION DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
OT-MC-001	Formato de orden de trabajo de mantenimiento correctivo	Jefe de Mantenimiento	1 año
FSR-001	Formato de pedido de repuesto	Jefe de Mantenimiento	1 año

### 14. ANEXOS

ANEXOS	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO
<b>A</b>	Formato de Orden de Trabajo de Mantenimiento Correctivo
<b>B</b>	Formato de solicitud de repuesto
<b>C</b>	Formato solicitud de maquinaria
<b>D</b>	Instructivo Sistema de Combustión- Caldero 15HP
<b>E</b>	Instructivo Sistema Mecánico- Caldero 15HP
<b>F</b>	Instructivo Sistema de alimentación de agua – Caldero 15HP
<b>G</b>	Instructivo Sistema Mecánico- Reactor 2T/7T
<b>H</b>	Instructivo Sistema Eléctrico y electrónico – Reactor 2T/7T
<b>I</b>	Instructivo trabajo seguro- sistema eléctrico y electrónico
<b>J</b>	Instructivo trabajo seguro- sistema mecánico
<b>K</b>	Instructivo de revisión superficial
<b>L</b>	Instructivo de revisión profunda

















		<b>FORMATO SOLICITUD DE MAQUINARIAS</b>		
N° DE SOLICITUD		SOLICITADO POR	APROBADO POR:	FECHA:
N°	MAQUINARIA	SERIE	MARCA	MODELO
		NOMBRE		FIRMA
SOLICITADO POR:				
RESPONSABLE PCP				


**Apéndice D: Instructivo Sistema de Combustión Caldero 15 HP**

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA DE COMBUSTION (CALDERO 15 HP)</b>	Código	INST_MAN_01
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p>1. No encender la caldera 5 horas antes de realizar el mantenimiento, señalizar y dejar espacio libre alrededor.</p>  | <p>2. Revisar las bujías de encendido, específicamente el cable de las bujías si no se encuentran dañadas.</p>                 | <p>3. Verificar motor de ventilador de aire, cambiar rodamientos, limpieza y lacado del estator.</p>                     |
| <p>4. Probar el ventilador de aire de tiro forzado, realizar limpieza con soplete.</p>                                  | <p>5. Retirar foto célula, verificar si los cables eléctricos se encuentran en buen estado y realizar limpieza general.</p>  | <p>6. Revisar y limpiar con un trapo seco el ventilador de enfriamiento para los servomotores.</p>                     |
| <p>7. Realizar el cambio de rodamientos del ventilador de enfriamiento para los servomotores.</p>                      | <p>8. Realizar el lavado y lacado del estator del motor del ventilador de enfriamiento para los servomotores.</p>            | <p>9. Retirar las herramientas utilizadas, limpiar y dejar el espacio libre y disponible para el uso del caldero.</p>  |

*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*


**Apéndice E: Instructivo Sistema Mecánico Caldero 15 HP**

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA MECANICO (CALDERO 15 HP)</b>	Código	INST_MAN_02
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

1. No encender la caldera 5 horas antes de realizar el mantenimiento, señalizar y dejar espacio libre alrededor.



2. Revisar haz de tubos si no tiene alguna rotura y lavar con agua a presión por el lado de salida de agua.



3. Abrir tapas del hogar de caldero y limpiar el hollín acumulado, además cambiar empaques.




4. Revisar espejo posterior y frontal y limpiar el hollín acumulado.



5. Limpiar y revisar tuercas y roscas en el flansh de sensores de nivel de agua.




6. Revisar y limpiar la válvula de seguridad, verificar si existe desgaste en la base de sellado de la válvula.



7. Verificar y limpiar los electrodos del sensor de conductividad.



8. Revisar los manómetros, verificar que las presiones medidas sean las adecuadas.




9. Verificar y realizar limpieza general de la válvula manual para la purga de fondo.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*


### Apéndice F: Instructivo Sistema de alimentación de agua Caldero 15 HP

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA (CALDERO 15 HP)</b>	Código	INST_MAN_03
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

1. Verificar y cambiar rodamientos del motor y bomba de alimentación de gua al desaireador.



2. Limpiar eje y compuerta de la válvula check a la salida de las bombas de alimentación de agua.




3. Verificar eje y compuerta de válvula neumática para el control de ingreso de agua. Realizar limpieza general.



4. Verificar si válvula manual a la salida del desaireador no presenta oxidaciones, limpiar y engrasar el vástago de la válvula.



5. Limpiar los sedimentos acumulados del filtro de agua de la bomba de alimentación a los calderos.



6. Cambiar rodamientos del motor y aceite de las chumaceras de las bombas de alimentación de agua a los calderos.



7. Verificar y limpiar la válvula check a la salida de la bomba de alimentación de agua hacia los calderos.



8. Verificar si válvula manual para el by pass no presenta oxidaciones, limpiar y engrasar el vástago de la válvula.




9. Verificar y limpiar válvula proporcional, reemplaza cremallera de apertura y cierre.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

**Apéndice G: Instructivo Sistema Mecánico Reactor 7T**

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA MECANICO (REACTOR 7T)</b>	Código	INST_MAN_04
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

1. Antes de realizar el mantenimiento, señalizar y dejar espacio libre alrededor.



2. Quitar los tornillos de sujeción del acople entre el sistema de variación de velocidad y el reductor.



3. Quitar el tapón de la caja reductora, revisar aceite y drenar.



4. Desmontar el conjunto del motorreductor, para esto debe utilizar un sistema de poleas.



5. Revisar el estado de los piñones de la caja reductora, no debe encontrarse con picaduras ni desgaste.



6. Cambiar rodamientos del de la caja reductora ya que estos se encuentran desgastados.



7. Revisar los retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad. Si observa grietas o perforaciones cámbielos.



8. Aflojar los tornillos y retirar la transición de la torre.




9. Revisar el estado de las poleas y correas de transmisión de potencia, no deben de presentar desgaste.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

### Apéndice H: Instructivo Sistema Eléctrico Reactor 7T

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA ELECTRICO (REACTOR 7T)</b>	Código	INST_MAN_05
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

1. Suspender la tensión conectada al equipo, desactivar el breaker totalizador



2. Aflojar las tuercas que sujetan al motor y desmontar, realizar limpieza general.



3. Soltar la tapa de protección delantera y trasera, limpiar guarda protectora de ventilador.



4. Retirar el inducido del motor y limpiar las impurezas.



5. Revisar los rodamientos del inducido del motor, si están desgastadas cambiar, soplar la bobina.



6. Instalar nuevamente el inducido, tapan el motor y verificar la rotación del mismo.



7. Revisar motor de aspas y barredoras del reactor, los cables deben de estar en buen estado.



















9. Limpiar y ordenar el área trabajada y activar la tensión conectada al equipo.


















*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

**Apéndice I: Instructivo de trabajo seguro – Sistema eléctrico**

<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO</b>			
Fecha		<b>ESTACIÓN DE TRABAJO DE SISTEMA ELECTRICO</b>	
Versión			
Página			
<b>AREA:</b>	Mantenimiento	<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Mantenimiento
<b>OBJETIVO:</b> Ejecutar las acciones de mantenimiento en un ambiente seguro			
<b>AREAS COMPROMETIDAS:</b> Todo el proceso de revisión de maquinaria.			
<b>PERSONAL:</b>		<b>FIRMA:</b>	
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b> - <b>Mantenimiento Preventivo:</b> Tiene por misión mantener la operatividad de los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.			
<b>ESPECIFICACIONES</b> - <b>Involucrado:</b> Técnico de Mantenimiento  - <b>Localización:</b> Área de mantenimiento y área de producción.			
<b>EVENTOS PELIGROSOS</b>			
			
Superficies calientes	Caída de objetos	Riesgo eléctrico	Materiales corrosivos
Uso de maquinaria	Manipulación de partes	Contacto con cables	Residuos de material
<b>MANEJO DE EPPS</b>			
			
Protección Visual	Protección Calzado	Guantes protectores	
<b>NORMAS</b>			
			
Revisar el equipo y área de trabajo antes de comenzar a laborar.	Mantener el área de trabajo limpia e iluminada	No tocar la punta de las conexiones.	No dejar residuos sobre la mesa de trabajo
			
Respetar el instructivo del equipo.	Verificar que el equipo de encuentre correctamente asegurado	No Forzar la máquina.	No usarse en condiciones de humedad.



**Apéndice J: Instructivo de trabajo seguro – Sistema mecánico**

<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO</b>			
Fecha		<b>ESTACIÓN DE TRABAJO SISTEMA MECÁNICO</b>	
Versión			
Página			
AREA:	Mantenimiento	RESPONSABLE:	Jefe de Mantenimiento
<b>OBJETIVO:</b> Ejecutar las acciones de mantenimiento en un ambiente seguro			
<b>AREAS COMPROMETIDAS:</b> Todo el proceso de revisión de maquinaria.			
PERSONAL:		FIRMA:	
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b> -Mantenimiento Preventivo: Tiene por misión mantener la operatividad de los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.			
<b>ESPECIFICACIONES</b> - Involucrado: Técnico de Mantenimiento  - Localización: Taller de mantenimiento y área de producción.			
EVENTOS PELIGROSOS			
			
Corte	Ruido Ocupacional	Atrapamiento	Proyecciones
Uso de maquinaria	Uso de maquinaria	Uso de maquinaria	Residuos de material
			
Caída de objetos	Riesgo eléctrico		
Manipulación de partes	Contacto con cables		
MANEJO DE EPPS			
			
Protección auditiva	Protección Visual	Protección Visual	Guantes protectores
NORMAS			
			
Revisar el equipo y área de trabajo antes de comenzar a laborar.	Mantener el área de trabajo limpia e iluminada	No tocar el husillo mientras la máquina esta conectada	No mantener alimentos en el área de trabajo.
			
Respetar el instructivo del equipo.	Verificar que el equipo de encuentre correctamente asegurado	No Forzar la máquina.	No usarse en condiciones de humedad.

## **APÉNDICE EEE**

### **PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Se ha documentado el manual de mantenimiento dentro de la organización, dada la naturaleza de las dos principales actividades que se realizan se decidió separar en dos procedimientos, correctivo y preventivo, así como formatos que se volverán registros luego de su implementación. Toda esta información documentada se viene mencionando en el hacer, durante sus respectivos planes, aun así, todos buscan apoyar a la estandarización de las actividades y mejorar la producción de la empresa.

También se realizaron las capacitaciones de manera no presencial dada la coyuntura actual, recibiendo la aprobación de la dirección y el feedback de los colaboradores principales.

A continuación, presentaremos el procedimiento de mantenimiento preventivo antes mencionado, en la estructura con la que se proyectó a la organización:



# PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

## INDICE

Autorizaciones.....	3
Control de cambios.....	3
Objetivo 3	
Alcance 3	
Responsable.....	4
Frecuencia de revisión.....	4
Definiciones.....	5
Enlace con información documentada controlada.....	5
Desarrollo.....	6
Diagrama de Flujo.....	8
Control y retención de información documentada.....	9

## 1. AUTORIZACIONES

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Collazos Castañón, Gabriel Huatuco Chocña, Luis	Michael Constantino Jefe de Mantenimiento	Michael Constantino Jefe de Mantenimiento

## 2. CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN
Collazos Castañón, Gabriel  Huatuco Chocña, Luis	-Diagrama de flujo del proceso -Actualización de los documentos controlados -Detalle de herramientas, insumos, equipos e implementos de seguridad.	Actualización e incorporación de información	22/11/2020

## 3. OBJETIVO

El objetivo del presente procedimiento es mejorar la eficiencia general de los equipos, proporcionando una guía o secuencia de pasos que se deben de realizar para lograr el correcto mantenimiento preventivo y así poder disminuir la probabilidad de para de la producción con las fallas ocurridas.

#### 4. **ALCANCE**

Es para uso y aplicación exclusivamente de los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A que participan de forma directa o indirecta en el procedimiento.

#### 5. **RESPONSABLE**

El responsable de elaborar, difundir, utilizar y mejorar el presente procedimiento es el jefe de mantenimiento en la empresa.

#### 6. **FRECUENCIA DE REVISIÓN**

El presente procedimiento se revisará trimestralmente para ver el cumplimiento de las actividades y reevaluar lo implementado para futuras mejoras.

#### 7. **DEFINICIONES**

- **Máquina:** es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita, aprovecha, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado. (UPTC, 2006)
- **Mantenimiento:** Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones / equipos / máquinas / edificios / industrias, puedan seguir operando adecuadamente. (UPTC, 2006)
- **Mantenimiento Preventivo:** Como el destinado a garantizar la fiabilidad de los equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por deterioro. (Osorio G, 2012)
- **Avería:** Es la pérdida de la función asignada a un componente o conjunto de un equipo de producción.
- **Confiabilidad:** Es la probabilidad que un equipo mantenga su función sin fallar dentro del tiempo que es requerido. (Osorio G, 2012)
- **Disponibilidad:** Es la probabilidad que un equipo se encuentre en condiciones de funcionamiento normal cuando es requerido. (Osorio G, 2012)

**8. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA**


CÓDIGO	4.1.1.3. NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAPRO-01	4.1.1.4. MANUAL DE PROCESOS
PA_MANT_2020	Programa Anual de Mantenimiento Preventivo
INST_MANT_01	Instructivo Sistema de Combustión-Caldero 15HP
INST_MANT_02	Instructivo Sistema Mecánico-Caldero 15HP
INST_MANT_03	Instructivo Sistema de alimentación de agua – Caldero 15HP
INST_MANT_04	Instructivo Sistema Mecánico-Reactor 2T/7T
INST_MANT_05	Instructivo Sistema Eléctrico y electrónico – Reactor 2T/7T
INST_SEG_01	Instructivo trabajo seguro- sistema eléctrico y electrónico
INST_SEG_02	Instructivo trabajo seguro- sistema mecánico

**9. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR**

EMENTO	DESCRIPCIÓN	IMÁGEN
Insumos	Repuestos	
Insumos	SUSTANCIAS QUIMICA QUITA GRASA (SUCIEDAD)	

Herramientas	HERRAMIENTAS DE MANO VARIAS	
Herramientas	VOLTÍMETRO	
Equipos	COMPUTADORA DE SOBRE MESA	

**10. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD A UTILIZAR**

IMPLEMENTOS	DESCRIPCION	IMAGEN
Protección auditiva	Los colaboradores del área de mantenimiento deben usar protección auditiva, dado que los niveles de ruido producidos por la maquinaria son mayores a los recomendados.	

Protección respiratoria	Los colaboradores del área de mantenimiento deben usar protección respiratoria, debido a las fibras generadas por la producción y a la coyuntura actual por la pandemia covid19	
Zapatos de seguridad	El personal colaborador debe utilizar en todo momento zapatos de seguridad, por el riesgo de caídas de objetos en el área de trabajo y salvaguardar la integridad del personal.	
Guantes protectores	El colaborador encargado de realizar el mantenimiento y las acciones relacionadas debe utilizar guantes de seguridad para evitar posibles cortes y daños físicos.	

## 11. DESARROLLO

N°	ETAPA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
1		El jefe de mantenimiento revisa el plan anual de	



		<p>mantenimiento preventivo para conocer a que maquinaria le corresponde recibir mantenimiento.</p>	<p>Jefe de Mantenimiento Preventivo</p>
2	<p>REVISION Y DOCUMENTACIÓN RESPECTIVA</p>	<p>El jefe de mantenimiento elabora la orden de trabajo de mantenimiento preventivo, donde se especifica las tareas a realizarse y la máquina que debe entrar en revisión. Se utiliza para esto un formato de orden de trabajo.</p> <p><b>(Ver apéndice A: Formato de orden de trabajo)</b></p>	<p>Jefe de Mantenimiento Preventivo</p>
3		<p>El supervisor conociendo la orden de trabajo se encarga de solicitar al área de planeamiento y control de la producción la máquina en cuestión a través del formato de solicitud de maquinaria el cual es enviada.</p> <p><b>(ver apéndice B: Formato de solicitud de maquinaria)</b></p>	<p>Colaborador de equipo de Mantenimiento</p>

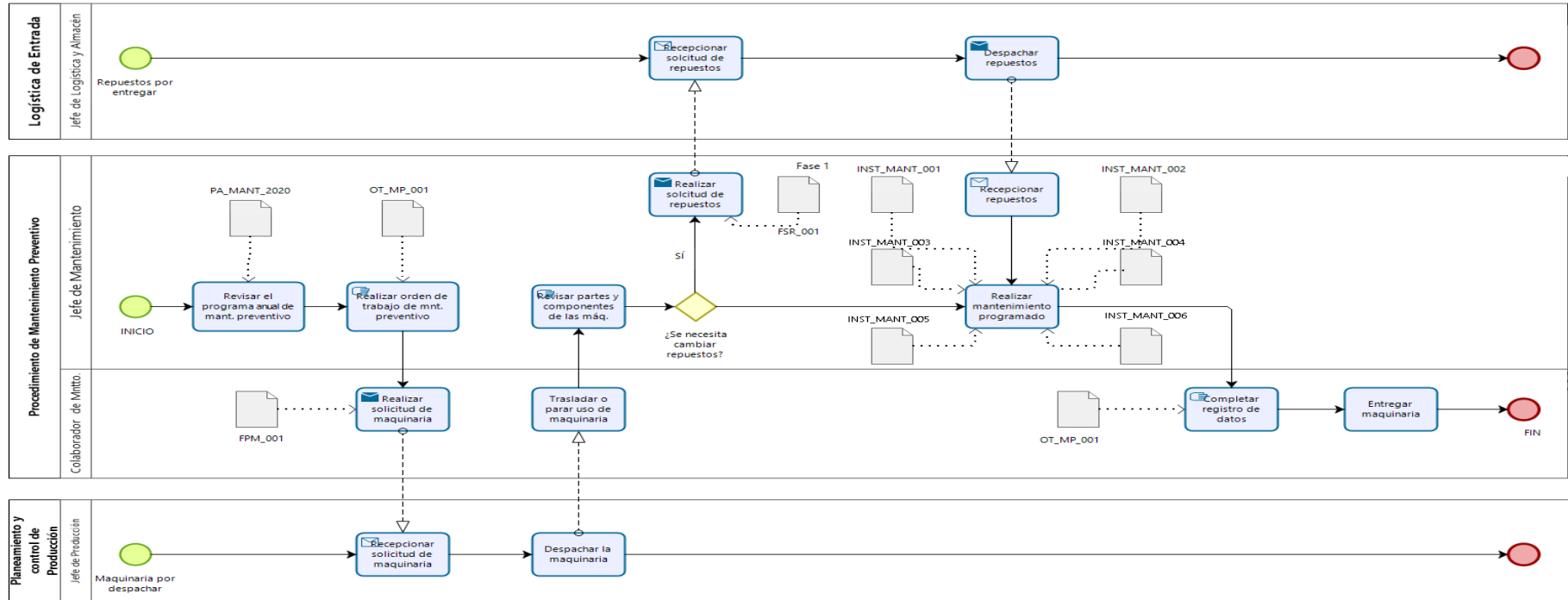
4		El jefe de producción recibe la solicitud y se encarga de aprobar la solicitud para que la maquina sea entregada al área de mantenimiento o determine parar la producción en caso la máquina no pueda trasladarse.	Jefe de Producción
5		El jefe de producción se encarga de las gestiones y entrega la máquina al colaborador de mantenimiento o para la producción en el plazo establecido por la solicitud.	Jefe de Producción
6		El colaborador recibe la aprobación del jefe de producción, se encarga de recibir la máquina y trasladarla al taller de mantenimiento para de esa manera, comenzar con el trabajo programado. Si la máquina no puede trasladarse entonces se trabajará en el lugar donde se encuentra.	Colaborador de equipo de Mantenimiento

7		Se realiza la revisión de los componentes de la máquina especificados en la orden de trabajo, para poder determinar si existe la necesidad de cambiar alguna pieza.	Colaborador de equipo de Mantenimiento
8	ABASTECIMIENTO DE REPUESTOS	En caso sea necesario los repuestos, será solicitado por el jefe de mantenimiento al área de logística. Se utiliza para esto el formato de solicitud de repuesto el cual es enviado. <b>(ver apéndice C: Formato de solicitud de repuesto).</b>	Jefe de Mantenimiento
9		El Jefe de Logística y Almacén se encarga de Recepcionar, aprobar la solicitud y asegurar la disponibilidad del repuesto requerido.	Jefe de Logística y Almacén
10		El Jefe de Logística y Almacén procede a entregar los repuestos solicitados.	Jefe de Logística y Almacén
11		El Jefe de Mantenimiento recibe el repuesto requerido para continuar con las operaciones	Jefe de Mantenimiento

		de mantenimiento en el taller.	
12	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	<p>Se procede a ejecutar las acciones correspondientes de mantenimiento preventivo a la maquinaria.</p> <p>Para esto se deberán revisar los instructivos que sean necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Instructivo Sistema de Combustión- Caldero 15HP</b></li><li>- <b>Instructivo Sistema Mecánico- Caldero 15HP</b></li><li>- <b>Instructivo Sistema Eléctrico y electrónico – Caldero 15HP</b></li><li>- <b>Instructivo Sistema Conexión y tuberías – Caldero 15HP</b></li><li>- <b>Instructivo Sistema Mecánico- Reactor 2T/7T</b></li><li>- <b>Instructivo Sistema Eléctrico y electrónico – Reactor 2T/7T</b></li></ul>	Colaborador de equipo de Mantenimiento

13	REGISTRO DE DATOS NECESARIOS	El colaborador procede a completar el registro de los datos faltantes una vez finalizado el mantenimiento preventivo con todas las observaciones. Se utiliza para esto el formato de orden de trabajo. <b>(ver apéndice A: Formato de orden de trabajo).</b>	Colaborador de equipo de Mantenimiento
14		El colaborador se encarga de transportar la máquina de regreso a su zona de trabajo, para que pueda retomar sus funciones.	Colaborador de equipo de Mantenimiento

## 12. FLUJOGRAMA



### 13. CONTROL Y RETENCION DE INFORMACION DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
OT-MP-001	Formato de orden de trabajo	Jefe de Mantenimiento	1 año
FPM-001	Formato de pedido de maquinaria	Jefe de Mantenimiento	1 año
FSR-001	Formato de pedido de repuesto	Jefe de Mantenimiento	1 año

#### 14. ANEXOS

ANEXOS	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO
<b>A</b>	Formato de Orden de Trabajo
<b>B</b>	Formato de solicitud de repuesto
<b>C</b>	Formato solicitud de maquinaria
<b>D</b>	Instructivo Sistema de Combustión- Caldero 15HP
<b>E</b>	Instructivo Sistema Mecánico- Caldero 15HP
<b>F</b>	instructivo Sistema de alimentación de agua – Caldero 15HP
<b>G</b>	Instructivo Sistema Mecánico- Reactor 2T/7T
<b>H</b>	Instructivo Sistema Eléctrico– Reactor 2T/7T
<b>I</b>	Instructivo trabajo seguro- sistema eléctrico y electrónico
<b>J</b>	Instructivo trabajo seguro- sistema mecánico








		FORMATO SOLICITUD DE MAQUINARIAS		
N° DE SOLICITUD		SOLICITADO POR	APROBADO POR:	FECHA:
N°	MAQUINARIA	SERIE	MARCA	MODELO
		NOMBRE	FIRMA	
SOLICITADO POR:				
RESPONSABLE PCP				

**Apéndice D: Instructivo Sistema de Combustión Caldero 15 HP**

	INSTRUCTIVO SISTEMA DE COMBUSTION (CALDERO 15 HP)	
	Código	INST_MAN_01
	Versión	001
Responsable	Jefe de mantenimiento	

1. No encender la caldera 5 horas antes de realizar el mantenimiento, señalizar y dejar espacio libre alrededor.



2. Revisar las bujías de encendido, específicamente el cable de las bujías si no se encuentran dañadas.



3. Verificar motor de ventilador de aire, cambiar rodamientos, limpieza y lacado del estator.



4. Probar el ventilador de aire de tiro forzado, realizar limpieza con soplete.



5. Retirar foto célula, verificar si los cables eléctricos se encuentran en buen estado y realizar limpieza general.



6. Revisar y limpiar con un trapo seco el ventilador de enfriamiento para los servomotores.



7. Realizar el cambio de rodamientos del ventilador de enfriamiento para los servomotores.



8. Realizar el lavado y lacado del estator del motor del ventilador de enfriamiento para los servomotores.

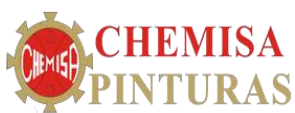


9. Retirar las herramientas utilizadas, limpiar y dejar el espacio libre y disponible para el uso del caldero.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

**Apéndice E: Instructivo Sistema Mecánico Caldero 15 HP**

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA MECANICO                  (CALDERO 15 HP)</b>	Código	INST_MAN_02
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

1. No encender la caldera 5 horas antes de realizar el mantenimiento, señalizar y dejar espacio libre alrededor.



2. Revisar haz de tubos si no tiene alguna rotura y lavar con agua a presión por el lado de salida de agua.



3. Abrir tapas del hogar de caldero y limpiar el hollín acumulado, además cambiar empaques.



4. Revisar espejo posterior y frontal y limpiar el hollín acumulado.



5. Limpiar y revisar tuercas y roscas en el flansh de sensores de nivel de agua.



6. Revisar y limpiar la válvula de seguridad, verificar si existe desgaste en la base de sellado de la válvula.



7. Verificar y limpiar los electrodos del sensor de conductividad.



8. Revisar los manómetros, verificar que las presiones medidas sean las adecuadas.




9. Verificar y realizar limpieza general de la válvula manual para la purga de fondo.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

#### Apéndice F: Instructivo Sistema de alimentación de agua Caldero 15 HP

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA (CALDERO 15 HP)</b>	Código	INST_MAN_03
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

1. Verificar y cambiar rodamientos del motor y bomba de alimentación de agua al desaireador.



2. Limpiar eje y compuerta de la válvula check a la salida de las bombas de alimentación de agua.



3. Verificar eje y compuerta de válvula neumática para el control de ingreso de agua. Realizar limpieza general.



4. Verificar si válvula manual a la salida del desaireador no presenta oxidaciones, limpiar y engrasar el vástago de la válvula.



5. Limpiar los sedimentos acumulados del filtro de agua de la bomba de alimentación a los calderos.



6. Cambiar rodamientos del motor y aceite de las chumaceras de las bombas de alimentación de agua a los calderos.



7. Verificar y limpiar la válvula check a la salida de la bomba de alimentación de agua hacia los calderos.



8. Verificar si válvula manual para el by pass no presenta oxidaciones, limpiar y engrasar el vástago de la válvula.

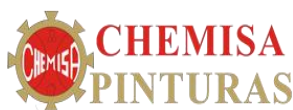


9. Verificar y limpiar válvula proporcional, reemplaza cremallera de apertura y cierre.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

#### Apéndice G: Instructivo Sistema Mecánico Reactor 7T



#### INSTRUCTIVO SISTEMA MECANICO (REACTOR 7T)

Código	INST_MAN_04
Versión	001
Responsable	Jefe de mantenimiento

1. Antes de realizar el mantenimiento, señalizar y dejar espacio libre alrededor.



2. Quitar los tornillos de sujeción del acople entre el sistema de variación de velocidad y el reductor.



3. Quitar el tapón de la caja reductora, revisar aceite y drenar.



4. Desmontar el conjunto del motorreductor, para esto debe utilizar un sistema de poleas.



5. Revisar el estado de los piñones de la caja reductora, no debe encontrarse con picaduras ni desgaste.



6. Cambiar rodamientos del de la caja reductora ya que estos se encuentran desgastados.



7. Revisar los retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad. Si observa grietas o perforaciones cámbielos.



8. Aflojar los tornillos y retirar la transición de la torre.




9. Revisar el estado de las poleas y correas de transmisión de potencia, no deben de presentar desgaste.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*

### Apéndice H: Instructivo Sistema Eléctrico Reactor 7T

	<b>INSTRUCTIVO SISTEMA ELECTRICO REACTOR 7T)</b>	Código	INST_MAN_05
		Versión	001
		Responsable	Jefe de mantenimiento

1. Suspender la tensión conectada al equipo, desactivar el breaker totalizador



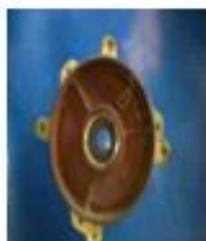
2. Aflojar las tuercas que sujetan al motor y desmontar, realizar limpieza general.



3. Soltar la tapa de protección delantera y trasera, limpiar guarda protectora de ventilador.



4. Retirar el inducido del motor y limpiar las impurezas.



5. Revisar los rodamientos del inducido del motor, si están desgastadas cambiar, soplar la bobina.



6. Instalar nuevamente el inducido, tapan el motor y verificar la rotación del mismo.



7. Revisar motor de aspas y barredoras del reactor, los



















9. Limpiar y ordenar el área trabajada y activar la tensión conectada al equipo.



*Recordar mantener limpia el área de trabajo y utilizar los equipos de protección recomendados.*






















**Apéndice I: Instructivo de trabajo seguro – Sistema eléctrico**

<b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO</b>			
Fecha		ESTACIÓN DE TRABAJO DE SISTEMA ELECTRICO	
Versión			
Página			
AREA:	Mantenimiento	RESPONSABLE:	Jefe de Mantenimiento
OBJETIVO: Ejecutar las acciones de mantenimiento en un ambiente seguro			
AREAS COMPROMETIDAS: Todo el proceso de revisión de maquinaria.			
PERSONAL:		FIRMA:	
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b> -Mantenimiento Preventivo: Tiene por misión mantener la operatividad de los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.			
<b>ESPECIFICACIONES</b> Involucrado: Técnico de Mantenimiento  Localización: Área de mantenimiento y área de producción.			
EVENTOS PELIGROSOS			
			
Superficies calientes	Caida de objetos	Riesgo eléctrico	Materiales corrosivos
Uso de maquinaria	Manipulación de partes	Contacto con cables	Residuos de material
MANEJO DE EPPS			
			
Protección Visual	Protección Calzado	Guantes protectores	
NORMAS			
			
Revisar el equipo y área de trabajo antes de comenzar a laborar.	Mantener el área de trabajo limpia e iluminada	No tocar la punta de las conexiones.	No dejar residuos sobre la mesa de trabajo
			
Leer el instructivo del equipo.	Verificar que el equipo de trabajo encuentre correctamente asegurado	No Forzar la máquina.	No trabajar en condiciones de humedad.

**Apéndice J: Instructivo de trabajo seguro – Sistema mecánico**

**INSTRUCTIVO DE TRABAJO**

Fecha		<b>ESTACIÓN DE TRABAJO SISTEMA MECÁNICO</b>		
Versión				
Página				
ÁREA:	Mantenimiento	RESPONSABLE:	Jefe de Mantenimiento	
OBJETIVO: Ejecutar las acciones de mantenimiento en un ambiente seguro				
ÁREAS COMPROMETIDAS: Todo el proceso de revisión de maquinaria.				
PERSONAL:		FIRMA:		
<p><b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b> -Mantenimiento Preventivo: Tiene por misión mantener la operatividad de los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.</p>				
<p><b>ESPECIFICACIONES</b> - Involucrado: Técnico de Mantenimiento  - Localización: Taller de mantenimiento y área de producción.</p>				
<b>EVENTOS PELIGROSOS</b>				
				
Corte	Ruido Ocupacional	Atrapamiento	Proyecciones	
Uso de maquinaria	Uso de maquinaria	Uso de maquinaria	Residuos de material	
				
Caída de objetos	Riesgo eléctrico			
Manipulación de partes	Contacto con cables			
<b>MANEJO DE EPPS</b>				
				
Protección auditiva	Protección Visual	Protección Visual	Guantes protectores	
<b>NORMAS</b>				
				
Revisar el equipo y área de trabajo antes de comenzar a laborar.	Mantener el área de trabajo limpia e iluminada	No tocar el husillo mientras la máquina está conectada	No mantener alimentos en el área de trabajo.	
				
Respetar el instructivo del equipo.	Verificar que el equipo de encuentre correctamente asegurado	No Forzar la máquina.	No usarse en condiciones de humedad.	

**APÉNDICE FFF**  
**PROCEDIMIENTO DE CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD**

Se ha documentado el procedimiento de control estadístico de calidad dentro de la organización, así como formatos que se volverán registros luego de su implementación. Toda esta información documentada se viene mencionando en el hacer, durante sus respectivos planes, aun así, todos buscan apoyar a la estandarización de las actividades y mejorar la producción de la empresa.

También se realizaron las capacitaciones de manera no presencial dada la coyuntura actual, recibiendo la aprobación de la dirección y el feedback de los colaboradores principales.

A continuación, presentaremos el procedimiento de control estadístico de calidad antes mencionado, en la estructura con la que se proyectó a la organización:



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

## INDICE

Autorizaciones.....	3
Control de cambios.....	3
Objetivo 3	
Alcance 3	
Responsable.....	4
Frecuencia de revisión.....	4
Frecuencia de medición.....	4
Definiciones.....	5
Enlace con información documentada controlada.....	5
Desarrollo.....	6
Diagrama de Flujo.....	8
Control y retención de información documentada.....	9

## 1. AUTORIZACIONES

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Collazos Castañón, Gabriel Huatuco Chocña, Luis	Ing. Pablo Tiburcio Jefe de producción	Ing. Pablo Tiburcio Jefe de producción

## 2. CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA DE MODIFICACIÓN

## 3. OBJETIVO

El objetivo del presente procedimiento es mejorar los procesos, proporcionando una señal estadística cada vez que aparezcan causas de variación asignables y conociendo si el proceso está bajo control o fuera para así realizar el respectivo análisis y tomar las medidas correspondientes.

## 4. ALCANCE

Es para uso y aplicación exclusivamente de los colaboradores de la empresa Chemical Mining S.A que participan de forma directa o indirecta en el procedimiento.

## 5. RESPONSABLE

El responsable de elaborar, difundir, utilizar y mejorar el presente procedimiento es el jefe de producción en la empresa.

## 6. FRECUENCIA DE REVISIÓN

El presente procedimiento se revisará trimestralmente para ver el cumplimiento de las actividades y reevaluar los límites de control del proceso.

## 7. FRECUENCIA DE MEDICIÓN

El presente procedimiento se medirá a través de sus fichas de control de calidad cada vez que se fabrique un lote de producción.

## 8. DEFINICIONES

- **Proceso:** Un proceso es una secuencia de tareas que se realizan de forma concatenada, es decir de forma seguida una detrás de la otra para alcanzar un objetivo o un fin concreto.
- **Carta de Control:** Es una gráfica que sirve para observar y analizar la variabilidad y el comportamiento de un proceso a través del tiempo.
- **Causas comunes:** Fuente de variación puramente aleatorias, no identificables e imposibles de evitar mientras se utilice el procedimiento actual.
- **Causas asignables:** Es causada por situaciones o circunstancias especiales que no están de manera permanente en el proceso y fácilmente de ser identificado y eliminado.
- **Control Estadístico de Procesos:** Rama de calidad que consiste en la colecta, análisis e interpretación de datos, establecimiento de calidades, comparación de desempeños, verificación de desvíos, todo eso para su utilización en las actividades de mejoría y control de calidad de productos, servicios y diagnóstico de defectos.
- **Variabilidad:** Se refiere a la diversidad de resultados de una variable o de un proceso.
- **Capacidad de un proceso:** Consiste en conocer la amplitud de la variación natural del proceso para una característica de calidad dada; esto permitirá saber en qué medida tal característica de calidad es satisfactoria.

## 9. ENLACE CON INFORMACIÓN DOCUMENTADA CONTROLADA

SGC-PROC-02  
Versión: 01  
10-10-2020

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO



CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO CONTROLADO
MAPRO	MANUAL DE PROCESOS



## 10. DESARROLLO

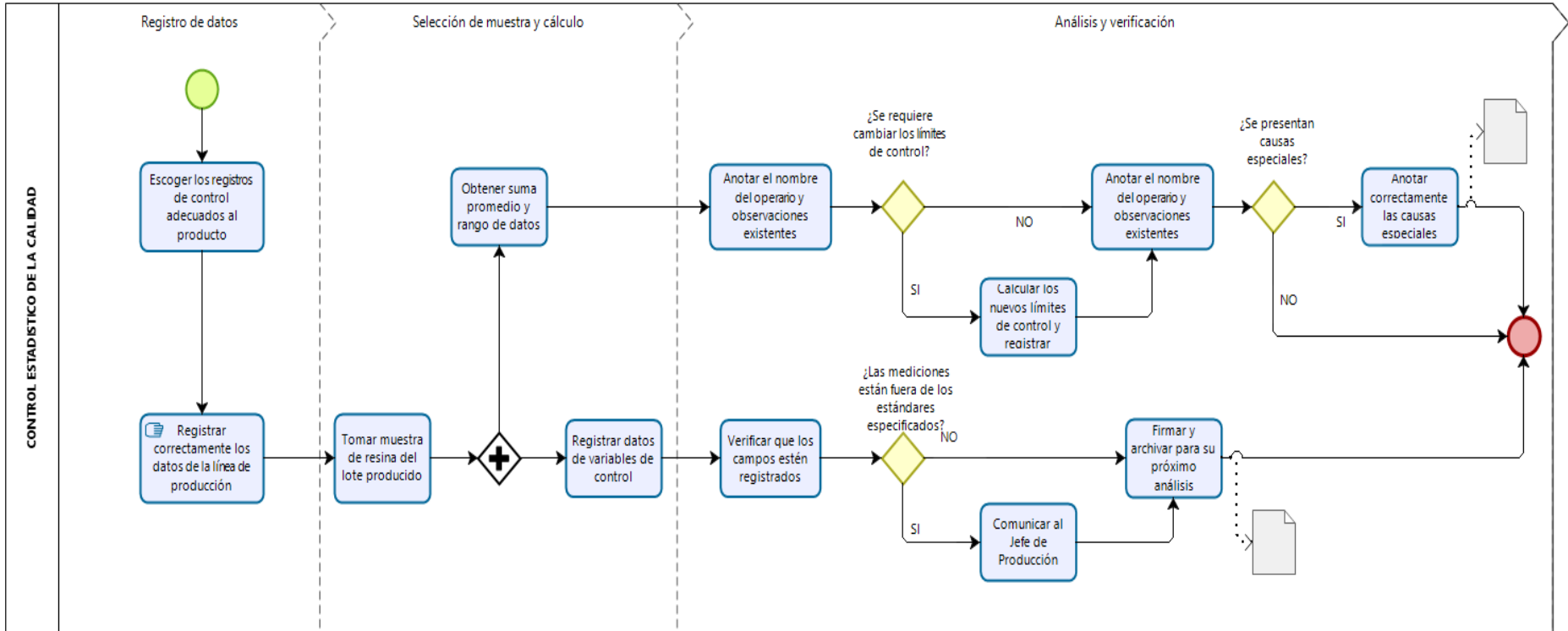
### 10.1. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO

N°	ETAPA	ACTIVIDAD
1	REGISTRO DE DATOS	Escoger los registros de control de calidad adecuados de acuerdo al proceso a medir.
2		Registrar correctamente los datos de línea de producción, máquina, característica, frecuencia, etc.
3	SELECCIÓN DE MUESTRA Y CÁLCULO	Tomar una muestra de la resina en producción con el objetivo de poder obtener los resultados esperados.
4		Obtener sumas, promedios y rangos para anotar en el gráfico de control.
5	ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN	Anotar observaciones y el nombre del operario que está realizando las actividades en la máquina.
6		Si se requieren cambios en los límites de control, calcular los límites y colocarlos en la gráfica con los promedios de medias y rangos en cada gráfica correspondiente. Si no se requiere cambios de los límites de control, solo colocar los promedios de medias y rangos en cada gráfica correspondiente.
7		Verificar si hay causas especiales o condiciones fuera de control. Si las hay, anotar en la sección de comentarios del formato de carta de control SGC-CP-001 analizar las posibles causas y tomar acciones correspondientes. Si no, anotar en formato de causas especiales.

### 10.2. MEDICIÓN DE VARIABLES

°	ETAPA	ACTIVIDAD
1	REGISTRO DE DATOS	Escoger los registros de control de calidad adecuados de acuerdo al proceso a medir.
2		Registrar correctamente los datos de línea de producción, máquina, característica, frecuencia, etc.
3	SELECCIÓN DE MUESTRA Y CÁLCULO	Tomar una muestra de la resina en producción con el objetivo de poder obtener los resultados esperados.
4		Registrar datos de variables de control determinadas (Porcentaje de solidez, grado de viscosidad, valor ácido, color)
5	ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN	Verificar que los campos estén rellenos para luego proceder a analizar si los datos están dentro de los estándares requeridos: ¿Las mediciones están fuera de los estándares requeridos? Sí: Ir actividad 6 No: Ir actividad 7
6		Comunicar al Jefe de Producción la anomalía encontrada con el objetivo de que se logre solucionar la mala elaboración del producto.
7		Firmar el registro de medición de variables realizado y archivarlos para dejar constancia del control ejecutado.

# 11. FLUJOGRAMA



## 12. CONTROL Y RETENCION DE INFORMACION DOCUMENTADA

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO	RESPONSABLE DE LA RETENCIÓN Y ARCHIVO DEL REGISTRO CONTROLADO	TIEMPO DE RETENCIÓN DEL REGISTRO
<b>SGC-CP-001</b>	Formato de control estadístico del proceso	Jefe de Producción	3 meses
<b>SGC-MV-001</b>	Formato de control medición de variables	Jefe de Producción	3 meses

CÓDIGO DEL REGISTRO CONTROLADO	NOMBRE DEL REGISTRO CONTROLADO
<b>Anexo 13.1</b>	Formato de control estadístico del proceso
<b>Anexo 13.2</b>	Formato de control medición de variables

Anexos

### 13.1 FORMATO DE CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO I

	<b>CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO</b>	<b>CARTA X - R</b>												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROCESO</td> <td style="border: 1px solid black; width: 150px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RESPONSABLE</td> <td style="border: 1px solid black; width: 150px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VAR. MEDIC.</td> <td style="border: 1px solid black; width: 150px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MÁQUINA</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRODUCTO</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">UNI. MEDIC.</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>			PROCESO		RESPONSABLE		VAR. MEDIC.		MÁQUINA		PRODUCTO		UNI. MEDIC.	
PROCESO		RESPONSABLE		VAR. MEDIC.										
MÁQUINA		PRODUCTO		UNI. MEDIC.										
FECHA														
HORA														
MUESTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
DATOS	1													
	2													
	3													
	4													
	5													
SUMA														
PROMEDIO														
RANGO														
OBSERVACIONES														
PROMEDIO														
RANGO														
MUESTRA	COMENTARIOS (CAUSAS ESPECIALES)													

TIPIFICACIÓN DE OBSERVACIONES	
MANT	MANTENIMIENTO
MD	MATERIA P. DEFECTUOSA
LM	LIMPIEZA DE MAQUINA
ID	INSTRUMENT. DEFECT.
HD	HERRAMIENTA DEFECT.
POP	PROBLE. CON OPERARIO

CAPACIDAD DEL PROCESO	
LIC	
LSC	
LC	
Cpk	
Cp	

13.1 FORMATO DE CONTROL DE MEDICIÓN DE VARIABLES

SGC-MV-01 10-10-2020	FORMATO DE CONTROL DE MEDICIÓN DE VARIABLES	
-------------------------	--	---

FECHA: \_\_\_\_\_ MÁQUINA: \_\_\_\_\_

PRODUCTO: \_\_\_\_\_

PROCESO: \_\_\_\_\_ N° LOTE: \_\_\_\_\_

MEDICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	VARIABLE
% SOLIDOS		%W	
% VIZC. RED		VISUAL	
% VIZC.		VISUAL	
VALOR ACIDO		mgKOH	
OBSERVACIONES: _____			
COLOR		VISUAL	

PERSONA RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

DATOS ADICIONALES

FIRMA: \_\_\_\_\_

**APÉNDICE GGG**  
**INFORME DE AVANCES**

Fueron pasando los días en el cual se implementaba los planes de acción para cada una de las gestiones identificadas con el objetivo de mejorar la productividad de la empresa Chemical Mining S.A, se concluyó que era necesario poder llevar un control periódico de todos los planes en proceso de implementación. Se utilizó el diagrama de Gantt ya que es una herramienta de mucha utilidad ya que muestra una vista general del desarrollo de este.

Para llevar a cabo los controles se determinó que era conveniente establecer una periodicidad de manera mensual comenzando a partir de la última semana de agosto. También podrá encontrar el detalle de los bloqueos que se presentaron, las actividades que se vieron involucradas, y las acciones propuestas para corregir estos eventos. Se muestran a continuación los controles periódicos de los planes

### INFORME DE AVANCE – PLAN DE ACCIÓN 5 S

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de las 5s se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales.

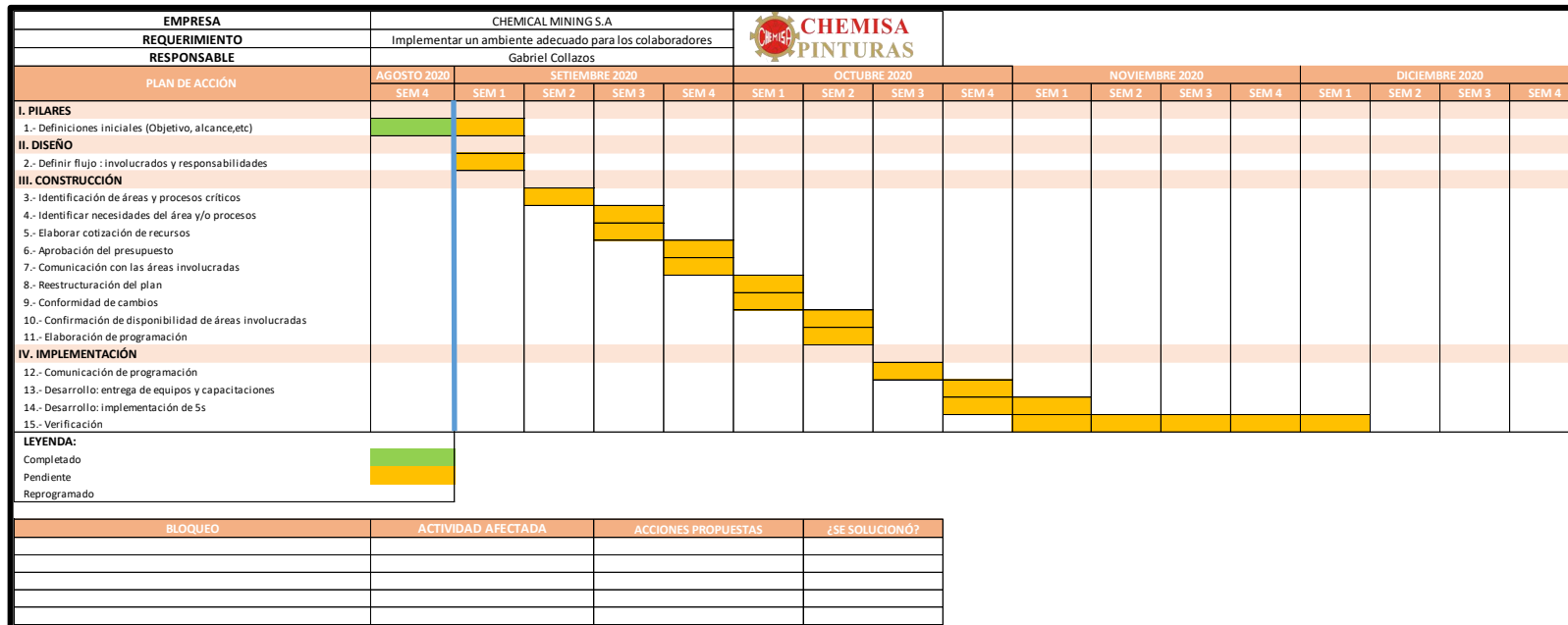
EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A																
REQUERIMIENTO	Implementar un ambiente adecuado para los colaboradores																
RESPONSABLE	Gabriel Collazos																
PLAN DE ACCIÓN	AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020				DICIEMBRE 2020			
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
<b>I. PILARES</b>																	
1.- Definiciones iniciales (Objetivo, alcance, etc)																	
<b>II. DISEÑO</b>																	
2.- Definir flujo : involucrados y responsabilidades																	
<b>III. CONSTRUCCIÓN</b>																	
3.- Identificación de áreas y procesos críticos																	
4.- Identificar necesidades del área y/o procesos																	
5.- Elaborar cotización de recursos																	
6.- Aprobación del presupuesto																	
7.- Comunicación con las áreas involucradas																	
8.- Reestructuración del plan																	
9.- Conformidad de cambios																	
10.- Confirmación de disponibilidad de áreas involucradas																	
11.- Elaboración de programación																	
<b>IV. IMPLEMENTACIÓN</b>																	
12.- Comunicación de programación																	
13.- Desarrollo: entrega de equipos y capacitaciones																	
14.- Desarrollo: implementación de 5s																	
15.- Verificación																	
<b>LEYENDA:</b>																	
Completado																	
Pendiente																	
<b>BLOQUEO</b>																	
	ACTIVIDAD AFECTADA		ACCIONES PROPUESTAS				¿SE SOLUCIONÓ?										

**Figura 757**  
 Diagrama de Gantt – Plan de 5s  
 Elaborado por: los autores

### CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ACCIÓN 5 S

Para la última semana del mes de agosto se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte de los colaboradores y jefe del equipo de Planeamiento y Control de la Producción donde se realizaron las 5s.





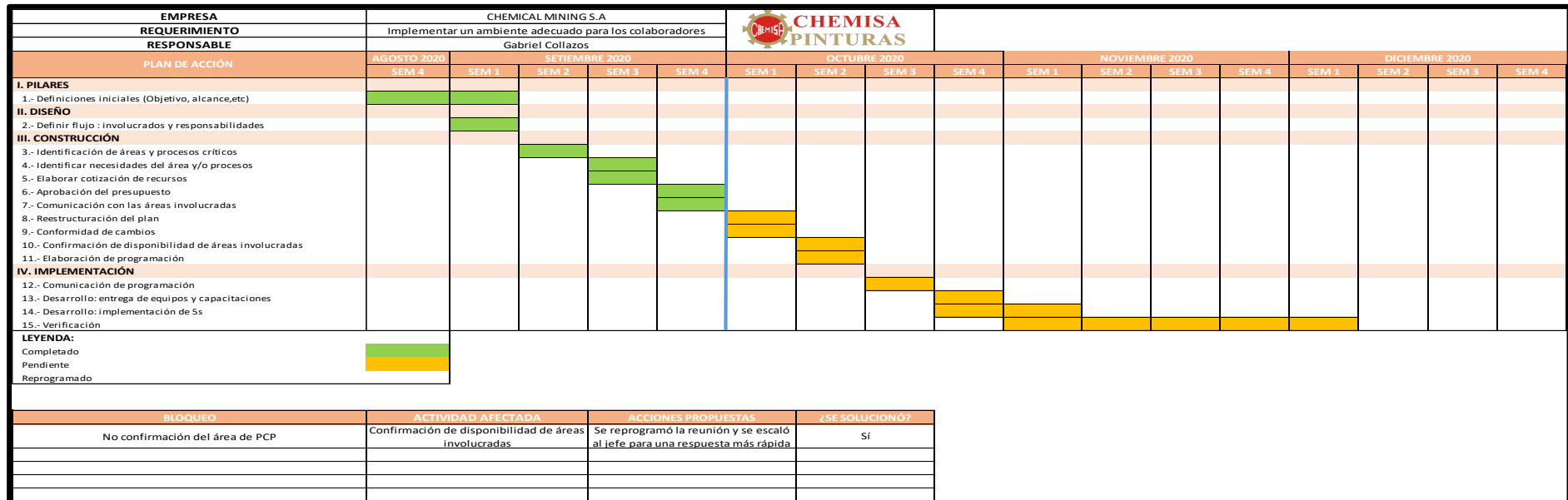
**Figura 758**

*Diagrama de Gantt – Plan de 5s – agosto*

Elaborado por: los autores

En el mes de setiembre se presentaron algunos inconvenientes, que se vieron solucionados con acciones propuestas y la coordinación adecuada. Por ejemplo, debido a la alta carga de trabajo en la empresa no se obtenía la confirmación del área de PCP en su momento, se tuvo que reprogramar la reunión.

Se llegaron a cumplir todas las actividades planificadas para el cierre de periodo.

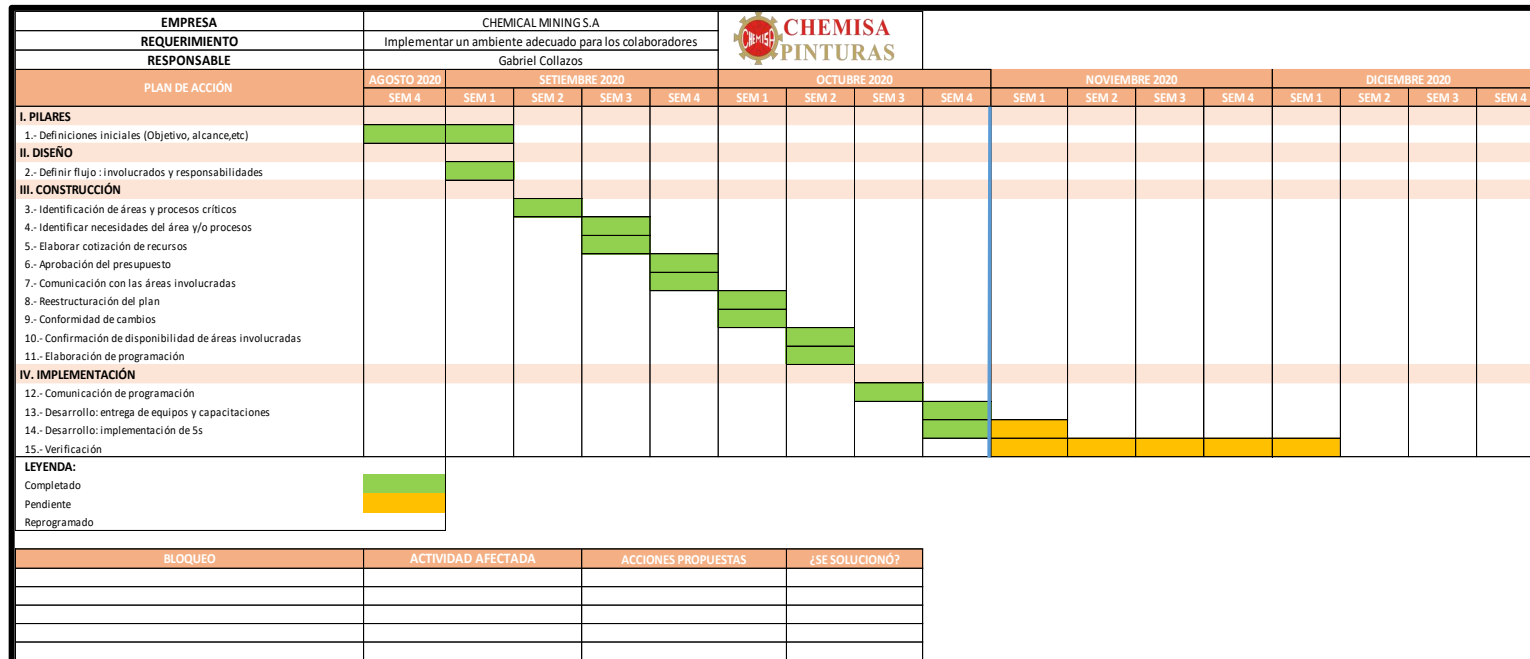


**Figura 759**

*Diagrama de Gantt – Plan de 5s – setiembre*

Elaborado por: los autores

En el mes de octubre se procedió a realizar la fase de implementación, no se tuvo ningún inconveniente debido al compromiso del área de PCP, el cual cumplió con los acordado en los plazos establecidos. Se tiene mapeado que el desarrollo de las 5s termine la primera semana de noviembre.

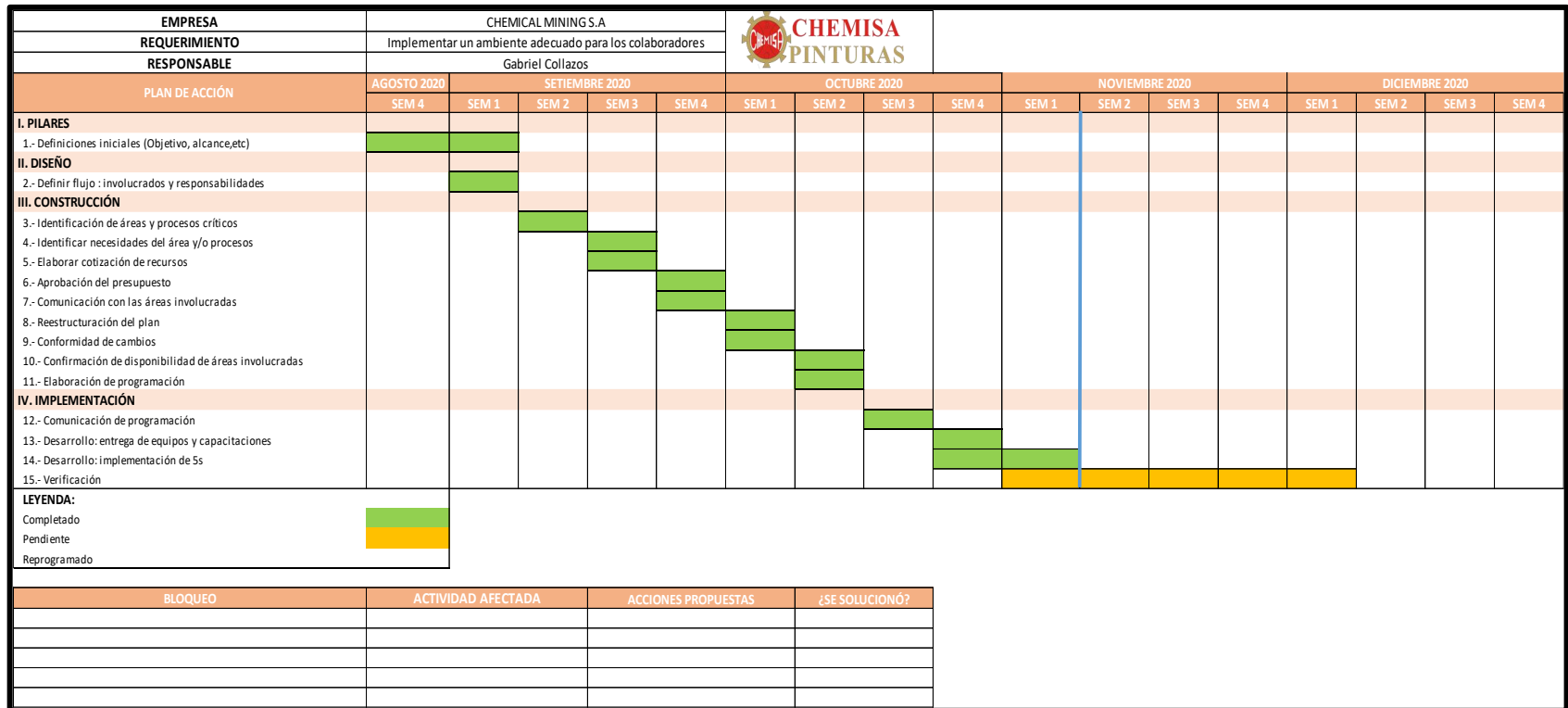


**Figura 760**

*Diagrama de Gantt – Plan de 5s – octubre*

Elaborado por: los autores

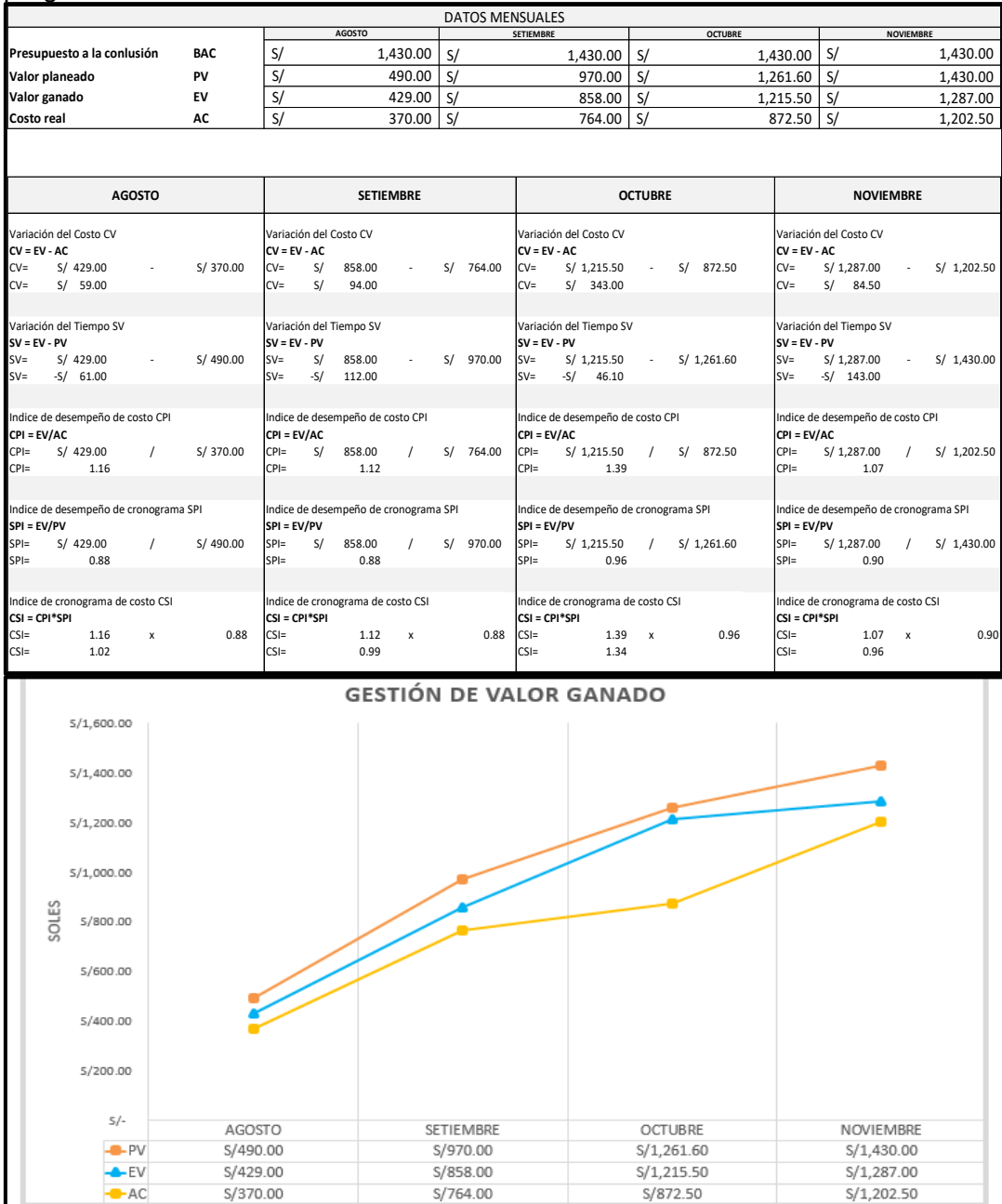
En la primera semana del mes de noviembre, se terminó la implementación de las 5s en su totalidad, pero aun quedando pendiente para las semanas siguientes la verificación del plan implementado. No se tuvo ningún inconveniente gracias al apoyo del área de PCP.



**Figura 761**  
*Diagrama de Gantt – Plan de 5s - noviembre*  
 Elaborado por: los autores

## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE ACCIÓN 5 S

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.



**Figura 762**

Cálculo de indicadores de gestión – Plan 5s

Elaborado por: los autores

## INFORME DE AVANCE – PLAN DE ACCIÓN CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de control estadístico de la calidad. se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales

EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A																
REQUERIMIENTO	Reducir el índice de productos defectuosos																
RESPONSABLE	Luis Huatuco																
PLAN DE ACCIÓN	AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020				DICIEMBRE 2020			
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
<b>I. PILARES</b>																	
1.- Definiciones iniciales (Objetivo, alcance,etc)																	
<b>II. DISEÑO</b>																	
2.- Definir flujo : involucrados y responsabilidades																	
<b>III. CONSTRUCCIÓN</b>																	
3.- Identificación procesos críticos																	
4.- Priorización de procesos																	
5.- Elaborar cotización de recursos																	
6.- Aprobación del presupuesto																	
7.- Comunicación con las áreas involucradas																	
8.- Reestructuración del plan																	
9.- Conformidad de cambios																	
10.- Confirmación de disponibilidad de áreas involucradas																	
11.- Elaboración de programación																	
<b>IV. IMPLEMENTACIÓN</b>																	
12.- Comunicación de programación																	
13.- Desarrollo: capacitaciones																	
14.- Evaluaciones																	
<b>LEYENDA:</b>																	
Completado																	
Pendiente																	
Reprogramado																	
<b>BLOQUEO</b>	<b>ACTIVIDAD AFECTADA</b>																
	<b>ACCIONES PROPUESTAS</b>																
	<b>¿SE SOLUCIONÓ?</b>																

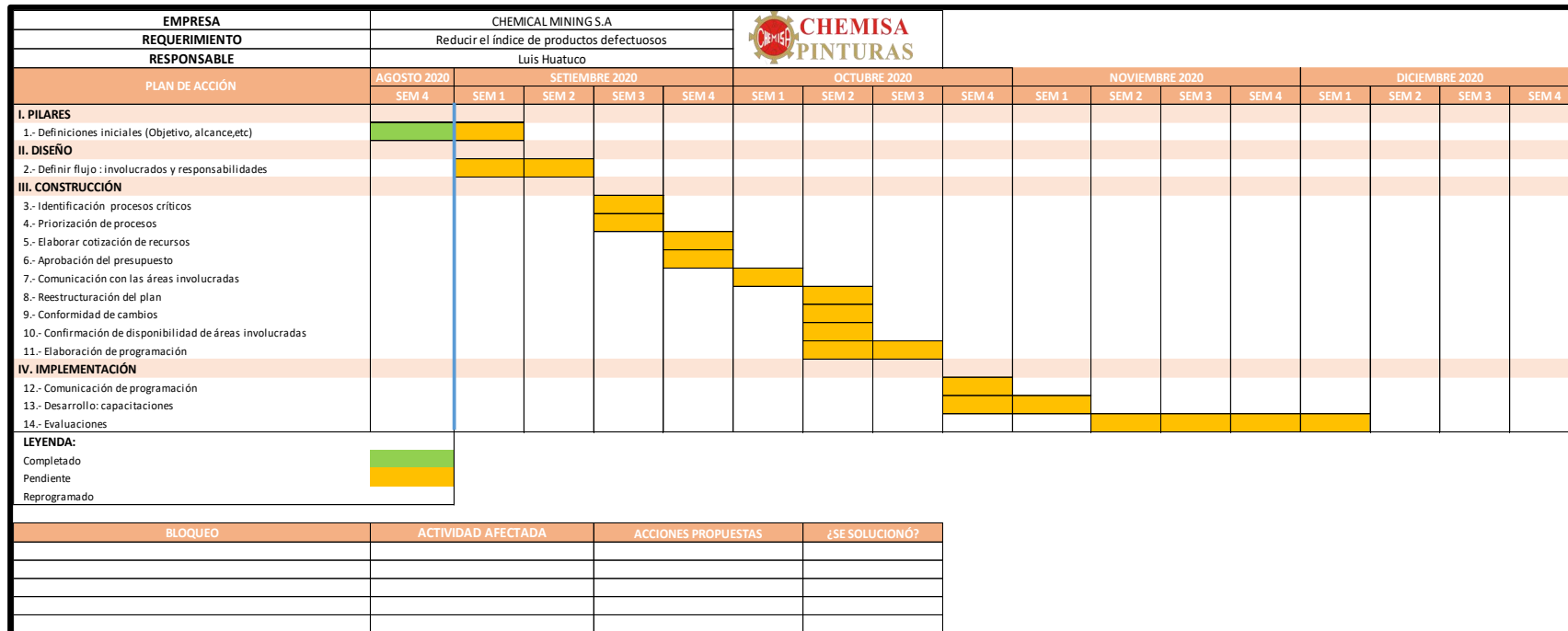
**Figura 763**

Diagrama de Gantt – Plan de Calidad

Elaborado por: los autores

### CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ACCIÓN CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

Para la última semana del mes de agosto se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte de los colaboradores y jefe del equipo de Gestión de Calidad y Producción donde se realizó el plan en mención.

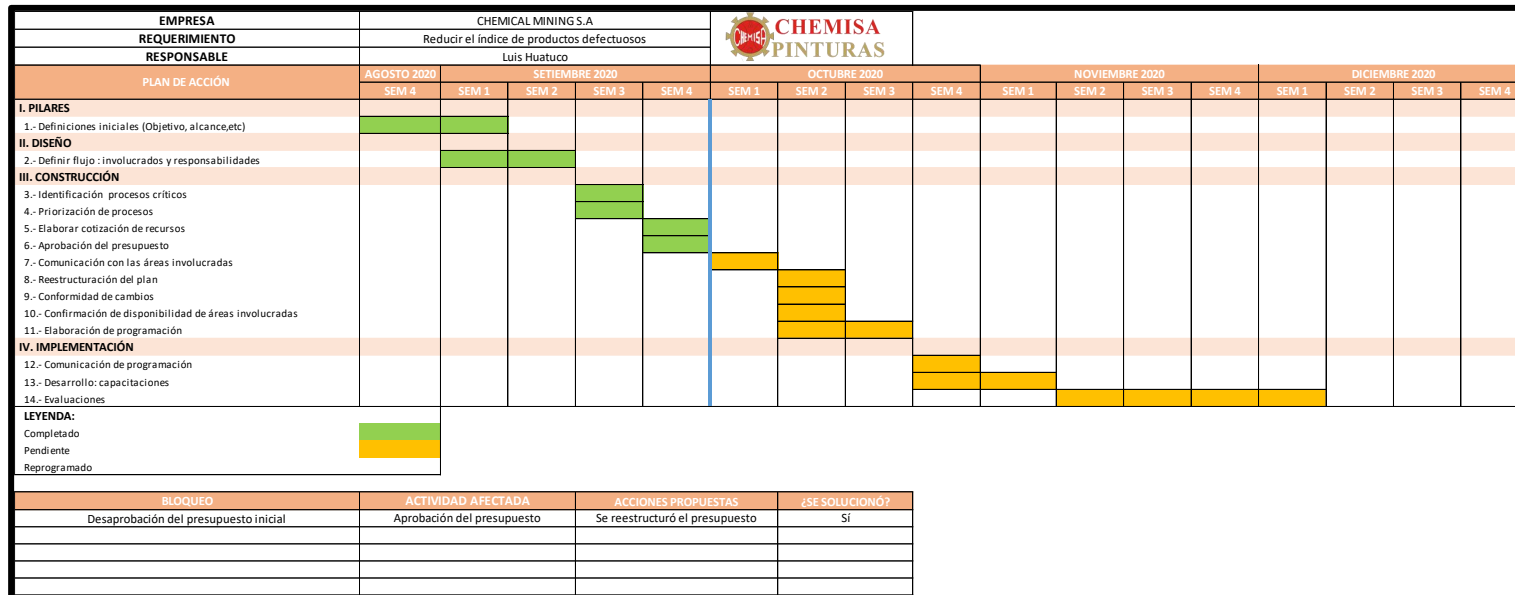


**Figura 764**

Diagrama de Gantt – Plan de Calidad – agosto

Elaborado por: los autores

En el mes de setiembre se presentaron algunos inconvenientes, que se vieron solucionados con acciones propuestas y la coordinación adecuada. Por ejemplo, no se obtuvo una aprobación inmediata del presupuesto, se tuvo que reestructurar para que pueda ser aprobada, pero se realizó la misma semana debido al corto tiempo de implementación que ya se tenía que iniciar. Es por eso que no se vio modificada nuestros tiempos de semana estimados.



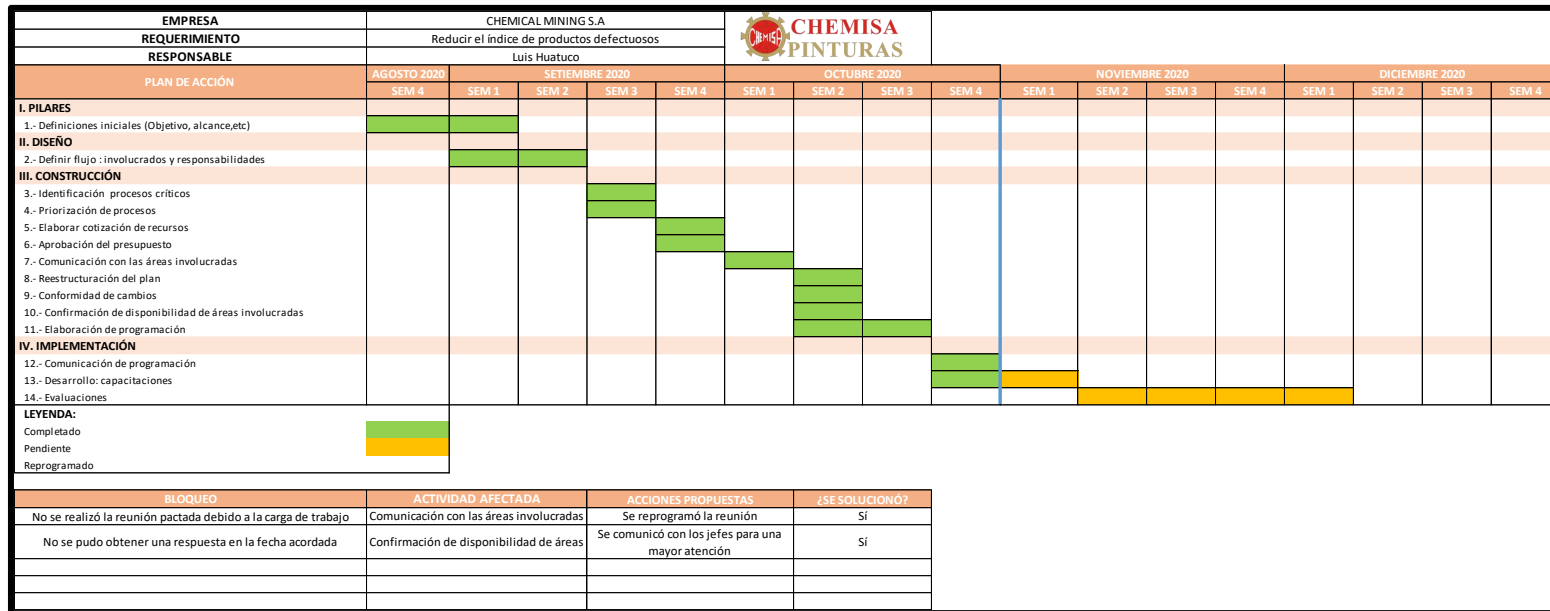
**Figura 765**

Diagrama de Gantt – Plan de Calidad – setiembre

Elaborado por: los autores

En el mes de octubre se presentaron algunos inconvenientes, la primera reunión pactada con las áreas involucradas no se pudo realizar debido a la excesiva carga de trabajo, se tuvo que reprogramar la reunión para 3 días después. Así mismo, también se tuvo dificultades con la confirmación de la disponibilidad de las áreas involucradas para la capacitación, no se tuvo una respuesta rápida, pero al final se pudo determinar la fecha de capacitación.



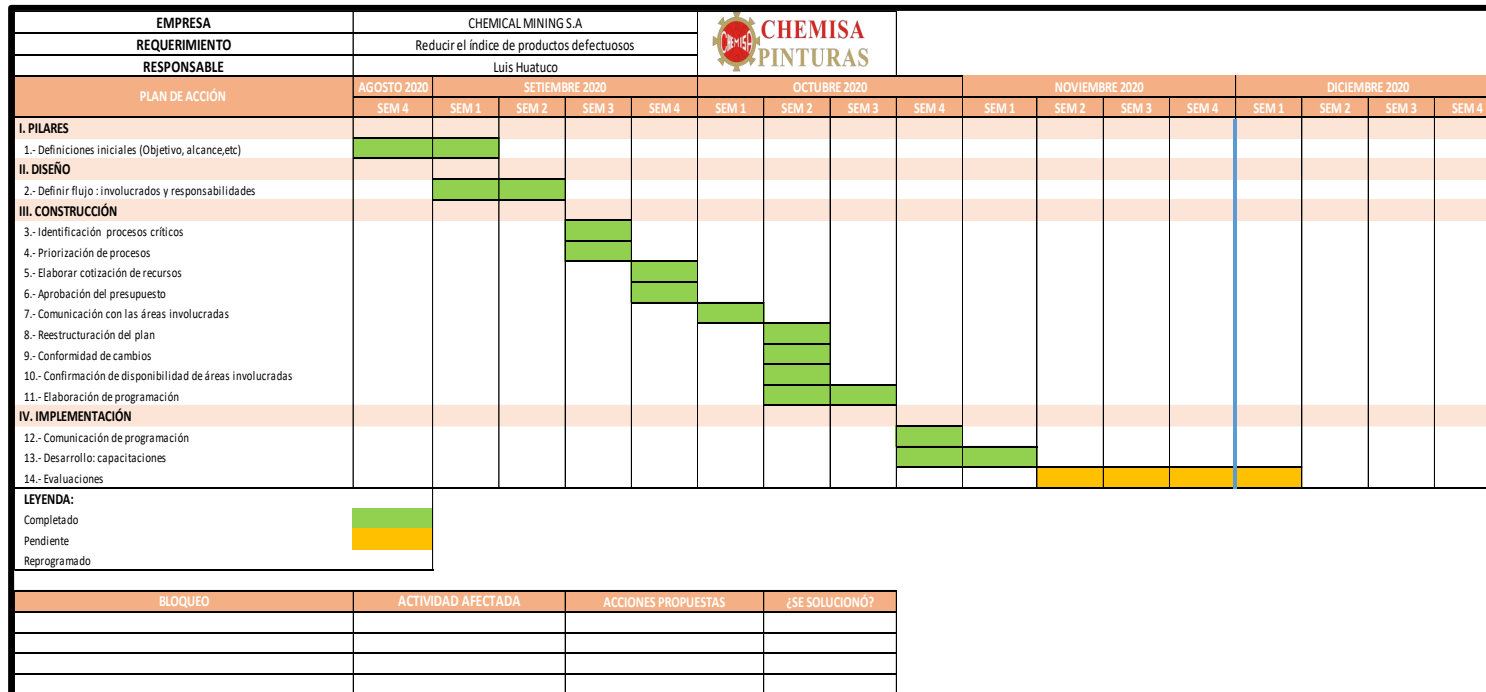


**Figura 766**

*Diagrama de Gantt – Plan de Calidad – octubre*

Elaborado por: los autores

Para la primera semana de noviembre, se desarrollaron las actividades según lo planificado, esto se debe al compromiso y apoyo por parte del equipo de Gestión de Calidad y Producción, que respetaron las fechas acordadas, obteniendo un buen resultado.



**Figura 767**

Diagrama de Gantt – Plan de Calidad - noviembre  
 Elaborado por: los autores

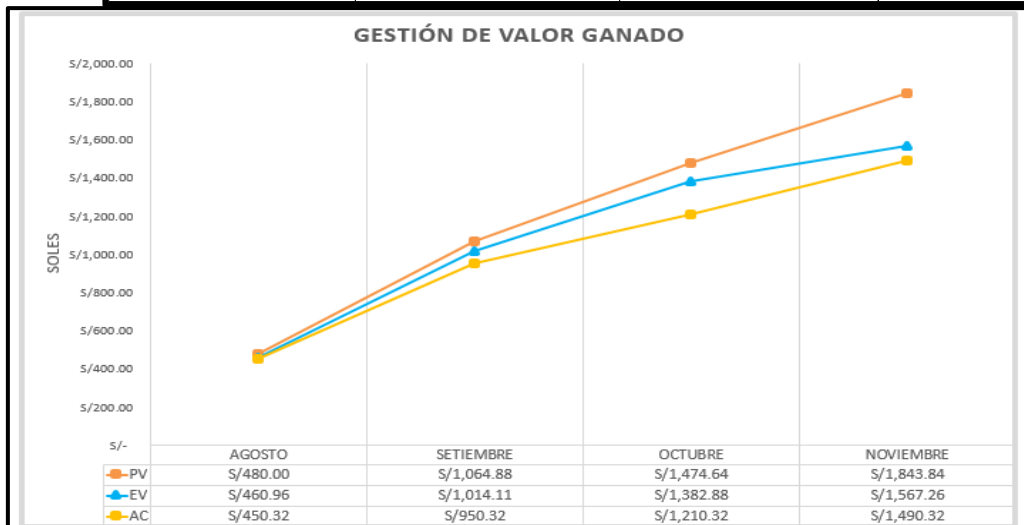
## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE ACCIÓN CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.

		DATOS MENSUALES							
		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE	
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/	1,843.84	S/	1,843.84	S/	1,843.84	S/	1,843.84
Valor planeado	PV	S/	480.00	S/	1,064.88	S/	1,474.64	S/	1,843.84
Valor ganado	EV	S/	460.96	S/	1,014.11	S/	1,382.88	S/	1,567.26
Costo real	AC	S/	450.32	S/	950.32	S/	1,210.32	S/	1,490.32

	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b>		Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b>	Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b>	Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b>
CV= S/ 460.96 - S/ 450.32		CV= S/ 1,014.11 - S/ 950.32	CV= S/ 1,382.88 - S/ 1,210.32	CV= S/ 1,567.26 - S/ 1,490.32
CV= S/ 10.64		CV= S/ 63.79	CV= S/ 172.56	CV= S/ 76.94
Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b>		Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b>	Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b>	Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b>
SV= S/ 460.96 - S/ 480.00		SV= S/ 1,014.11 - S/ 1,064.88	SV= S/ 1,382.88 - S/ 1,474.64	SV= S/ 1,567.26 - S/ 1,843.84
SV= -S/ 19.04		SV= -S/ 50.77	SV= -S/ 91.76	SV= -S/ 276.58
Indice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b>		Indice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b>	Indice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b>	Indice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b>
CPI= S/ 460.96 / S/ 450.32		CPI= S/ 1,014.11 / S/ 950.32	CPI= S/ 1,382.88 / S/ 1,210.32	CPI= S/ 1,567.26 / S/ 1,490.32
CPI= 1.02		CPI= 1.07	CPI= 1.14	CPI= 1.05
Indice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b>		Indice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b>	Indice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b>	Indice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b>
SPI= S/ 460.96 / S/ 480.00		SPI= S/ 1,014.11 / S/ 1,064.88	SPI= S/ 1,382.88 / S/ 1,474.64	SPI= S/ 1,567.26 / S/ 1,843.84
SPI= 0.96		SPI= 0.95	SPI= 0.94	SPI= 0.85
Indice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b>		Indice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b>	Indice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b>	Indice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b>
CSI= 1.02 x 0.96		CSI= 1.07 x 0.95	CSI= 1.14 x 0.94	CSI= 1.05 x 0.85
CSI= 0.98		CSI= 1.02	CSI= 1.07	CSI= 0.89



**Figura 768**

Cálculo de indicadores de gestión – Plan de calidad

Elaborado por: los autores

## INFORME DE AVANCE – PLAN DE ACCIÓN CLIMA LABORAL

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de clima laboral. se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales

EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A																			
REQUERIMIENTO	Mejorar el índice de clima laboral en la empresa																			
RESPONSABLE	Luis Huatuco																			
PLAN DE ACCIÓN	AGOSTO 2020				SEPTIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020				DICIEMBRE 2020			
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4			
<b>I. PILARES</b>																				
1.- Definiciones iniciales (Objetivo, alcance,etc)																				
<b>II. DISEÑO</b>																				
2.- Definir flujo : involucrados y responsabilidades																				
<b>III. CONSTRUCCIÓN</b>																				
3.- Identificación de herramientas a usar																				
4.- Elaborar cotización de recursos																				
5.- Aprobación del presupuesto																				
6.- Comunicación con las áreas involucradas																				
7.- Reestructuración del plan																				
8.- Conformidad de cambios																				
9.- Confirmación de disponibilidad de áreas involucradas																				
10.- Elaboración de programación																				
<b>IV. IMPLEMENTACIÓN</b>																				
12.- Comunicación de programación																				
13.- Desarrollo: implementación según fecha programada																				
14.- Verificar																				
<b>LEYENDA:</b>																				
Completado																				
Pendiente																				
Reprogramado																				
<b>BLOQUEO</b>	<b>ACTIVIDAD AFECTADA</b>																			
	<b>ACCIONES PROPUESTAS</b>																			
	<b>¿SE SOLUCIONÓ?</b>																			

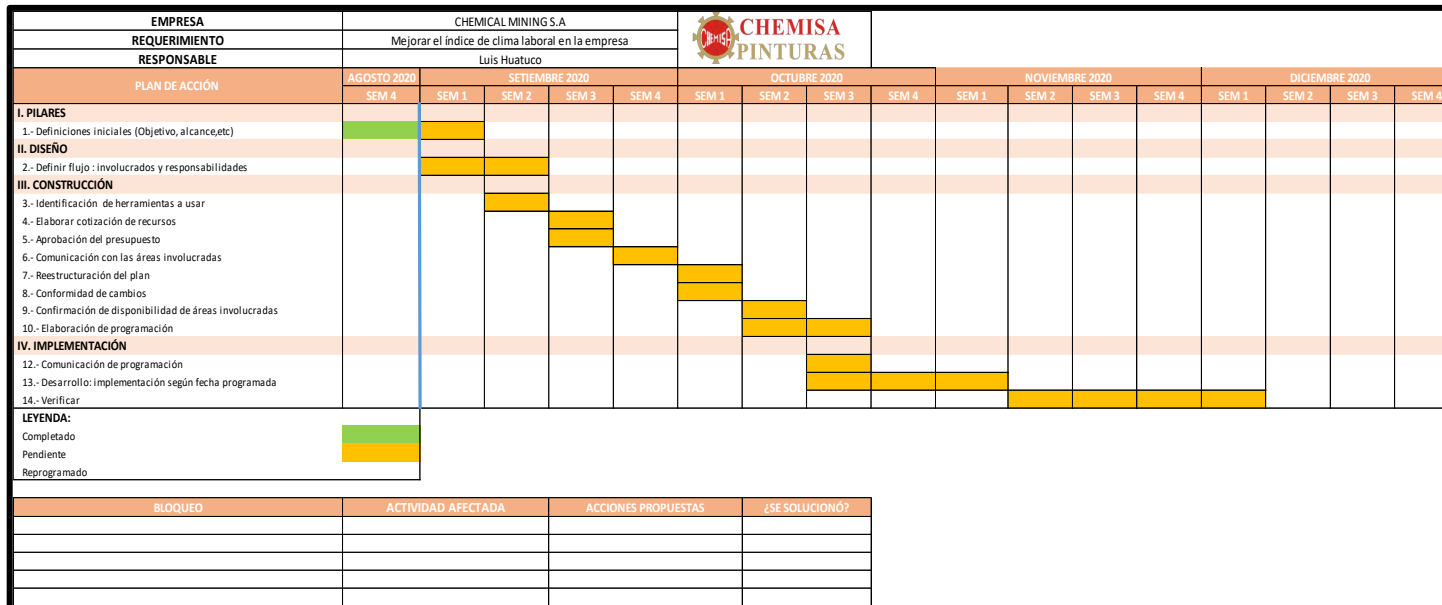
**Figura 769**

Diagrama de Gantt – Plan de clima laboral

Elaborado por: los autores

## CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ACCIÓN CLIMA LABORAL

Para la última semana del mes de agosto se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte de los colaboradores y jefe del equipo de Gestión del Talento Humano donde se realizó el plan en mención

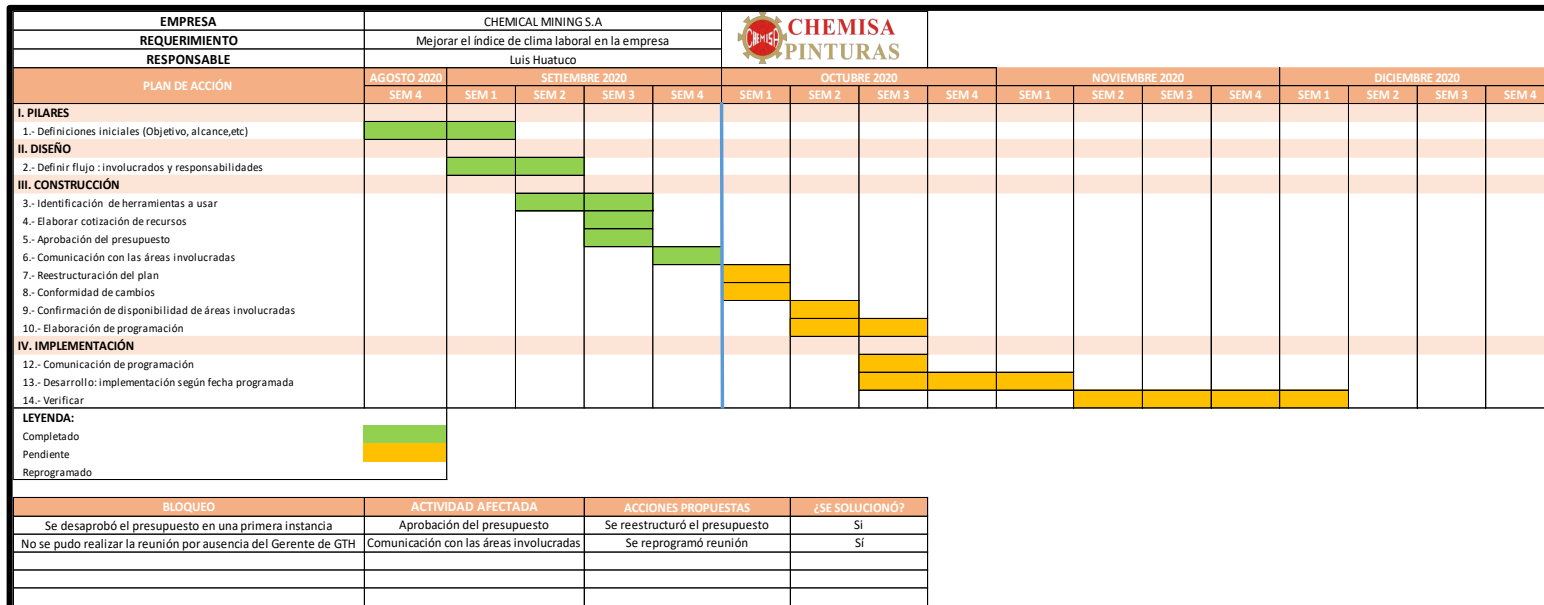


**Figura 770**

Diagrama de Gantt – Plan de clima laboral – agosto

Elaborado por: los autores

En el mes de setiembre se presentaron algunos inconvenientes, que se vieron solucionados con acciones propuestas y la coordinación adecuada. Por ejemplo, no se obtuvo una aprobación inmediata del presupuesto, se tuvo que reestructurar para que pueda ser aprobada, pero se realizó la misma semana debido al corto tiempo de implementación que ya se tenía que iniciar. Es por eso que no se vio modificada nuestros tiempos de semana estimados. También no se realizó la primera reunión debido a la ausencia del Gerente de GTH por motivos



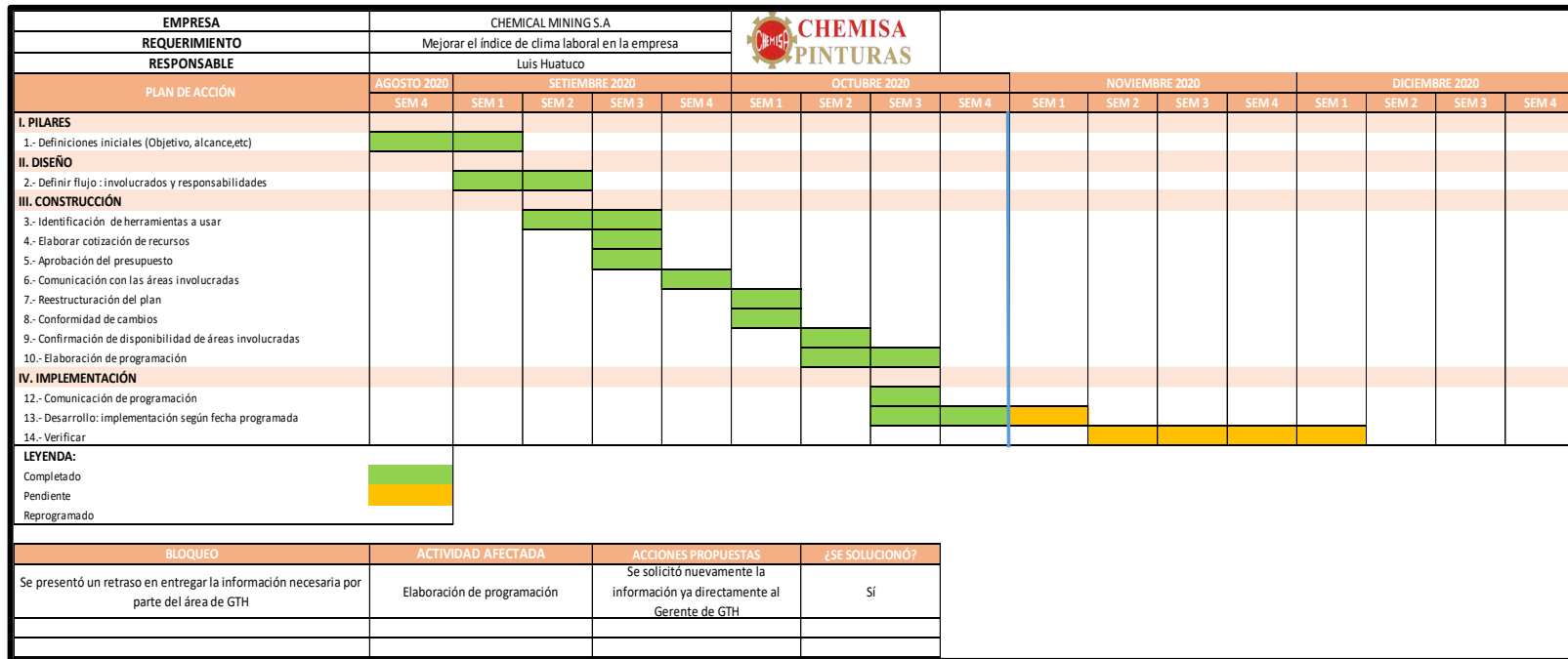
personales.

### Figura 771

Diagrama de Gantt – Plan de clima laboral – setiembre

Elaborado por: los autores

En el mes de octubre, se presentaron algunos inconvenientes, la información que iba a ser otorgada por el área de GTH tuvo un retraso lo cual generó atrasarnos en la elaboración del programa, se pudo solucionar y realizar el programa dentro del plazo de 2 semanas planificadas, es por eso que no se modificó la programación de tiempos.

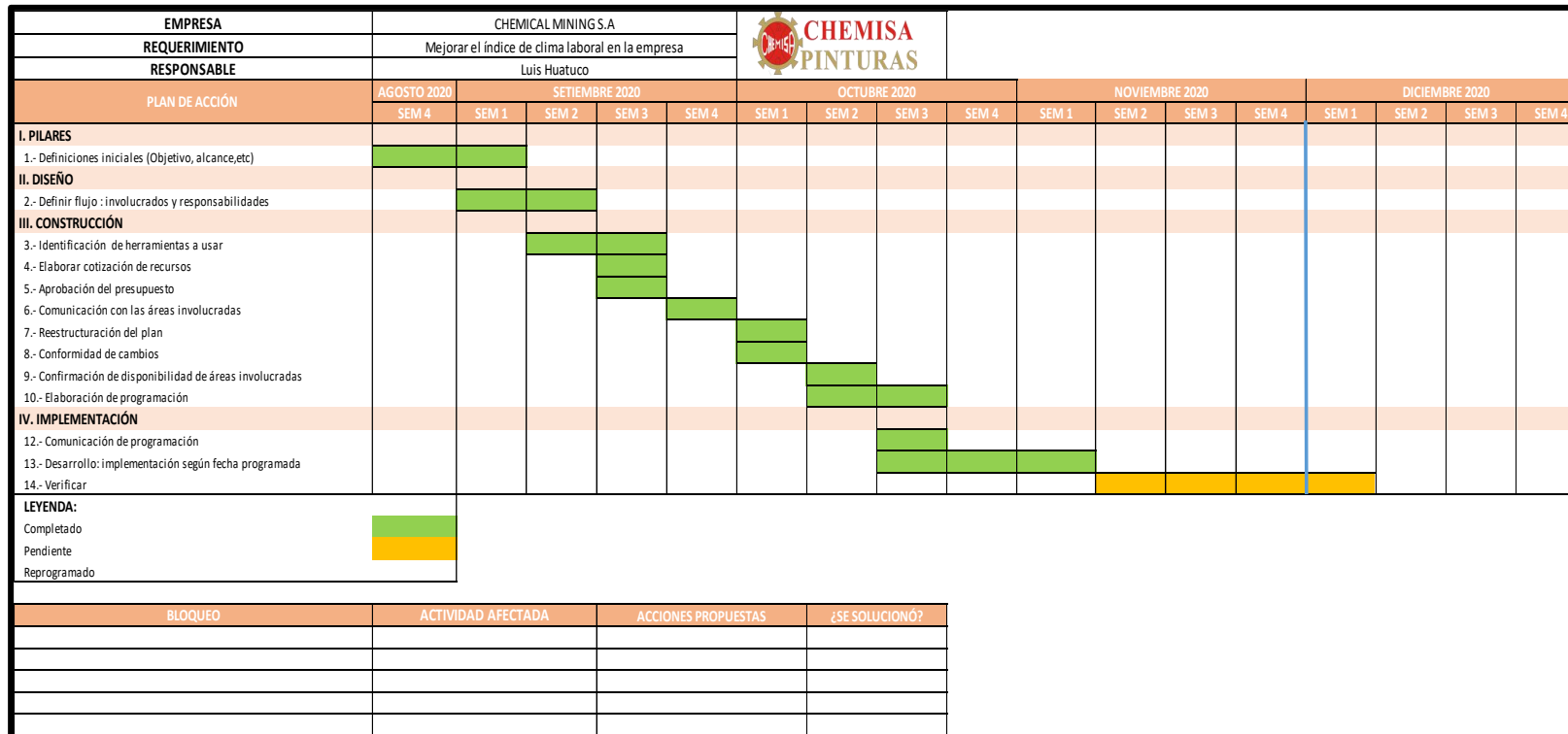


**Figura 772**

Diagrama de Gantt – Plan de clima laboral – octubre

Elaborado por: los autores

Para la primera semana de noviembre, se desarrollaron las actividades según lo planificado, esto se debe al compromiso y apoyo por parte del equipo de GTH, que respetaron las fechas acordadas, obteniendo un buen resultado.



**Figura 773**

*Diagrama de Gantt – Plan de clima laboral - noviembre*

Elaborado por: los autores



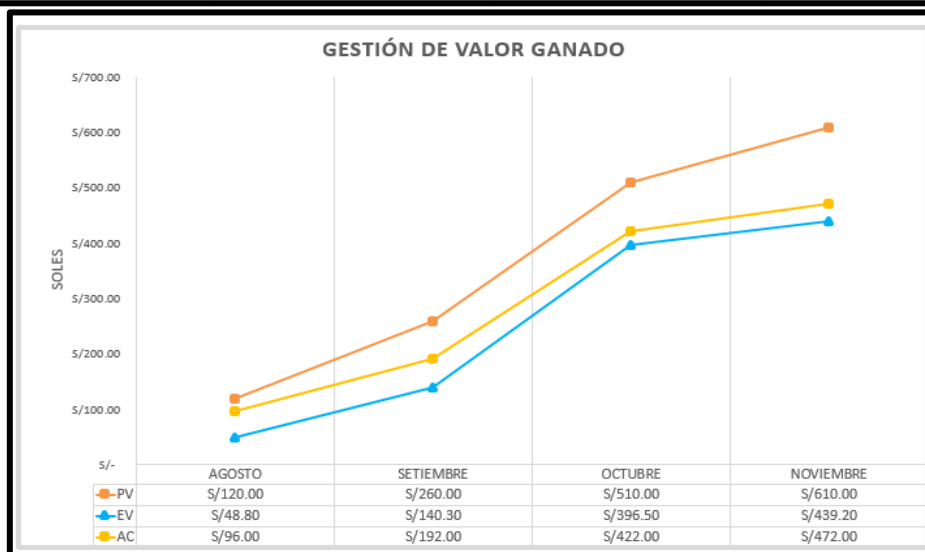
## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE ACCIÓN CLIMA LABORAL

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.

DATOS MENSUALES					
		AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Presupuesto a la conclusión BAC		S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00
Valor planeado	PV	S/ 120.00	S/ 260.00	S/ 510.00	S/ 610.00
Valor ganado	EV	S/ 48.80	S/ 140.30	S/ 396.50	S/ 439.20
Costo real	AC	S/ 96.00	S/ 192.00	S/ 422.00	S/ 472.00

AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 48.80 - S/ 96.00 CV= -S/ 47.20	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 140.30 - S/ 192.00 CV= -S/ 51.70	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 396.50 - S/ 422.00 CV= -S/ 25.50	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 439.20 - S/ 472.00 CV= -S/ 32.80
<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 48.80 - S/ 120.00 SV= -S/ 71.20	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 140.30 - S/ 260.00 SV= -S/ 119.70	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 396.50 - S/ 510.00 SV= -S/ 113.50	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 439.20 - S/ 610.00 SV= -S/ 170.80
<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 48.80 / S/ 96.00 CPI= 0.51	<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 140.30 / S/ 192.00 CPI= 0.73	<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 396.50 / S/ 422.00 CPI= 0.94	<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 439.20 / S/ 472.00 CPI= 0.93
<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 48.80 / S/ 120.00 SPI= 0.41	<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 140.30 / S/ 260.00 SPI= 0.54	<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 396.50 / S/ 510.00 SPI= 0.78	<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 439.20 / S/ 610.00 SPI= 0.72
<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.51 x 0.41 CSI= 0.21	<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.73 x 0.54 CSI= 0.39	<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.94 x 0.78 CSI= 0.73	<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.93 x 0.72 CSI= 0.67



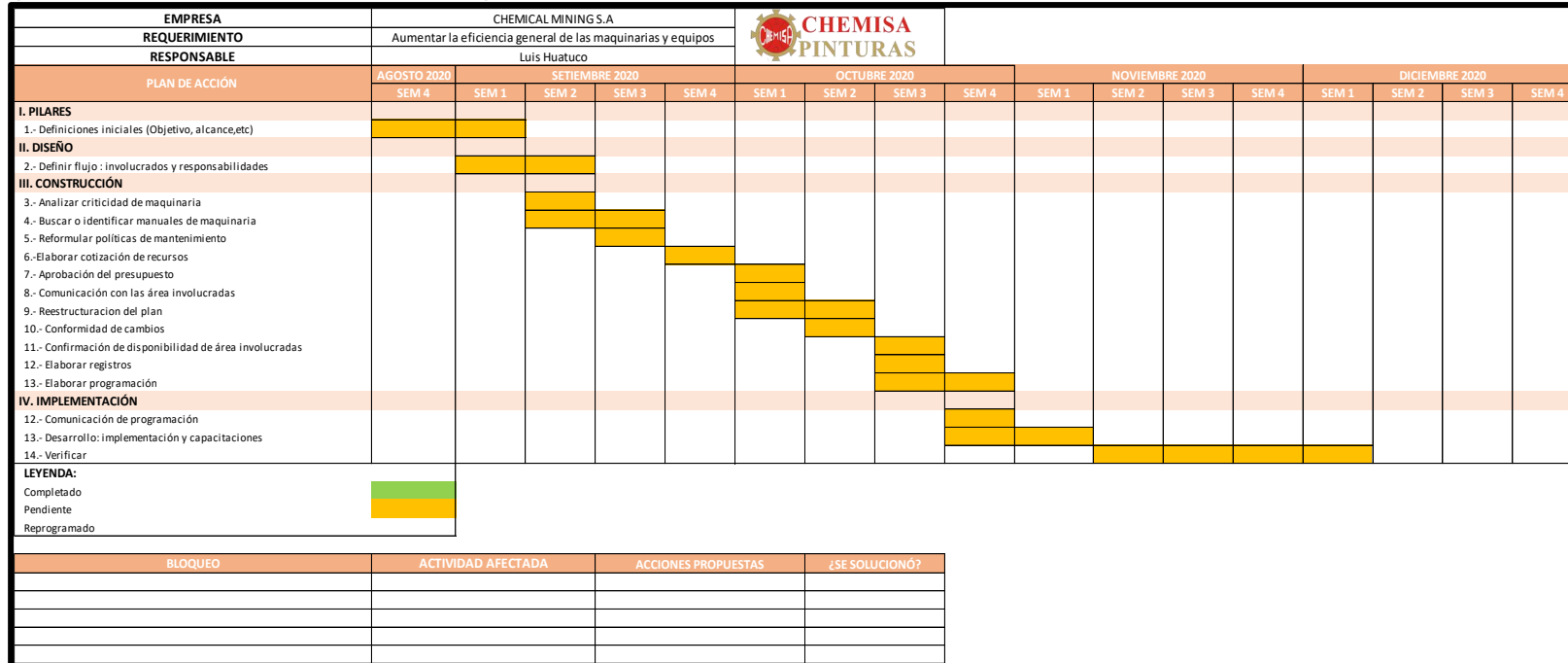
**Figura 774**

Cálculo de indicadores de gestión – Plan de clima laboral

Elaborado por: los autores

## INFORME DE AVANCE – PLAN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de mantenimiento planificado, se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales



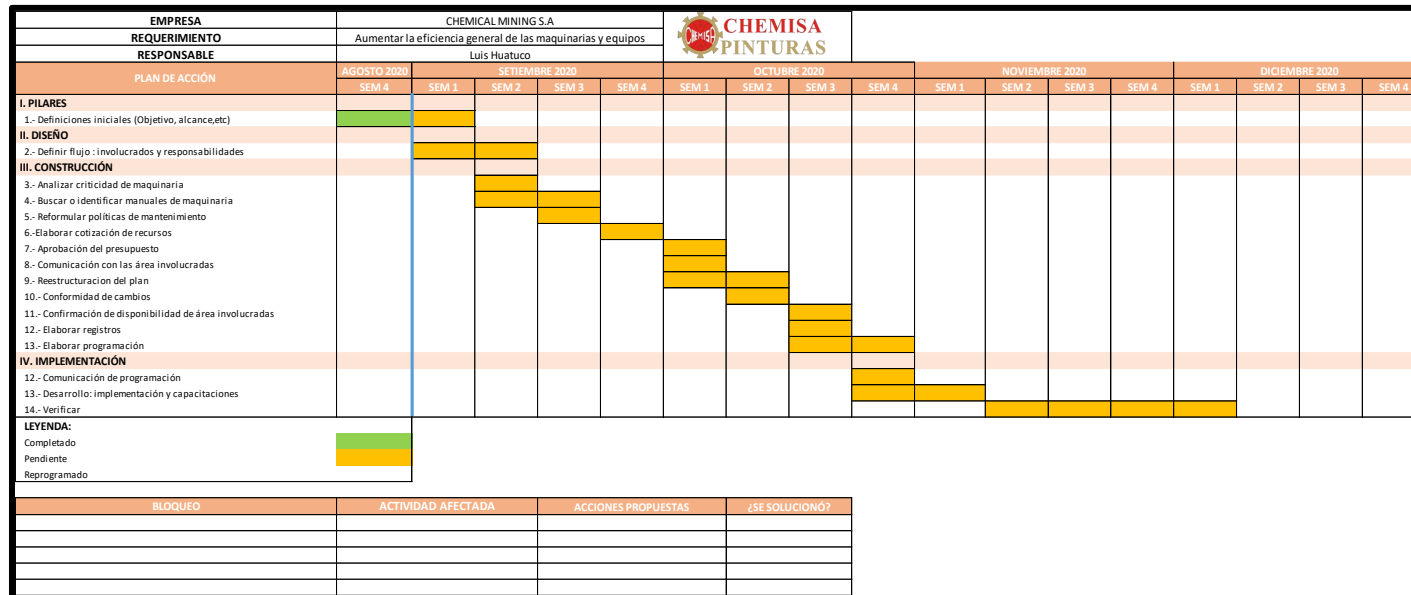
**Figura 775**

Diagrama de Gantt – Plan de mantenimiento planificado

Elaborado por: los autores

## CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ACCIÓN MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Para la última semana del mes de agosto se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte de los colaboradores y jefe del equipo de Mantenimiento donde se realizó el plan en mención.

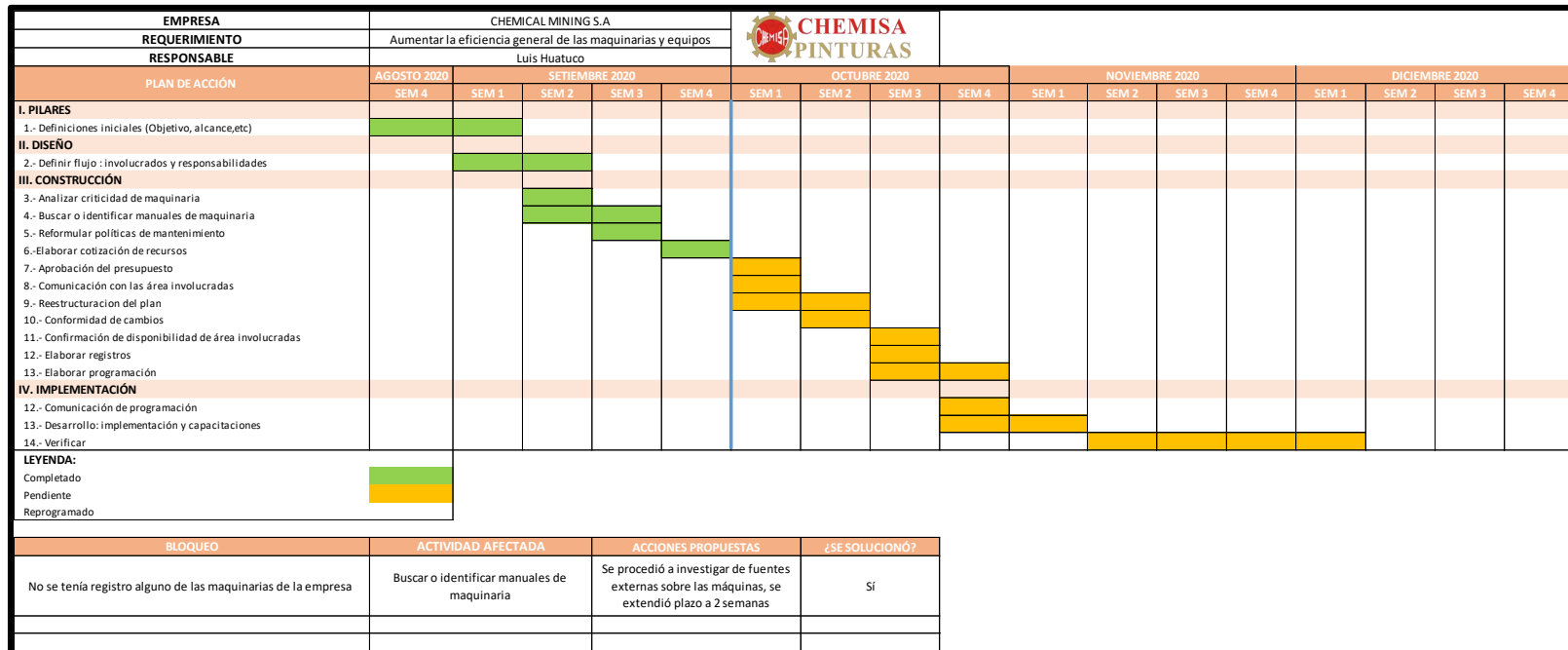


**Figura 776**

Diagrama de Gantt – Plan de mantenimiento planificado – agosto

Elaborado por: los autores

En el mes de setiembre se presentaron algunos inconvenientes, que se vieron solucionados con acciones propuestas y la coordinación adecuada. Por ejemplo, se extendió a 2 semanas la realización de la actividad de búsqueda de manuales de las maquinarias debido a que no se tiene registro alguno sobre estas, estos manuales son necesarios para realizar los procedimientos e instructivos planificados.

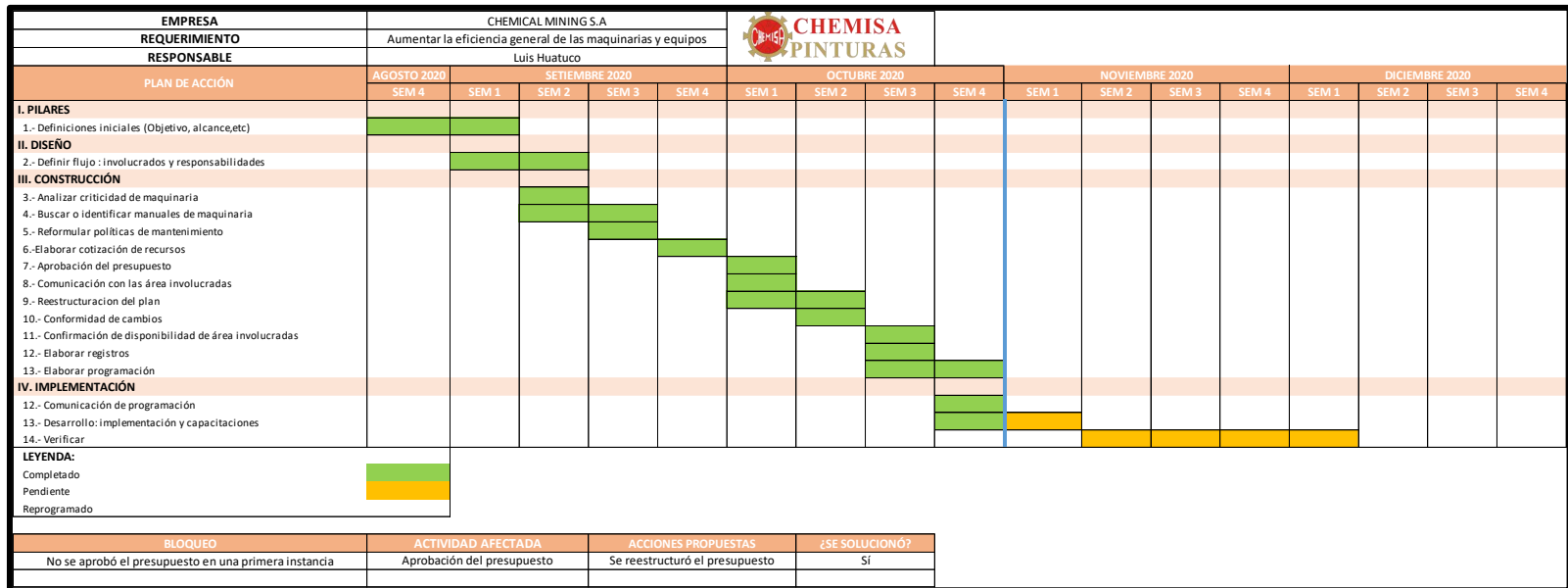


**Figura 777**

Diagrama de Gantt – Plan de mantenimiento planificado – setiembre

Elaborado por: los autores

En el mes de octubre se presentaron algunos inconvenientes, que se vieron solucionados con acciones propuestas y la coordinación adecuada. Por ejemplo, no se obtuvo una aprobación inmediata del presupuesto, se tuvo que reestructurar para que pueda ser aprobada, pero se realizó la misma semana debido al corto tiempo de implementación que ya se tenía que iniciar. Es por eso que no se vio modificada nuestros tiempos de semana estimados.

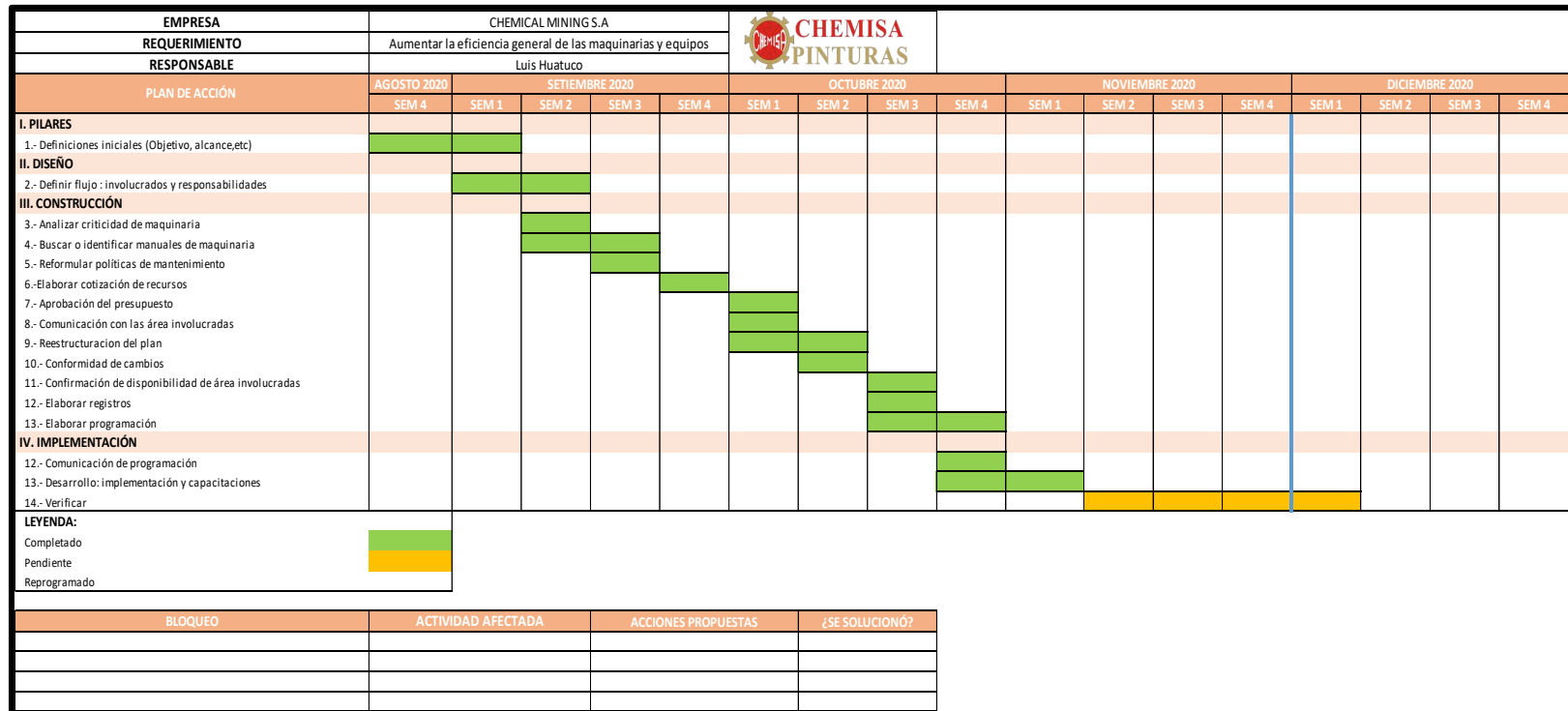


**Figura 778**

Diagrama de Gantt – Plan de mantenimiento planificado – octubre

Elaborado por: los autores

Para la primera semana de noviembre, se desarrollaron las actividades según lo planificado, esto se debe al compromiso y apoyo por parte del equipo de Mantenimiento, que respetaron las fechas acordadas, obteniendo un buen resultado



**Figura 779**

Diagrama de Gantt – Plan de mantenimiento planificado - noviembre  
 Elaborado por: los autores

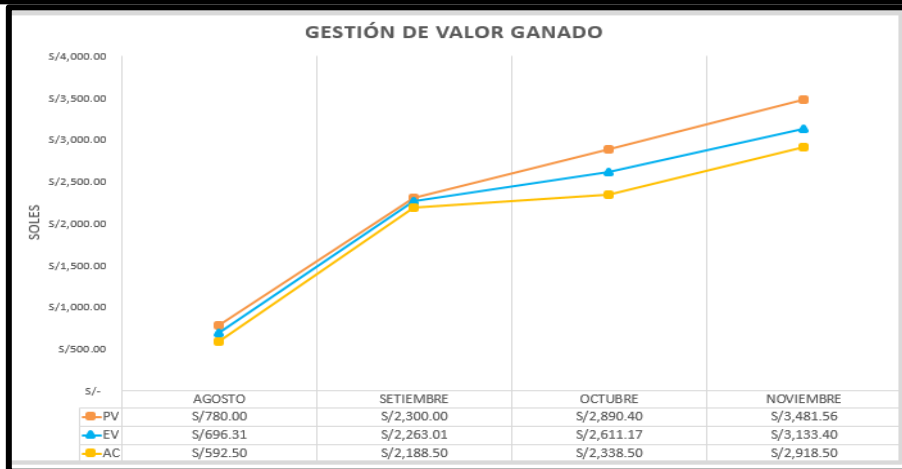
## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.

		DATOS MENSUALES							
		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE	
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/	3,481.56	S/	3,481.56	S/	3,481.56	S/	3,481.56
Valor planeado	PV	S/	780.00	S/	2,300.00	S/	2,890.40	S/	3,481.56
Valor ganado	EV	S/	696.31	S/	2,263.01	S/	2,611.17	S/	3,133.40
Costo real	AC	S/	592.50	S/	2,188.50	S/	2,338.50	S/	2,918.50

	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
<b>Variación del Costo CV</b> CV = EV - AC				
CV= S/ 696.31 - S/ 592.50		CV= S/ 2,263.01 - S/ 2,188.50	CV= S/2,611.17 - S/2,338.50	CV= S/ 3,133.40 - S/ 2,918.50
CV= S/ 103.81		CV= S/ 74.51	CV= S/ 272.67	CV= S/ 214.90
<b>Variación del Tiempo SV</b> SV = EV - PV				
SV= S/ 696.31 - S/ 780.00		SV= S/ 2,263.01 - S/ 2,300.00	SV= S/2,611.17 - S/2,890.40	SV= S/ 3,133.40 - S/ 3,481.56
SV= -S/ 83.69		SV= -S/ 36.99	SV= -S/ 279.23	SV= -S/ 348.16
<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> CPI = EV/AC				
CPI= S/ 696.31 / S/ 592.50		CPI= S/ 2,263.01 / S/ 2,188.50	CPI= S/2,611.17 / S/2,338.50	CPI= S/ 3,133.40 / S/ 2,918.50
CPI= 1.18		CPI= 1.03	CPI= 1.12	CPI= 1.07
<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> SPI = EV/PV				
SPI= S/ 696.31 / S/ 780.00		SPI= S/ 2,263.01 / S/ 2,300.00	SPI= S/2,611.17 / S/2,890.40	SPI= S/ 3,133.40 / S/ 3,481.56
SPI= 0.89		SPI= 0.98	SPI= 0.90	SPI= 0.90
<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> CSI = CPI*SPI				
CSI= 1.18 x 0.89		CSI= 1.03 x 0.98	CSI= 1.12 x 0.90	CSI= 1.07 x 0.90
CSI= 1.05		CSI= 1.02	CSI= 1.01	CSI= 0.97



**Figura 780**  
Cálculo de indicadores de gestión – Plan de mntto planificado  
Elaborado por: los autores

### INFORME DE AVANCE – PLAN DE PCP

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de planeamiento y control de la producción, se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales

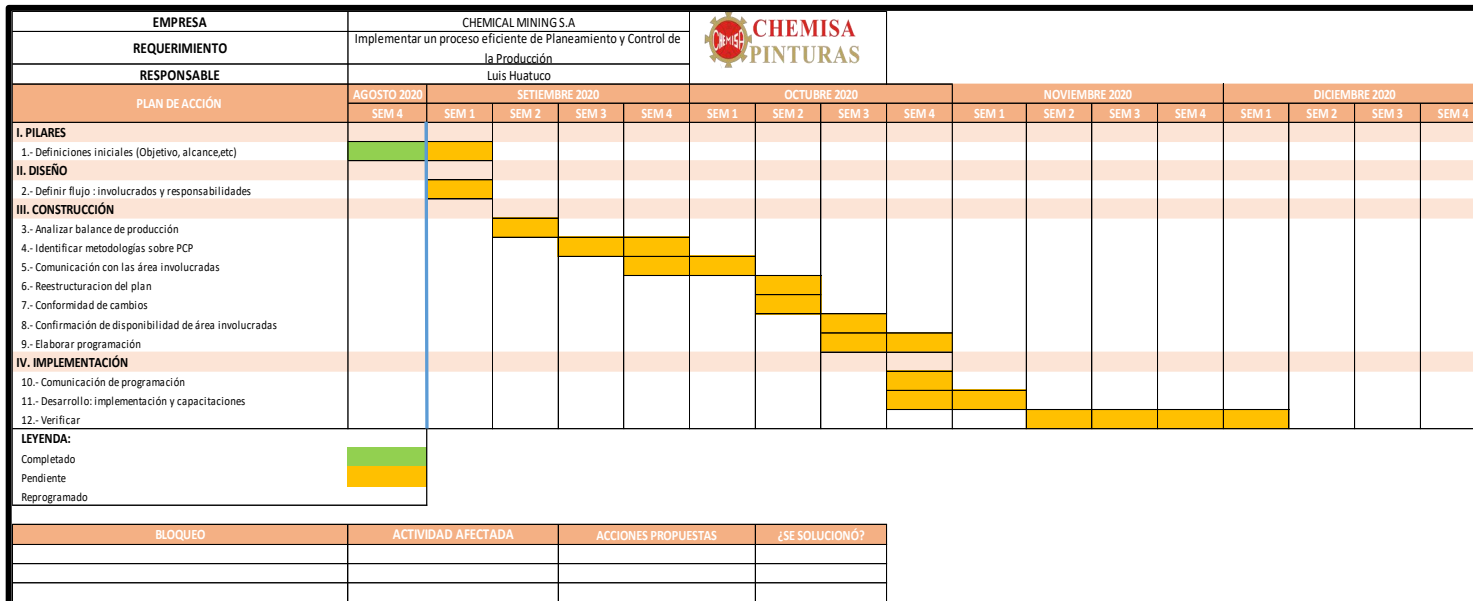
EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A																
REQUERIMIENTO	Implementar un proceso eficiente de Planeamiento y Control de la Producción																
RESPONSABLE	Luis Huatuco																
PLAN DE ACCIÓN	AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020				DICIEMBRE 2020			
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
<b>I. PILARES</b>																	
1.- Definiciones iniciales (Objetivo, alcance, etc)																	
<b>II. DISEÑO</b>																	
2.- Definir flujo : involucrados y responsabilidades																	
<b>III. CONSTRUCCIÓN</b>																	
3.- Analizar balance de producción																	
4.- Identificar metodologías sobre PCP																	
5.- Comunicación con las área involucradas																	
6.- Reestructuración del plan																	
7.- Conformidad de cambios																	
8.- Confirmación de disponibilidad de área involucradas																	
9.- Elaborar programación																	
<b>IV. IMPLEMENTACIÓN</b>																	
10.- Comunicación de programación																	
11.- Desarrollo: implementación y capacitaciones																	
12.- Verificar																	
<b>LEYENDA:</b>	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> <span>Completado</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></div> <span>Pendiente</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></div> <span>Reprogramado</span> </div>																
<b>BLOQUEO</b>	<b>ACTIVIDAD AFECTADA</b>		<b>ACCIONES PROPUESTAS</b>		<b>¿SE SOLUCIONÓ?</b>												

**Figura 781**  
 Diagrama de Gantt – Plan de PCP  
 Elaborado por: los autores

### CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ACCIÓN PCP

Para la última semana del mes de agosto se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte de los colaboradores y jefe del equipo de PCP donde se realizó el plan en mención.



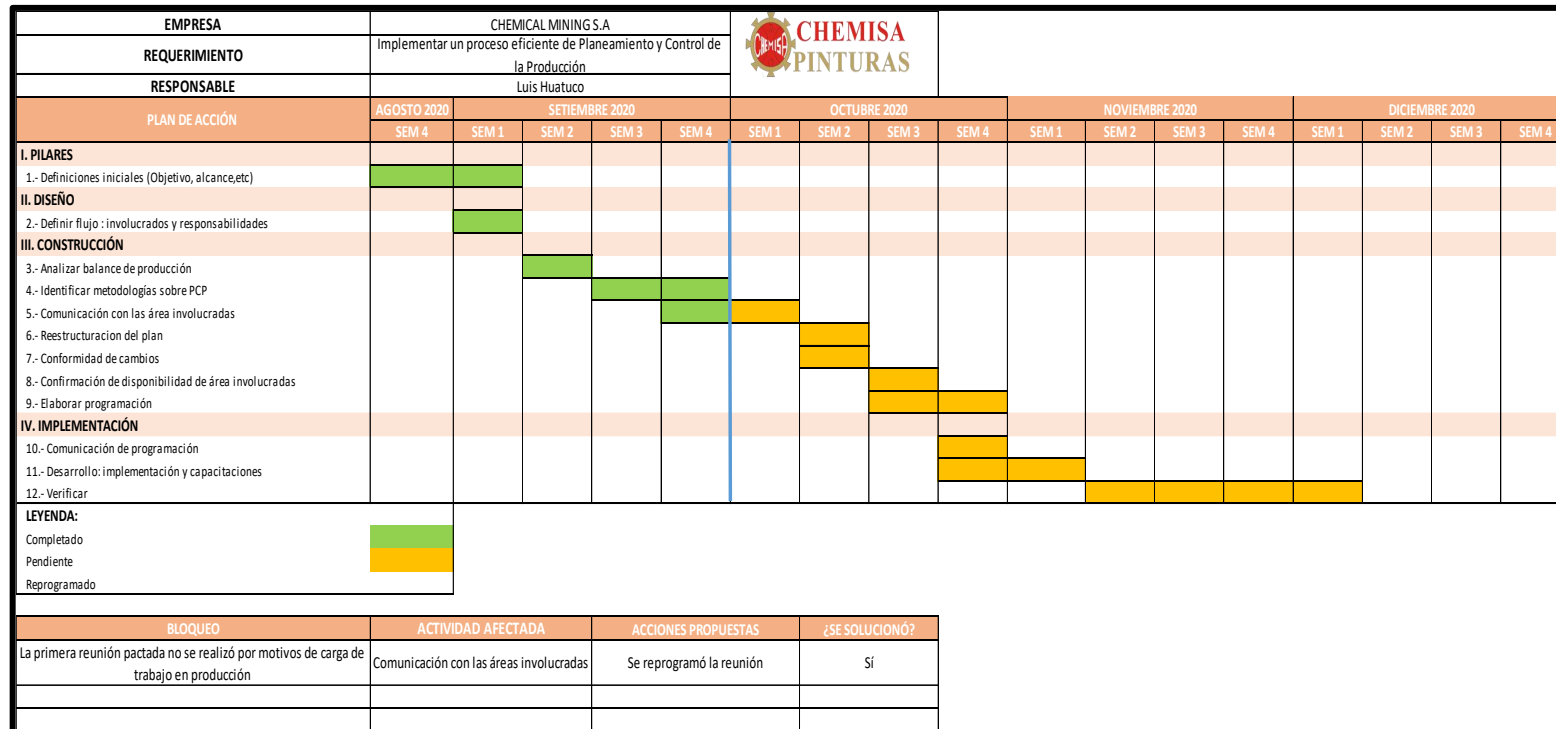


**Figura 782**

Diagrama de Gantt – Plan de PCP – agosto

Elaborado por: los autores

En el mes de setiembre, se presentaron algunos inconvenientes, la primera reunión pactada con las áreas involucradas no se pudo realizar debido a la excesiva carga de trabajo, se tuvo que reprogramar la reunión para 4 días después, el cual sí se cumplió.

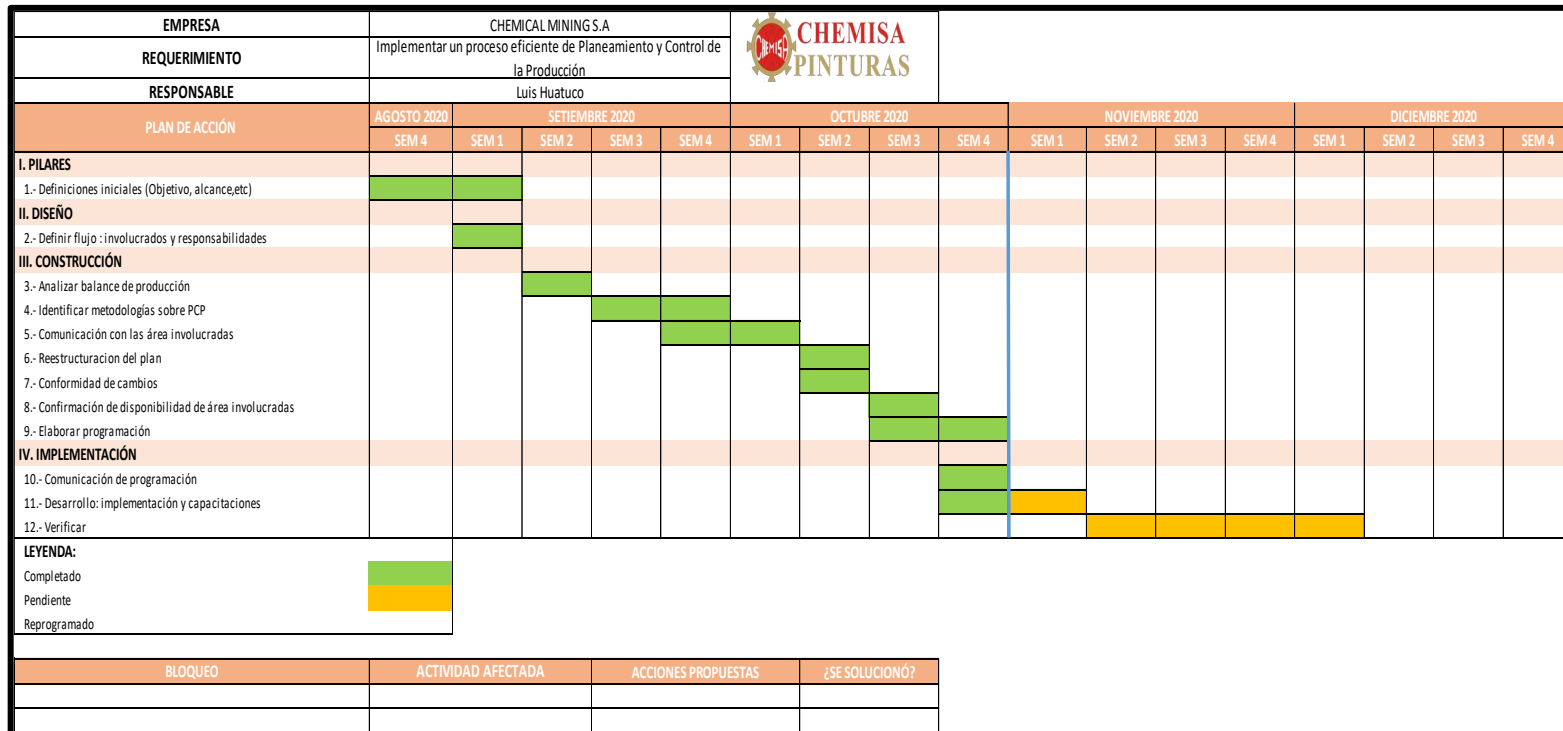


**Figura 783**

Diagrama de Gantt – Plan de PCP – setiembre

Elaborado por: los autores

En el mes de octubre, se procedió a realizar la programación y la comunicación al área de PCP sobre lo realizado. Además, se procedió a implementar el sistema MRP gracias a la ayuda del área de PCP, no se obtuvo ningún inconveniente que genere retrasos.

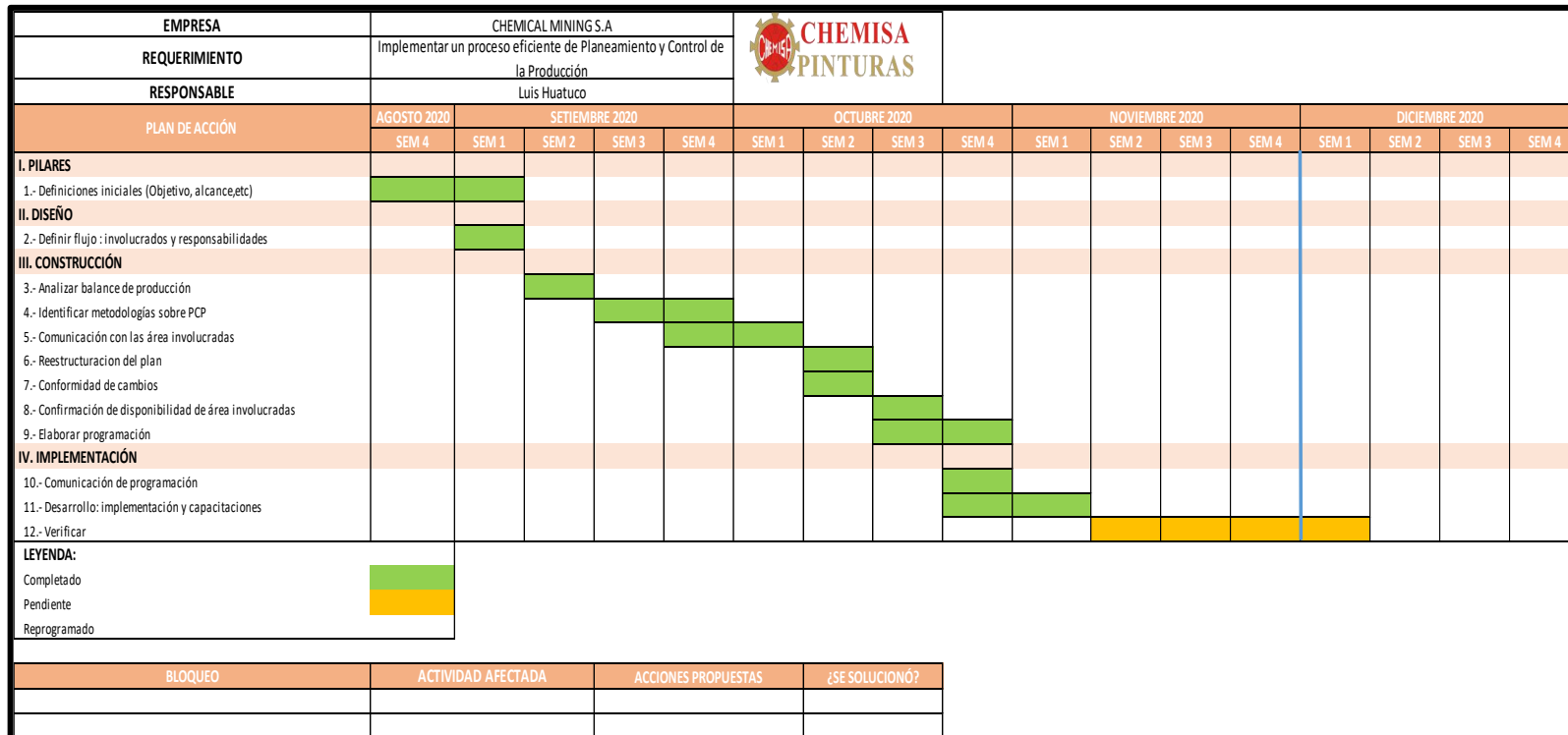


**Figura 784**

Diagrama de Gantt – Plan de PCP – octubre

Elaborado por: los autores

Para la primera semana de noviembre, se desarrollaron las actividades según lo planificado, esto se debe al compromiso y apoyo por parte del equipo de PCP, que respetaron las fechas acordadas, obteniendo un buen resultado.



**Figura 785**  
 Diagrama de Gantt – Plan de PCP - noviembre  
 Elaborado por: los autores

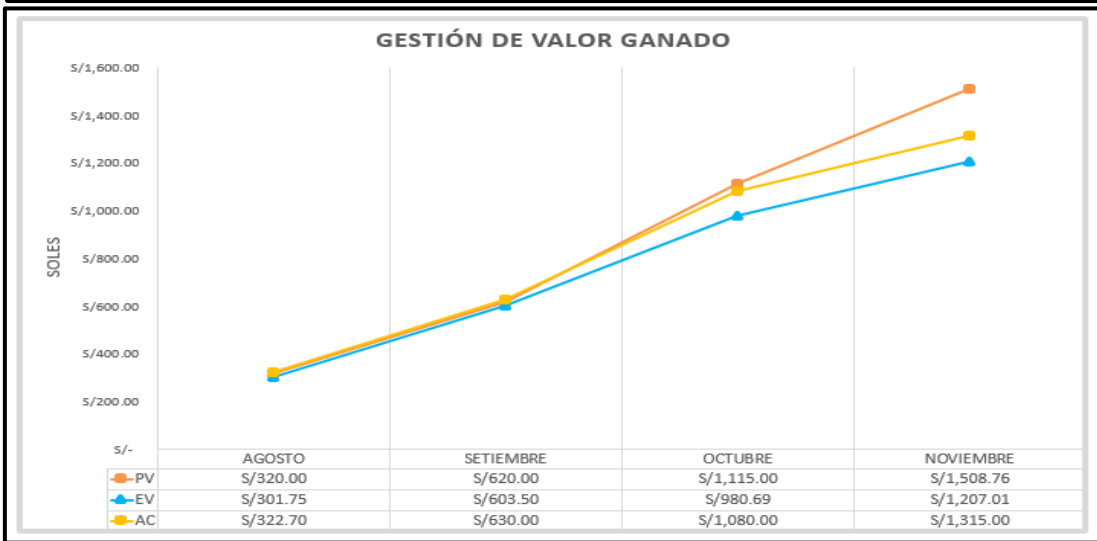
## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE PCP

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.

		DATOS MENSUALES							
		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE	
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/	1,508.76	S/	1,508.76	S/	1,508.76	S/	1,508.76
Valor planeado	PV	S/	320.00	S/	620.00	S/	1,115.00	S/	1,508.76
Valor ganado	EV	S/	301.75	S/	603.50	S/	980.69	S/	1,207.01
Costo real	AC	S/	322.70	S/	630.00	S/	1,080.00	S/	1,315.00

AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 301.75 - S/ 322.70 CV= -S/ 20.95	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 603.50 - S/ 630.00 CV= -S/ 26.50	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 980.69 - S/ 1,080.00 CV= -S/ 99.31	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 1,207.01 - S/ 1,315.00 CV= -S/ 107.99
<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 301.75 - S/ 320.00 SV= -S/ 18.25	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 603.50 - S/ 620.00 SV= -S/ 16.50	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 980.69 - S/ 1,115.00 SV= -S/ 134.31	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 1,207.01 - S/ 1,508.76 SV= -S/ 301.75
<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 301.75 / S/ 322.70 CPI= 0.94	<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 603.50 / S/ 630.00 CPI= 0.96	<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 980.69 / S/ 1,080.00 CPI= 0.91	<b>Indice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 1,207.01 / S/ 1,315.00 CPI= 0.92
<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 301.75 / S/ 320.00 SPI= 0.94	<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 603.50 / S/ 620.00 SPI= 0.97	<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 980.69 / S/ 1,115.00 SPI= 0.88	<b>Indice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 1,207.01 / S/ 1,508.76 SPI= 0.80
<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.94 x 0.94 CSI= 0.88	<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.96 x 0.97 CSI= 0.93	<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.91 x 0.88 CSI= 0.80	<b>Indice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.92 x 0.80 CSI= 0.73



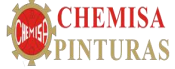
**Figura 786**

Cálculo de indicadores de gestión – Plan de PCP

Elaborado por: los autores

## INFORME DE AVANCE – PLAN DE RE-DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de redistribución de planta, se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales

EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A																
REQUERIMIENTO	Diseñar un flujo de producción más eficiente																
RESPONSABLE	Luis Huatuco																
PLAN DE ACCIÓN	AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020				DICIEMBRE 2020			
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
<b>I. PILARES</b>																	
1.- Definiciones iniciales (Objetivo, alcance, etc)																	
<b>II. DISEÑO</b>																	
2.- Definir flujo: involucrados y responsabilidades																	
<b>III. CONSTRUCCIÓN</b>																	
3.- Identificar procesos críticos																	
4.- Identificar metodologías de distribución de planta																	
5.- Comunicación con las área involucradas																	
6.- Reestructuración del plan																	
7.- Conformidad de cambios																	
<b>IV. IMPLEMENTACIÓN</b>																	
8.- Desarrollo: diseñar propuesta de re distribución																	
9.- Verificar																	
<b>LEYENDA:</b>																	
Completado	■																
Pendiente	■																
Reprogramado	■																
<b>BLOQUEO</b>																	
<b>ACTIVIDAD AFECTADA</b>																	
<b>ACCIONES PROPUESTAS</b>																	
<b>¿SE SOLUCIONÓ?</b>																	

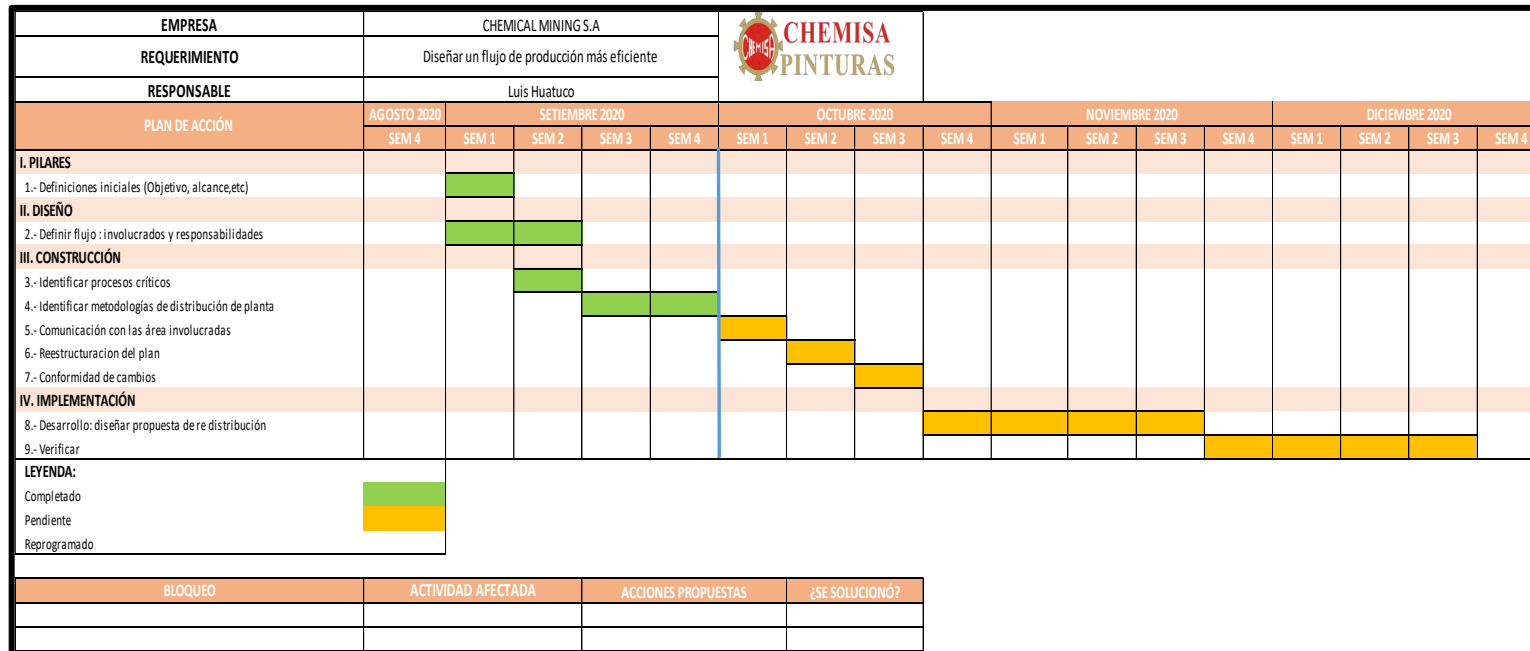
**Figura 787**

Diagrama de Gantt – Plan de redistribución de planta

Elaborado por: los autores

## CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ACCIÓN PCP

Para el mes de setiembre, se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte de los colaboradores de la empresa en todo nivel.

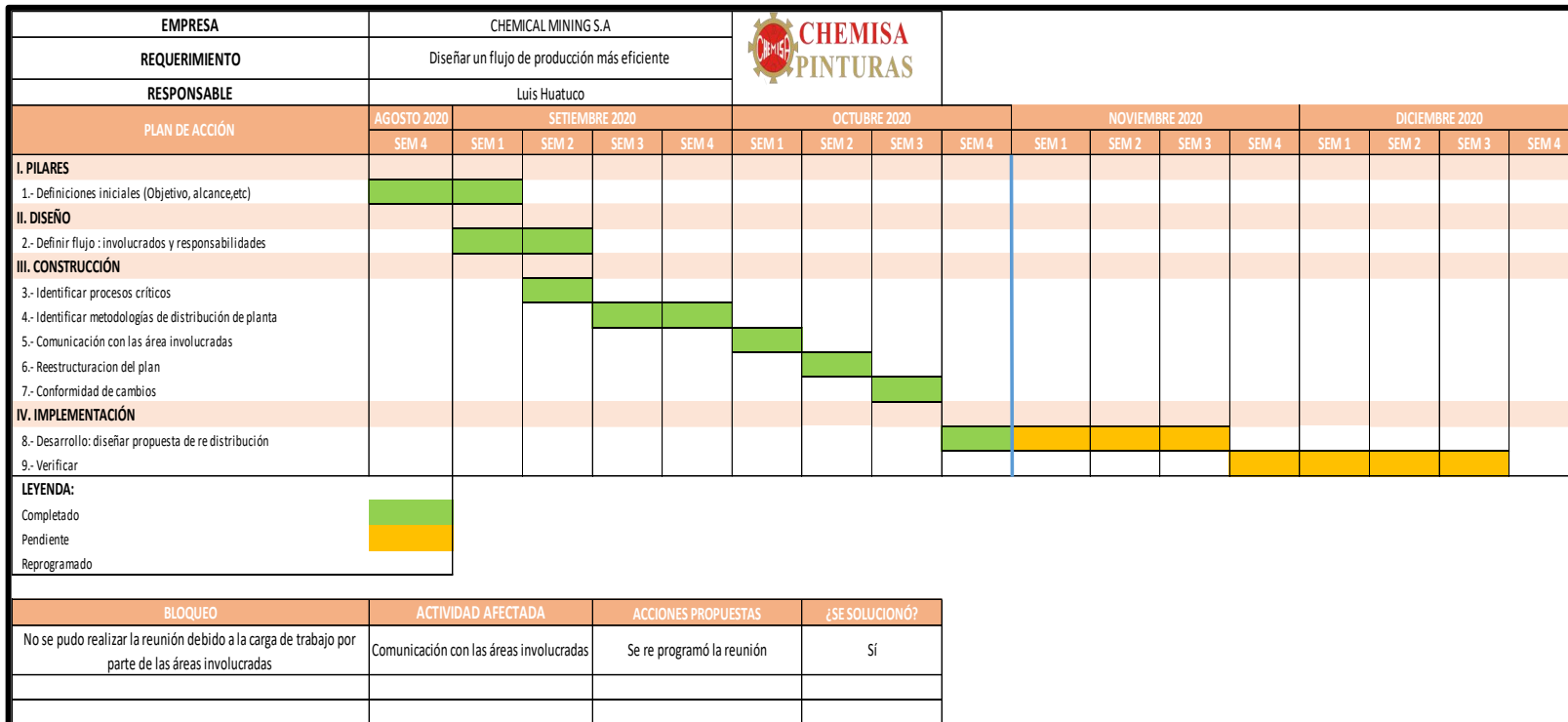


**Figura 788**

Diagrama de Gantt – Plan de redistribución de planta – setiembre

Elaborado por: los autores

En el mes de octubre, se presentaron algunos inconvenientes, la reunión pactada con las áreas involucradas no se pudo realizar debido a la excesiva carga de trabajo de las áreas involucradas, se tuvo que reprogramar la reunión para 3 días después, el cual sí se cumplió.



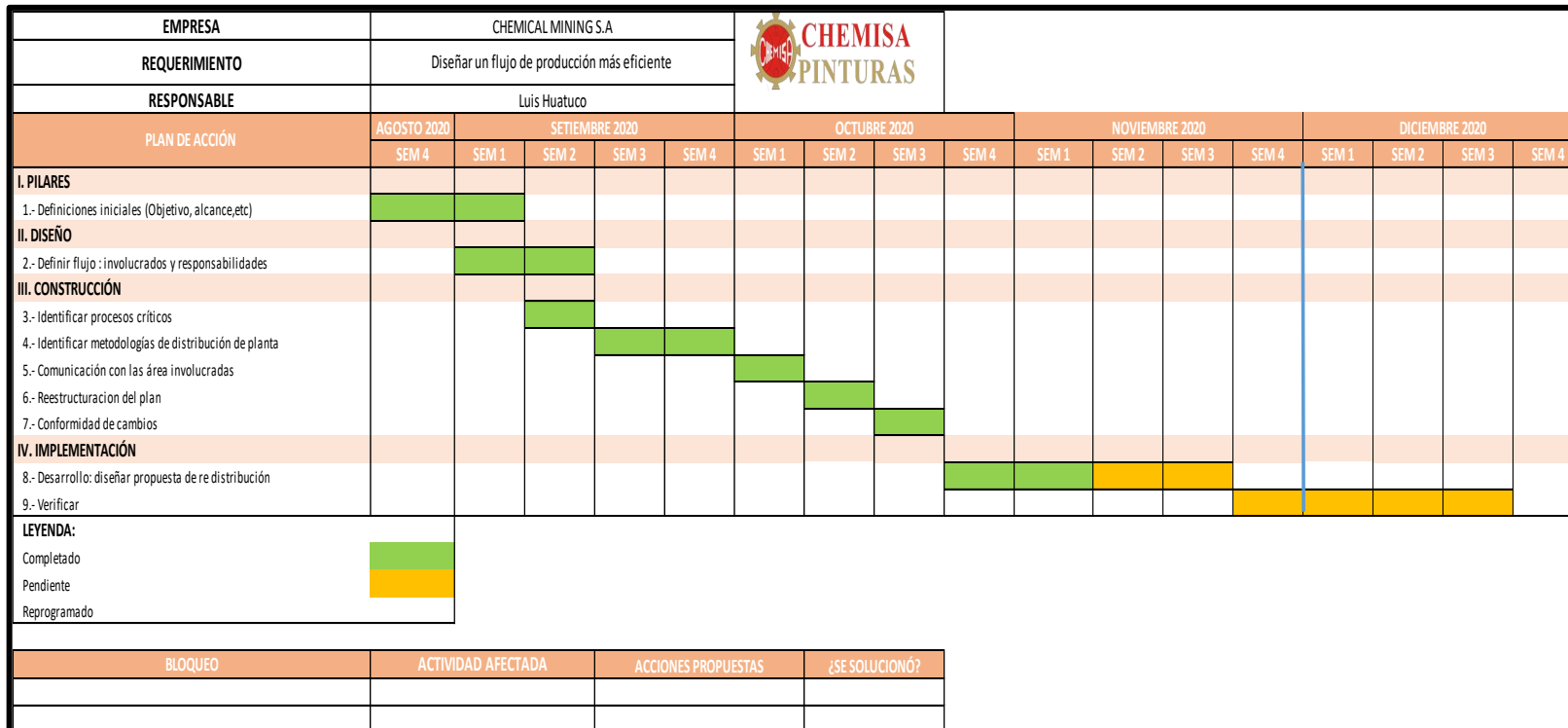
**Figura 789**

Diagrama de Gantt – Plan de redistribución de planta – octubre

Elaborado por: los autores

Para el mes de noviembre se logró efectuar las actividades a distancia, aunque aún quedan actividades pendientes en el tema de desarrollo se logró realizar un avance considerable.





**Figura 790**

Diagrama de Gantt – Plan de redistribución de planta – noviembre

Elaborado por: los autores

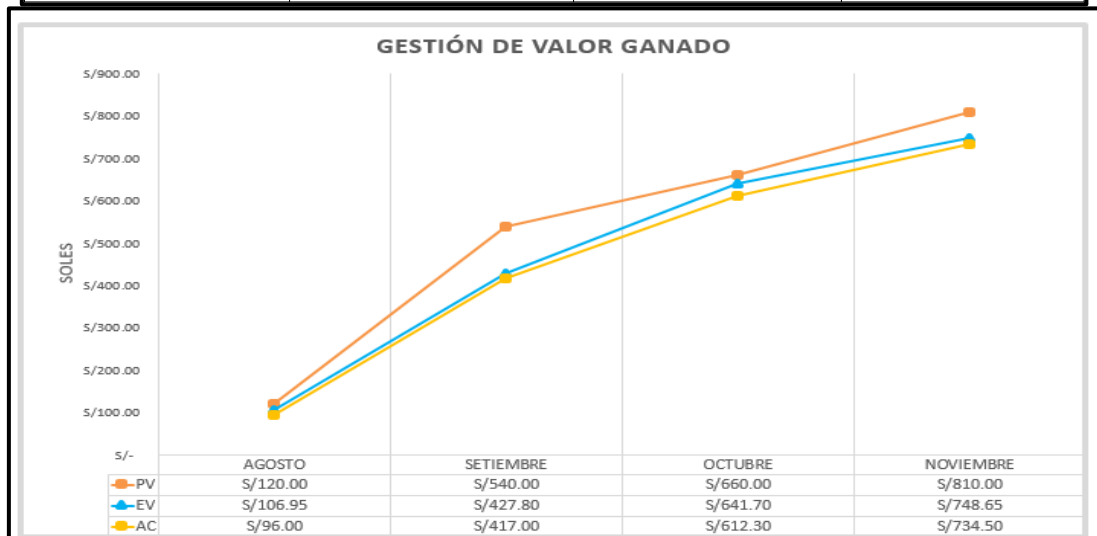
## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE RE-DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.

		DATOS MENSUALES							
		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE	
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/	1,069.50	S/	1,069.50	S/	1,069.50	S/	1,069.50
Valor planeado	PV	S/	120.00	S/	540.00	S/	660.00	S/	810.00
Valor ganado	EV	S/	106.95	S/	427.80	S/	641.70	S/	748.65
Costo real	AC	S/	96.00	S/	417.00	S/	612.30	S/	734.50

AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 106.95 - S/ 96.00 CV= S/ 10.95	Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 427.80 - S/ 417.00 CV= S/ 10.80	Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 641.70 - S/ 612.30 CV= S/ 29.40	Variación del Costo CV <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 748.65 - S/ 734.50 CV= S/ 14.15
Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 106.95 - S/ 120.00 SV= -S/ 13.05	Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 427.80 - S/ 540.00 SV= -S/ 112.20	Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 641.70 - S/ 660.00 SV= -S/ 18.30	Variación del Tiempo SV <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 748.65 - S/ 810.00 SV= -S/ 61.35
Índice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 106.95 / S/ 96.00 CPI= 1.11	Índice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 427.80 / S/ 417.00 CPI= 1.03	Índice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 641.70 / S/ 612.30 CPI= 1.05	Índice de desempeño de costo CPI <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 748.65 / S/ 734.50 CPI= 1.02
Índice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 106.95 / S/ 120.00 SPI= 0.89	Índice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 427.80 / S/ 540.00 SPI= 0.79	Índice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 641.70 / S/ 660.00 SPI= 0.97	Índice de desempeño de cronograma SPI <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 748.65 / S/ 810.00 SPI= 0.92
Índice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 1.11 x 0.89 CSI= 0.99	Índice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 1.03 x 0.79 CSI= 0.81	Índice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 1.05 x 0.97 CSI= 1.02	Índice de cronograma de costo CSI <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 1.02 x 0.92 CSI= 0.94



**Figura 791**

Cálculo de indicadores de gestión – Plan de Red. de planta

Elaborado por: los autores

## INFORME DE AVANCE – PLAN DE S.S.O

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de S.S.O, se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales

EMPRESA	CHEMICAL MINING S.A																			
REQUERIMIENTO	Implementar un ambiente adecuado y seguro para los colaboradores																			
RESPONSABLE	Luis Huatuco																			
PLAN DE ACCIÓN	AGOSTO 2020				SEPTIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020				DICIEMBRE 2020			
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4			
<b>I. PILARES</b>																				
1.- Definiciones iniciales (Objetivo, alcance, etc)																				
<b>II. DISEÑO</b>																				
2.- Definir flujo: involucrados y responsabilidades																				
<b>III. CONSTRUCCIÓN</b>																				
3.- Identificación de peligros y evaluación de riesgos																				
4.- Identificar necesidades del personal																				
5.- Identificar procesos críticos																				
6.- Reformulación de políticas de mantenimiento																				
7.- Elaborar cotización de recursos																				
8.- Aprobación del presupuesto																				
9.- Comunicación con las área involucradas																				
10.- Reestructuración del plan																				
11.- Conformidad de cambios																				
12.- Confirmación de disponibilidad de áreas involucradas																				
13.- Elaboración de programación																				
<b>IV. IMPLEMENTACIÓN</b>																				
14.- Comunicación de programación																				
15.- Implementación de señalizaciones																				
16.- Desarrollo: entrega de equipos y capacitaciones																				
17.- Verificar																				
<b>LEYENDA:</b>																				
Completado																				
Pendiente																				
Reprogramado																				
<b>BLOQUEO</b>																				
<b>ACTIVIDAD AFECTADA</b>																				
<b>ACCIONES PROPUESTAS</b>																				
<b>¿SE SOLUCIONÓ?</b>																				

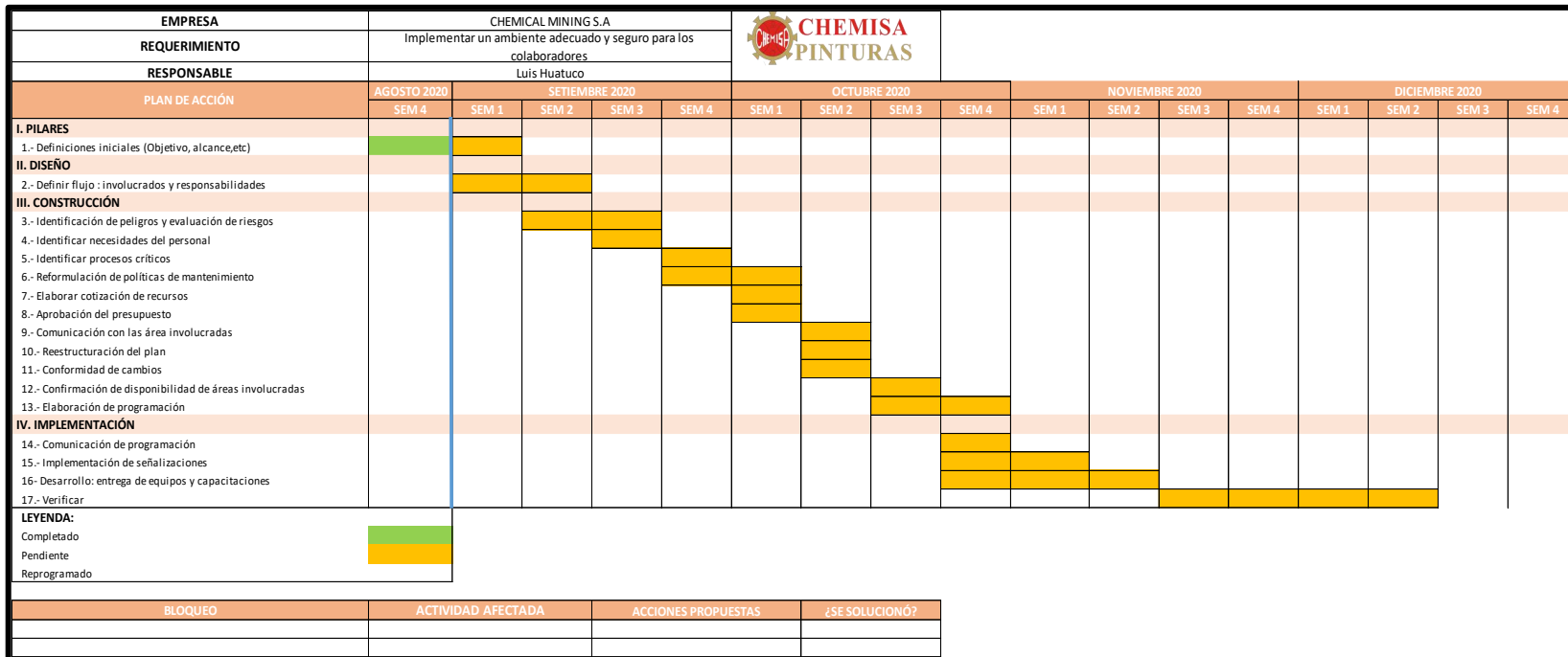
**Figura 792**

Diagrama de Gantt – Plan de S.S.O

Elaborado por: los autores

### CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ACCIÓN S.S.O

Para la última semana del mes de agosto se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte de los colaboradores y jefe del equipo de SST donde se realizó el plan en mención.

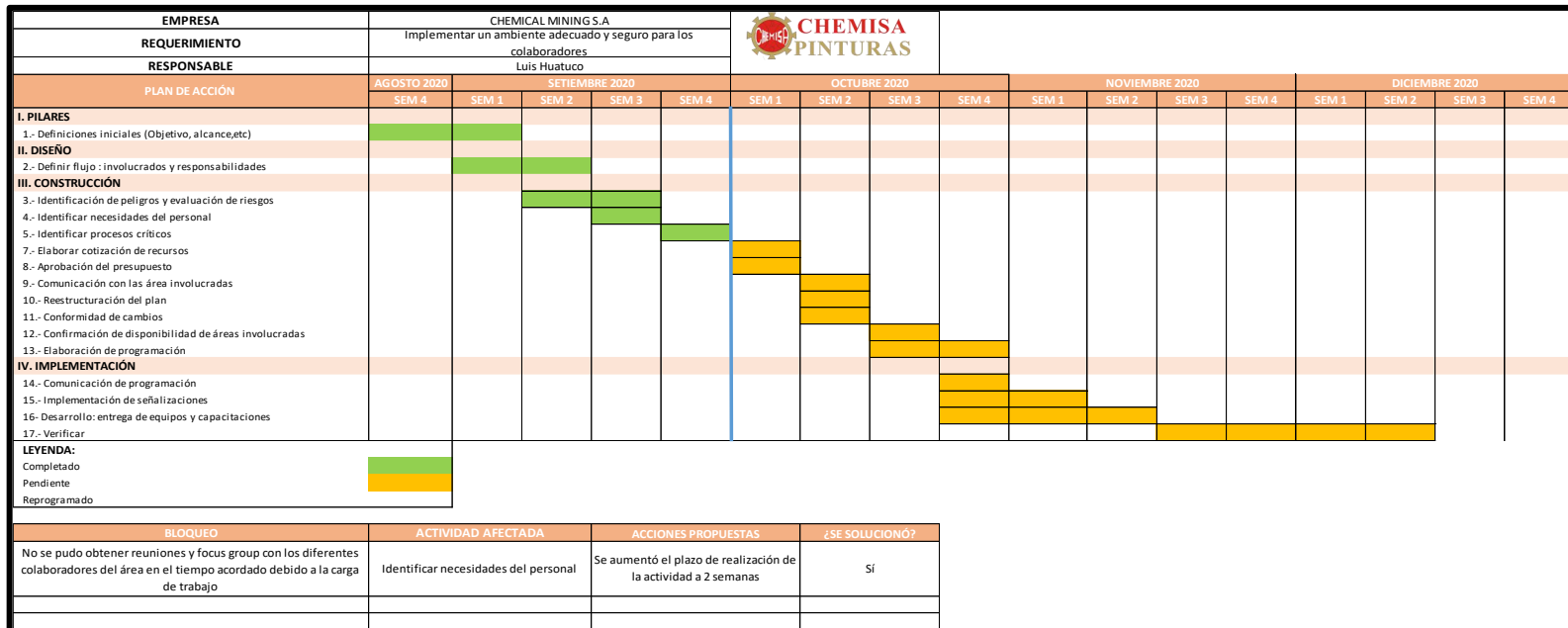


**Figura 793**

Diagrama de Gantt – Plan de S.S.O – agosto

Elaborado por: los autores

Para el mes de setiembre, se presentó el inconveniente en la actividad de “Identificar necesidades del personal”, se planificó realizar focus group con los diferentes colaboradores de las áreas para poder escuchar sus necesidades o requerimientos para un trabajo seguro, no se realizó en la fecha establecido es por eso que se modificó el plazo de duración de la actividad a 2 semanas.

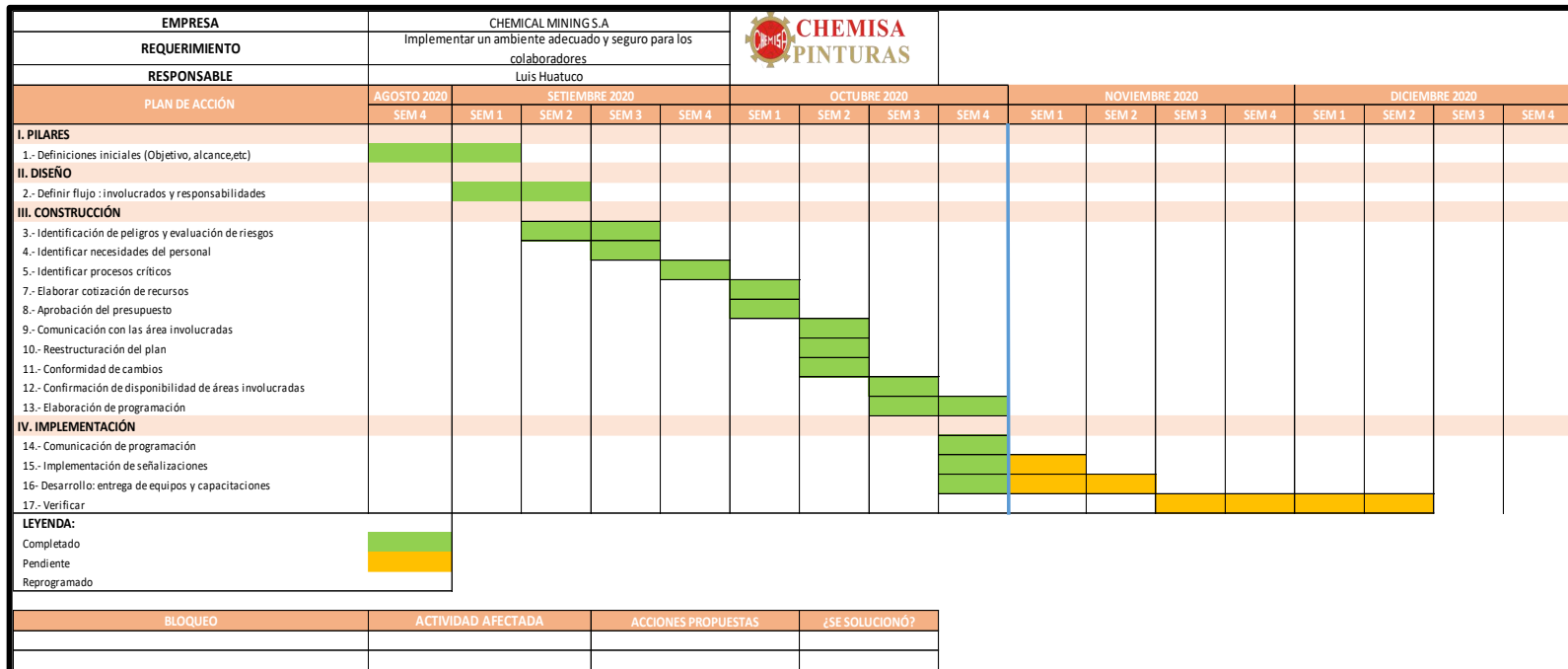


**Figura 794**

Diagrama de Gantt – Plan de S.S.O – setiembre

Elaborado por: los autores

Para el mes de octubre, el mes más cargado para la implementación del plan debido a las diferentes actividades a realizar, no se tuvo ningún inconveniente, esto gracias a que se contó con el apoyo en todo momento del área de SST, asesorando y acompañando en el proceso de implementación durante todo el mes.

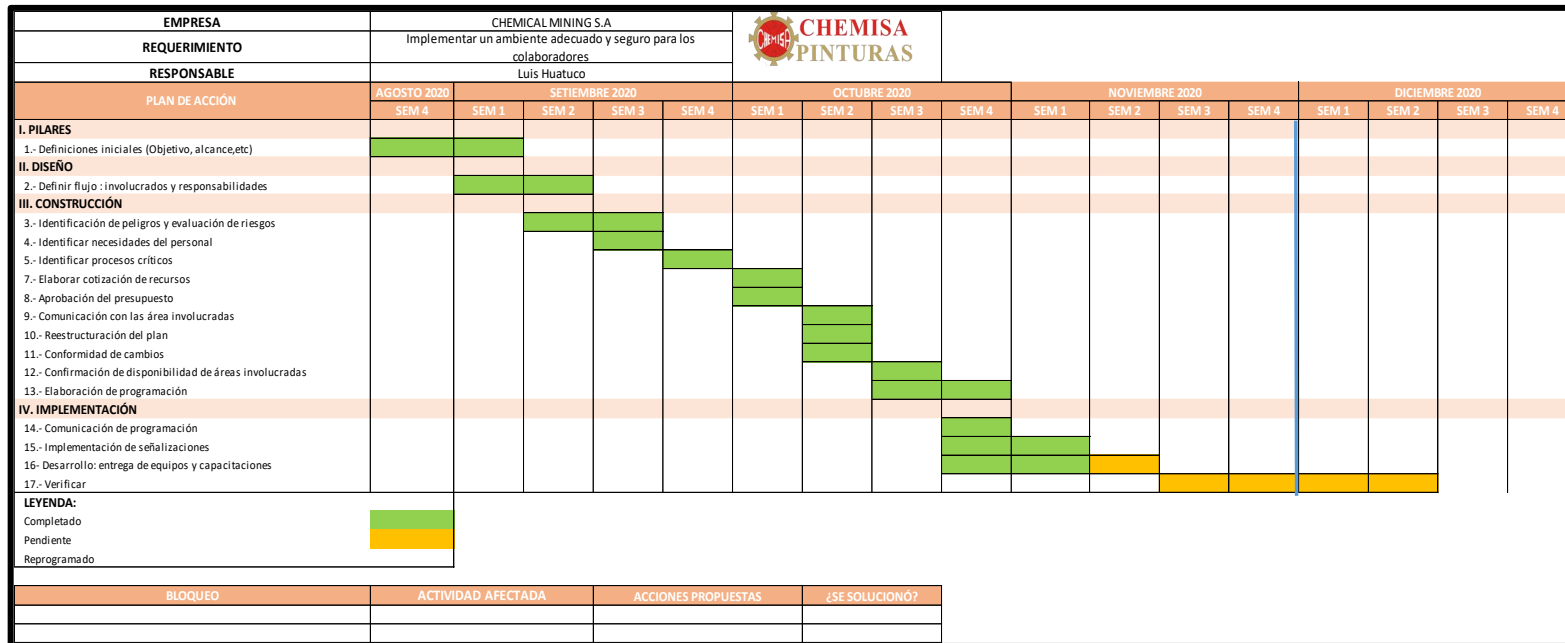


**Figura 795**

Diagrama de Gantt – Plan de S.S.O – octubre

Elaborado por: los autores

Para la primera semana de noviembre, se desarrollaron las actividades según lo planificado, esto se debe al compromiso y apoyo por parte del equipo de SST, que respetaron las fechas acordadas, obteniendo un buen resultado. Queda pendiente la actividad de verificación de resultados.



**Figura 796**  
 Diagrama de Gantt – Plan de S.S.O - noviembre  
 Elaborado por: los autores

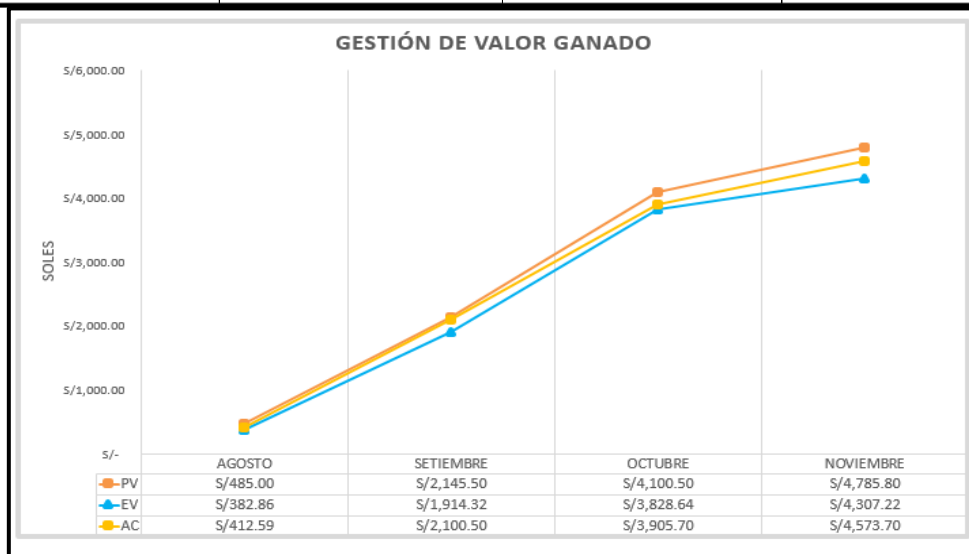
## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE SSO

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.

		DATOS MENSUALES							
		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE	
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/	4,785.80	S/	4,785.80	S/	4,785.80	S/	4,785.80
Valor planeado	PV	S/	485.00	S/	2,145.50	S/	4,100.50	S/	4,785.80
Valor ganado	EV	S/	382.86	S/	1,914.32	S/	3,828.64	S/	4,307.22
Costo real	AC	S/	412.59	S/	2,100.50	S/	3,905.70	S/	4,573.70

AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 382.86 - S/ 412.59 CV= -S/ 29.73	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 1,914.32 - S/ 2,100.50 CV= -S/ 186.18	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 3,828.64 - S/ 3,905.70 CV= -S/ 77.06	<b>Variación del Costo CV</b> <b>CV = EV - AC</b> CV= S/ 4,307.22 - S/ 4,573.70 CV= -S/ 266.48
<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 382.86 - S/ 485.00 SV= -S/ 102.14	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 1,914.32 - S/ 2,145.50 SV= -S/ 231.18	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 3,828.64 - S/ 4,100.50 SV= -S/ 271.86	<b>Variación del Tiempo SV</b> <b>SV = EV - PV</b> SV= S/ 4,307.22 - S/ 4,785.80 SV= -S/ 478.58
<b>Índice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 382.86 / S/ 412.59 CPI= 0.93	<b>Índice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 1,914.32 / S/ 2,100.50 CPI= 0.91	<b>Índice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 3,828.64 / S/ 3,905.70 CPI= 0.98	<b>Índice de desempeño de costo CPI</b> <b>CPI = EV/AC</b> CPI= S/ 4,307.22 / S/ 4,573.70 CPI= 0.94
<b>Índice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 382.86 / S/ 485.00 SPI= 0.79	<b>Índice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 1,914.32 / S/ 2,145.50 SPI= 0.89	<b>Índice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 3,828.64 / S/ 4,100.50 SPI= 0.93	<b>Índice de desempeño de cronograma SPI</b> <b>SPI = EV/PV</b> SPI= S/ 4,307.22 / S/ 4,785.80 SPI= 0.90
<b>Índice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.93 x 0.79 CSI= 0.73	<b>Índice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.91 x 0.89 CSI= 0.81	<b>Índice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.98 x 0.93 CSI= 0.92	<b>Índice de cronograma de costo CSI</b> <b>CSI = CPI*SPI</b> CSI= 0.94 x 0.90 CSI= 0.85



**Figura 797**

Cálculo de indicadores de gestión – Plan de S.S.O

Elaborado por: los autores



## INFORME DE AVANCE – PLAN DE ALINEAMIENTO DE EMPRESA A LA ESTRATEGIA

Se procedió a realizar el diagrama de Gantt del plan de acción de Alineamiento de la empresa a la estrategia, se irá detallando el estado de avance en que se encontraban en los diferentes periodos de control mensuales

EMPRESA	CHEMICAL MININGS S.A																
REQUERIMIENTO	Mejorar el índice de eficiencia estratégica en la empresa																
RESPONSABLE	Luis Huatuco																
PLAN DE ACCIÓN	AGOSTO 2020	SEPTIEMBRE 2020				OCTUBRE 2020				NOVIEMBRE 2020				DICIEMBRE 2020			
	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
<b>I. PILARES</b>																	
1.- Definiciones iniciales (Objetivo, alcance, etc)																	
<b>II. DISEÑO</b>																	
2.- Definir flujo: involucrados y responsabilidades																	
<b>III. CONSTRUCCIÓN</b>																	
3.- Identificación de indicadores a usar																	
4.- Medición de indicadores y realizar diagnóstico																	
5.- Comunicar el diagnóstico realizado																	
6.- Elaboración de propuestas de mejora																	
8.- Conformidad de cambios																	
9.- Confirmación de disponibilidad de áreas involucradas																	
10.- Elaboración de programación de reuniones																	
<b>IV. IMPLEMENTACIÓN</b>																	
12.- Comunicación de programación																	
13.- Desarrollo: Capacitaciones																	
14.- Verificar																	
<b>LEYENDA:</b>																	
Completado																	
Pendiente																	
Reprogramado																	
<b>BLOQUEO</b>																	
<b>ACTIVIDAD AFECTADA</b>																	
<b>ACCIONES PROPUESTAS</b>																	
<b>¿SE SOLUCIONÓ?</b>																	

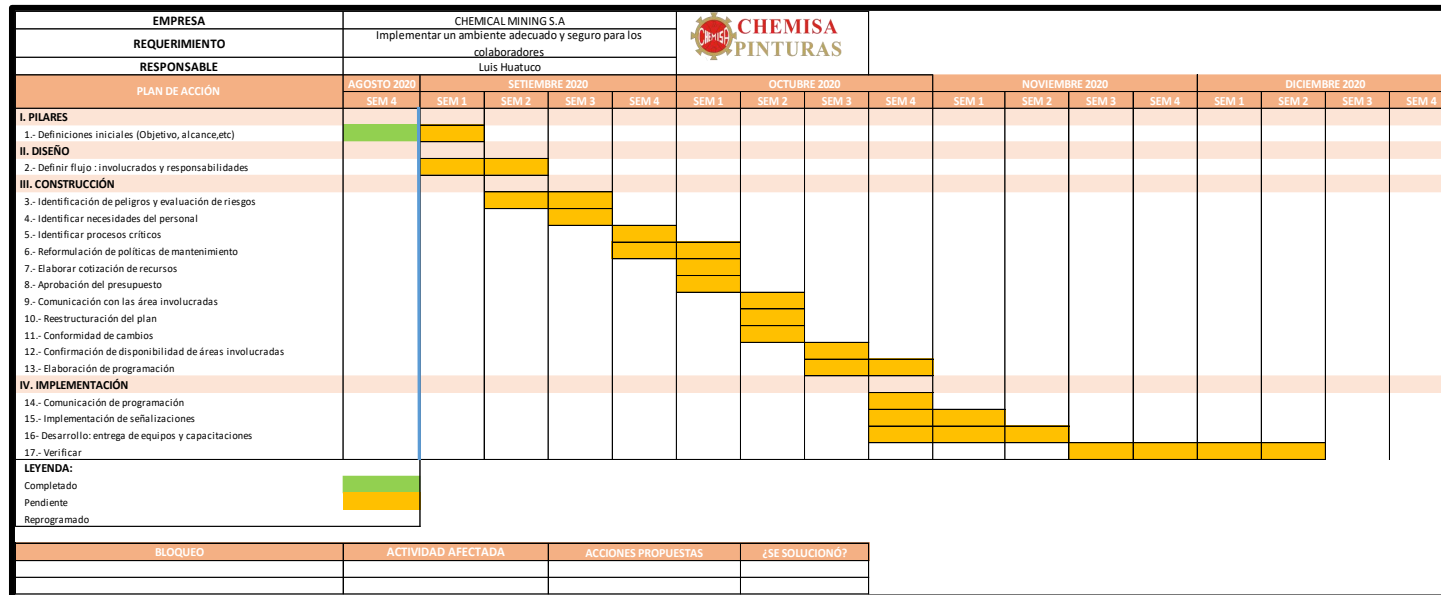
**Figura 798**

Diagrama de Gantt – Plan de Alineamiento de la empresa a la estrategia

Elaborado por: los autores

### CONTROLES PERIODICOS MENSUALES – PLAN DE ALINEAMIENTO DE EMPRESA A LA ESTRATEGIA

Para la última semana del mes de agosto se lograron desarrollar las actividades con mucha normalidad y rescatando el gran apoyo por parte del Gerente General y Comercial.

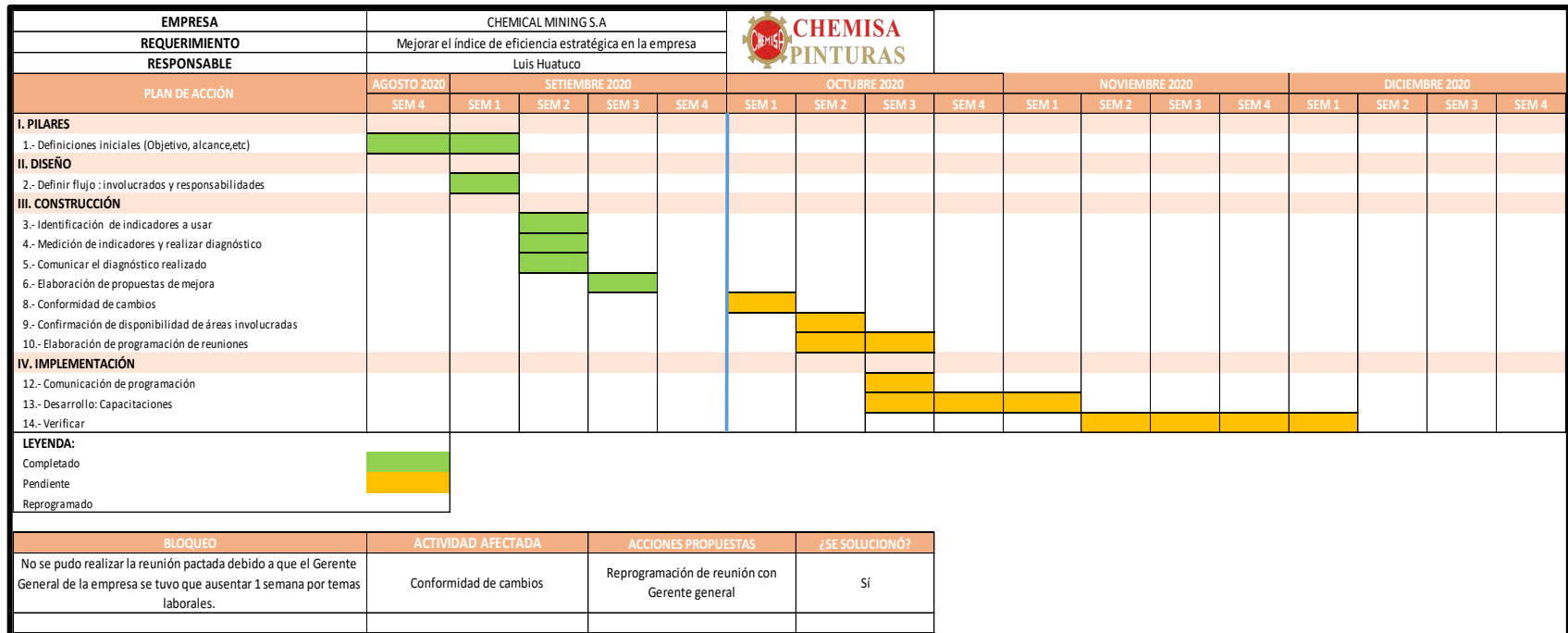


**Figura 799**

Diagrama de Gantt – Plan de Alineamiento de la empresa a la estrategia – agosto

Elaborado por: los autores

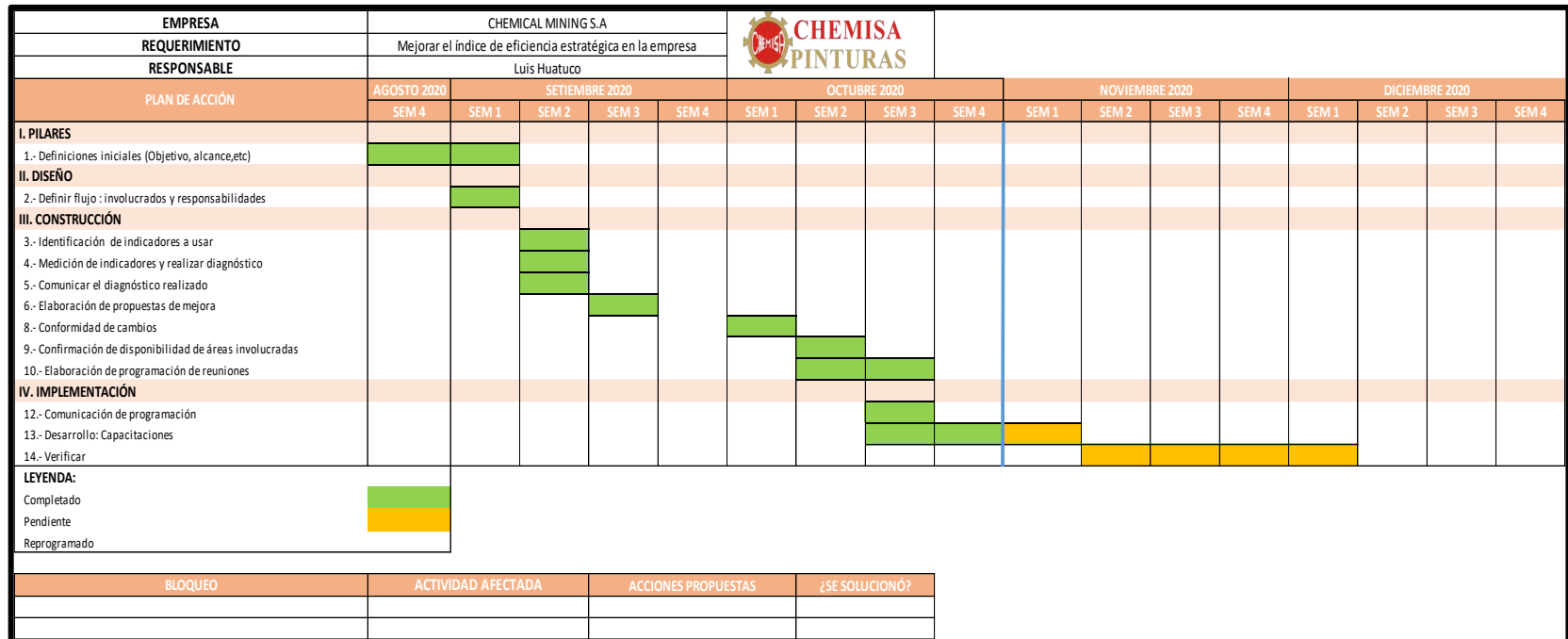
Para el mes de setiembre, se presentó una complicación, la actividad de “Conformidad de cambios” el cual iba a ser aprobada por el Gerente general y comercial de la empresa se tuvo que reprogramar para la siguiente semana debido a que se ausentaron de la empresa por temas laborales, es por eso que la semana 4 no se realizó ninguna actividad.



**Figura 800**

Diagrama de Gantt – Plan de Alineamiento de la empresa a la estrategia – setiembre  
 Elaborado por: los autores

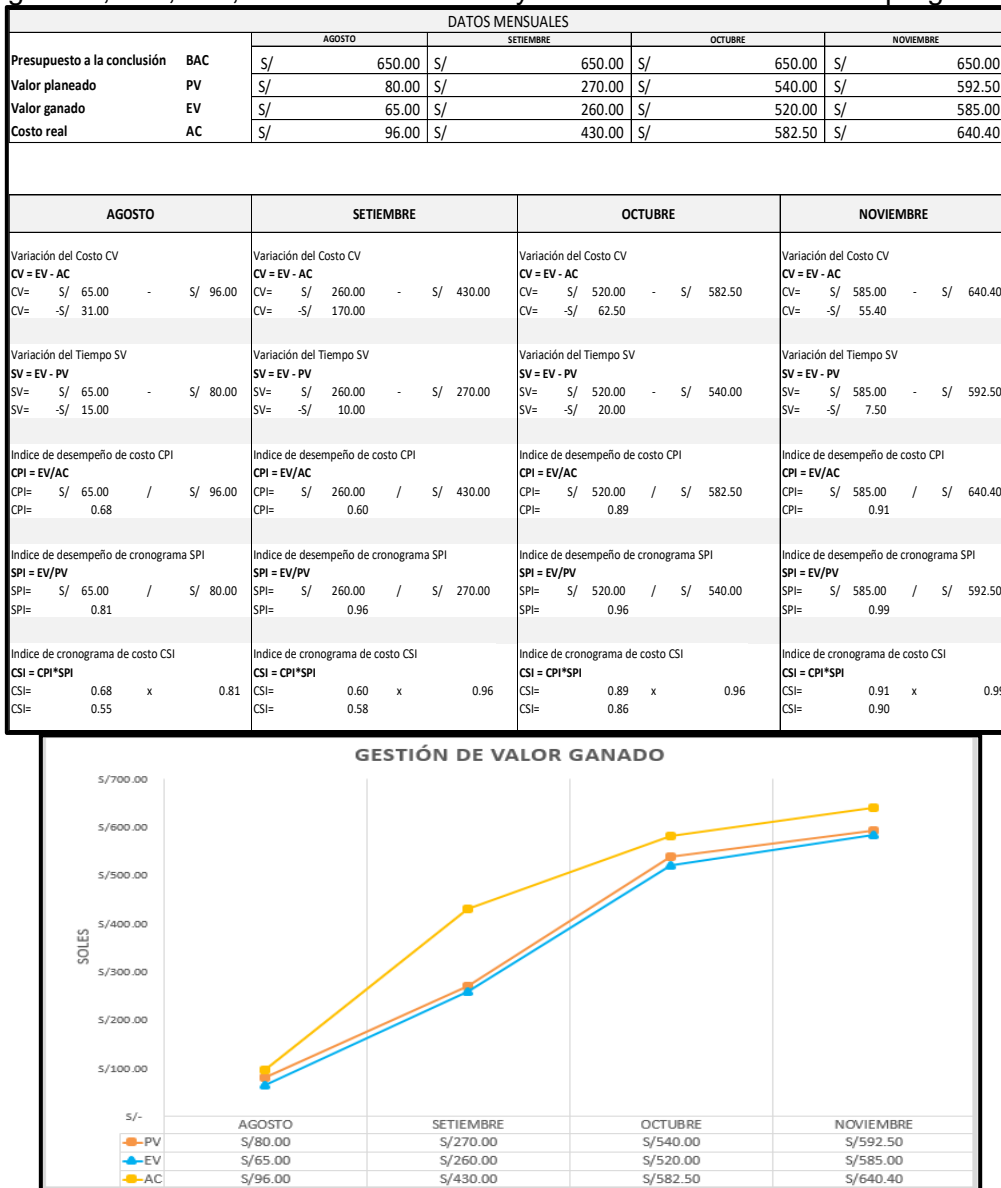
Para el mes de octubre, gracias al apoyo y compromiso de las personas involucradas en la implementación del plan propuesto no se tuvo ningún inconveniente que genere una reprogramación o modificación de las actividades.



**Figura 801**  
 Diagrama de Gantt – Plan de Alineamiento de la empresa a la estrategia – octubre  
 Elaborado por: los autores

## CÁLCULO DE LOS INDICADORES – PLAN DE ALINEAMIENTO DE LA EMPRESA A LA ESTRATEGIA

Una vez hecho el seguimiento periódico del plan de acción, se calcularon los indicadores de gestión, CPI, SPI, CSI los cuales nos ayudará a saber el estado su progreso.



**Figura 802**

Cálculo de indicadores de gestión – Plan de Alin. De la org. A la estrategia.

Elaborado por: los autores

**APÉNDICE HHH  
VERIFICAR INDICADORES DE GESTIÓN**

Para la comprobación del impacto positivo del proyecto sobre los indicadores de gestión de la empresa Chemical Mining S.A, se volvieron a calcular con un periodo de tiempo de un semestre para considerar la evolución de los indicadores:

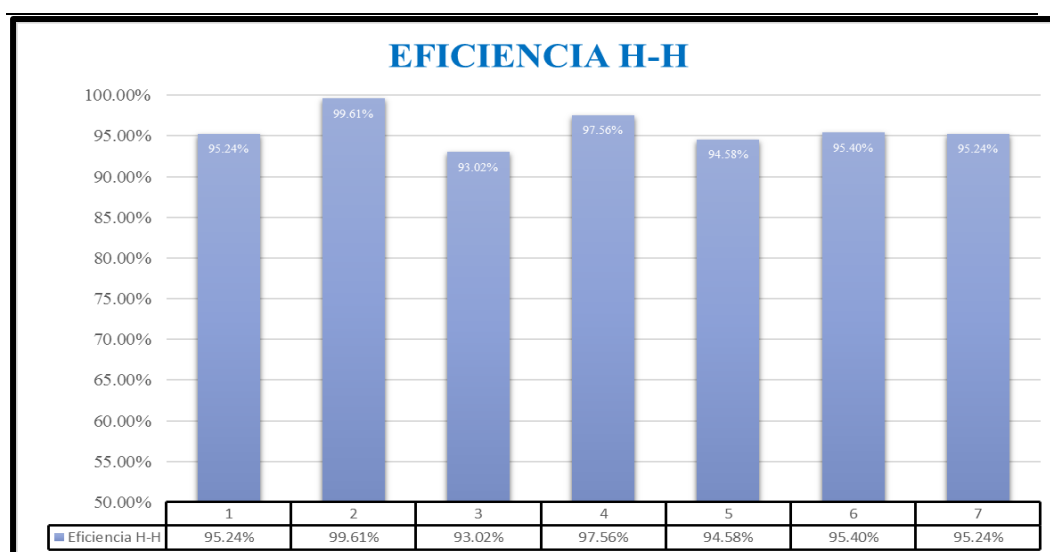
- Información de la producción desde abril 2020– octubre 2020
- Información obtenida de encuestas realizadas a los clientes principales.
- Costos y tiempos incurridos en la producción del producto patrón.

**INDICADOR DE EFICIENCIA  
Eficiencia Hora – Hombre**

**Tabla 114**

Eficiencia verificar H-H Resina Alkyres SX60.

<b>EFICIENCIA H-H - RESINA ALKIRES SX</b>				
Mes	# de Operarios	Horas Hombre Programadas	H-H Logradas	Eficiencia H-H
Abril	8	7680	8064	<b>95.24%</b>
Mayo	8	7680	7710	<b>99.61%</b>
Junio	8	7680	8256	<b>93.02%</b>
Julio	8	7680	7872	<b>97.56%</b>
Agosto	8	7680	8120	<b>94.58%</b>
Septiembre	8	7680	8050	<b>95.40%</b>
Octubre	8	7680	8064	<b>95.24%</b>



**Figura 803**

Gráfico de barras Eficiencia H-H abril 2022– octubre 2022

Elaborado por: los autores

## Eficiencia Hora – Máquina

Tabla 115

Eficiencia verificar H-M Resina Alkyres SX60.

<b>EFICIENCIA H-M - RESINA ALKIRES SX 60</b>				
Mes	# de Maquinas	Horas Maquinas Programadas	H-M Logradas	Eficiencia H-M
Abril	7	3240	3251	<b>99.66%</b>
Mayo	7	3240	3260	<b>99.39%</b>
Junio	7	3240	6249	<b>99.72%</b>
Julio	7	3240	3265	<b>99.23%</b>
Agosto	7	3240	3262	<b>99.33%</b>
Septiembre	7	3240	3254	<b>99.57%</b>
Octubre	7	3240	3242	<b>99.94%</b>

Elaborado por: los autores

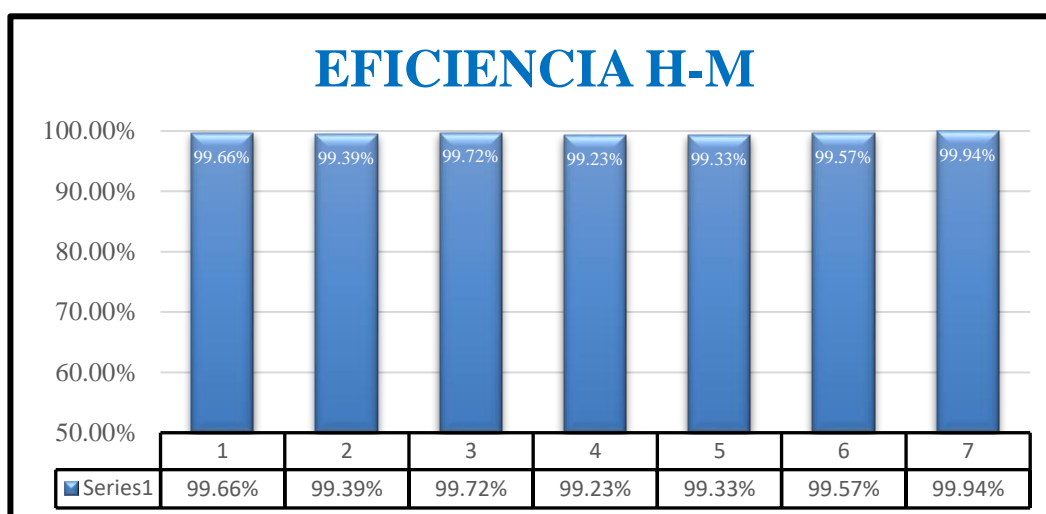


Figura 804

Gráfico de barras Eficiencia H-M abril 2022– octubre 2022

Elaborado por: los autores

## Eficiencia Materia Prima

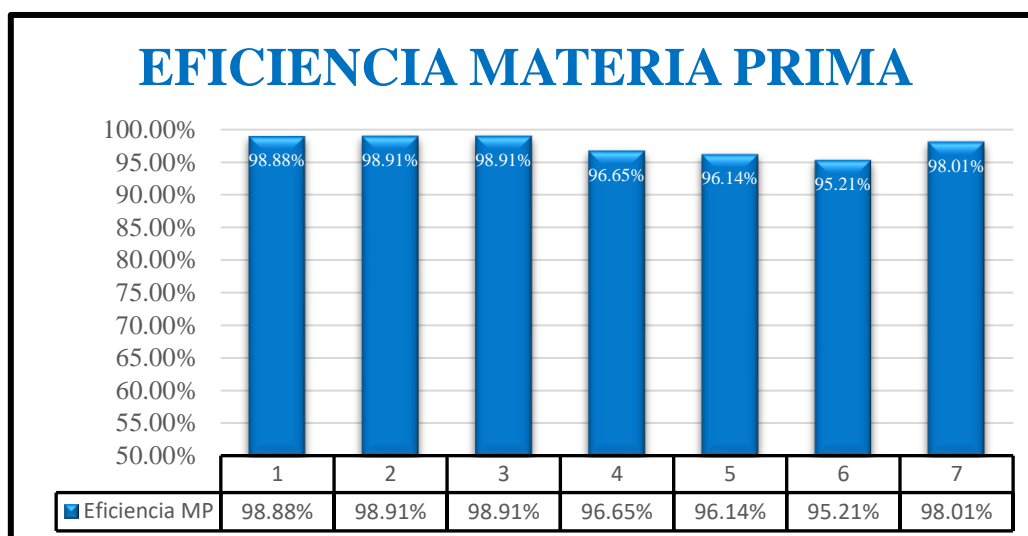
Tabla 116

Eficiencia verificar Materia Prima Resina Alkyres SX60.

<b>EFICIENCIA MATERIA PRIMA - RESINA ALKIRES SX 60</b>				
Mes	Unidades Producidas	MP Programadas	MP Lograda	Eficiencia MP
Abril	145	27733.3	28047.7	<b>98.88%</b>

Mayo	185	33383.3	33750	<b>98.91%</b>
Junio	202	42121.2	42583.6	<b>98.91%</b>
Julio	212	45121.2	46684.7	<b>96.65%</b>
Agosto	165	2500	2600.5	<b>96.14%</b>
Septiembre	210	44100.2	46320	<b>95.21%</b>
Octubre	230	54128	55228.5	<b>98.01%</b>

Elaborado por: los autores



**Figura 805**

Gráfico de barras Eficiencia MP abril 2022– octubre 2022

Elaborado por: los autores

**Tabla 117**

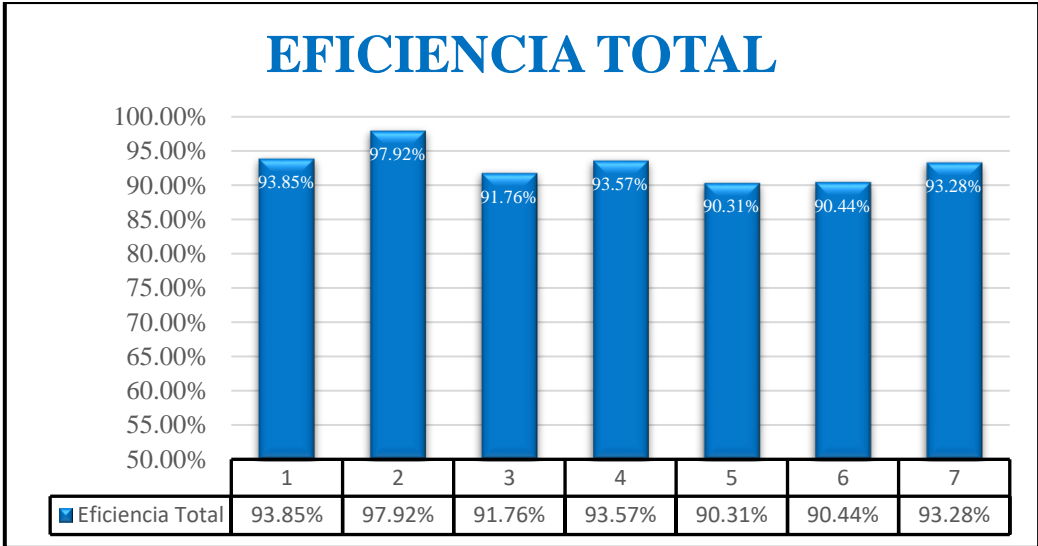
*Eficiencia Total verificar Resina Alkyres SX60.*

**EFICIENCIA TOTAL - RESINA ALKIRES SX 60**

Mes	Eficiencia H-H	Eficiencia H-M	Eficiencia MP	Eficiencia Total
Abril	95.24%	99.66%	98.88%	<b>93.85%</b>
Mayo	99.61%	99.39%	98.91%	<b>97.92%</b>
Junio	93.02%	99.72%	98.91%	<b>91.76%</b>
Julio	97.56%	99.23%	96.65%	<b>93.57%</b>
Agosto	94.58%	99.33%	96.14%	<b>90.31%</b>
Septiembre	95.40%	99.57%	95.21%	<b>90.44%</b>
Octubre	95.24%	99.94%	98.01%	<b>93.28%</b>

Elaborado por: los autores





**Figura 806**

Gráfico de barras Eficiencia Total abril 2022– octubre 2022  
 Elaborado por: los autores

**INDICADOR EFICACIA**

**Eficacia operacional**

**Tabla 118**

Eficacia Operacional verificar Resina Alkyres SX60.

---

**EFICACIA OPERATIVA - RESINAS ALKIRES SX 60**

---

**La eficacia operativa es de 100%, ya que, se cumple con todo lo  
planificado durante el mes**

---

Elaborado por: los autores

**Eficacia tiempo**

**Tabla 119**

Eficacia Tiempo verificar Resina Alkyres SX60.

Elaborado por: los autores

---

**EFICACIA TIEMPO - RESINAS ALKIRES SX 60**

---

Mes	Tiempo Programado	Tiempo de Logro	Eficacia Tiempo
Abril	40	42	95.24%
Mayo	40	40	100.00%
Junio	40	43	93.02%
Julio	40	41	97.56%
Agosto	40	40	100.00%
Septiembre	40	43	93.02%
Octubre	40	42	95.24%

---

**Eficacia calidad**

Resultados de encuesta				
N <sup>0</sup>	Pregunta	Promedio	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido
1	¿Cómo califica usted la calidad de nuestro producto?	4.67	5	0.93
2	¿Cómo considera nuestro tiempo de entrega del producto?	4.83	5	0.97
3	¿Cómo calificaría la relación calidad-precio de nuestro producto?	4.83	5	0.97
4	En generales ¿Cómo calificaría nuestro producto?	5	5	1.00
N <sup>0</sup>	Preguntas	Promedio	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido
5	¿Volvería a comprar nuestro producto?	3.67	4	0.92
6	¿Cumplio con todas las necesidades requeridas?	4.33	4	1.08
7	¿Recomendaría comprar nuestro producto?	3.83	4	0.96
			<b>PUNTAJE</b>	<b>0.98</b>

**Figura 807**

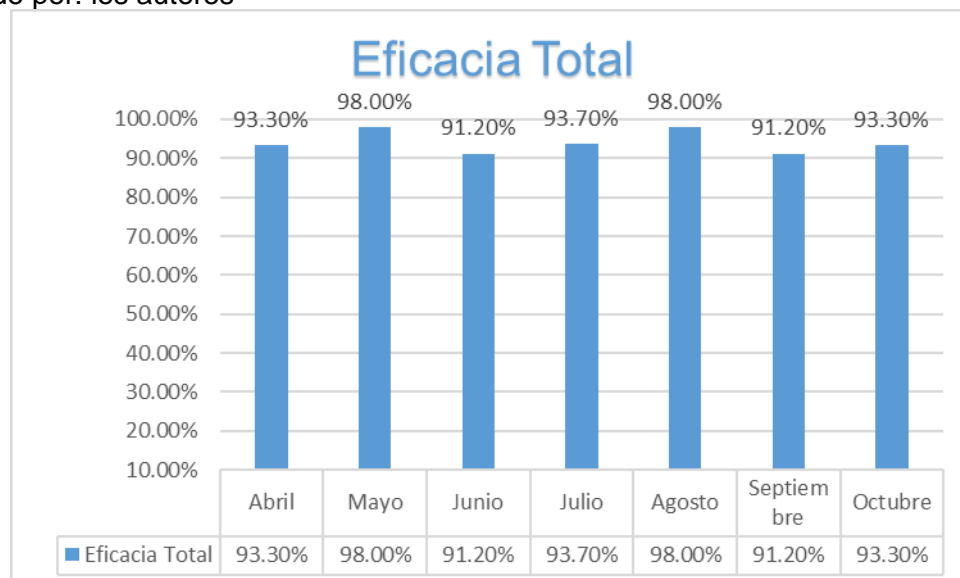
Eficacia Calidad verificar abril 2020–octubre 2022

Elaborado por: los autores

**Eficacia Total**  
**Tabla 120**  
*Eficacia Total verificar Resina Alkyres SX60.*

<b>EFICACIA TOTAL - RESINAS ALKIRES SX60</b>				
Mes	Eficacia Operativa	Eficacia Tiempo	Eficacia Calidad	<b>Eficacia Total</b>
Abril	100.00%	95.24%	98.0%	<b>93.3%</b>
Mayo	100.00%	100.00%	98.0%	<b>98.0%</b>
Junio	100.00%	93.02%	98.0%	<b>91.2%</b>
Julio	100.00%	97.56%	96.0%	<b>93.7%</b>
Agosto	100.00%	100.00%	98.0%	<b>98.0%</b>
Septiembre	100.00%	93.02%	98.0%	<b>91.2%</b>
Octubre	100.00%	95.24%	98.0%	<b>93.3%</b>

Elaborado por: los autores



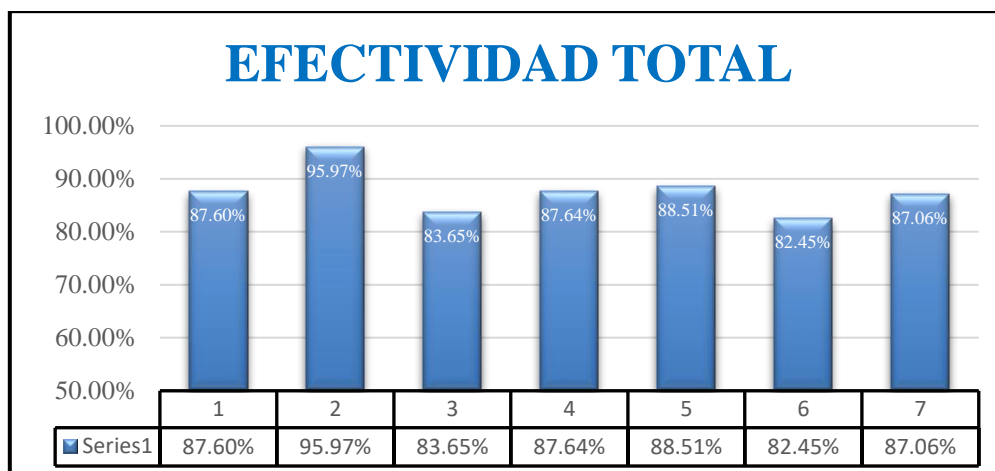
**Figura 808**  
 Eficacia Total verificar abril 2022– octubre 2022  
 Elaborado por: los autores

**INDICADOR EFECTIVIDAD**  
**Tabla 121**  
 Efectividad verificar Resina Alkyres SX60

<b>EFECTIVIDAD TOTAL - RESINA ALKIRES SX 60</b>
---

Mes	Eficacia Total	Eficiencia Total	Efectividad Total
Abril	93.3%	93.85%	<b>87.60%</b>
Mayo	98.0%	97.92%	<b>95.97%</b>
Junio	91.2%	91.76%	<b>83.65%</b>
Julio	93.7%	93.57%	<b>87.64%</b>
Agosto	98.0%	90.31%	<b>88.51%</b>
Septiembre	91.2%	90.44%	<b>82.45%</b>
Octubre	93.3%	93.28%	<b>87.06%</b>

Elaborado por: los autores



**Figura 809**

Efectividad Total verificar abril 2020– octubre 2020

Elaborado por: los autores

**INDICADOR PRODUCTIVIDAD**

**Productividad Horas - Hombre**

**Tabla 122**

Productividad H-H verificar Resina Alkyres SX60.

<b>PRODUCTIVIDAD H-H - RESINA ALKIRES SX 60</b>			
Mes	Unidades Producidas	Costo de H-H (8 empleados)	Productividad
Abril	145	533.33	0.27
Mayo	185	533.33	0.35
Junio	202	533.33	0.38
Julio	212	533.33	0.40

Agosto	165	533.33	0.31
Septiembre	210	533.33	0.39
Octubre	230	533.33	0.43

Elaborado por: los autores

**Productividad Materia Prima**

**Tabla 123**

Productividad MP verificar Resina Alkyres SX60.

**PRODUCTIVIDAD MP - RESINA ALKIREs**

Mes	Número de cilindros	Costo de MP (S/648.70xcilindro)	Productividad
Abril	145	S/. 94,061.50	0.0015
Mayo	185	S/. 120,009.50	0.0015
Junio	202	S/. 131,037.40	0.0015
Julio	212	S/. 137,524.40	0.0015
Agosto	165	S/. 107,035.50	0.0015
Septiembre	210	S/. 136,227.00	0.0015
Octubre	230	S/. 149,201.00	0.0015

Elaborado por: los autores

**Productividad Energía**

**Tabla 124**

Productividad Energía verificar Resina Alkyres SX60.

**PRODUCTIVIDAD ENERGIA - RESINA ALKIREs**

Mes	Unidades Producidas	Costo de Energía	Productividad
Abril	145	2000.00	0.07
Mayo	185	2000.00	0.09
Junio	202	2000.00	0.10
Julio	212	2000.00	0.11
Agosto	165	2000.00	0.08
Septiembre	210	2000.00	0.11

---

Octubre	230	2000.00	0.12
---------	-----	---------	------

---

Elaborado por: los autores

### Productividad Total

**Tabla 125**

Productividad Total verificar Resina Alkyres SX60.

---

#### **PRODUCTIVIDAD TOTAL - RESINA ALKIRES**

---

Mes	Unidades Producidas	Costo Total	Productividad total
Abril	145	96594.83	0.0017
Mayo	185	122542.83	0.0017
Junio	202	133570.73	0.0017
Julio	212	140057.73	0.0017
Agosto	165	109568.83	0.0017
Septiembre	210	138760.33	0.0017
Octubre	230	151734.33	0.0017

---

Elaborado por: los autores

La productividad promedio de semestre a partir de junio 2020 dio 0.0017, indica que se elaboró 0.0017 cilindros de resina por cada unidad monetaria invertida en recursos de HH, HM Y MP.



### APÉNDICE III

#### CUESTIONARIO PRINCIPIOS ISO 9000:2015

El presente diagnóstico permite conocer cuál es el nivel de evaluación de los principios de la ISO 9000:2015, Se realizó la reevaluación del cuestionario para verificar los puntos de cumplimiento y contrastar el resultado con el valor obtenido en el diagnóstico inicial, por lo que se realizó un cuestionario basado en el análisis brecha cuestionario ISO 9000:2015, a los Colaboradores de Chemical Mining S.A en base a los siguientes enfoques:

1. Contexto de la organización
2. Liderazgo
3. Planificación
4. Apoyo
5. Operación
6. Evaluación del desempeño
7. Mejora

La encuesta realizada se presenta a continuación.

RESULTADOS DE LA GESTIÓN EN CALIDAD		
NUMERAL DE LA NORMA	% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	36%	IMPLEMENTAR
5. LIDERAZGO	40%	IMPLEMENTAR
6. PLANIFICACION	28%	IMPLEMENTAR
7. APOYO	30%	IMPLEMENTAR
8. OPERACIÓN	50%	MEJORAR
9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO	39%	IMPLEMENTAR
10. MEJORA	58%	MEJORAR
<b>TOTAL RESULTADO IMPLEMENTACION</b>	<b>40%</b>	
Calificacion global en la Gestion de Calidad	<b>BAJO</b>	

**Figura 810**

Resultados de la evaluación de principios ISO 9000:2015

Elaborado por: los autores

La primera valoración recopilada del indicador arrojó un resultado de 40% de cumplimiento, considerado un nivel bajo de calificación para la gestión de calidad, se presentación propuestas de acciones correctivas ejecutadas en el hacer.

RESULTADOS DE LA GESTIÓN EN CALIDAD		
NUMERAL DE LA NORMA	% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	66%	MEJORAR
5. LIDERAZGO	75%	MEJORAR
6. PLANIFICACION	46%	IMPLEMENTAR
7. APOYO	42%	IMPLEMENTAR
8. OPERACIÓN	50%	MEJORAR
9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO	43%	IMPLEMENTAR
10. MEJORA	58%	MEJORAR
<b>TOTAL RESULTADO IMPLEMENTACION</b>	<b>54%</b>	
Calificacion global en la Gestion de Calidad	<b>MEDIO</b>	

## **Figura 811**

Resultados de la evaluación verificar de principios ISO 9000:2015  
Elaborado por: los autores

La primera valoración recopilada del indicador arrojó un resultado de 54% de cumplimiento, considerado un nivel medio de calificación para la gestión de calidad

### **Conclusión**

La Corporación Chemical Mining S.A tuvo una calificación posterior a la implementación de los planes de 54% por lo que se puede afirmar que se logró completar la meta establecida y por ende superar la calificación anterior de manera positiva, con esto se comprueba la correcta implementación de acciones referentes al Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2015.

## **APÉNDICE JJJ**

### **VERIFICAR AUDITORIA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

Luego del desarrollo de la implementación perteneciente al área de mantenimiento, se volvió a calcular el cumplimiento de la auditoría para la gestión de mantenimiento, enfocada a un mantenimiento preventivo, de tal manera que se puedan contrastar para posteriormente concluir sobre los resultados obtenidos y saber si se cumplió la meta establecida.

Se analizó a la empresa bajo los 8 criterios:

- Organización General del Mantenimiento
  
- Ingeniería, Mantenimiento Preventivo, Inspección
  
- Preparación y planificación
  
- Almacenes y aprovisionamiento
  
- Contratación del mantenimiento
  
- Presupuesto del mantenimiento. Control de costes
  
- Eficiencia productividad

Además de las funciones que integran cada uno de estos criterios. Los resultados de la auditoría se presentan a continuación:

## **Tabla 126**

Verificar auditoría gestión de mantenimiento

ITEM	Plan de Acción	% Ponderación	Puntaje Inicial	Resultado Inicial	Objetivo
<b>1</b>	<b>Organización general y directrices de Mantenimiento</b>	<b>8.50%</b>	<b>0.11</b>	<b>13%</b>	<b>20%</b>
	1.1 Política general y directrices de Mantenimiento	1.00%	0.11	<b>4%</b>	4%
	1.2 Organigrama de Mantenimiento	1.00%	0.11	<b>2%</b>	3%
	1.3 Definición de funciones	1.00%	0.11	<b>2%</b>	3%
	1.4 Efectivos humanos y su distribución	1.00%	0.11	<b>2%</b>	4%
	1.5 Nivel de informatización	1.50%	0.11	<b>1%</b>	2%
	1.6 Medio técnicos disponibles	1.50%	0.5	<b>1%</b>	2%
	1.7 Nivel de información	1.50%	0.3	<b>1%</b>	2%
<b>2</b>	<b>Personal</b>	<b>11.50%</b>	<b>0.71</b>	<b>10%</b>	12%
	2.1 Calificación del personal técnico	<b>3.00%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	3%
	2.2 Calificación de los mandos intermedios	<b>1.50%</b>	<b>0</b>	<b>1%</b>	2%
	2.3 Calificación de los operarios	<b>2.50%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	3%
	2.4 Planes de formación y reciclaje	<b>1.50%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	2%
	2.5 Motivación	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	1%
	2.6 Comunicación	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	1%
	2.7 Relaciones	1.00%	0.5	<b>1%</b>	1%
	Ingeniería. Mantenimiento				
<b>3</b>	Preventivo. Inspección.	14.00%	0.0	9%	14%

	3.1 Diseño y montaje de las instalaciones existentes	2.00%	0.0	1%	2%
	3.2 Documentación técnica	1.00%	0.0	1%	1%
	3.3 Historial de equipos	1.00%	0.0	1%	1%
	3.4 Análisis de averías y programas de mejoras	2.00%	0.0	1%	2%
	3.5 Plan y gamas de Mantenimiento Preventivo e inspección	2.00%	0.0	2%	2%
	3.6 Engrase	1.00%	0.0	1%	1%
	3.7 Dotación de medios para mantenimiento e inspección	2.00%	0.0	1%	2%
	3.8 Inspecciones reglamentarias	2.00%	0.0	1%	2%
	3.9 Informatización técnica	1.00%	0.0	0%	1%
4	<b>Preparación y planificación</b>	<b>15.00%</b>	<b>0.08</b>	<b>11%</b>	<b>15%</b>
	4.1 Sistemática órdenes de trabajo	1.50%	0.0	2%	2%
	4.2 Establecimiento de prioridades	2.00%	0.0	2%	2%
	OT's				
	4.3 Análisis De Métodos De Trabajos Y Evaluaciones Ot's (Materiales, Recursos Humanos, Calidades, Costos)	1.00%	0.0	1%	1%

	4.4 Planificación OT'S. Estimación de fechas de finalización	2.00%	0.0	1%	2%
	4.5 Establecimiento de programas	2.00%	0.0	1%	2%
	4.6 Coordinación de especialidades	1.00%	0.0	0%	1%
	4.7 Medidas de seguridad	2.50%	0.3	2%	3%
	4.8 Proporción de trabajos preparados	1.00%	0.0	1%	1%
	4.9 Recepción de trabajos terminados, pruebas, etc.	2.00%	0.5	1%	2%
<b>5</b>	<b>Almacenes y aprovisionamiento</b>	<b>15.50%</b>	<b>0.03</b>	<b>8%</b>	<b>16%</b>
	5.1 Locales. Disposición física de materiales. Localización.	<b>1.50%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	5.2 Codificación.	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	5.3 Estandarización de repuestos	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	5.4 Sistemática de la gestión de compras	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	5.5 Recepción de materiales	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	5.6 Evaluación de proveedores	<b>1.50%</b>	<b>0.3</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	5.7 Evolución porcentajes pedidos urgentes	<b>2.00%</b>	<b>0.3</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	5.8 Documentación existencias, máximos y mínimos actualizados.	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	5.9 Medios informáticos	<b>1.50%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	5.10 Programa de recuperación	1.00%	0.0	0%	1%

<b>6</b>	<b>Contratación de Mantenimiento</b>	<b>10.00%</b>	<b>0.19</b>	<b>3%</b>	<b>10%</b>
	6.1 Política de contratación	<b>2.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	6.2 Nivel de contratación	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	6.3 Sistematización de contratos (Administración, precio cerrado, etc.)	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	6.4 Especificaciones técnicas	<b>2.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>
	6.5 Selección de contratistas	<b>1.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	6.6 Organización del trabajo de los contratistas	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	6.7 Medios de trabajo de los contratistas	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
	6.8 Supervisión de contratistas (Calidad, seguridad, plazos, etc.)	<b>1.00%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Gestión de la información: informes, indicadores</b>	<b>10.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>4%</b>	<b>10%</b>
	7.1 Preparación del presupuesto anual de Mantenimiento	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	7.2 Definición de tipos de mantenimiento	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
	7.3 Medios informáticos	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
	7.4 Documentación disponibles (idoneidad, puntualidad, nivel, etc.)	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>

	7.5 Control analítico de costes	<b>2.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	2%
	7.6 Existencia y evaluación de índices económicos	<b>2.00%</b>	<b>0</b>	<b>1%</b>	2%
<b>8</b>	<b>Administración de los recursos</b>	<b>15.50%</b>	<b>0.48</b>	<b>10%</b>	16%
	8.1 Existencia y evaluación de índices. Fiabilidad de los mismos.	<b>2.00%</b>	<b>0.3</b>	<b>1%</b>	2%
	8.2 Calidad general de los trabajos	<b>2.00%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	2%
	8.3 Absentismo	<b>1.00%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	1%
	8.4 Accidentabilidad	<b>2.50%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	3%
	8.5 Estado de instalaciones (orden, limpieza, averías, etc.)	<b>1.50%</b>	<b>0.0</b>	<b>1%</b>	2%
	8.6 Cumplimiento de plazos	<b>2.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	2%
	8.7 Duración de los trabajos. Rendimiento de la mano de obra.	<b>1.50%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	2%
	8.8 Costes de trabajo.	<b>1.00%</b>	<b>0.5</b>	<b>1%</b>	1%
	8.9 Cumplimiento de presupuestos	<b>1.00%</b>	<b>0.0</b>	<b>0%</b>	1%
	8.10 Satisfacción de usuarios.	<b>1.00%</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>	1%
		100.00%		<b>67%</b>	<b>100%</b>

**Conclusión:**

Para concluir sobre los resultados obtenidos en el desarrollo de la implementación, se puede que luego de realizadas las actividades se obtuvo una reducción de la brecha de un 47%, esto se debe a una leve mejoría en los ocho enfoques de la auditoría.

Entonces se obtuvo un resultado de logro elevado hasta un 78% lo que nos indica que se realizó una implementación con resultados óptimos que benefician a la organización.

**APÉNDICE KKK  
VERIFICAR PRODUCTOS DEFETUOSOS**

Para comprobar que algunas acciones correctivas se implementaron de manera adecuada se procede a la evaluación del porcentaje de productos defectuosos generados por los procesos productivos en este caso enfocado al proceso de costuro y a los registros del inspector encargado, se recopilaron datos desde noviembre del 2021 hasta abril 2022 con el fin de tener una base de datos similar a la evaluada en el diagnóstico inicial.

A continuación, se presentará un cuadro que muestra los resultados:

**Tabla 127**

Porcentaje de defectuosos Inicial.

PRODUCTO	MES	PRODUCCIÓN PLANIFICADA	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PRODUCTOS DEFECTUOSOS CORREGIDO	PRODUCCIÓN REAL
RESINA ALKYRES SX - 60	Noviembre	133	15	11.28%	15	133
	Diciembre	160	6	3.75%	6	160
	Enero	202	12	5.94%	12	202
	Febrero	112	8	7.14%	8	112
	Marzo	146	3	2.05%	3	146
	Abril	100	5	5.00%	5	100

Elaborado por: los autores



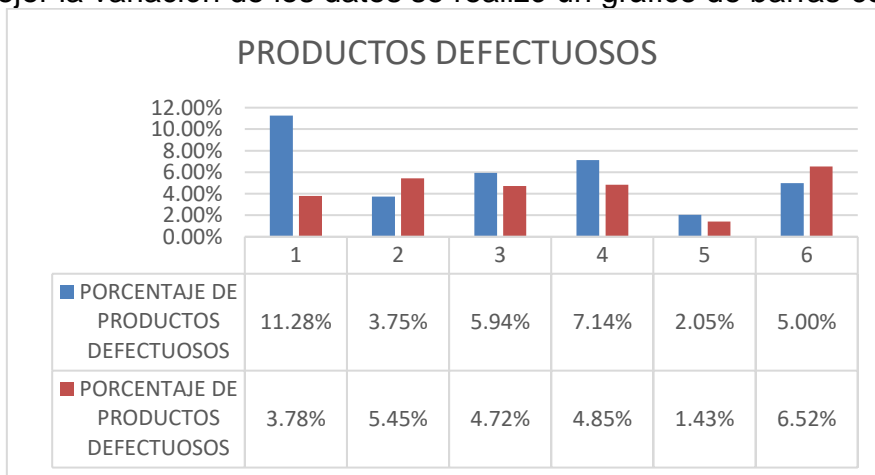
**Tabla 128**

Porcentaje de defectuosos Final.

PRODUCTO	MES	PRODUCCIÓN PLANIFICADA	PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	PRODUCTOS DEFECTUOSOS CORREGIDO	PRODUCCIÓN REAL
RESINA ALKYRES SX - 60	Mayo	185	7	3.78%	7	185
	Junio	202	11	5.45%	11	202
	Julio	212	10	4.72%	10	212
	Agosto	165	8	4.85%	8	165
	Septiembre	210	3	1.43%	3	210
	Octubre	230	15	6.52%	15	230

Elaborado por: los autores

Entonces se puede determinar que se apreció una tendencia a la reducción de productos defectuosos durante los últimos dos meses de producción, para apreciar mejor la variación de los datos se realizó un gráfico de barras combinado.



**Figura 812**

Comparación de porcentajes defectuosos

Elaborado por: los autores

**Conclusión:**

El porcentaje de los productos defectuosos presentó una disminución respecto a datos pasado, estos cambios favorables se pueden asociar al uso de instructivos e implementaciones realizadas, el menor registro llega a ser de hasta un 1.43% respecto a la producción mensual.

**APÉNDICE LLL  
VERIFICAR MTTR Y MTBF**

Se procedió a recolectar los registros de mantenimiento, de esta manera se pudo aprovechar la data que contenía para realizar el cálculo de los indicadores de MTTR y MTBF, haciendo visible la evolución que sufrieron en base a la implementación de los planes de mejora

Se muestra a continuación los registros y el cálculo de los indicadores correspondientes:

		<b>ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>		N° Orden de Trabajo: 001
Solicitado por:	Aprobado por:	Fecha	Hora	
Carlos Zambrano	Maickol Constantin	07/09/2020		
Sección o área:		Hora Inicio	Hora Fin	
CALENTADO		15/09/22		
MÁQUINA	SERIE	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	TIEMPO DE PARA(MIN)	FECHA
REACTOR 7T	CM - R7T 0009	Cambio de rodamientos de inducido del motor	50	07/09/2020
				15/09/22
				28/10/2020
REACTOR 7T	CM - R7T 0009	Cambio de piñones de la caja reductora , se encontraban desgastados	42	30/09/22
				17/11/2020
				15/10/22
REACTOR 7T	CM - R7T 0009	Cambiar los retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad	180	
MAQUINARIA OBSOLETA		FECHA	MOTIVO	
-		-	-	

**Figura 813**

Registro- Orden de trabajo de mantenimiento Correctivo (I)

Elaborado por: los autores

CHEMISA PINTURAS		ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO CORRECTIVO		N° Orden de Trabajo: 002	
Solicitado por:		Aprobado por:		Fecha	
Carlos Zambrano		Maickol Constantin		20/10/22	
Sección o área:			Hora Inicio		Hora Fin
CALENTADO					
MÁQUINA	SERIE	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	TIEMPO DE PARA(MIN)	FECHA	
CALDERO 15 HP	CM - CL0003	Cambio rodamientos del motor y bomba de alimentación de agua al desaireador	80	20/10/22	
CALDERO 15 HP	CM - CL0003	Cambio filtro de agua de la bomba de alimentación a los calderos.	50	28/10/22	
CALDERO 15 HP	CM - CL0003	Cambio rodamientos del motor y aceite de las chumaceras de las bombas de alimentación de agua a los calderos.	45	07/11/22	
CALDERO 15 HP	CM - CL0003	Cambio tuercas y roscas en el flansh de sensores de nivel de agua.	40	15/11/22	
MAQUINARIA OBSOLETA		FECHA		MOTIVO	
-		-		-	

**Figura 814**

Registro- Orden de trabajo de mantenimiento Correctivo (II)

Elaborado por: los autores

CHEMISA PINTURAS		ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO CORRECTIVO		N° Orden de Trabajo: 003	
Solicitado por:		Aprobado por:		Fecha	
Carlos Zambrano		Maickol Constantin		24/10/22	
Sección o área:			Hora Inicio		Hora Fin
FILTRADO					
MÁQUINA	SERIE	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	TIEMPO DE PARA(MIN)	FECHA	
FILTRADORA	CM - FL 0013	Cambio de rodamientos de inducido del motor	45	24/10/22	
FILTRADORA	CM - FL 0013	Cambio de filtro principal	60	09/11/22	
MAQUINARIA OBSOLETA		FECHA		MOTIVO	
-		-		-	

**Figura 364**

Registro- Orden de trabajo de mantenimiento Correctivo (III)

Elaborado por: los autores

		<b>ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>		N° Orden de Trabajo: 004	
Solicitado por:		Aprobado por:		Fecha	
Carlos Zambrano		Maickol Constantin		14/10/22	
Sección o área:			Hora Inicio		Hora Fin
CALENTADO					
MÁQUINA	SERIE	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	TIEMPO DE PARA(MIN)	FECHA	
REACTOR 2T	CM - R2T 0006	Cambiar los retenedores del eje de transmisión de movimiento a la caja reductora de velocidad	180	14/10/22	
REACTOR 2T	CM - R2T 0006	Cambio de piñones de la caja reductora , se encontraban desgastados	50	28/10/22	
MAQUINARIA OBSOLETA		FECHA		MOTIVO	
-		-		-	

**Figura 815**  
 Orden de trabajo de mantenimiento Correctivo (IV)  
 Elaborado por: los autores

		<b>ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>		N° Orden de Trabajo: 005	
Solicitado por:		Aprobado por:		Fecha	
Carlos Zambrano		Maickol Constantin		21/10/22	
Sección o área:			Hora Inicio		Hora Fin
FILTRADO					
MÁQUINA	SERIE	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	TIEMPO DE PARA(MIN)	FECHA	
ABLANDADORA	CM - AB 0007	Reparación de la bomba de aceite	30	26/10/22	
ABLANDADORA	CM - AB 0007	Cambio de tuercas (desgaste)	40	12/11/22	
MAQUINARIA OBSOLETA		FECHA		MOTIVO	
-		-		-	

**Figura 816**  
 Registro- Orden de trabajo de mantenimiento Correctivo (V)

Elaborado por: los autores

Se recopilaron de datos de horas de trabajo por los registros de mantenimiento para los meses desde mayo del 2022 hasta agosto 2022, con el fin de evaluar la evolución de los indicadores de mantenimiento.

Se procede a determinar el Tiempo Promedio Entre Fallas (MTBF) y el Tiempo Medio Entre Reparaciones (MTTR) de las máquinas:

- Reactor 2T:

El reactor 2T trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 2 turnos de 12 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo de los últimos 6 meses se determinó que existieron 2 paradas, teniendo 9 horas de paro.

REACTOR 2T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	4155.5
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTF)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	2.5

**Figura 817**

Indicadores de mantenimiento Reactor 2T Verificar

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Reactor 2T funciona sin fallas es de 4155.5 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 2.5 horas.

- Caldero:

El caldero trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 3 turnos de 8 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo de los últimos 6 meses se determinó que existieron 3 paradas, teniendo 7 horas de paro.

CALDERO		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	4155.75
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTF)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	2.25

**Figura 818**

Indicadores de mantenimiento Caldero Verificar

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que el Caldero funciona sin fallas es de 4155.75 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 2.25 horas.

- Reactor 7Ts:

El reactor 7T trabaja las 24 horas del día, ya que, hay 2 turnos de 12 horas para los trabajadores, es por eso que el tiempo disponible será de 24 horas, gracias al historial de mantenimiento correctivo de los últimos 6 meses se determinó que existieron 3 paradas, teniendo 11 horas de paro.

REACTOR 7T		
INDICADOR	FÓRMULA	RESULTADO
TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF)	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo perdido}}{\text{Número de paradas}}$	3874.67
TIEMPO MEDIO PARA REPARA (MTTR)	$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Número de reparaciones}}$	3.33

**Figura 819**

*Indicadores de mantenimiento Caldero Verificar*

Elaborado por: los autores

Se concluye que el tiempo promedio en el que los molinos funcionan sin fallas es de 3874.67 horas en todo el año, además el tiempo en el que el equipo tarde en repararse es de 3.33 horas.

Se obtuvieron resultados favorables en la medición de los indicadores del MTTR y MTBF. Las mejoras programadas y el planeamiento de las actividades se reflejaron en la reducción de tiempos para adecuar las maquinarias. En la primera parte del proyecto se tuvo como resultado un MTBF promedio de 2150 horas, ahora con el proyecto implementado se logró aumentar el tiempo promedio entre fallas a 4250 horas. Con respecto al MTTR se logró reducir de 4.5 horas a 2.25 horas promedio.

**APÉNDICE MMM**  
**VERIFICAR CAPACIDAD DEL PROCESO**

Se procede a realizar las cartas de control con la variable de viscosidad de la mezcla el cual se determina si el calentamiento de la mezcla es el correcto o no. Ya que la variable es de tipo continua por que se encuentra dentro de un rango establecido por los estándares de calidad que exige el mercado de 145+/-5 Segundos, se decidió por hacer un estudio de la variable con una carta de control X-R.

**Recolección de datos**

Primero para nuestra recolección de datos, se identificó que en 1ra semana se realiza 1a producción de resinas Alkyres SX-60, el cual será distribuida para los diferentes pedidos planificados para la misma. Se recolectó datos de los últimos 6 meses de la prueba de viscosidad que se realiza en cada lote cabe recordar que la unidad de medición es en segundos, el cual se presenta a continuación:

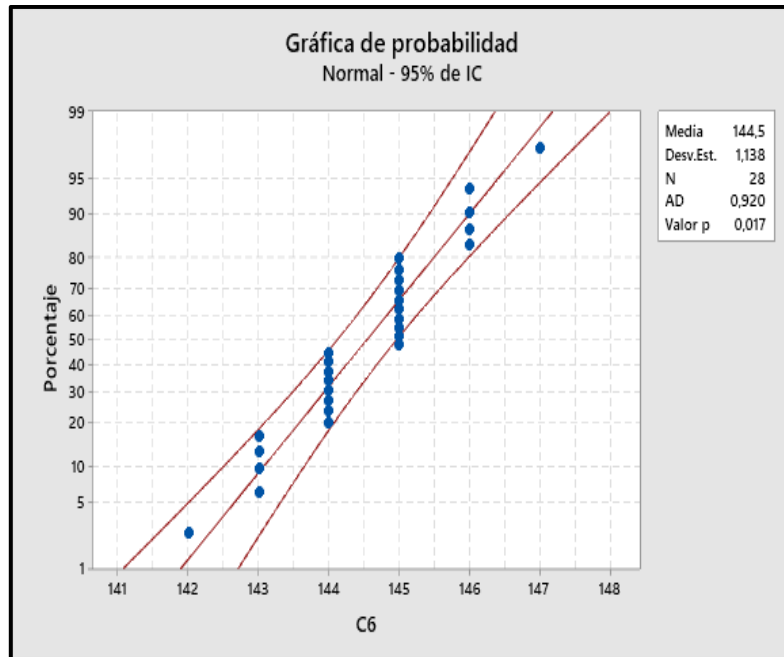
<b>FICHA RESUMEN CONTROLES DE VISCOSIDAD</b>				
<b>EMPRESA</b>	CHEMICAL MINNING S.A.C			
<b>FECHA</b>	03/11/2022			
<b>VARIABLE DE ESTUDIO: VISCOSIDAD DE MEZCLA (XILOL, MONOMERO, BASE ST)</b>				
<b>Segundos</b>				
	<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>SEMANA 4</b>
<b>ABRIL 2022</b>	146	145	145	144
<b>MAYO 2022</b>	142	143	146	145
<b>JUNIO 2022</b>	144	145	145	146
<b>JULIO 2022</b>	144	145	143	144
<b>AGOSTO 2022</b>	145	144	144	145
<b>SEPTIEMBRE 2022</b>	145	146	144	143
<b>OCTUBRE 2022</b>	143	145	144	147

### Figura 820

Ficha de recolección de datos *Verificar*

Elaborado por: los autores

Luego de la recolección de datos con la ayuda del software Minitab se realiza la prueba de normalidad:



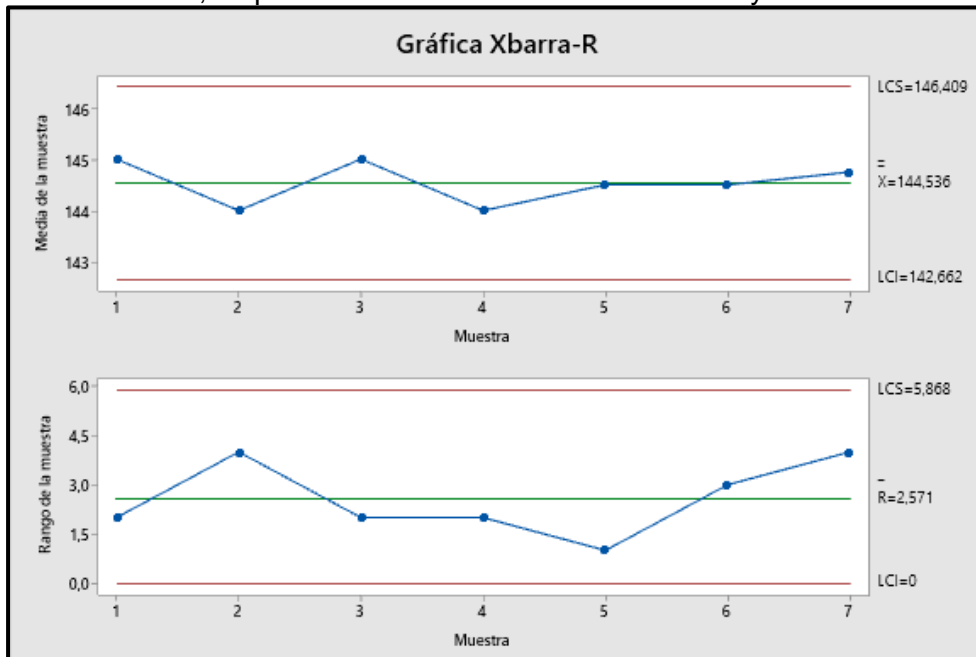
### Figura 821

Prueba de normalidad.

Elaborado por: los autores

Se puede concluir con la gráfica presentada de que la muestra determinada si cumple con una distribución normal con un nivel de confianza de 95% lo cual nos permite realizar las cartas de control.

A continuación, se presenta las cartas de control con la ayuda del software Minitab:



### Figura 822

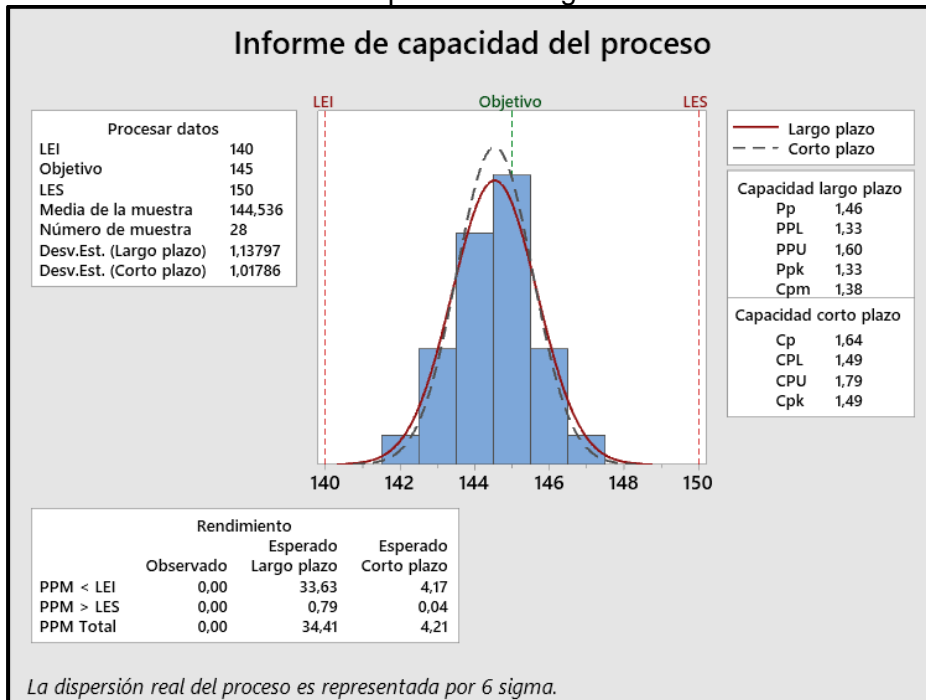
Grafica de control X-R.

Elaborado por: los autores



Se puede observar tanto la gráfica de media como en el de rangos no hay puntos fuera de los límites de control, por lo tanto, el proceso es estable, también se puede ver en el gráfico de esta muestra que no se presentan ciclos o tendencias en partículas. Sin embargo, existe una variabilidad la cual genera una brecha y una oportunidad de mejora para el proceso.

Luego de comprobar que nuestro proceso es estable y se encuentra bajo control podremos analizar la capacidad del proceso para dar a conocer si nuestro proceso es incapaz o capaz de satisfacer los requerimientos que la organización desea cumplir. Con las muestras tomadas anteriormente se procedió al siguiente análisis.



**Figura 823**

Grafica de capacidad de proceso.

Elaborado por: los autores

Una vez realizada el gráfico de capacidad de procesos se obtuvo los diferentes índices de capacidad que nos van a servir para poder interpretar los resultados, en cuanto al índice de capacidad potencial del proceso (Cp.) se pudo obtener que es 1.64 lo que determina que el proceso es adecuado para el trabajo, a comparación del 0.42 que se determinó en la primera etapa antes de la implementación del proyecto. También con respecto al índice de capacidad real del proceso (Cpk) se pudo obtener que es 1.49 por lo cual se interpreta que el proceso es capaz a comparación del 0.51 determinado en la primera etapa antes de la implementación del proyecto.

## **APÉNDICE NNN**

### **VERIFICAR CLIMA LABORAL**

Se volvió a realizar la encuesta dentro de la organización para conocer el impacto del plan de acción sobre el clima laboral de los trabajadores.

Para medir el clima laboral de la empresa, se hizo una encuesta a 25 trabajadores. La encuesta fue anónima y se desarrollaron 5 puntos importantes:

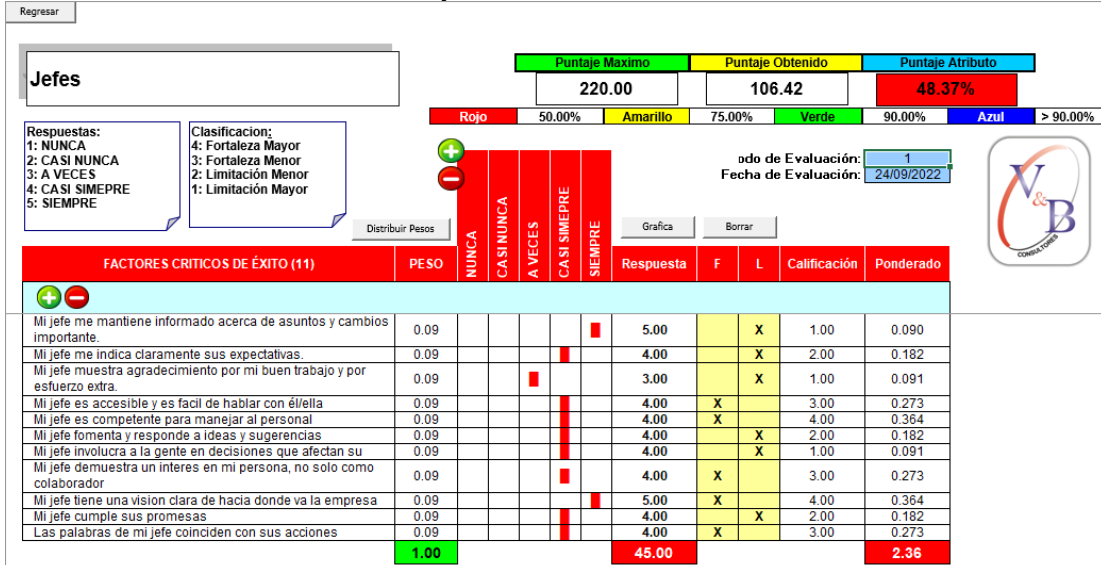
- Los jefes: Relación que tienen los jefes con los trabajadores e impresión que ellos tienen de sus jefes.
- Colaboradores: Cuanto la empresa colabora con el trabajador para que este realice su trabajo.
- Imparcialidad en el trabajo: Ausencia y/o presencia de preferencia, trato justo a todos sus operarios.
- Orgullo y Lealtad: Compromiso del personal hacia la empresa.
- Compañerismo: Apoyo que existe entre los trabajadores de la empresa.

A continuación, se muestra la estructura de cada encuesta realizada para los puntos mencionados anteriormente. Las opciones para responder a cada encuesta fueron:

5. Nunca.
6. Algunas veces.
7. Casi siempre.
8. Siempre.

La encuesta entregada se puede ver a continuación:

## Resultado de encuestas - jefes verificar

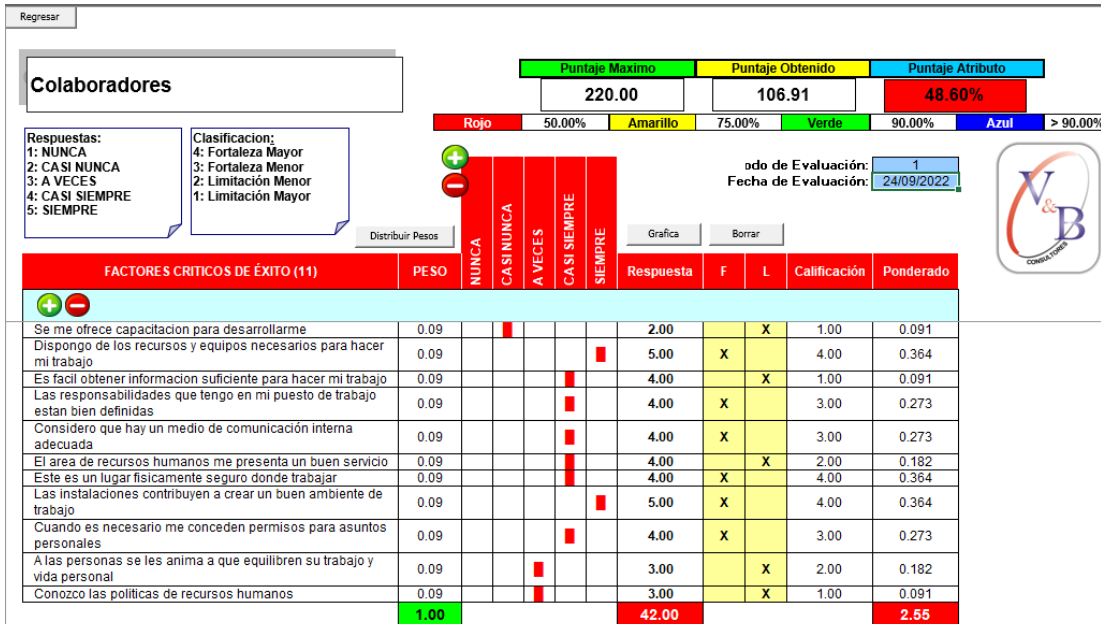


**Figura 824**

Clima Laboral - jefes

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

## Resultado de encuestas- Colaboradores verificar

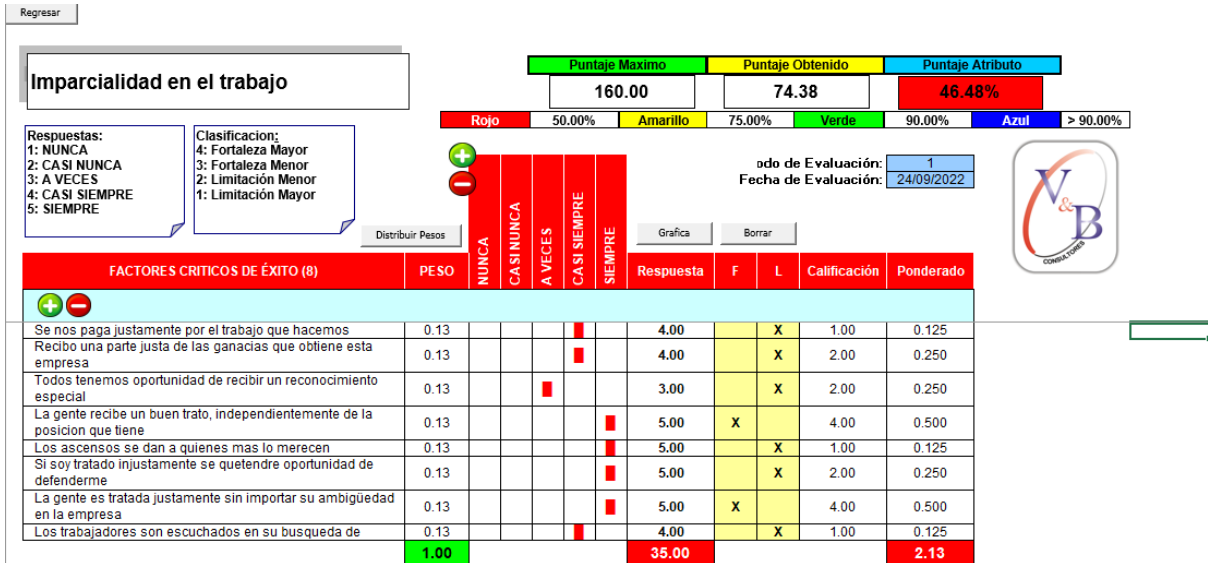


**Figura 825**

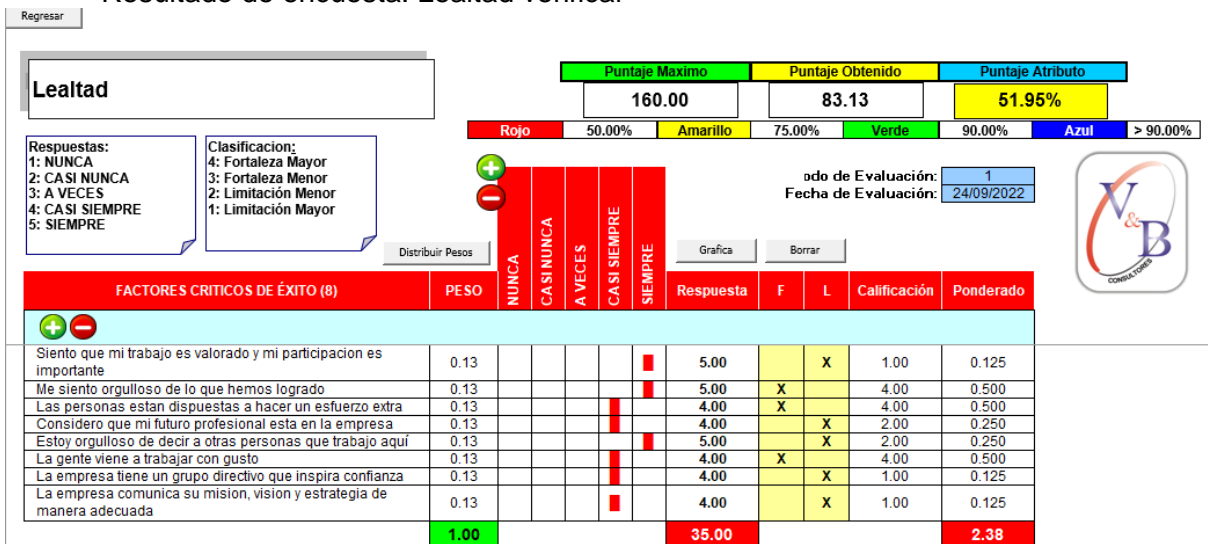
Clima Laboral – Colaboradores

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

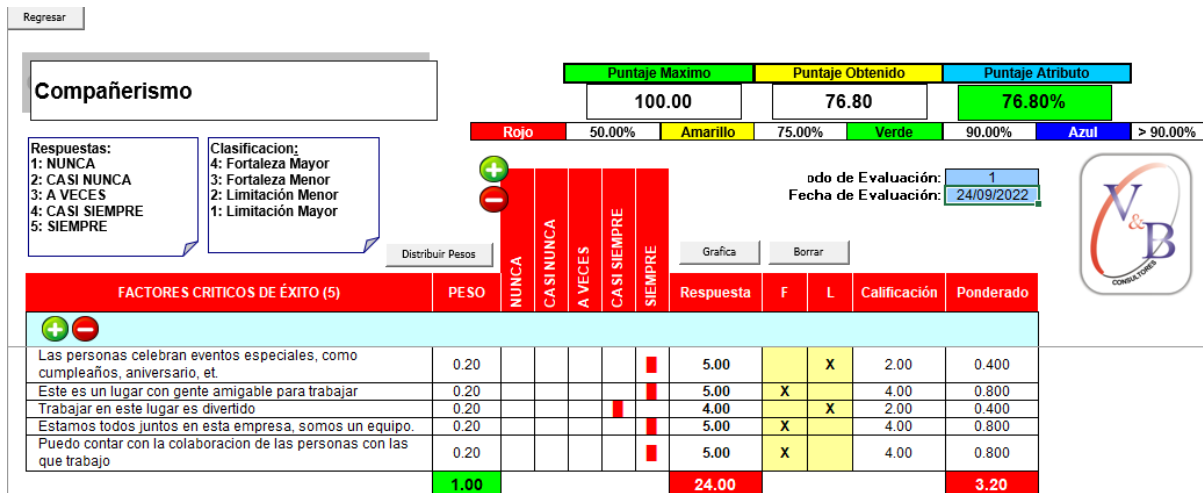
## Resultado de encuestas- Imparcialidad en el trabajo verificar



**Figura 826**  
 Clima Laboral – Imparcialidad en el trabajo  
 Tomado de Software V&B Consultores (2016)  
 Resultado de encuesta. Lealtad verificar



**Figura 827**  
 Clima Laboral - Lealtad  
 Tomado de Software V&B Consultores (2016)  
 Resultado de encuesta. Compañerismo verificar



**Figura 828**

Clima Laboral - Compañerismo

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

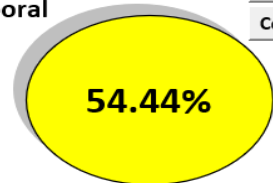
El porcentaje de compañerismo en la empresa Chemical Mining S.A. nos da a entender que la relación entre los trabajadores a mejorado ya que se desarrollaron actividades de apoyo entre ellos y actividades que puedan fortalecer los lazos.

## INDICE DE CLIMA LABORAL

+ -    Borrar    Evaluar    Graficar

	Atributo (5)	Puntaje	Periodo	
1	Jefes	48.37%	1	X
2	Colaboradores	48.60%	1	X
3	Imparcialidad en el trabajo	46.48%	1	X
4	Lealtad	51.95%	1	X
5	Compañerismo	76.80%	1	X

Indice Unico de Clima Laboral



Rojo	50.00%
Amarillo	75.00%
Verde	90.00%
Azul	> 90.00%

**Figura 829**

Índice Único de Clima Laboral

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

**INDICE UNICO DE CLIMA LABORAL****Figura 830**

Gráfica Índice Único de clima Laboral

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

Conclusión

Según los resultados mostrados se concluye que el índice Único de Clima laboral alcanzo un nivel de 54.44% el cual es una mejora respecto a la situación inicial y que nos confirma la correcta implementación de los planes en la empresa Chemical Mining S.A. Se evidencias mejoras sustanciales en cada factor, resaltando el compañerismo.

## Apéndice ÑÑÑ Verificar 5S

Para revisar la correcta implementación del plan de acción se reevaluó la técnica de gestión japonesa basada en 5 principios, para esto se debe realizar un análisis de línea base del cumplimiento, para lo cual se usará un Check List.

### Seiri

Identificar y clasificar los materiales indispensables para la ejecución del proceso. El resto se considera material innecesario y por lo tanto se eliminará o separará. En el puesto necesario deberán permanecer únicamente los materiales de uso diario. Los cuáles serán ordenados en la segunda etapa.

### Check list 5S- Seiri verificar

"Separe las cosas que necesita de cosas que no necesita"		<b>Inicio</b>	
Id	S1=Seiri=Seleccionar	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S1
1	¿Hay cosas inútiles que puede molestar su entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Hay algún material regado, como materias primas, productos semielaborados y/o residuos, cerca de modulo de trabajo en el area?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Hay herramientas, materiales regados en el suelo, cerca de las maquinas?	<input type="checkbox"/>	NO
4	¿Son utilizados con frecuencia todos los objetos clasificados, ordenados, almacenados y etiquetados?	<input checked="" type="checkbox"/>	No, falta la implementacion
5	¿Las herramientas de trabajo están ordenados, organizados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	
6	¿El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Hay alguna máquina o equipo de otro tipo sin utilizar en el area de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Hay algun equipo, herramienta, matriz o similar que no se utilice en torno a los temas del area?	<input type="checkbox"/>	NO
9	¿Se mantienen materiales innecesarios?	<input type="checkbox"/>	No, todos los objetos innecesarios han sido reubicados o eliminados
10	¿Piensa que implementando las 5Ss dejamos de lado los estándares?	<input type="checkbox"/>	NO
<b>Score</b>		<b>9</b>	<b>Módulo S 'OK'</b>

**Figura 831**

Seiri verificar – con proyecto

Fuente: Software 5'S

### Seiton

En esta segunda parte se enfoca en ordenar los materiales indispensables, facilitando las tareas de encontrar, usar y reponer estos útiles. En esta se busca promover la teoría de colas FIFO (First In – First Out).

### Check list 5S- Seiton verificar

"Mantener las condiciones que le permiten acceder fácilmente a lo que necesitas, cuando lo necesite"

**Inicio**

Id	S2=Seiton= Ordenar	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S2
1	¿Las zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos están claramente definidos?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, se logro una mejor organización
2	¿Es comprensible lo que es la utilidad de todos los equipos de seguridad? ¿Son estos fácil de identificar?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	¿Las herramientas / instrumentos están debidamente organizados?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	¿Los materiales para el desarrollo de funciones en el area se encuentran almacenados de manera adecuada?	<input checked="" type="checkbox"/>	no , aun se tiene deficiencias para decir que tiene un correcto almacenamiento
5	¿Hay algún extintor de incendios cerca de los modulo de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	<input checked="" type="checkbox"/>	si
8	¿Las estanterías muestran carteles de ubicación de los archivadores o insumos ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	<input checked="" type="checkbox"/>	si
10	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Score</b>	<b>9</b>	<b>Módulo S 'OK'</b>

**Figura 832**

Seiton verificar – con proyecto

Fuente: Software 5'S

### Seiso

No solo se debe realizar la limpieza, sino también identificar las fuentes de suciedad. Entiéndase como limpieza a mantener en óptimas condiciones de uso las maquinas, equipos, herramientas, documentos, mesas de trabajo, etc. Esto repercutirá directamente en la motivación de los trabajadores, además de que reduce en gran medida los accidentes y lesiones.

### Check list 5S- Seiso verificar

"Limpiando encontramos causas de suciedad, limpiar todos los lugares para mantener un ambiente grato y óptimo"

**Inicio**

Id	S3=Seiso= Limpiar	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S3
1	Inspeccione cuidadosamente el piso, el acceso a las máquinas ¿Puedes encontrar polvo, desechos cerca de tu modulo de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Hay partes de las máquinas y equipos sucios?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Hay alguna herramienta utilizada en el area sucio o quebrado?	<input type="checkbox"/>	NO
4	¿Se encuentra los lugares de trabajo sin desperdicios?	<input checked="" type="checkbox"/>	se logro una mejor selección de objetos en el area de trabajo
5	¿La iluminación es adecuada?¿Encuentra ventanas y fluorescentes sucias?	<input checked="" type="checkbox"/>	la iluminacion si es adecuada, mas que todo para el turno noche
6	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	<input type="checkbox"/>	NO
7	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia ?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	<input checked="" type="checkbox"/>	Si, se tiene lugares especificos para desechar cualquier tipo de basura
9	¿Existe una persona responsable de la supervisión de las operaciones de limpieza?	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	¿Habitualmente los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos del area?	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Score</b>	<b>7</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

**Figura 833**

Seiso verificar – con proyecto

Fuente: Software 5'S

### Seiketsu



En esta etapa todos deben entender que se interpreta por “ordenado” y “limpio”, y la importancia que acarrea. El personal debe ser capaz de diferenciar en qué medida las 3s se están aplicando correctamente o no. Se realizó el Check list para determinar en qué estado se encuentra el área.

**Check list 5S- Seiketsu verificar**

"Hacer evidentes anomalías visuales con controles"

**Inicio**

Id	S4=Seiketsu= Estandarizacion	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S4
1	¿Utiliza ropa sucia o inadecuada?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Su lugar de trabajo tiene suficiente luz y ventilación?	<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminación adecuada, y el área de trabajo es al aire libre
3	¿Hay problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor/frío?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Existe excesiva ventilación en el área que pueda causar frío?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	<input type="checkbox"/>	No
6	¿Se mejoran las observaciones generadas por un memo?	<input type="checkbox"/>	No
7	¿Se actúa sobre las ideas de mejora?	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	¿Los procedimientos escritos son claros y utilizados activamente?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Considera necesario la aplicación de un plan de mejora continua en el área de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, es recomendable realizar un estudio para la mejora del área de trabajo
10	¿Las primeras 3S: Seleccionar, Ordenar y Limpiar, se mantienen?	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<b>Score</b>	<b>7</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

**Figura 834**

Seiketsu verificar – con proyecto

Fuente: Software 5´S

**Shitsuke**

En esta etapa se hace conocimiento de que las 5s no tienen un fin definido. Es un ciclo que se repite continuamente, para lo cual se debe disponer de una disciplina para cumplir satisfactoriamente con lo enunciado por las demás “s”. Esto se ve relacionado con el concepto Kaizen (mejora continua).

**Check list 5S- Shitsuke verificar**

“Haga el hábito de la obediencia a las normas”

**Inicio**

Id	S5=Shitsuke= Disciplina	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S5
1	¿Está haciendo la limpieza e inspección diaria de sus equipos y area de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, pero en cuanto a la limpieza del area de trabajo, mas no una inspeccion de equipos
2	¿Los informes diarios se realizan correctamente y en su debido tiempo?	<input type="checkbox"/>	No
3	¿Estás usando ropa limpia y adecuada?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	¿Utiliza equipos de seguridad, de ser necesario?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, para todas las actividades se utilizan los EPPS adecuados
5	¿El personal cumple con los horarios de las reuniones?	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	¿Ha sido capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares?	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	¿Las herramientas y partes se almacenan correctamente?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, pero aun existen mejoras para realizar un correcto almacenamiento
8	¿Existe un control en las operaciones y en el personal?	<input checked="" type="checkbox"/>	si, se cuenta con ingenieros que realizan dichos controles
9	¿Los procedimientos son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Los informes de las juntas y reuniones son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	
<b>Score</b>		<b>7</b>	<b>Módulo S 'NECESITA MEJORA'</b>

**Figura 835**

Shitsuke verificar – con proyecto

Fuente: Software 5’S

A continuación, se presenta el cuadro resumen de la evaluación de las 5’s implementadas en la empresa Chemical Mining S.A.

**Formulario de Verificación de 5Ss** VER GRAFICO DE RESULTADOS

Fecha: **10/12/2020**

Responsables: **GABRIEL COLLAZOS CASTAÑON**

Area: **RESINA**

Id	5S	Título	Puntos
S1	<a href="#">SELECCIONAR (Seiri)</a>	“TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA”	9
S2	<a href="#">ORDEN (Seiton)</a>	“UN LUGAR PARA CADA COSA, CADA COSA EN SU LUGAR”	9
S3	<a href="#">LIMPIEZA (Seiso)</a>	“LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE”	7
S4	<a href="#">ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)</a>	“CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO”	7
S5	<a href="#">DISCIPLINA (Shitsuke)</a>	“ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO”	7
<b>5S Score</b>			<b>39</b>

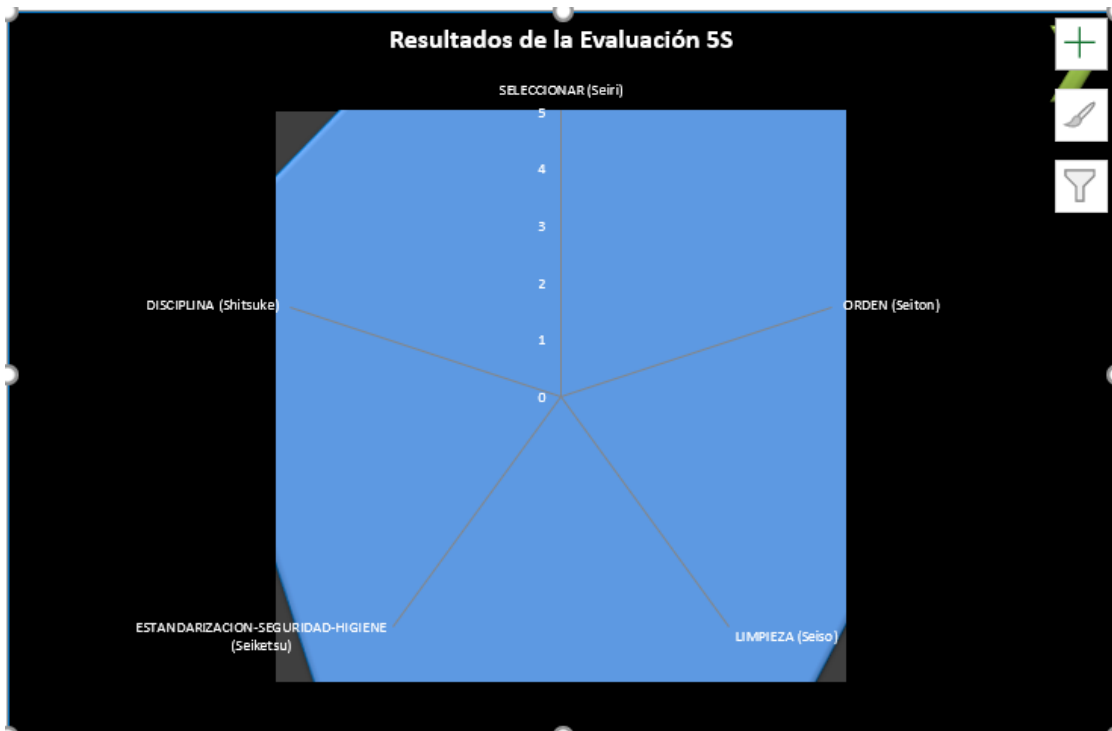
Verificaciones Previas				
1	2	3	4	Meta
4				10
3				10
3				10
4				10
3				10
<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>

La conclusión es: EL SISTEMA NECESITA MEJORAMIENTO

**Figura 364**

Resultado Evaluación 5’s – Con proyecto

Fuente: Software 5’S



**Figura 836**


Grafica resultado de la Evaluación 5'S con proyecto

Fuente: Software 5'S

Se puede concluir que tras las implementaciones se alcanzó un desarrollo positivo en el indicador, el cual superó las expectativas planteadas al inicio del proyecto en cuanto al cumplimiento, ahora las medidas deben ser estandarizadas y mejoradas para continuar el ciclo de mejora continua.

**Apéndice 000**  
**Verificar índice de motivación laboral**

Para verificar el impacto de las acciones planificadas en el índice de motivación laboral de los trabajadores se procedió a encuestar a veinte colaboradores del área de producción, las preguntas van destinadas a conocer la situación de los empleados sobre los tratos que tiene la empresa con ellos. A continuación, se presentará un cuadro que muestra los resultados de dicha encuesta reevaluada:

<b>PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CHEMISA MINING S.A. MEDIANTE LA METODOLOGIA DE MEJORA CONTINUA</b>		
<b>AREA : PRODUCCION</b>		
<b>FECHA: 28/11/2020</b>		
ESTA ENCUESTA ES PARA EL INDICE DE MOTIVACION DE LA EMPRESA, CON EL FIN DE PODER DETERMINAR EL NIVEL DE SATISFACCION DE LOS TRABAJADORES EN SU LUGAR DE TRABAJO, MARCAR CON (X) LA RESPUESTA QUE USTED CONSIDERE PERTINENTE PARA LA PREGUNTA		
<b>PREGUNTAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿la empresa brinda beneficios sociales que le corresponde tales como vacaciones, licencias y permisos?	54	9
¿se siente motivado de ir a trabajar cada día	48	15
¿cree que su trabajo tiene un sentido y proposito?	50	13
¿sus aportaciones e ideas son tomadas en cuenta y valoradas por su jefe	50	13
¿las remuneraciones que percibe en la empresa satisface sus necesidades basicas	50	13
¿siente satisfaccion despues de haber concluido con su labor asignada	52	11
¿siente que sus conocimientos han aumentado con tiempo que lleva en la empresa	55	8
¿se siente parte del equipo de trabajo	57	6
¿cree que la empresa se preocupa por su bienestar fisico	55	8
¿recibe reconocimientos por parte de la empresa por su buen desempeño	24	39
¿recomendaria su puesto de trabajo a otra persona	38	25
¿Usted cree que su labor es bien remunerada	41	22
¿siente que a crecido profesionalmente	33	30

**Figura 837**

Resultados de la encuesta de motivación laboral  
Elaboración. Los autores.

Una vez realizado el conteo de las respuestas se puede calcular el porcentaje para conocer el índice logrado y la brecha faltante por mejorar. Se puede apreciar en contraste del índice obtenido en el diagnóstico inicial una clara mejora y un impacto positivo a la organización.

	<b>INDICE DE MOTIVACION</b>	
<b>LOGRO</b>	607	74.1%
<b>BRECHA</b>	212	25.9%
<b>TOTAL</b>	819	100.0%

**Figura 838**

Porcentaje de índice de motivación laboral  
Elaboración. Los autores.



**Figura 839**

Grafica de índice de motivación laboral  
Elaboración. Los autores.

### **Conclusión**

Se puede observar que los colaboradores cuentan con un índice de motivación laboral en la actualidad importante, dado que la motivación del personal es esencial para su buen rendimiento en sus actividades se confirma que se obtuvieron resultados positivos tras la implementación reflejados el indicador.

**Apéndice PPP**  
**Verificar Ausentismo Laboral**

El índice de Ausentismo laboral es una medida la cual nos indicara cuantitativamente la ausencia del personal a su puesto de trabajo. Con la colaboración del área de recursos humanos se pudo enlistar la información necesaria para calcular este índice para el inicio del primer semestre de 2022 y fue contrastado con los registros del año 2022 desde el mes de mayo hasta noviembre

AREA	CANTIDAD DE TRABAJADORES	TORNOS	TIEMPO/TURNO	DIAS LABORALES	MES	HORAS TOTAL	HORAS DE AUSENCIA
<b>RESINAS</b>	8	2	12	25	MAYO	4800	80
					JUNIO	4800	85
					JULIO	4800	68
					AGOSTO	4800	61
					SEPTIEMBRE	4800	97
					OCTUBRE	4800	50
<b>PINTURAS</b>	20	1	8	25	MAYO	4000	93
					JUNIO	4000	103
					JULIO	4000	74
					AGOSTO	4000	38
					SEPTIEMBRE	4000	88
<b>THINNER Y SOLVENTES</b>	2	1	8	25	MAYO	400	134
					JUNIO	400	124
					JULIO	400	80
					AGOSTO	400	92
					SEPTIEMBRE	400	96
<b>REPARTO</b>	8	1	8	25	MAYO	1600	134
					JUNIO	1600	108
					JULIO	1600	83
					AGOSTO	1600	34
					SEPTIEMBRE	1600	74
<b>ADMINISTRATIVO</b>	37	1	8	21	MAYO	6216	113
					JUNIO	6216	83
					JULIO	6216	95
					AGOSTO	6216	108
					SEPTIEMBRE	6216	87
					OCTUBRE	6216	108

**Figura 840**

Índice de ausentismo laboral – 2do semestre 2022

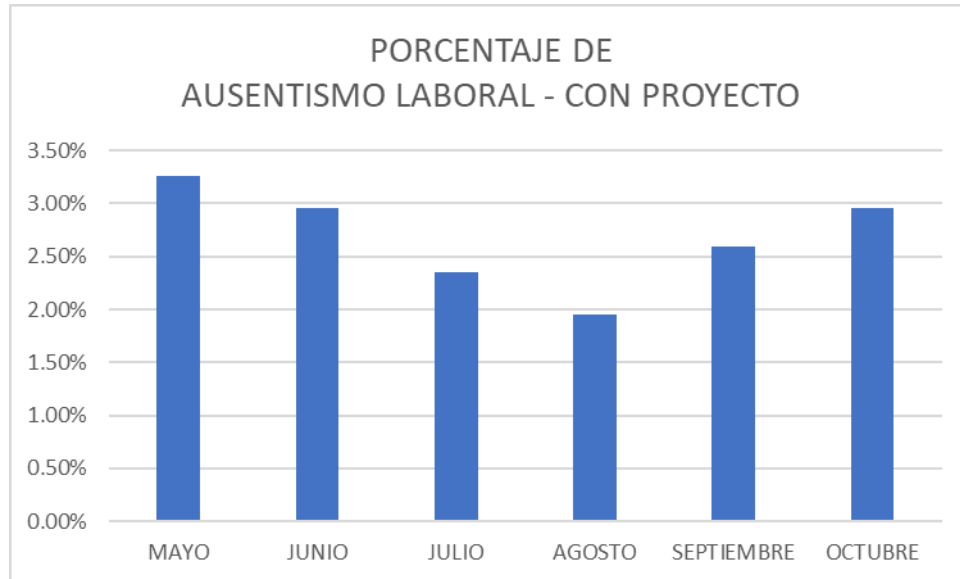
Elaboración. Los autores.

MES	TIEMPO DE AUSENCIA / MES	TIEMPO TOTAL	PORCENTAJE DE AUSENTISMO
<b>MAYO</b>	554	17016	3.26%
<b>JUNIO</b>	503	17016	2.96%
<b>JULIO</b>	400	17016	2.35%
<b>AGOSTO</b>	333	17016	1.96%
<b>SEPTIEMBRE</b>	442	17016	2.60%
<b>OCTUBRE</b>	504	17016	2.96%
<b>TOTAL</b>	<b>2736</b>	<b>102096</b>	<b>2.68%</b>

**Figura 841**

Resultado de ausentismo laboral segundo semestre del 2022

Elaboración. Los autores.



**Figura 842**

Índice de ausentismo laboral – con proyecto

Elaboración. Los autores.

Después de realizar el análisis del ausentismo laboral en la empresa Chemical Mining S.A. con la implementación del proyecto de mejora, se obtuvo un resultado de 2.68% de ausentismo laboral, concluyendo así en que se logró una mejora logrando una disminución de 0.34%, de los 3,02% obtenidos de la evaluación sin proyecto.

**Apéndice QQQ**  
**Verificar Radar estratégico**

Después de haber realizado la implementación los planes de mejora, se procedió a evaluar nuevamente la posición estratégica de la organización.

Procedimos a realizar el diagnóstico basado en la estrategia con el objetivo de evidenciar si la empresa Chemical Mining S.A. se encuentra alineado a la estrategia determinada. Dicho diagnóstico se basa en 5 principios:

- Movilización
- Traducción
- Alineamiento
- Motivación
- La gestión de la estrategia

Se usó la herramienta del Radar estratégico.



1.- MOVILIZACIÓN : MOVILIZAR LA ORGANIZACIÓN PARA EL CAMBIO A TRAVES DEL LIDERAZGO EJECUTIVO							
<p>Es la primera actividad de la gestión estratégica, la responsabilidad de la persona de vértice, para poner en marcha, –empezar, movilizar- el proceso de cambio y migrar hacia la nueva gestión.</p> <p>Debe ser así porque es responsabilidad del que fija la ESTRATEGIA el materializarla, llevarla a la acción e , implementarla.</p> <p>Para ello debe liderar y organizar un equipo de proyecto que sea el que lleve a cabo la difusión, el despliegue , la sincronización y el asumir el sistema de gestión por toda la organización.</p>							
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE					
LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La Estrategia está definida y formalizada por escrito</li> <li>•Existe alto conocimiento de la Misión y Visión por parte del Empresario y de los niveles Ejecutivos</li> <li>•Existe decidida intención por parte del Empresario y de la Alta Gerencia de liderar la estrategia</li> <li>•Existe el convencimiento en el Empresario y en la Gerencia que la Gestión Estratégica es su misión principal</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>1</td><td rowspan="4">2.0</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2.0	1	3	3
1	2.0						
1							
3							
3							
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Existe el convencimiento por el Empresario de la importancia de liderar el proceso de cambio/adaptación</li> <li>•Existe un líder de proyecto de Gestión estratégica conocido, aceptado y secundado por todos</li> <li>•El líder ha configurado un equipo de proyecto compacto y equilibrado para el paso a Gestión estratégica</li> <li>•Están bien delimitados los 4 estadios de la GE: Financiero, de Mercado, de Procesos y de Cultura de Empresa</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="4">3.3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	3	3.3	3	3	4
3	3.3						
3							
3							
4							
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•El Empresario tiene bien asumida la urgencia y la necesidad de adaptarse continuamente al cambio</li> <li>•La Gerencia y los Ejecutivos aceptan el desafío del cambio permanente y lo asumen como un reto profesional</li> <li>•La Propiedad y la Alta Gerencia asumen su rol de capacitadores hacia el resto de la organización</li> <li>•La Alta Gerencia asume la tarea de concientizar a toda la organización de la importancia y la urgencia del cambio</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>1</td><td rowspan="4">1.8</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	1	1.8	2	2	2
1	1.8						
2							
2							
2							

**Figura 843**  
 Verificar Primer Principio- Movilización  
 Tomado de Software V&B Consultores (2016)

2.- TRADUCCIÓN : TRADUZIR LA ESTRATEGIA EN TERMINOS OPERACIONALES								
<p>Es la actividad principal de la gestión, la que define las líneas estratégicas a lo largo de las cuales se debe alinear los esfuerzos de organización.</p> <p>Establece los mapas estratégicos, fija los objetivos, inductores, delimita las metas y define las iniciativas estratégicas, actividades y tareas clave, los cronogramas y los recursos que se deben asignar para lograrlos. , como la administración de su cadena de valor.</p> <p>Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(Balanced Scorecard), como una herramienta de la METODOLOGIA DE GESTIÓN EN ESTRATEGICA.</p>								
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE						
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO: LOS OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La Empresa tiene definidas las áreas de trabajo</li> <li>•La Empresa tiene definido y alineados los objetivos estrategicos de la empresa</li> <li>•La Empresa tiene definidos las grandes dimensiones o campos de actuación de la empresa (perspectivas)</li> <li>•La Empresa tiene definidos el mapa estrategico organizacional</li> <li>•La Empresa tiene definidos el despliegue de sus objetivos a los niveles inferiores de la organización</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>0</td><td rowspan="5">2.2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	0	2.2	3	3	2	3
0	2.2							
3								
3								
2								
3								
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Los inductores descriptores estan identificados en funcion a los objetivos Estratégicos</li> <li>•Los indicadores inductores están claramente identificados</li> <li>•La empresa tiene delimitada las actividades de su cadena de valor</li> <li>•Los indicadores descriptores de procesos están identificados</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="4">2.5</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	2	2.5	2	3	3	
2	2.5							
2								
3								
3								
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Las iniciativas estratégicas , actividades y tareas a realizar están determinados</li> <li>•La metas a alcanzar estan claramente delimitadas</li> <li>•La empresa tiene cuantificados los indicadores descriptores de resultados alcanzados</li> </ul>	<table border="1"> <tr><td>3</td><td rowspan="3">3.3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	3	3.3	4	3		
3	3.3							
4								
3								

**Figura 844**  
 Verificar Segundo Principio- Traducción  
 Tomado de Software V&B Consultores (2016)

3.- ALINEAMIENTO : ALINEAR LA ORGANIZACIÓN EN TORNO A LA ESTRATEGIA		
Es el beneficio principal del método, el que incrementa la eficiencia de la gestión.		
Establece la necesidad de que todos los elementos activos de la empresa estén en función y siempre con la mira puesta del mismo objetivo.		
Los activos intangibles –recursos humanos, sistemas y cultura de la organización- deben estar <b>permanentemente enfocados</b> hacia los objetivos estratégicos, de manera que se conviertan en el objetivo personal de cada uno de los miembros del equipo, de las unidades de negocio, áreas y/o departamentos , etc..		
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Empresa tiene definidos los mapas estrategicos de niveles inferiores</li> <li>• Los miembros de su gerencia conocen y utilizan la información necesaria</li> <li>• Los miembros de l os EE-UN participan en la formulación de la estrategia</li> <li>• Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de sus gerencias</li> </ul>	3
		3
		4
		3
		3.3
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Gerentes programan reuniones periódicas para evaluar la información necesaria con sus unidades de soporte</li> <li>• Los miembros de las áreas/ secciones conocen y utilizan la información necesaria</li> <li>• Los miembros del equipo de cada area/ seccion participan en la confección / revisión de su informacion</li> <li>• Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de cada area/seccion</li> </ul>	2
		1
		2
		2
		1.8

**Figura 845**

Verificar Tercer Principio- Alineamiento

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

4.- MOTIVACIÓN : MOTIVAR PARA HACER DE LA ESTRATEGIA UN TRABAJO DE TODOS		
Para que exista motivación imprescindible, el estímulo tiene que estar necesariamente ligado a la remuneración.		
El mayor valor de una empresa es su activo de capital humano; es preciso alinear sus objetivos económicos y profesionales con los de la empresa.		
Para que las metas individuales sean bien asumidas como tales, es necesario atarlas a resultados y estos, a la remuneración variable.		
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunicación está establecida regularmente</li> <li>• La empresa tiene y usa: Murales, Reuniones informativas, Website, Mail, Facebook, Twitter, Blogs, etc</li> <li>• Existen mecanismos de comunicación para canalizar inquietudes, ideas, sugerencias, etc</li> <li>• La Gerencia tiene una política de puertas abiertas para quejas y sugerencias</li> </ul>	3
		3
		3
		1
		2.5
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una definición de Metas mensuales, trimestrales y anuales para cada uno</li> <li>• EL superior de cada persona tiene adoptada una posición de ayuda al logro de los objetivos de su equipo</li> <li>• Los objetivos de cada uno están definidos en función de los resultados del equipo</li> <li>• Las metas individuales se determinan por consenso entre el responsable y el colaborador</li> </ul>	3
		1
		3
		4
		2.8
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se celebran reuniones de creatividad con periodicidad establecida</li> <li>• La empresa tiene establecida una parte de la remuneración como variable según resultados</li> <li>• La remuneración variable global de la empresa debe mejorar los resultados en dos años</li> <li>• Existe un mecanismo para premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores</li> </ul>	2
		3
		4
		4
		3.3

**Figura 846**

Verificar Cuarto Principio- Motivación

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

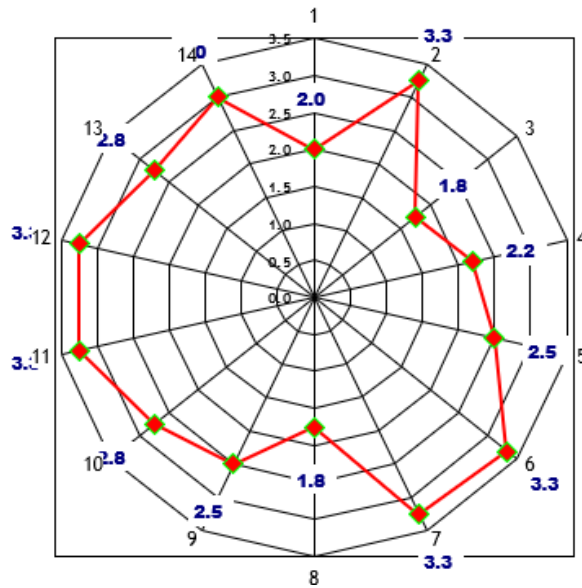
5.- LA GESTIÓN DE LA ESTRATEGIA :GESTIONAR LA ESTRATEGIA A TRAVES DE UN PROCESO CONTINUO		
Es la actividad principal de la gestión, la que define las líneas estratégicas a lo largo de las cuales se debe alinear los esfuerzos de organización.		
Establece los mapas estratégicos, fija los objetivos, delimita las metas y define las acciones clave, los cronogramas y los recursos que se deben asignar para lograrlos.		
Es la creación e implementación de Cuadro de Mando Integral(Balanced Scorecard), como la herramienta de la METODOLOGIA DE GESTIÓN EN ESTRATEGIA.		
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	SCORE
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO	• Existe un presupuesto formalizado cada año antes del inicio de nuevas estrategias y/o tecnología	3
	• El Presupuesto tiene un seguimiento / monitoreo periódico	3
	• El Presupuesto se revisa y ajusta al menos trimestralmente	3
	• Existe un mecanismo para premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores	4
		<b>3.3</b>
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	• La empresa dispone de sistemas que la ayuden con sus labores (ruteo, gestión, etc)	3
	• La Empresa dispone de un elevado grado de formalización de la información de gestión y/o otras actividades	3
	• La Empresa dispone de sistemas de información para el seguimiento de sus operaciones	2
	• El Sistema aporta información estratégica para la toma de decisiones	3
		<b>2.8</b>
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA	• La empresa tiene periódicamente establecidas reuniones de Consejo de Administración y se formalizan actas	2
	• La empresa tiene establecidas reuniones periódicas de Comité de Dirección, Departamentos, etc	2
	• La empresa tiene establecidas periódicamente reuniones para evaluar los indicadores	4
	• La empresa tiene una reunión anual de redefinición del la Estrategia	4
		<b>3.0</b>

**Figura 847**  
 Verificar Quinto Principio- La Gestión de la estrategia  
 Tomado de Software V&B Consultores (2016)

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL	
LA VISION, MISION Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS	2.0
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	<b>MOVILIZAR</b> 3.3
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA	1.8
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATEGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO. LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	2.2
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	<b>TRADUCIR</b> 2.5
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS	3.3
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	3.3
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<b>ALINEAR</b> 1.8
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA	2.5
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	<b>MOTIVAR</b> 2.8
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS	3.3
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO	3.3
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	<b>GESTIONAR</b> 2.8
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA	3.0

**Figura 848**  
 Verificar Radar de posición estratégica enfocado al objetivo final  
 Tomado de Software V&B Consultores (2016)

## RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA



**Figura 849**

Verificar Radar de posición estratégica

Tomado de Software V&B Consultores (2016)

PROMEDIO DE INDICADORES	
5	100%
2.7	54%
EFICIENCIA ESTRATEGICA	
46%	

**Figura 850**

Verificar Radar de posición estratégica

Elaboración. Los autores.

Luego de examinar los 5 principios para identificar la posición estratégica de la organización, se obtuvo como resultado una eficiencia del 46%, superior en 26 puntos de porcentaje a la medida antes de la implementación de los planes de mejora. Estos resultados nos indican que se realizó una implementación con resultados óptimos que benefician a la organización.

**APÉNDICE RRR  
EVALUACIÓN EXPOST**

Evaluación de la situación Real con proyecto De las ventas realizadas en los meses desde agosto del 2020 a diciembre del 2020. Se detalla también la capacidad instalada aumentada debido a los planes de acción implementados en la empresa.

	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas		321,163.17	352,107.31	360,266.90	349,462.79	345,928.02
Volumen de ventas(unid/semestre)		38811	42075	42569	40831	40418
Variación		26.01%	8.41%	1.17%	-4.08%	-1.01%
<b>Precio (Soles/unid)</b>		<b>8.275</b>	<b>8.369</b>	<b>8.463</b>	<b>8.559</b>	<b>8.559</b>
Capacidad instalada( unid/semestre)		50820	50820	50820	50820	50820
<i>Capacidad utilizada</i>		<i>76.37%</i>	<i>82.79%</i>	<i>83.76%</i>	<i>80.34%</i>	<i>79.53%</i>

**Figura 851**

**Ventas reales agosto 2020 – diciembre 2020**

Elaboración. Los autores.

## Costos de Materia prima

Luego procede a detallar los costos de MP para poder satisfacer el volumen de ventas pronosticadas con anterioridad.

Proyección de Costos de Materia Prima						
	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costo Base ST (soles/semestre)</b>		52,971.193	58,057.750	59,385.536	57,587.524	57,005.034
Requerimiento (kg/semestre)		17,464.950	18,933.750	19,156.050	18,373.950	18,188.100
Precio (Soles/kg)		3.033	3.066	3.100	3.134	3.134
<b>Costo Xilol (soles/semestre)</b>		24,343.346	26,601.743	27,129.385	26,229.925	26,172.330
Requerimiento (kg/semestre)		9,660.058	10,472.468	10,595.424	10,162.836	10,060.040
Precio (Soles/kg)		2.520	2.540	2.560	2.581	2.602
<b>Costo Monómero Estireno (soles/semestre)</b>		32,571.282	35,631.848	36,378.256	35,210.538	35,171.563
Requerimiento (kg/semestre)		9,722.156	10,539.788	10,663.535	10,228.166	10,124.709
Precio (Soles/kg)		3.350	3.381	3.411	3.443	3.474
<b>Costo Diter Butil Peróxido(soles/semestre)</b>		1,374.441	1,499.419	1,526.581	1,473.479	1,467.764
Requerimiento (kg/semestre)		411.397	445.995	451.231	432.809	428.431
Precio (Soles/kg)		3.341	3.362	3.383	3.404	3.426
<b>Costo Cilindro (soles/semestre)</b>		5,881.668	6,485.187	6,671.045	6,542.479	6,601.744
Requerimiento (unid/semestre)		195.000	211.000	213.000	205.000	203.000
Precio (Soles/unidad)		30.162	30.735	31.319	31.915	32.521
<b>Costo Sello de seguridad (soles/semestre)</b>		79.482	87.638	90.149	88.412	89.213
Requerimiento (unid/semestre)		195.000	211.000	213.000	205.000	203.000
Precio (Soles/unidad)		0.408	0.415	0.423	0.431	0.439

**Figura 852**

Costos de materia prima

Elaboración. Los autores.



Elaboración. Los autores.



## Costos indirectos de Fabricación

### Mano de obra indirecta

Se recopila la información los trabajadores que influyen indirectamente en el proceso productivo de la Resina Alkyres SX-60 y se calcula el costo proyectado.

Proyección de Costos Indirectos de Fabricación						
<u>Mano de Obra Indirecta</u>	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costo Jefe de produc. (soles/semestre)</b>		2339.84	2384.30	2429.60	2475.76	2522.80
Sueldo Mensual		4381.70	4464.95	4549.79	4636.23	4724.32
Cantidad de Personal		1	1	1	1	1
Costo Prorrateado		1709.30	1741.78	1774.87	1808.59	1842.96
<b>Costo Personal MTTO (soles/semestre)</b>		1142.71	1164.43	1186.55	1209.09	1232.07
Sueldo Mensual		2139.90	2180.56	2221.99	2264.21	2307.23
Cantidad de Personal		1	1	1	1	1
Costo Prorrateado		834.77	850.64	866.80	883.27	900.05
<b>Costo a inspector de control de calidad (soles/semestre)</b>		1632.45	1663.47	1695.07	1727.28	1760.10
Sueldo Mensual		3057.00	3115.08	3174.27	3234.58	3296.04
Cantidad de Personal		1	1	1	1	1
Costo Prorrateado		1192.54	1215.19	1238.28	1261.81	1285.78

### Figura 855

Costos de MOI

Elaboración. Los autores.

## Costos de servicios

Se recopila el consumo proyectado usado por las máquinas y el agua utilizada en el área de producción.

<u>Costo Servicios</u>	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costo Energético (soles/semestre)</b>		1934.48	2137.01	2203.18	2153.38	2172.10
Consumo (KWh/semestre)		16221.55	17585.78	17792.25	17065.83	16893.21
Consumo Prorrateado (KWh/semestre)		6328.03	6860.21	6940.76	6657.38	6590.04
Precio (Soles/KWh)		0.31	0.312	0.317	0.323	0.330
<b>Costo Agua (soles/semestre)</b>		1034.84	1140.94	1173.96	1145.17	1152.86
Consumo Agua (m3/semestre)		453.64	491.79	497.56	477.25	472.42
Consumo Prorrateado (m3/semestre)		176.96	191.85	194.10	186.17	184.29
Precio (Soles/m3)		5.85	5.95	6.05	6.15	6.26

## Figura 856

Costo de servicios

Elaboración. Los autores.

## Costo de repuestos

Se recopila información sobre el costo promedio utilizado en los repuestos de maquinaria y equipos para planta de producción de resinas

<u>Costo Repuestos</u>	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Costo Repuestos (soles/semestre)</b>		9072.70	9835.71	9951.19	9544.91	9448.36

## Figura 857

Costos de repuestos

Elaboración. Los autores.

## Otros CIF

Se identifican otros costos indirectos de fabricación en los que se incurren.

<u>Otros CIF</u>	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Otros CIF (soles/año)</b>		27776.74	10282.34	10181.84	9736.86	9743.45
Costo de Reprocesos (unidades/semestre)		6884.68	7463.68	7551.31	7243.01	7169.75
Inspección de equipos		3600.00				
Equipo de prevención Covid		2400.00				
Señalizaciones		1030.00				
Bordes antideslizantes		1030.00				
Pisos antideslizantes		1300.00				
Equipo de izaje de carga automática		1400.00				
Sistema de línea de vida		1100.00				
Sistema de protección eléctrica		2000.00				
EPPS		3755.80				
Costo de almacenamiento		3276.25	2818.66	2630.53	2493.85	2573.70

### Figura 858

Costos CIF

Elaboración. Los autores.

Se realizar el consolidado de los costos indirectos de fabricación y se calcula el costo indirecto de fabricación por cada periodo.

	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costo CIF (Soles/semestre)		44933.76	28608.20	28821.40	27992.46	28031.74
Costo IF Unitario (Soles/unidad)		1.158	0.680	0.677	0.686	0.694

### Figura 859

Costo indirecto de fabricación unitario

Elaboración. Los autores.

#### Costo de ventas

Se calculan los costos de ventas, el cual considera la suma del costo de materia prima, el costo de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. Seguidamente se calcula es costo de ventas unitario.

	2019-II	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costo de Ventas (Soles/semestre)		204214.79	203434.96	207904.21	201943.92	201765.49
Costo Ventas Unitario (Soles/unidad)		5.26	4.84	4.88	4.95	4.99

### Figura 860

Costo ventas unitario

Elaboración. Los autores.

#### Gastos de ventas

Se detallan los gastos de ventas de los periodos en cuestión, y se procede a calcular el gasto de ventas unitario.

Proyección de Gastos de Ventas						
	2019-I	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Gastos de Ventas (Soles/semestre)		40896.71	44837.11	45876.15	44500.36	44050.25
Gasto Ventas Unitario (Soles/unidad)		1.05	1.07	1.08	1.09	1.09

### Figura 861

Gasto de ventas unitario

Elaboración. Los autores.

#### Gastos administrativos

Se detallan los gastos de administrativos de los periodos en cuestión, y se procede a calcular el gasto de ventas unitario

Proyección de Gastos Administrativos						
	2019-I	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Gastos de Administración (Soles/semestre)		26428.54	28974.94	29646.39	28757.32	28466.44
Gasto Administrativo Unitario (Soles/unidad)		0.68	0.69	0.70	0.70	0.70

### Figura 862

Gasto de ventas unitario  
Elaboración. Los autores.

### Gasto de operación

Se calculan los gastos de operación, el cual considera la suma los gastos de ventas y gastos administrativos de manera mensual cada uno. Seguidamente se calcula gasto de operación unitario.

	2019-I	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Gastos de Operación (Soles/semestre)		67325.25	73812.05	75522.54	73257.68	72516.69
Gasto Operación Unitario (Soles/unidad)		1.73	1.75	1.77	1.79	1.79

### Figura 863

Gasto de operación unitario  
Elaboración. Los autores.

### Inversión en activos tangibles e intangibles

Se detallan el monto de las inversiones totales en activos tangibles e intangibles para realizar el proyecto.

### Figura 864

Inversión en activos tangibles e intangibles  
Elaboración. Los autores.

Inversión en Activos Tangibles e Intangibles						
ÍTEM	PARTIDA	CANTIDAD	UNIDAD	P. U. US\$	PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
1	Activos Intangibles					35,352.90
1.1	Programas - Gestión de MTO Preventivo	6	unid		3,323.64	
1.1.1	Programa de Organización General	1	unid		444.16	
1.1.2	Programa de mantenimiento preventivo	1	unid		2,102.20	
1.1.3	Programa de planificación y preparación	1	unid		222.08	
1.1.4	Programa de aprovisionamiento	1	unid		222.08	
1.1.5	Programa de presupuesto y mantenimiento	1	unid		222.08	
1.1.6	Programa de eficiencia y productividad	1	unid		111.04	
1.2	Capacitaciones - SSO	6	unid		8531.20	
1.2.1	Capacitación de peligros en trabajos de altura	1	unid		2032.80	
1.2.2	Capacitación de peligros existentes en el área de trabajo	1	unid		644.16	
1.2.3	Capacitación en peligros químicos	1	unid		2032.80	
1.2.4	Capacitación en peligros físicos	1	unid		2032.80	
1.2.5	Capacitación de equipos móviles de carga	1	unid		1533.12	
1.2.6	Capacitación de pausas activas	1	unid		255.52	
1.3	Programas y Procedimientos - SSO	2	unid		111.04	
1.3.1	Procedimiento uso adecuado productos químicos	1	unid		55.52	
1.3.2	Programa de talleres emocionales	1	unid		55.52	
1.4	Monitoreo nivel de contaminación	1	unid		3041.64	
1.5	Estudio Plan de Mejora de Abastecimiento de Mp a Línea de Prod.	1	unid		194.32	
1.6	Seguimiento Plan de Mejora de Abastecimiento de Mp a Línea de Prod.	1	unid		291.48	
1.7	Evaluación Plan de Mejora de Abastecimiento de Mp a Línea de Prod.	1	unid		166.56	
1.8	Estudio Plan de Mejora Evaluación de Proveedores	1	unid		166.56	
1.9	Seguimiento Plan de Mejora Evaluación de Proveedores	1	unid		194.32	
1.10	Evaluación Plan de Mejora Evaluación de Proveedores	1	unid		376.28	
1.11	Estudio y Análisis Redistribución de planta	1	unid		1069.50	
1.12	Programas - Plan de Mejora de Procesos	3	unid		5265.60	
1.12.1	Programa de Diseño	1	unid		444.16	
1.12.2	Programa de Desarrollo	1	unid		499.68	
1.12.3	Programa de implementación	1	unid		4321.76	
1.13	Estudio Plan de Mejora de Estudio de Tiempos	1	unid		1006.30	
1.14	Plan de Alineamiento de la organización a la estrategia	1	unid		1263.08	
1.15	Plan de Monitoreo y Control sostenible de la productividad	1	unid		1263.08	
1.16	Plan de Desarrollo de Cultura de mejora continua	1	unid		1263.08	
1.17	Capacitaciones - PCP	4	unid		4058.04	
1.17.1	Capacitación sobre elaboración de indicadores	1	unid		104.10	
1.17.2	Capacitación sobre medición de indicadores	1	unid		1304.10	
1.17.3	Capacitación sobre elaboración pronóstico de reposición de MP	1	unid		1324.92	
1.17.4	Capacitación sobre llenado de registros	1	unid		1,324.92	
1.18	Análisis de balance de línea- PCP	1	unid		104.10	
1.19	Capacitaciones - Mejora de Control de Cal.	2	unid		2,719.24	
1.19.1	Capacitación en manual de procedimientos	1	unid		1,311.04	
1.19.2	Capacitación sobre llenado de registros de PD	1	unid		1,408.20	
1.20	Programa de Evaluación- Mejora de Control de Cal.	4	unid		943.84	
1.20.1	Elaboración de manual de procedimientos	1	unid		388.64	
1.20.2	Elaboración de registros de PD	1	unid		222.08	
1.20.3	Evaluación de resultados	1	unid		69.40	
1.20.4	Comunicación de resultados	1	unid		263.72	
2	Activos Intangibles					2,400.00
2.10	Monitoreo (Medidor de higiene)	1	unid		1,700.00	
2.20	Monitoreo (Termometro infrarrojo)	1	unid		700.00	
	TOTAL S/.					37,752.90

### Inversión en capital de trabajo

Se analiza la capital de trabajo, que hace referencia a los recursos que necesita la empresa para poder operar.

Capital de Trabajo Con Situación Real						
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inversión en CT (soles/semestre)	-617514.78	-666784.46	-682113.73	-661794.99	-656033.13	
Inversión CT - Cuentas x cobrar (soles/semestre)	-481744.76	-528160.96	-540400.36	-524194.19	-518892.04	
Inversión CT - Inventario (soles/semestre)	-316796.72	-323454.84	-330664.55	-321068.53	-319995.88	
Crédito CT - Cuentas x pagar (soles/semestre)	181026.70	184831.34	188951.17	183467.73	182854.79	
Incremental en CT (soles/semestre)	-617514.78	-49269.68	-15329.27	20318.74	5761.86	
Recuperación de CT (soles/semestre)						656033.13

Figura 865

Inversión en capital de trabajo

Elaboración. Los autores.

## Gastos no desembolsables

Depreciación y Amortización Con Situación Real							
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	V. Libros 2021
<b>Depreciación (soles/semestre)</b>	2400	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	0.00
Activos Tangibles al 2019 II							0.00
Equipos de monitoreo (Proy)	2400	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	0.00
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
<b>Amortización (soles/semestre)</b>	5892.15	1,178.43	1,178.43	1,178.43	1,178.43	1,178.43	
Activos Intangibles al 2019 II							
Activos Intangibles (Proy)	5892.15	1,178.43	1,178.43	1,178.43	1,178.43	1,178.43	

### Figura 866

Depreciación y amortización

Elaboración. Los autores.

### Flujo de caja Real del proyecto

En la siguiente tabla se presenta el flujo de real del proyecto de manera mensual

SIT. REAL	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos		321,163.17	352,107.31	360,266.90	349,462.79	345,928.02
Costos de Fab. (Sin Depr)		204,214.79	203,434.96	207,904.21	201,943.92	201,765.49
<b>Utilidad Bruta</b>		116,948.38	148,672.35	152,362.69	147,518.87	144,162.53
G. Administración		-26,428.54	-28,974.94	-29,646.39	-28,757.32	-28,466.44
G. Ventas		-40,896.71	-44,837.11	-45,876.15	-44,500.36	-44,050.25
Depreciación		480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
Amortización		1,178.43	1,178.43	1,178.43	1,178.43	1,178.43
<b>Utilidad Operativa</b>		51,281.56	76,518.73	78,498.58	75,919.62	73,304.27
Impuesto Renta (29.5%)		-15,128.06	-22,573.02	-23,157.08	-22,396.29	-21,624.76
<b>Utilidad Neta</b>		36,153.50	53,945.70	55,341.50	53,523.33	51,679.51
Depreciación		-480.00	-480.00	-480.00	-480.00	-480.00
Amortización		-1,178.43	-1,178.43	-1,178.43	-1,178.43	-1,178.43
<b>F.C. Operativo</b>		34,495.07	52,287.27	53,683.07	51,864.90	50,021.08
Inv. Tangibles	2,400.00					
Inv. Intangibles	5,892.15					
Inv. Capital de Trabajo	-617,514.78	-49,269.68	-15,329.27	20,318.74	5,761.86	
Recuperación de CT						656,033.13
V.R.						2,117.40
<b>F.C. de Inversiones</b>	-609,222.63	-49,269.68	-15,329.27	20,318.74	5,761.86	658,150.53
<b>F.C. Económico Con Proy.</b>	-609,222.63	-14,774.62	36,958.00	74,001.81	57,626.77	708,171.61

**Figura 867**

Flujo de caja real

Elaboración. Los autores.

### Comparación de Planificado vs Flujo Real

MES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
FLUJO ECONOMICO SITUACION REAL	-609,222.63	-14,774.62	36,958.00	74,001.81	57,626.77	708,171.61
FLUJO ECONOMICO SITUACION ESPERADA	-659,081.22	-12,654.81	39,625.16	77,330.85	60,559.45	721,576.89
BRECHA	49,858.59	-2,119.81	-2,667.16	-3,329.03	-2,932.68	-13,405.28

### Figura 868

Comparación de flujos de caja

Elaboración. Los autores.

Como se puede observar el primer mes (julio) se lograron obtener resultados muy alentadores a consecuencia de la implementación de los planes de acción teniendo como resultado un flujo de caja superior al que se había estimado inicialmente. Esto por la eficiente implementación y reducción de costos lo largo del desarrollo. En los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre se observa un flujo de caja negativo debido a que la empresa realizó fuertes inversiones en la expansión de la planta de resinas. Se estima que, para el mes de enero del 2021, fecha en la cual se inicie las operaciones de los nuevos reactores de la empresa Chemical Mining S.A. los flujos comiencen a repuntar obteniendo así unos flujos de cajas positivos.



## **APÉNDICE SSS**

### **ANÁLISIS DE BRECHAS Y ACTAS DE NO CONFORMIDAD**

Una vez terminado el verificar de todos los indicadores involucrados en el desarrollo del proyecto, se proseguirá con la siguiente etapa del ciclo PHVA, siendo esta la etapa del actuar.

Para esto se procederá a analizar aquellos puntos en donde no se cumplió con el objetivo planificado.

Se decidió utilizar la herramienta de los 5 ¿Por qué?, la cual nos ayudará a identificar las causas raíz de los problemas. A partir de este punto poder generar una discusión sobre las posibles maneras de atacarlas y con esto elaborar actas de no conformidad, el cuál es un documento formal en donde se detallarán las causas detectadas, acciones correctivas para atacar dichas causas.

Este paso es importante ya que es la última etapa del ciclo de mejora continua, en donde se busca dar marcha correctiva a aquellos puntos de planes de acción que no llegaron a la meta por la presencia de diferentes factores a lo largo de su planificación y desarrollo.

Se muestran a continuación el análisis realizado y las actas de no conformidad correspondiente:

**Análisis de brecha: Eficiencia de la estrategia**


INDICADOR	Eficiencia estrategica			
RESULTADO	46%			
META	60%			
Identificación de causas				
¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Inadecuada motivacion hacia los trabajadores	falta de reconocimiento por su desempeño	falta de medicion de desempeño individual	Inadecuada metodologia de medicion	falta de personal que maneje indicadores de desempeño
	Inadecuada comunicaci3n de la estrategia	Inadecuado metodos de difusion	falta de personal capacitado	falta de programas de capacitacion
	Inadecuada determinacion de metas individuales	Inadecuada metodologia par la identificacion de metodologias	falta de personal capacitado	falta de programas de capacitacion

**Figura 869**

Análisis de brecha - Eficiencia de la estrategia

Elaboraci3n. Los autores.

Se procede a elaborar el acta de no conformidad

		ACTA DE NO CONFORMIDAD	
		CODIGO	
		FECHA	
		N1-NC	
IDENTIFICACION DE LA NO CONFORMIDAD			
DESCRIPCION: Gestion Estrategica			
CAUSA:			
-Empleo de una metodologia de medici3n de desempe1o inadecuado.			
-Falta de personal capacitado en metodos de comunicaci3n y facilitacion.			
-Falta de Personal Capacitado en Identificacion de metas			
DETECTADA POR:			
Collazos Casta1on/Huatuco Choc1a			
IDENTIFICACIONES CORRECTIVAS			
N°	ACCIONES PROPUESTAS		
	ACCION		
	*Implementacion indicadores para el seguimiento de desempe1o individual de los colaboradores.		
	*Capacitar a los colaboradores en gestion de espacios o eventos para generar comunicaci3n.		
	*Capacitar a los colabroes para Definicion de metas Propias que cumplan ciertos requisitos establecidos.		
	PROPUESTA POR:		
	Collazos Casta1on/Huatuco Choc1a		

**Figura 870**

Acta de no conformidad- Eficiencia de la estrategia

Elaboraci3n. Los autores.


**Análisis de brecha: Porcentaje de productos defectuosos**

INDICADOR	Porcentaje de Productos Defectuosos			
RESULTADO	1.43%			
META	3%			
Identificacion de causas				
¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Inadecuado uso de las maquinarias	falta de instructivos de uso de maquinarias	Desconocimiento de elaboración de instructivos	falta de personal capacitado	inadecuado programa de capacitaciones
	por operar con materiales inadecuados	Inadecuada selección de proveedores	Inadecuada evaluación de proveedores	
Ineficiencias en control de calidad	Ineficiente revisión de viscosidad	Inadecuada uso de equipos de medición de viscosidad	Inadecuado procedimiento de uso de equipos de calidad	falta de personal capacitado

**Figura 871**

Análisis de brechas- Porcentaje de productos  
Elaboración. Los autores.

## Se procede a elaborar el acta de no conformidad

	ACTA DE NO CONFORMIDAD	CODIGO	
		FECHA	
		N1-NC	
<b>IDENTIFICACION DE LA NO CONFORMIDAD</b>			
DESCRIPCION: Gestion de Calidad			
CAUSA:			
*Falta de personal Capacitado en elaboracion de instructivos			
*Inadecuado evaluacion de proveedores			
*Inadecuado uso de quipos de medicion de viscosidad			
DETECTADA POR:			
Collazos Castañon/Huatuco Chocña			
<b>IDENTIFICACIONES CORRECTIVAS</b>			
N°	ACCIONES PROPUESTAS		
	<b>ACCION</b> *capacitar a los colaboradores en la elaboracion de instructivos. *Capacitar a los involucrados para realizar una correcta evaluacion de proveedores. *Reestructurar el procedimiento de control estadistico de la calidad		
	PROPUESTA POR:		
	Collazos Castañon/Huatuco Chocña		

**Figura 872**

Acta de no conformidad- Porcentaje de productos  
Elaboración. Los autores.

### Análisis de brecha: Capacidad de proceso


INDICADOR	capacidad de proceso			
RESULTADO	1.64			
META	1.3			
Identificación de causas				
¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Inadecuada medición de capacidad de proceso	Inadecuada determinación de parámetros de control	Inadecuada metodología de establecimiento de parámetros de medición	inadecuado procedimiento de procesos	falta de personal capacitado
	Inadecuado uso de Herramientas de medición	Ausencia de instructivos de herramientas de medición		
Inadecuados instructivos del proceso	Falta de información requerida para funciones	Inadecuada comunicación interna		
	Inadecuado enfoque de instructivos	Falta de personal capacitado		

**Figura 873**

Análisis de brechas- Capacidad de proceso

Elaboración. Los autores.

Se procede a elaborar el acta de no conformidad

	ACTA DE NO CONFORMIDAD	CODIGO	
		FECHA	
		N1-NC	
<b>IDENTIFICACION DE LA NO CONFORMIDAD</b>			
DESCRIPCION: Gestion de Calidad			
CAUSA:			
*falta de personal capacitado en establecimiento de parámetros de medición			
*Ausencia de instructivos de herramientas de medición.			
*Inadecuada comunicación interna			
DETECTADA POR:			
Collazos Castañón/Huatuco Chocña			
<b>IDENTIFICACIONES CORRECTIVAS</b>			
N°	ACCIONES PROPUESTAS		
	ACCION		
	*brindar capacitaciones para el establecimietno de paramentros de control adecuados para los procesos.		
	*elaborar instructivos para las herramientas de medicion empleadas durante el proceso.		
	*Mejorar los canales de comunicación entre procesos de la organizacion		
	PROPUESTA POR:		
	Collazos Castañón/Huatuco Chocña		

**Figura 874**

Acta de no conformidad- Capacidad de proceso

Elaboración. Los autores.

**Análisis de brecha: Motivación Laboral**


<b>INDICADOR</b>	Motivacion Laboral			
<b>RESULTADO</b>	74%			
<b>META</b>	80%			
<b>Identificacion de causas</b>				
<b>¿Por qué?</b>	<b>¿Por qué?</b>	<b>¿Por qué?</b>	<b>¿Por qué?</b>	<b>¿Por qué?</b>
Inadecuada motivacion hacia los trabajadores	falta de implementacion de actividades integradoras	Indisponibilidad de tiempo para actividades	Inadecuada reprogramacion	falta de personal encargado de programar actividad
	Inexistente sistema de bonificacion por desempeño	Desconocimiento de estrategias de compensacion	falta de capacitacion del personal	

**Figura 875**

Análisis de brechas- Motivación laboral

Elaboración. Los autores.

Se procede a elaborar el acta de no conformidad

 <b>CHEMISA PINTURAS</b>	ACTA DE NO CONFORMIDAD	CODIGO	
		FECHA	
		N1-NC	
<b>IDENTIFICACION DE LA NO CONFORMIDAD</b>			
DESCRIPCION: Gestion Estrategica			
CAUSA:			
*Inadecuada Reprogramacion de actividades integradoras			
*Falta de personal capacitado en estrategias de compesacion			
<b>DETECTADA POR:</b>			
Collazos Castañon/Huatuco Chocña			
<b>IDENTIFICACIONES CORRECTIVAS</b>			
<b>N°</b>	<b>ACCIONES PROPUESTAS</b>		
	<b>ACCION</b>		
	*Elaborar una nueva programacion de actividades integradoras para los colaboradores.		
	*Capacitar al personal en estrategias de compensacion e incentivos emocionales		
	<b>PROPUESTA POR:</b>		
	Collazos Castañon/Huatuco Chocña		

**Figura 876**

Acta de no conformidad- Motivación laboral

Elaboración. Los autores.