



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LÍNEA ALCÁNTARA
S.A.C. MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE MEJORA
CONTÍNUA PHVA**

**PRESENTADA POR
JOSÉ LUIS FAILOC RIVAS**

BORIS RICARDO LAZO LOPEZ

ASESOR

CESSAR ALFREDO BEZADA SANCHEZ

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

LIMA – PERÚ

2019



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

La autora 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

**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LÍNEA ALCÁNTARA S.A.C.
MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE MEJORA CONTINUA
PHVA**

**TESIS
TOMO I**

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

PRESENTADA POR

**FAILOC RIVAS, JOSÉ LUIS
LAZO LOPEZ, BORIS RICARDO**

LIMA – PERÚ

2019

Dedicado con todo nuestro amor a nuestros padres y abuelos, que nos brindaron su apoyo incondicional para poder vencer los obstáculos y nos educaron con valores para ser hombres de bien.

Nuestra profunda gratitud a nuestros profesores y tutores, a quienes les debemos el conocimiento y experiencia aprendidos para enfrentar los retos de la vida profesional.

ÍNDICE

	Pag.
RESUMEN	x
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	16
1.1. Mejora continua	16
1.2. Metodologías de mejora continua	17
1.3. Herramientas de identificación de problemas	23
1.4. Cartas de control	26
1.5. Capacidad de procesos	28
1.6. 5'S	35
1.7. Despliegue de la función de calidad – QFD	37
1.8. AMFE	41
1.9. Índice de Taguchi (Índice Cpm)	42
1.10. Diseño factorial (2^k)	43
1.11. Indicadores de gestión	43
1.12. Planeamiento estratégico	45
1.13. Modelo efectivista	51
1.14. Cuadro de mando integral (CMI)	52
1.15. Clima laboral	53
1.16. Costos de la calidad	54
1.17. Matriz IPER	54
1.18. Analisis de criticidad	55
1.19. Cadena de valor de Porter	57
1.20. Gestión del talento humano	58
1.21. ISO 9001	58
1.22. Política de calidad	59

1.23. Mapeo de procesos (VSM)	59
1.24. Manual de calidad	60
1.25. Distribución de planta	61
1.26. Diagrama de recorrido	61
1.27. Plan de producción	62
1.28. Depreciación	64
1.29. Amortización	65
1.30. Valor residual	66
1.31. Flujos de caja	67
1.32. ROI (Return of investment)	68
CAPITULO II. METODOLOGIA	70
2.1. Material y método	70
2.2. Desarrollo del proyecto	74
CAPÍTULO III. PRUEBAS Y RESULTADOS	121
3.1. Etapa VERIFICAR	121
3.2. Etapa ACTUAR	153
3.3. Análisis Económico Financiero	154
CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y APLICACIONES	160
CONCLUSIONES	679
RECOMENDACIONES	681
FUENTES DE INFORMACIÓN	683

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla N° 1: Valor del Índice Cp	29
Tabla N° 2: Métrica Yield	32
Tabla N° 3: Verificar – Índice único de clima laboral	122
Tabla N° 4: Verificar – Índice 5S's	123
Tabla N° 5: Verificar – Índice de gestión de SST	124
Tabla N° 6: Verificar – Condiciones de trabajo	126
Tabla N° 7: Verificar – Mantenimiento de maquinaria	127
Tabla N° 9: Verificar – Satisfacción del cliente	136
Tabla N° 10: Verificar – MEFI antes vs después	139
Tabla N° 11: Verificar – MEFE antes vs después	141
Tabla N° 12: Verificar – Cadena de valor etapa inicial	144
Tabla N° 13: Verificar – Cadena de valor marzo 2016	144
Tabla N° 14: Verificar – Costo de calidad	146
Tabla N° 15: Verificar – Eficiencia Global Butacas	147
Tabla N° 16: Verificar – Eficiencia Global M.E	148
Tabla N° 17: Verificar – Eficacia Global Butacas	149
Tabla N° 18: Verificar – Eficacia Global M.E	149
Tabla N° 19: Verificar – Efectividad Butacas	150
Tabla N° 20: Verificar – Efectividad Mueble de Entretenimiento	151
Tabla N° 21: Verificar – Productividad Butacas	152
Tabla N° 22: Verificar – Productividad Mueble de Entretenimiento	152
Tabla N° 23: Flujo de caja – Sin proyecto	155
Tabla N° 24: Flujo de caja – Con proyecto	156
Tabla N° 25: Ahorro incremental	157
Tabla N° 26: COK	157

Tabla N° 27: VAN, TIR y B/C del proyecto	158
Tabla N° 28: Análisis de escenarios	159
Tabla N° 29: Resultados finales	161
Tabla N° 30: Reducción de costos - Butacas	161
Tabla N° 31: Reducción de costos – Muebles de entretenimiento	161

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1: Ciclo PHVA	18
Figura N° 2: Metodología Seis Sigma	20
Figura N° 3: Estructura del sistema Lean	21
Figura N° 4: 6 Grandes Pérdidas	23
Figura N° 5: Diagrama de Pareto	25
Figura N° 6, Diagrama de Ishikawa	26
Figura N° 7: Índice de capacidad de procesos	29
Figura N° 8: Índice de capacidad de procesos real	30
Figura N° 9: Función de probabilidad de Poisson	31
Figura N° 10, Función de probabilidad de Poisson, valor DPU	31
Figura N° 11, Nivel Sigma de Calidad por medio de DPMO	31
Figura N° 12: Valor de P	34
Figura N° 13: Nivel Sigma	34
Figura N° 14: Índice de Capacidad de Procesos	34
Figura N° 15: El método de las 5S	36
Figura N° 16: Modelo de casa de calidad	39
Figura N° 17: Etapas de las casas de calidad	41
Figura N° 18: Procedimiento de AMFE	42
Figura N° 19: Matriz Interna y Externa	47
Figura N° 20: Cuadrantes de la matriz PEYEA	48
Figura N° 21: Matriz PEYEA	49
Figura N° 22: Matriz BCG	50
Figura N° 23: Matriz Gran Estrategia	51
Figura N° 24: Modelo Efectivista	51
Figura N° 24: Matriz IPER	55
Figura N° 25: Matriz de Criticidad	56

Figura N° 26: Procedimiento de Matriz de Criticidad	57
Figura N° 28: Cadena de Valor de Porter	57
Figura N° 29: Mapa de Procesos	60
Figura N°30: Verificar IPERC – Riesgo Inicial vs Riesgo Final	125
Figura N°31: Verificar AMFE producto – NPR Inicial vs NPR Final	128
Figura N°32: Verificar AMFE producto – NPR Inicial vs NPR Final	128
Figura N°33: Verificar AMFE proceso – NPR Inicial vs NPR Final	129
Figura N°34: Verificar AMFE proceso – NPR Inicial vs NPR Final	130
Figura N°35: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final	131
Figura N°36: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final	132
Figura N°37: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final	133
Figura N°38: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final	134
Figura N°39: Verificar – Resultado general ISO 9001:2008	135
Figura N°40: Verificar – Cumplimiento requisitos ISO 9001:2008	135
Figura N°41: Radar estratégico	137
Figura N°42: Verificar – Matriz de perfil competitivo antes	142
Figura N°43: Verificar – Matriz de perfil competitivo después	143

RESUMEN

El presente proyecto se ejecutó en el área de producción de muebles de madera de la empresa Línea Alcántara S.A.C., basándose en la metodología de mejora continua PHVA, con el objetivo principal de mejorar la productividad. Para determinar la situación inicial se ha hecho uso de herramientas y métodos, tales como, diagrama de causa – efecto (Ishikawa), diagrama de Pareto, lluvia de ideas, check list, cartas de control, análisis de capacidad de procesos, entrevistas y encuestas.

Además, se utilizó la metodología del despliegue de la función de la calidad (QFD), el análisis modal de fallos y efectos (AMFE) y el diseño de parámetros de Taguchi para mejorar la calidad de los procesos y productos. Así mismo, se desarrolló el planeamiento estratégico para la empresa, el cual tiene objetivos estratégicos basados en el árbol de objetivos y en la posición estratégica que presenta la empresa, este se complementó con el Balance Scorecard (BSC) para el monitoreo de los indicadores.

Los resultados obtenidos se calcularon a partir de 2 productos patrones, butacas y muebles de entretenimiento. Se aumentó la productividad global promedio de 0.0021 a 0.0024 en las butacas y de 0.0005 a 0.00057 en los muebles de entretenimiento, se redujo el costo de producción en 24.79% en las butacas y 21.18% en los muebles de entretenimiento. Además, se logró reducir el costo de calidad en 7.64%, los cuales son: los costos de fallas internas (reprocesos) y los costos de fallas externas (reparaciones en garantía).

Finalmente, la inversión realizada ha sido financiada por la empresa, y se ha obtenido un VAN de S/. 33,374.99 y una TIR de 142.6%.

Palabras clave: Muebles de madera, mejora continua, PHVA, productividad, planeamiento estratégico.

ABSTRACT

This project was executed in the wood furniture production area of the Alcántara S.A.C. Company, based on the PHVA continuous improvement methodology, with the main objective of improving productivity. Use of tools and methods such as Cause – Effect Diagram (Ishikawa), Pareto diagram, brainstorming, check list, control charts, process capacity analysis, interviews and surveys to determine the initial situation has been made.

In addition, we used the methodology of the deployment of the quality function (QFD), the modal analysis of failures and effects (AMFE) and the design of parameters of Taguchi to improve the quality of the processes and products. Likewise, the strategic planning for the company was developed, which has strategic objectives based on the objective tree and in the strategic position presented by the company, this was complemented with the Balance Scorecard (BSC) for the monitoring of the Indicators.

The results obtained were calculated from 2 products patterns, armchairs and entertainment furniture. Productivity was increased from 0.0021 to 0.0024 in the seats and from 0.0005 to 0.00057 in the entertainment furniture; the cost of production was reduced by 24.79% in the seats and 21.18% in the entertainment furniture. In addition, the cost of quality was reduced by 7.64%.

Finally, the investment carried out has been financed by the company, obtaining a NPV of S/. 33,374.99 and an IRR of 142.6%.

Key words: wood furniture, continuous improvement, PDCA, productivity, strategic planning.

INTRODUCCIÓN

Línea Alcántara S.A.C. es una organización dedicada a la fabricación y comercialización de muebles para el hogar y oficina, funciona desde hace 12 años y se ha ido adaptando a las necesidades de los clientes para poder satisfacerlos.

Con la ayuda de la gerencia y de herramientas adecuadas se determinó que el problema principal es la baja productividad en el área de producción, esto genera que la empresa no haya podido tener un crecimiento sostenido y un mejor margen de ganancias.

Dicho problema es producto de una serie causas, como las siguientes:

- Mal manejo de sus recursos
- Inadecuada gestión de la calidad
- Deficientes métodos y condiciones de trabajo
- Inadecuada gestión de la producción
- Inadecuados sistemas de información
- Inexistente gestión estratégica

Luego de identificar el problema central, sus causas y efectos de manera detallada, se elaboró el árbol de problemas y se estableció la relación causa – efecto (Ver el subcapítulo 2.2.5 y el anexo 06).

Con el análisis del problema central, sus causas y efectos, se establecieron los siguientes objetivos, previa coordinación con la gerencia:

El **objetivo principal** plantea **mejorar la productividad de la empresa Línea Alcántara S.A.C.** (Ver el subcapítulo 2.2.5 y el anexo 07) empleando la metodología de mejora continua PHVA en el área productiva de la empresa.

Después del análisis de la problemática de la empresa y el objetivo general planteado en esta investigación, se establecieron los siguientes objetivos **específicos** (Ver el subcapítulo 2.2.5 y el anexo 07): **mejorar la gestión estratégica corporativa en la empresa**, para ello se emplearon herramientas de planeamiento estratégico, una gestión de indicadores y una adecuada gestión del talento humano; **mejorar la gestión de la calidad**, para lograrlo se utilizaron herramientas de control de calidad, se establecieron políticas de control estadístico de la calidad y un plan de mantenimiento de máquinas; **mejorar los métodos y condiciones de trabajo**, en este sentido se optó por mejorar el clima laboral y los métodos y condiciones de trabajo; **elaborar una adecuada gestión de la producción**, para lo cual se elaboraron planeamientos y control de la producción, y **elaborar adecuados sistemas de información**, con una eficiente base de datos y una gestión de procesos.

El proyecto tiene como alcance las áreas de producción de la empresa, las cuales son el área de carpintería, de pintado y de tapizado, además, se incluye el área de administración.

El proyecto nace de la necesidad de combatir los problemas de la empresa para así volverla más competitiva, se busca crear valor para sus clientes y trabajadores, y elaborar productos de alta calidad que la distingan dentro del mercado en el cual se desenvuelve.

La limitación que se presentó para el desarrollo del proyecto fue la falta de compromiso de la gerencia para implementar y ejecutar algunas propuestas de mejora por la cantidad de inversión que se requería.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Mejora continua

“Mejorar un proceso significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable; qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso” (Harrington, 1993, p.56).

A modo de síntesis, se puede concluir que la “Mejora Continua” es una metodología para lograr mejoras en los procesos, alcanzando cada vez patrones más elevados.

Por otra parte, las organizaciones deben analizar los procesos utilizados de manera que si existiese algún inconveniente este pueda corregirse y cambiarlo para mejor; como resultado de la aplicación de esta técnica habría confiabilidad en los procesos, mejora en el tiempo de respuesta, mejora en la manufactura y mayor participación en el mercado hasta llegar a ser líderes en su rubro, todo esto hasta reducir los costos en las organizaciones.

1.2. Metodologías de mejora continua

Las metodologías de mejora continua han sido herramientas elementales para poder hacer un análisis de la situación actual en una empresa o proyecto y poder elaborar un plan de acción bajo los distintos enfoques. Todas siguen un mismo principio cíclico, donde constantemente se van evaluando y mejorando.

1.2.1. PHVA

Es una metodología que consiste en 4 pasos o etapas que analizan la situación actual de la empresa para una mejora integral de su competitividad, procesos, productos y servicios, documentando el ciclo para que si detectaran errores pequeños, se vuelva a aplicar el ciclo (Walton, 2004).

“La mayoría de metodologías de solución de problemas están inspiradas en el ciclo de calidad o ciclo PHVA, en el que se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan” (Gutiérrez, 2013, p.12).

En resumen, se puede concluir que la metodología PHVA sirve para poder analizar la situación inicial en una empresa y poder realizar y ejecutar un plan de acción, verificando y analizando que busque la mejora en la empresa en sus procesos, productos, servicios y competitividad.

1) Etapa Planear:

Se define los objetivos y como se lograrán, esto de acuerdo a las políticas organizacionales y necesidades del cliente. Se elabora el análisis de la situación inicial de la empresa, como se encuentra inicialmente sin haber aplicado una mejora. Hay que recordar que esta etapa es muy importante y es la que permite el desarrollo de las otras, lo que indica que si no planeamos bien los resultados en las otras tres etapas no serán confiables. Puede ser de gran utilidad realizar grupos de trabajo, escuchar opiniones de los trabajadores y utilizar herramientas de planificación.

2) Etapa Hacer:

Se ejecuta lo planeado, los planes que se han determinado para poder dar solución a la situación problemática de la empresa y poder así mejorar los distintos aspectos involucrados en la empresa. Se recomienda hacer pruebas pilotos antes de implantar los procesos definidos. En su desarrollo se puede evidenciar los problemas que se tienen en la implementación, se identifican las oportunidades de mejora y su implementación.

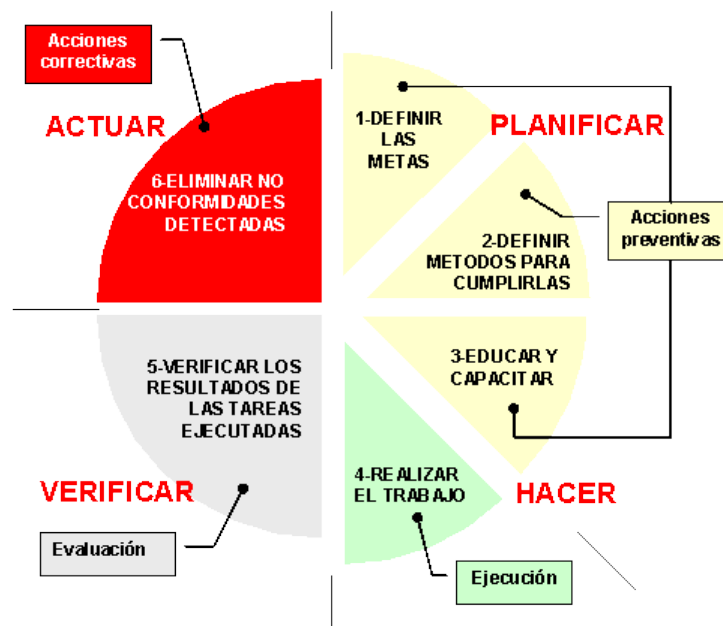
3) Etapa Verificar:

Comprobamos que se hayan ejecutado los planes previstos mediante el seguimiento y medición de los procesos. Confirmamos que su ejecución este acorde con lo previsto, y se hayan obtenido resultados esperados.

4) Etapa Actuar:

Mediante este paso se realizan las acciones para el mejoramiento del desempeño de los procesos, se corrigen las desviaciones, se estandarizan los cambios, se realiza la formación y capacitación requerida y se define como monitorearlo.

Figura N° 1: Ciclo PHVA



Fuente: Blog Top Punto Com. - El ciclo PHVA (2007)

1.2.2. Six Sigma

El propósito de Six Sigma es reducir la variación de los procesos para que estos no generen más allá de 3,4 defectos por millón. Reducir los defectos de su nivel actual a un nivel Six Sigma puede generar ahorros para la organización de hasta el 40% de sus ingresos (PUCP, 2011).

El Ing. Bill Smith, padre de la metodología, nos dice que se logra beneficiar enormemente a las empresas al disminuir masivamente los errores en los productos, y así ahorra millones de dólares a la empresa (Chadwick, 2000).

Se desarrolla de acuerdo con la siguiente metodología:

1) Definir

Describir el problema causado por una situación adversa o el proyecto de mejora que sea realizar, con el objetivo de entender la situación actual y definir así los objetivos de manera clara y precisa.

2) Medir

Evaluar la capacidad y la estabilidad de los sistemas de medición por medio de estudios de repetividad, reproducibilidad, linealidad, exactitud y estabilidad.

3) Analizar

Determinar las variables del proceso que deben ser confirmados a través de experimentos y estudios, para conocer así su contribución en la variación del proceso.

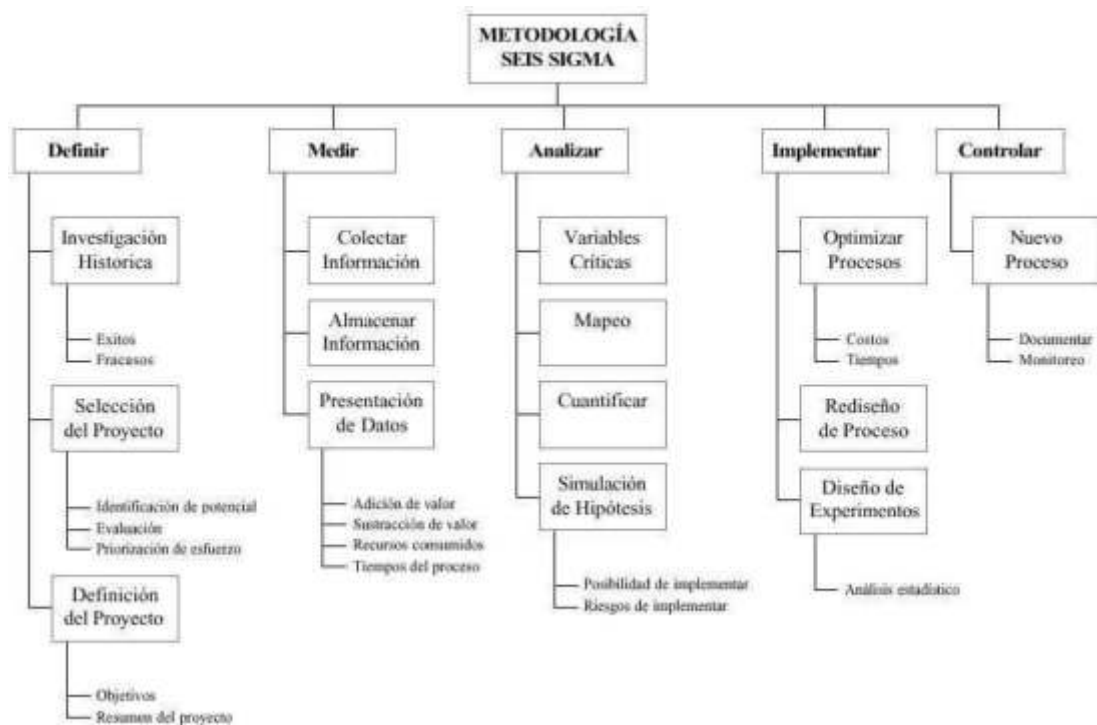
4) Mejorar

Optimizar el proceso para reducir su variación. Para ellos se recomienda usar diseño de experimentos, análisis de regresión y superficies de respuesta.

5) Controlar

Hacer un monitoreo y seguimiento al proceso. Una vez alcanzado el nivel más óptimo se deberán buscar mejores condiciones de operación, materiales, procedimientos, etc. Para un mejor desempeño del proceso. Al modo de síntesis podríamos concluir que Six Sigma es una metodología de mejora continua que se enfoca en la reducción de defectos en todo tipo de procesos, para de esa forma reducir costos de mala calidad e incrementar la satisfacción de los clientes.

Figura N° 2: Metodología Seis Sigma



Fuente: Gestipolis - ¿Qué es Seis Sigma? (2011)

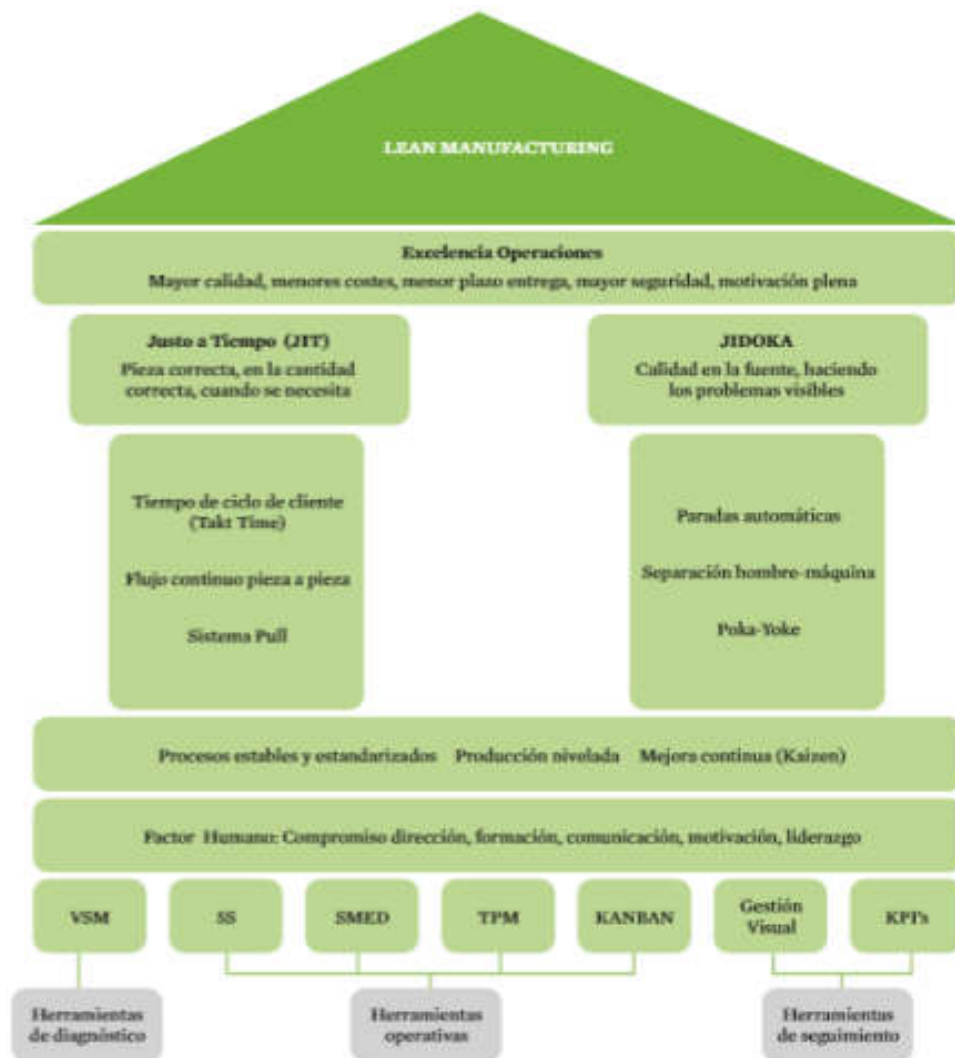
1.2.3. Lean Manufacturing

El National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership destaca que Lean Manufacturing es una manera sistemática para identificar y eliminar los desperdicios (actividades que no añaden valor) a través de mejoramiento continuo, haciendo fluir el producto o servicio, según lo hale (Pull) el cliente, en búsqueda de la perfección en los procesos (Kilpatrick, 2003).

En conclusión, se puede decir que Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejorar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos estos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identificando varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos.

Uno de los logros más destacados en mantener los precios de los productos bajos es debido al acortamiento gradual del ciclo de producción. Mientras más tiempo se demore un producto en el ciclo de fabricación, más grande será el precio de fabricación.

Figura N° 3: Estructura del sistema Lean



Fuente: Escuela de Organización Industrial Lean Manufacturing (2013)

1.2.4. Mantenimiento Productivo Total

Es en la actualidad uno de los sistemas fundamentales para lograr la eficiencia total, en base a la cual es factible alcanzar la competitividad total (Lefcovich, 2009).

El TPM es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios. Para ellos, el TPM propone cuatro objetivos:

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la maquina (diseño libre de mantenimiento) y que incluirá a lo largo de toda su vida acciones de mantenimiento preventivo sistematizado y mejora sobre el mantenimiento mediante reparaciones o modificaciones.
- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.
- Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos. La eficacia de los equipos se maximiza por medio del esfuerzo realizado en el conjunto de la empresa para eliminar las “seis grandes pérdidas”.

Figura N° 4: 6 Grandes Pérdidas



Fuente: Las 6 grandes pérdidas y la efectividad del equipo – Mantenimiento Productivo Total (2013)

1.3. Herramientas de identificación de problemas

Para poder determinar las causas que ocasionan un problema e involucrar a todos los agentes que conocen los procesos u operaciones se emplean herramientas de identificación de problemas que aportan una sinergia entre todos los agentes para poder conocer la situación actual de la empresa.

1.3.1. Lluvia de ideas

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

Esta herramienta fue creada en el año 1941 por Alex Osborne, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente, dando oportunidad de sugerir sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes.

1) ¿Para qué se utiliza?

Se debe utilizar la lluvia de ideas para cuando exista la necesidad de:

- Liberar la creatividad de los equipos
- Generar un número extenso de ideas
- Involucrar oportunidades para mejorar
- Permite plantear y resolver los problemas existentes
- Plantear posibles causas
- Plantear soluciones alternativas
- Desarrollar la creatividad
- Discutir conceptos nuevos
- Superar el conformismo y la monotonía

2) ¿Cómo se utiliza?

Se utilizar la lluvia de ideas cuando:

- Se define el tema o el problema
- Se nombra a un conductor del ejercicio
- Antes de comenzar la “tormenta de ideas”, explicar las reglas
- Se emiten ideas libremente sin extraer conclusiones en esta etapa
- Se listan las ideas
- No se deben repetir
- No se critican
- El ejercicio termina cuando ya no existen nuevas ideas
- Se analizan, evalúan y organizan las mismas, para valorar su utilidad en función del objetivo que pretendía lograr con el empleo de esta técnica

1.3.2. Diagrama de Pareto

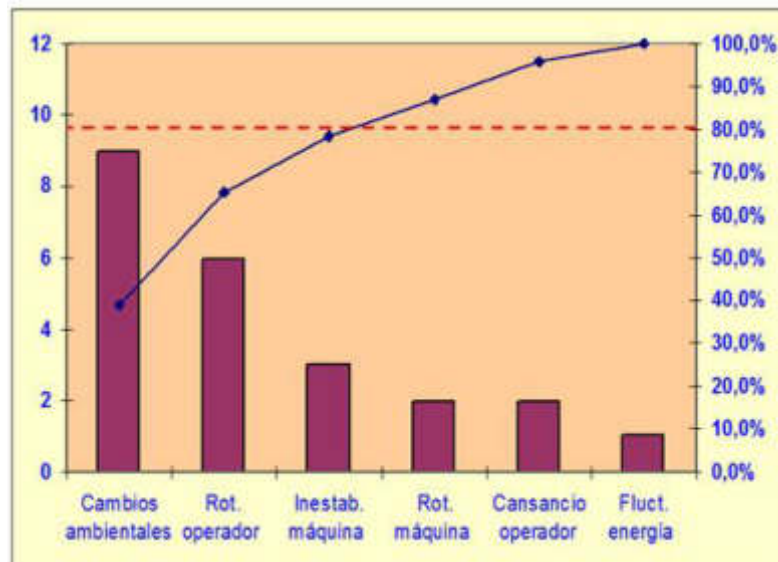
Es la representación gráfica de la tabla de Pareto. Es un método gráfico de análisis que permite distinguir, de las causas de un problema, las más importantes de las triviales.

De esta forma todos los esfuerzos podrán concentrarse en las causas que tendrán mayor representatividad una vez que se hayan resuelto, además de dar una visión rápida de la importancia relativa de los problemas.

Las características principales que ayudan a comprender la naturaleza de esta herramienta son:

- Priorización: Identifica los elementos de mayor importancia o relevancia dentro de un conjunto de características analizadas.
- Unificación: Permite visualizar y enfocar a los tomadores de decisiones hacia un objetivo común.
- Objetividad: Permite que los decisores tomen medidas basadas en los hechos o datos y no en apreciaciones subjetivas.
- Simplicidad: No requieren cálculos complejos ni técnicas sofisticadas de representación gráfica.
- Impacto visual: Informa de forma clara, evidente y rápida el resultado de comparación y priorización.

Figura N° 5: Diagrama de Pareto



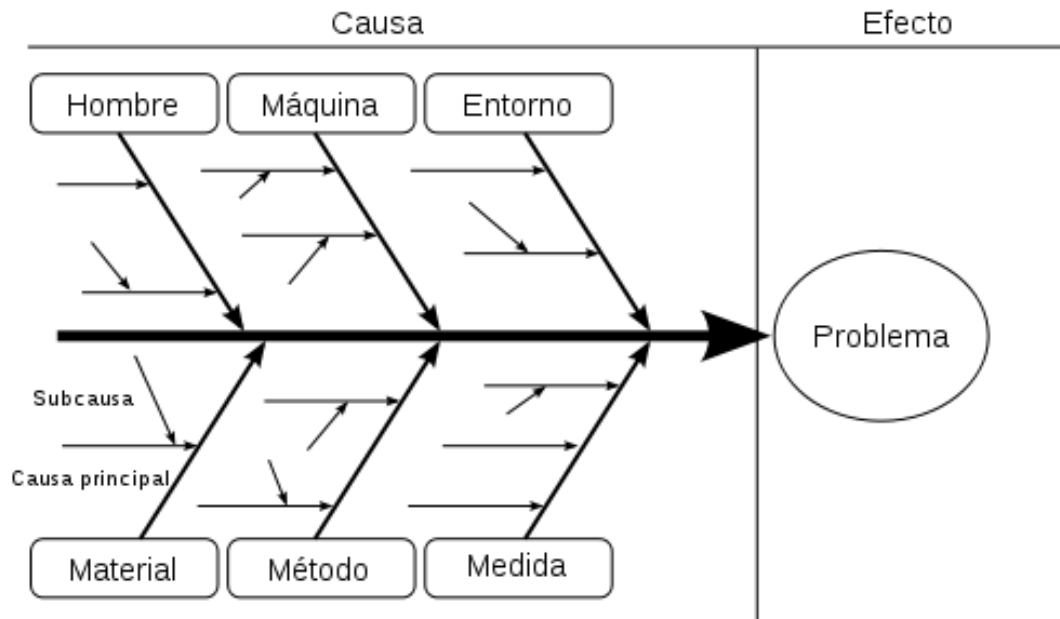
Fuente: Calidad y Gestión La mejora continua – Diagrama de Pareto (2012)

1.3.3. Diagrama de Ishikawa

Método gráfico que permite relacionar un determinado problema o efecto con posibles factores que lo están generando, siendo el método de las 6M uno de los más utilizados, ya que agrupa las causas potenciales en seis ramas principales: Métodos de Trabajo, Mano de Obra, Materiales, Maquinaria, Medición y Medio Ambiente.

Esta agrupación es importante, ya que define de manera global como está formado todo proceso y cada una de ellas genera parte de la variabilidad.

Figura N° 6, Diagrama de Ishikawa



Fuente: Diagrama de Ishikawa - Diagrama de causa efecto o de espina de pez ideado por el Ing. Ishikawa (2013)

1.4. Cartas de control

“Son graficas que sirve para observar y analizar la variabilidad y el comportamiento de un proceso a través del tiempo” (Gutiérrez, 2013, p.174).

Las causas comunes o aleatorias se deben a la variación natural del proceso. Las *causas especiales* o *atribuibles* son por ejemplo: un mal ajuste de máquina, errores del operador, defectos en materias primas.

Se dice que un proceso está bajo Control Estadístico cuando presenta causas comunes únicamente. Cuando ocurre esto tenemos un proceso estable y predecible.

Cuando existen causas especiales el proceso está fuera de Control Estadístico; las gráficas de control detectan la

existencia de estas causas en el momento en que se dan, lo cual permite que podamos tomar acciones al momento.

Al modo de conclusión se puede decir que las cartas de control son la herramienta más poderosa para analizar la variación en la mayoría de los procesos, enfocándose la atención hacia las causas especiales de variación cuando estas aparecen y reflejan la magnitud de la variación debida a las causas comunes.

1.4.1. Cartas de control para variables

Diagramas que se aplican a variables o características de calidad de tipo continuo (peso, volumen, longitud, etc.)

1.4.1.1. Carta de individuales

La Carta de Individuales es un diagrama para variables de tipo continuo, pero en lugar de aplicarse a procesos semi masivos o masivos se emplea en procesos lentos, en los cuales para obtener una medición o una muestra de la producción se requieren periodos relativamente largos.

1.4.1.2. Carta de rangos móviles

La carta de rangos móviles se ha empleado como complemento a la carta de individuales donde se grafica el rango móvil de orden 2 para detectar cambios en la dispersión del proceso. Sin embargo, estudios recientes demostraron que la carta de individuales es suficiente robusta para detectar cambios tanto en la media como en la dispersión del proceso, ya que cuando una medición individual se dispara esto afecta directamente los dos rangos móviles en los que participa.

1.4.2. Cartas de control para atributos

Diagramas que se aplican al monitoreo de características de calidad del tipo “pasa, no pasa”, o donde se cuenta el número de no conformidades que tienen los productos analizados.

1.4.2.1. Carta de control U

La carta de control U (número de defectos por unidad) analiza la variación del número promedio de defectos por artículo o unidad de referencia. Se usa cuando el tamaño del subgrupo no es constante, es decir de la muestra a analizar.

1.5. Capacidad de procesos

“La capacidad de procesos consiste en conocer la amplitud de la variación natural del proceso, el nivel para una característica de calidad dada; esto permitirá saber en qué medida tal característica de calidad es satisfactoria” (Gutiérrez, 2013, p.18).

Podemos concluir que la capacidad de un proceso es una propiedad medible, que puede ser calculado por medio de índices de capacidad, que nos permite evaluar de manera práctica la habilidad de los procesos para cumplir con todas las especificaciones técnicas de un determinado producto.

Mediante este medio, la empresa es capaz de tomar acciones correctivas al detectarse alguna falla de la calidad del producto, identificando las fuentes de variabilidad durante todo el proceso que tarda en elaborar el producto.

1.5.1. Índice de capacidad para variables

Índices o indicadores de capacidad de procesos relacionados a procesos cuyo resultado es una variable.

1.5.1.1. Índice de capacidad del proceso (Cp)

“El indicador de la capacidad potencial del proceso resulta de dividir el ancho de las especificaciones (variación tolerada) entre la amplitud de variación del proceso” (Gutiérrez, 2013, p.98).

Figura N° 7: Índice de capacidad de procesos

$$C_p = \frac{ES - EI}{6\sigma} \quad C_p = \frac{\text{Variación tolerada}}{\text{Variación real}}$$

Fuente: Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma - Capacidad de Procesos (2013)

Para que el proceso sea considerado potencialmente capaz de cumplir con especificaciones, se requiere que la variación real (natural) siempre sea menor que la variación tolerada, de aquí que lo deseable es que el Cp sea mayor a 1; si el Cp es menor que 1 es una evidencia que el proceso no cumple con las especificaciones.

Tabla N° 1: Valor del Índice Cp

VALOR DEL ÍNDICE C_p	CLASE O CATEGORÍA DEL PROCESO	DECISIÓN (SI EL PROCESO ESTÁ CENTRADO)
$C_p \geq 2$	Clase mundial	Se tiene calidad Seis Sigma.
$C_p > 1.33$	1	Adecuado.
$1 < C_p < 1.33$	2	Parcialmente adecuado, requiere de un control estricto.
$0.67 < C_p < 1$	3	No adecuado para el trabajo. Es necesario un análisis del proceso. Requiere de modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.
$C_p < 0.67$	4	No adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones muy serias.

Fuente: Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma - Capacidad de Procesos (2013)

1.5.1.2. Índice de capacidad del proceso real (Cpk)

“El indicador de la capacidad real de un proceso se puede ver como un ajuste del índice Cp, ya que toma en cuenta el centrado de proceso” (Gutiérrez, 2013, p.102).

Figura N° 8: Índice de capacidad de procesos real

$$C_{pk} = \text{Mínimo} \left[\frac{\mu - EI}{3\sigma}, \frac{ES - \mu}{3\sigma} \right]$$

Fuente: Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma Capacidad de Procesos (2013)

El índice Cpk siempre va a ser menor o igual que el índice Cp. Cuando son muy próximos, eso indica que la media del proceso está muy cerca del punto medio de las especificaciones, por lo que la capacidad potencial y capacidad real son similares.

Si el valor del índice Cpk es mucho más pequeño que el Cp, significa que la media del proceso está alejada del centro de las especificaciones. De esa manera, el índice Cpk estará indicando la capacidad real del proceso, y si se corrige el problema de descentrado se alcanzara la capacidad potencial indicada por el índice Cp.

1.5.2. Índice de capacidad para atributos

A diferencia de los variables, estos índices o indicadores de procesos son para procesos cuyo resultado es un atributo (cumple o no cumple).

1.5.2.1. Índice de capacidad del proceso (Cp)

a) Capacidad del proceso por medio del DPU

En este caso, la probabilidad de encontrar defectos en una unidad sigue una distribución de Poisson debido a que los defectos pueden ocurrir al azar a lo largo de un intervalo que se puede subdividir en sub-intervalos independientes.

(Bass, 2007)

Los defectos por unidad (DPU) tienen una relación con el valor del parámetro Lambda (λ) de la distribución de Poisson. Debido a que tienen la misma unidad de medida (defecto/unidad), o como lo define Bass,

Figura N° 9: Función de probabilidad de Poisson

$$P(x, \lambda) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

Fuente: Six Sigma Statistics with Excel and Minitab (2007)

En caso que se conozca el valor de DPU, es decir que $DPU = \lambda$, la ecuación anterior se puede sobrescribir de la siguiente manera:

Figura N° 10, Función de probabilidad de Poisson, valor DPU

$$P(x, DPU) = \frac{DPU^x e^{-DPU}}{x!}$$

Fuente: Six Sigma Statistics with Excel and Minitab (2007)

b) Nivel sigma de calidad por medio de DPMO

“Para hallar el nivel sigma a partir de las partes por millón (PPM) o por los defectos por millón de oportunidades (DPMO) se debe emplear una ecuación matemática” (Gutiérrez, 2004, p.110).

Figura N° 11, Nivel Sigma de Calidad por medio de DPMO

$$Z_c = 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,221 * \ln(DPMO)}$$

Fuente: Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma (2013)

c) Métrica de rendimiento (Yield)

La métrica de Rendimiento (Yield) está basada en los productos que salen buenos o que están libres de defectos, representando en términos porcentuales; también se llama la fracción conforme del proceso. En forma conjunta pueden mostrar las ineficiencias de un proceso o compañía (Gonzales, 2003).

Las métricas de rendimientos se clasifican en cuatro, las cuales son:

- Rendimiento Tradicional (Yield)

- Rendimiento a la primera vez (FTY)
- Continuidad de salida sin fallos (Rolled Throughout Yield, RTY)
- Rendimiento Normalizado (Normalized Yield)

A continuación se muestra una breve descripción de las métricas del rendimiento.

Tabla N° 2: Métrica Yield

Nombre de la métrica	Ecuación de Calculo	Descripción
Rendimiento Tradicional (Y)	$Y = \frac{Out}{In} = \frac{In - Scrap}{In}$ <p>Dónde: Out: Salidas In: Entradas Scrap: Defectos</p>	Es una perspectiva engañosa que oculta el impacto de la inspección y re trabajo.
Rendimiento a la primera vez (FTY)	$FTY = \frac{In - Scrap - rework}{In}$ <p>Dónde: In: Entradas Scrap: Defectos Rework: Retrabajo</p>	Muestra la probabilidad de que un elemento pasa a través de un proceso con éxito la primera vez. Incluye los efectos de inspección, re trabajo y desperdicio.
Continuidad de salida sin fallos (RTY)	$RTY = \prod_{i=1}^n FTY_i$	El rendimiento combinado total de una corriente de proceso. Le indica la probabilidad de que un elemento pasa a través de todos los pasos del proceso con éxito la primera vez.

Rendimiento Normalizado (NRTY)	$NRTY = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n FTY_i}$	Es la probabilidad promedio por cada paso de todo el proceso para producir cero productos defectuosos.
--------------------------------	--	--

Fuente: Six Sigma for Beginners (2005)

d) Nivel Sigma de Calidad por medio del Rendimiento

“Esta técnica indica que se puede hallar el nivel sigma a partir del rendimiento del proceso” (Kumar, Crocker y Chitra, 2006, p.253).

“Esta técnica se basa en una aproximación polinómica (algebraica) para calcular el valor Z de la distribución normal estándar” (Abromovitz y Stegun, 1972, p.803).

Debido a que los autores del libro donde se extrajo la teoría afirman que el “El nivel Sigma es nada más que el valor “Z” de la distribución normal estándar, bajo el supuesto de que la media del proceso cambia alrededor 1.50 desviaciones estándar”.

La principal variable de la técnica es el rendimiento, esta es la fracción conforme del proceso, es decir el producto libre de defectos, por ser una fracción se representa de manera porcentual. En el desarrollo de la técnica se tomara como “Y”. Teniendo “Y” se ha de calcular a “P” utilizando la siguiente relación.

Figura N° 12: Valor de P

$$P = \sqrt{\ln \left(\frac{1}{\left(1 - \frac{Y}{100}\right)^2} \right)}$$

Fuente: Handbook of Mathematical Functions Ecuación 14 (1972)

Donde “Y” debe de tomar valores de 0 a 100, es decir si es “Y” un 80% (0.8) se toma un valor de 80 para la Ecuación 14. Luego de obtener el valor de “P” se halla el nivel sigma por la siguiente expresión:

Figura N° 13: Nivel Sigma

$$\text{Nivel Sigma} = 1.5 + \left(P = \frac{C_0 + C_1P + C_2P^2}{1 + d_1P + d_2P^2 + d_3P^3} \right)$$

Fuente: Handbook of Mathematical Functions Ecuación 15 (1972)

Donde:

- $C_0 = 2.515517$
- $C_1 = 0.802853$
- $C_2 = 0.010328$
- $d_1 = 1.43278$
- $d_2 = 0.189269$
- $d_3 = 0.001308$

e) Índice de capacidad del proceso a partir del Nivel Sigma

Una vez obtenido el nivel sigma del proceso se puede calcular la capacidad del proceso bajo el criterio tomado del libro de Issa Bass (2007). En él nos indica que se puede obtener la capacidad del proceso dividiendo el nivel sigma en 3.

Figura N° 14: Índice de Capacidad de Procesos

$$\text{Indice de Cap. de Proceso } (Cp) = \frac{\text{Nivel Sigma del Proceso}}{3}$$

Fuente: Six Sigma Statistics with Excel and Minitab (2007)

1.6. 5'S

Son una técnica japonesa para el mejoramiento de los procesos que consta de cinco pilares, a saber: Separar lo necesario con lo innecesario, Definir un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, Hacer limpieza con inspección de mantenimiento en el sitio de trabajo y en las maquinas, estandarizar los procesos y diseñar mecanismos o dispositivos para que no se tengan que hacer las tres tareas anteriores, y generar una cultura de disciplina que haga que se mantenga los cuatro pilares anteriores y se continúe buscando la mejora (Arrieta, 2012).

Metodología de trabajo que consiste en desarrollar un conjunto de actividades básicas en el área de trabajo como orden, limpieza y detección de anomalías, para elevar la productividad, mejorar el ambiente de trabajo y la seguridad de las personas. Requiere la participación y compromiso del personal de la empresa.

Las 5S se basan en cinco principios japoneses básicos para lograr un área de trabajo limpia y ordenada.

1) Seiri: Selección y organización

Consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor; los cuales deberán ser retirados y ubicados en un lugar establecidos, en algunos casos son desechados. En esta etapa se utiliza las tarjetas rojas, las cuales indicarán los artículos innecesarios.

2) Seiton: Orden

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales que se han señalados como necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos: “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

3) Seiso: Limpieza

Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de limpieza. Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo nos brinda la oportunidad de inspeccionar el estado de las máquinas, los equipos y herramientas, pues la “limpieza es inspección”.

4) Seiketsu: Estandarizar

Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos. Pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con el uso de las primeras 3S.

5) Shitsuke: Autodisciplina y hábito

Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas. (Metodología de las 5s mayor productividad, mejor lugar de trabajo).

Figura N° 15: El método de las 5S



Fuente: Informartizarte (2009)

1.7. Despliegue de la función de calidad – QFD

El despliegue de la función de calidad (o QFD, por sus siglas inglesas) es un método de diseño de productos y servicios que recoge las demandas y expectativas de los clientes y las traduce, en pasos sucesivos, a características técnicas y operativas satisfactorias (Yacuzzi y Martin, 2003).

El QFD es, una metodología que permite traducir con fidelidad y de manera concertada, concreta, objetiva, rigurosa, sistemática y disciplinada las expectativas del cliente en especificaciones operativas internas y en acciones para la definición del producto, la programación, el diseño, la homologación, la producción, el control, la venta y postventa. (Zaidi A., 2007, p.126).

A modo de síntesis se puede deducir que el QFD es, ante todo, un principio que sitúa la satisfacción del cliente en primer lugar respecto al resto de las preocupaciones de la empresa. Ello significa que cualquier actividad, y en especial el desarrollo de un nuevo producto debe necesariamente partir de las expectativas del cliente por un lado y, por otro, llevarse a cabo con el objetivo de satisfacer al cliente y no de explotar una tecnología disponible, para cumplir los deseos de un director o explotar la idea “genial” de un ingeniero brillante. Ello implica que la empresa debe, en primer lugar, identificar a sus clientes, escucharlos y comprenderlos, y después decidir que producto poner a su disposición, y no a la inversa como todavía sucede con demasiada frecuencia.

Este método sigue las siguientes etapas:

1) Etapa 1: Las expectativas del cliente

La primera acción que se debe emprender es la recogida, el análisis y el tratamiento de las expectativas del cliente. Este es el punto de partida del QFD y constituye un paso obligatorio. Tiene que ser algo más que un reflejo.

Sin las expectativas del cliente no se puede hacer nada, o al menos no se debe, porque costaría muy caro.

Las inversiones industriales en los países en vías de desarrollo en estos últimos decenios han sido un fracaso total tanto para el cliente como para el proveedor: sobre-endeudamiento que arruina a los países que se instalan en un subdesarrollo material cada vez más dramático por un lado.

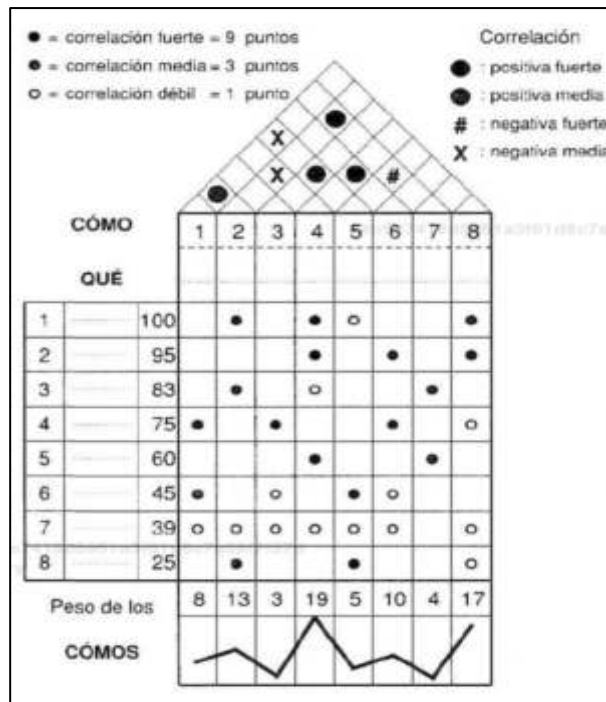
Por otro, reducción considerable del mercado para los países occidentales exportadores de bienes y de tecnologías. No es la tecnología la que hay que poner en duda puesto que esta ya ha sido puesta a prueba en otros lugares.

Es más bien la falta de adecuación entre las inversiones realizadas y las expectativas (las verdaderas) de dichos países. Esperemos que no se reproduzca este error frente a los países del este que han empezado a abrirse a los proveedores y a los capitales occidentales.

2) Etapa 2: Definición del producto

Los responsables de esta etapa tienen que responder claramente a la pregunta: ¿Qué producto vamos a desarrollar? Es ciertamente fundamental satisfacer todas las expectativas del cliente, pero las posibilidades de la empresa no son ilimitadas: insuficiente tecnología, recursos utilizados por otros programas, etc. La respuesta a esta pregunta es la que va a condicionar de hecho el éxito o fracaso final del producto. Esta etapa del ciclo de desarrollo es, pues la etapa más decisiva para el éxito del producto.

Figura N° 16: Modelo de casa de calidad



Fuente: QFD: Despliegue de la función de calidad (2007)

3) Etapa 3: Definición de los componentes

En esta nueva etapa se parte de la lista anterior de los COMOS y sus CUANTOS respectivos, lista que representa los principios, los objetivos globales o las orientaciones generales a seguir por el producto y que luego se intenta traducir en especificaciones técnicas. Se trata de la etapa de la definición de los componentes.

Los COMOS de la segunda etapa pasan a ser los QUES de la etapa 3. Aplicando el mecanismo de la traducción QUE-COMO-CUANTO de la etapa anterior, nos encontramos de nuevo con otra “casa” de la calidad. Nos encontramos aquí con una característica interesante de la metodología del QFD: el carácter repetitivo y sistemático de las operaciones.

4) Etapa 4: Definición del proceso de producción

Esta etapa es la transición entre el diseño y la producción, traduce los planos, es decir, las características técnicas de las piezas definidas en la

etapa precedente, en un dossier que define los procedimientos y las operaciones necesarias para la fabricación de dichas piezas.

Las principales tareas realizadas en esta etapa son las siguientes:

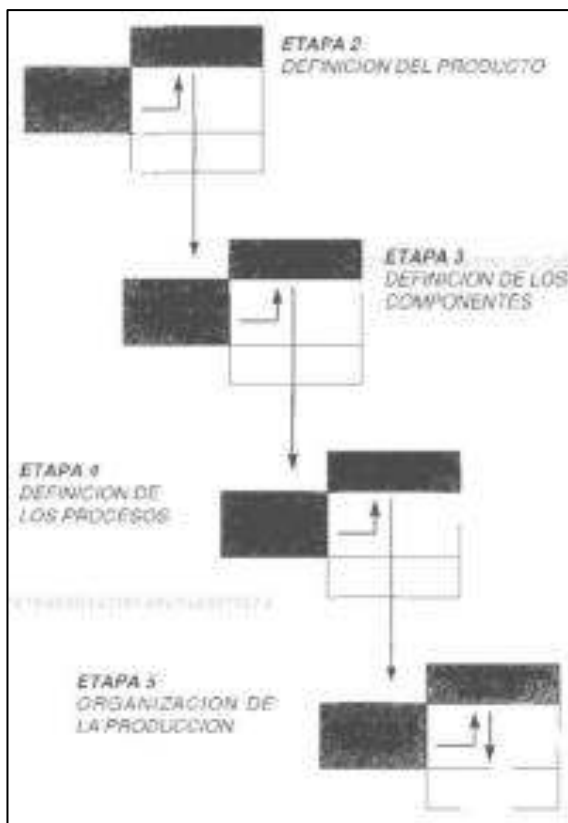
- Elección de los procedimientos y de las maquinas en función de los comportamientos requeridos: precisión, cadencia de la producción.
- Elaboración de una lista de las características críticas del producto.
- Definición completa del proceso de fabricación: gamas de fabricación, fichas de instrucción, etc.
- Identificación de los parámetros críticos del proceso mediante estudios del AMFE.

5) Etapa 5: Organización de la producción

Esta etapa parte de las gamas, las fichas de instrucciones y los planes de control elaborados en la etapa anterior, así como de los planes de producción (cantidades) para fabricar el producto en serie. Conciernen esencialmente a Producción. Se utilizan de nuevo y como siempre los mismos mecanismos que en la etapa 2. Así, la “voz del cliente” se encamina sin deformación hasta los puestos de trabajo de la planta. En esta etapa se busca:

- Comprobar que se cumplen los comportamientos cuantitativos y cualitativos medidos o previstos durante la etapa anterior.
- Mantener el proceso bajo control, aplicando el CEP.
- Identificar los puntos débiles y los problemas y comunicarlos a Estudios y/o Métodos.
- Acometer acciones de optimización y mejora del proceso.

Figura N° 17: Etapas de las casas de calidad



Fuente: QFD: Despliegue de la función de calidad (2007)

1.8. AMFE

Desarrollado en el año 1949 pero recién implementado en el proyecto Apolo de la NASA en los años 60, El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es una metodología, técnica de prevención, que permite detectar por anticipado las potenciales fallas de un producto o proceso, a partir de un análisis de frecuencias u ocurrencias de fallo, modos de detectar el fallo y el efecto que este provoca, jerarquizando las fallas más críticas para generar las acciones correctivas. Esto con el fin establecer controles adecuados que eviten la ocurrencia de defectos.

En la siguiente gráfica, explicara el procedimiento para desarrollar un AMFE correctamente.

Figura N° 18: Procedimiento de AMFE



Fuente: Safety Store Artículos (2013)

1.9. Índice de Taguchi (Índice Cpm)

“La filosofía de calidad de Taguchi se basa en la minimización de la variación alrededor del valor objetivo” (Hernández, 2015, p.65).

También conocido como “Índice Cpm”, centrado en la metodología de Taguchi, que está orientada a reducir la variabilidad alrededor del valor nominal, no solo estar orientada a cumplir con las especificaciones. El Cpm mide mejor que el Cpk el centrado del proceso y la variabilidad.

Cuando el índice Cpm es mayor a uno, entonces eso quiere decir que el proceso cumple con las especificaciones, y en particular que la media del proceso está dentro de la tercera parte media de la banda de las especificaciones. Si el Cpm es mayor que 1.33 entonces la media del proceso estará dentro de la quinta parte media del rango de especificaciones.

1.10. Diseño factorial (2^k)

Ciertos tipos de diseños factoriales son útiles en el desarrollo y mejoramiento de procesos. Uno de ellos es un diseño factorial con k factores, cada uno con dos niveles. Debido a que cada replica completa del diseño tiene 2^k corridas, recibe el nombre de diseño factorial 2^k . Estos diseños tienen un análisis considerablemente simplificado y constituyente asimismo la base de muchos otros diseños. (Gutiérrez y de la Vara, 2004, p.14).

Un diseño factorial es un experimento, utilizado generalmente por los científicos, que ayuda a comprender el efecto de dos o más variables independientes respecto de una única variable dependiente.

1.11. Indicadores de gestión

El término “indicador” en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Son índices que describen el comportamiento de diversas variables ya sea por cuantificación directa de una variable (primarios) o por comparación entre variables (secundarios) (Kaplan y Norton, 1997).

Los indicadores tienen algunas características muy importantes:

- Pueden medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo.
- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
- Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- Son instrumentos valiosos para determinar cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

1.11.1. Eficiencia

Relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora optimizando recursos y reduciendo tiempos desperdiciados por paros de equipo, falta de material, retrasos, etc.

1.11.2. Eficacia

Grado con el cual las actividades planeadas son realizadas y los resultados previstos son logrados.

La eficacia está relacionada con el cumplimiento de metas, estas pueden ser operativas, de tiempo y de calidad:

- Eficacia Operativa: Significa cumplir con las metas de producción y/o servicios planificados.
- Eficacia de Tiempos: Mide el grado de cumplimiento de los tiempos de entrega del producto y/o servicio brindado.
- Eficacia de Calidad: Mide el grado de satisfacción del cliente, respecto a la calidad del producto y/o servicio brindado.

1.11.3. Efectividad

La Efectividad mide el grado en que se cumplen los resultados programados en el tiempo, involucrando conceptos de eficacia y eficiencia.

La efectividad está estrechamente relacionada con la productividad en la medida que ambos son indicadores que generan impacto directo en el logro de mayores y mejores productos.

Matemáticamente, la efectividad puede calcularse multiplicando porcentualmente los indicadores de eficiencia y eficacia.

1.11.4. Productividad

Las empresas siempre buscan producir gastando la menor cantidad de recursos, es decir tener buena productividad; sin embargo, todo proceso tiene fuentes de variabilidad que terminan afectándola (de la Fuente, 2005).

Según la OIT: “La Productividad es la relación entre producción e insumos”.

Es la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementan maximizando resultados y/u optimizando recursos.

Estas fuentes de variabilidad que generan baja productividad están asociadas a factores como: mano de obra, maquinaria, materia prima, medio ambiente y métodos de trabajo. Para aumentar la productividad se recomienda:

- Aumentar los productos utilizando menos recursos.
- Incrementar o mantener la producción pero disminuyendo los recursos empleados.
- Permitir que se incrementen los recursos, siempre que se asegure un incremento en la producción.
- Permitir que se reduzca las unidades producidas, siempre que se asegure que se están empleando menos recursos.

1.12. Planeamiento estratégico

El plan estratégico es el resultado de un arduo proceso de selección, por parte de la alta dirección, entre buenas alternativas, e indica los compromisos futuros en relación a mercados, políticas, procedimientos y operaciones específicas.

El plan estratégico es una poderosa herramienta de diagnóstico, análisis, reflexión y toma de decisiones colectivas, en torno

al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro las organización e instituciones, para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr el máximo de eficiencia y calidad en los productos y servicios que ofrecen.

La sumas de la misión, la visión estratégica, los objetivos y la estrategia de una empresa constituye un plan estratégico para enfrentar las condiciones de la industria, superar a los rivales, cumplir con los objetivos y avanzar hacia la visión estratégica.

1.12.1. Pasos para la formulación del planeamiento estratégico

Se necesita hacer un estudio del direccionamiento estratégico, que viene a ser la cultura con la que la empresa funcionara y en base a ella aplicar a un análisis de sus ventajas y desventajas, internas y externas, lo cual conllevara a la formulación de objetivos estratégicos:

- Declaración de la Misión, Visión y Valores de la empresa: Se desarrolla y define una visión estratégica del futuro de la organización, una misión que defina el propósito actual y un conjunto de valores que guiaran a la obtención de la misión y visión.
- Análisis Interno y Externo: Se realiza el diagnóstico de la situación actual de la organización, tanto de las fortalezas y oportunidades internas, como limitaciones y riesgos externas.
- Formulación de Objetivos Estratégicos: Se formulan los objetivos estratégicos que ayudaran a lograr la misión y visión declaradas.

1.12.2. Matrices de combinación

La Matrices de Combinación tienen una estructura analítica para la formulación de estrategias y se centra en la determinación de la posición estratégica que la empresa debe de adoptar y por tanto la producción de estrategias alternativas factibles; siendo las

matrices internas, matrices externas y la matriz de perfil competitivo los insumos para su elaboración.

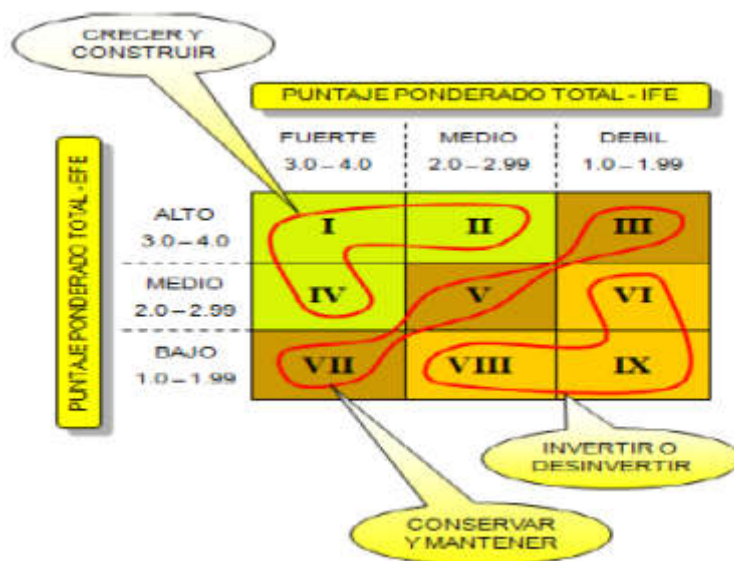
Como resultado, cada matriz brinda una determinada estrategia y posiciones que a su vez deberán estar alineadas entre sí. Caso contrario, significaría que las matrices están mal elaboradas. Entre ellas tenemos:

1.12.2.1. Matriz interna y externa

Es una matriz que se divide en 3 regiones importantes que tienen diversas implicaciones en la estrategia. Integradas por 3 casilleros cada region, se determina la estrategia a seguir según sea la ubicación en la matriz, siendo la estrategia de intensivas e integracion, penetracion en el mercado y desarrollo de productos y defensivas.

Para poder obtener esta matriz se necesita las matrices “recurso”: Matriz de Fuerza Interna y Matriz de Fuerza Externa.

Figura N° 19: Matriz Interna y Externa



Fuente: Planeamiento Estrategico – Matrices de Combinación

1.12.2.2. Matriz de posición estratégica y la evaluación de la acción (PEYEA)

Esta matriz consta de cuatro cuadrantes en los que se indica si una estrategia es agresiva, conservadora, defensiva o competitiva y cual es la mas decuada para una organización

Teniendo como ejes: Fuerza Financiera (FF), Ventaja Competitiva (VC), Estabilidad del Ambiente (EA) y Fuerza de la Industria (FI).

Figura N° 20: Cuadrantes de la matriz PEYEA



Fuente: Planeamiento Estrategico – Matrices de Combinación

Las matrices “recurso” para elaborar esta matriz son: Matriz Perfil competitivo, Matriz de Fuerza Interna y Matriz de Fuerza Externa.

Figura N° 21: Matriz PEYEA



Fuente: *Planeamiento Estratégico – Matrices de Combinación*

1.12.2.3. Matriz de Boston Consulting Group (BCG)

Metodo gráfico de análisis de cartera de negocios, así como la posición de un negocio o un producto dentro del mercado, desarrollado por *The Boston Consulting Group* en la década de 1979.

Esta matriz describe gráficamente las diferencias entre las divisiones en términos de la participación relativa en el mercado y la tasa de crecimiento de la industria. Analizando la situación de la empresa, si tiene alta o baja participación en el mercado y la situación de la industria donde se encuentra, si es de crecimiento alto o bajo. Se identifica por medio de cuadrantes que conllevan símbolos (Estrella, Signo de interrogación, Vaca lechera y Perros).

Para elaborar esta matriz de necesita como matriz “recurso” la Matriz de Perfil Competitivo.

Figura N° 22: Matriz BCG



Fuente: Planeamiento Estratégico – Matrices de Combinación

1.12.2.4. Matriz de la gran estrategia (MGE)

La matriz de la gran estrategia se basa en dos dimensiones evaluativas: La posición competitiva y el crecimiento del mercado. Las estrategias que debería considerar una organización se clasifican por el orden de atractivo en cada uno de los cuadrantes de la matriz.

Para esta matriz, todas las matrices anteriormente vistas vienen a ser las matrices “recursos” para la MGE.

Figura N° 23: Matriz Gran Estrategia



Fuente: Planeamiento Estratégico – Matrices de Combinación

1.13. Modelo efectivista

El modelo efectivista es el que inicia su acción partiendo desde lo que quiere el cliente, no del recurso, y es donde en función a este que se determinan y alinean los objetivos estratégicos, determinando los productos a entregar (indicadores de eficacia), para luego iniciar que procesos realizar (actividades, programas o proyectos), y que recursos son necesarios (indicadores de eficiencia).

Figura N° 24: Modelo Efectivista



Fuente: Elaboración propia

1.14. Cuadro de mando integral (CMI)

Es una herramienta de gestión que ayuda a la toma de decisiones directivas al proporcionar información periódica sobre el nivel de cumplimiento de los objetivos previamente establecidos mediante indicadores (Kaplan y Norton, 1997).

El CMI permite la translación de la estrategia de la organización en objetivos concretos y la evaluación de la interrelación entre los diferentes indicadores.

Los indicadores recogen aspectos tanto financieros como no financieros. El CMI favorece la transparencia en la gestión y el establecimiento de un equilibrio entre las acciones inmediatas y las líneas estratégicas.

Como herramienta de gestión, el CMI es un concepto dinámico que da un apoyo continuo a la toma de decisiones, contribuye a comunicar la estrategia e implica a las personas en su elaboración y seguimiento.

El CMI integra cuatro perspectivas o áreas claves y las relaciona con la misión, visión y objetivos. Las cuatro perspectivas son la financiera, la de formación, los procesos internos y la relación con los clientes / usuarios. Existen diferentes tipos de CMI:

- CMI Operativos: útiles para la gestión del cambio (innovaciones en la organización) en periodos breves de tiempo
- CMI Estratégicos: definen los objetivos básicos de la organización en relación en su misión y visión a largo plazo.
- CMI Departamentales: específicos para un área de la organización: financiera, dirección, recursos humanos, etc.
- CMI Organizativos: definidos según los niveles de responsabilidad.

1.15. Clima laboral

El Clima Laboral se refiere al ambiente interno existente entre los miembros de la organización, que está estrechamente ligado al grado de motivación de los empleados e indica de manera específica las propiedades motivacionales del ambiente laboral (Gan y Triginé, 2012).

El Clima Laboral es un concepto con amplia tradición en los estudios e investigaciones acerca del factor humano en empresas y organizaciones. Por razones evidentes, el clima laboral es un indicador fundamental de la vida de la empresa, condicionado por múltiples cuestiones, desde las normas internas de funcionamiento, las condiciones ergonómicas del lugar de trabajo y equipamientos, pasando por las actitudes de las personas que integran el equipo, los estilos de dirección de líderes y jefes, los salarios y remuneraciones, hasta la identificación y satisfacción de cada persona con la labor que realiza.

Hace décadas que el clima o ambiente de trabajo es considerado uno de los conceptos de mayor importancia en la vida de las organizaciones, y las razones son evidentes: un mal clima laboral constituye un grave obstáculo para la consecución de los objetivos empresariales, siendo además un indicador clave para comprender los problemas y necesidades de los equipos de trabajo que integran la empresa: ¿falta de motivación?, ¿no podemos retener a los mejores?, ¿la desconfianza o el temor se convierten en protagonistas de las relaciones empresariales?.

Por el contrario, un buen clima laboral favorece los logros y el éxito de la gestión empresarial, las emociones positivas, la continuidad en los planes y programas, la confianza y la cercanía de personas y equipos, la forma positiva de resolver la conflictividad, son algunos de los ingredientes que facilitan la consecución de estrategias y objetivos.

1.16. Costos de la calidad

No hay visión clara respecto al costo de la calidad, y este ha venido cambiando constantemente en los últimos años. Antes se percibían como el costo del laboratorio de control, las inspecciones, el hallazgo de productos con errores y costos que se podían justificar.

En la actualidad, se entienden como costos de la calidad aquellos que se incurren cuando se diseña, implementa, opera y mantiene los sistemas de calidad de una organización, costos empresariales ligados a los procesos de mejora continua, y costos de sistemas, productos y servicios que no dieron frutos o que fallaron al ser rechazados por el mercado.

Las ideas respecto al costo de la calidad han venido cambiando en el tiempo, y esta evolución está marcada por los cambios respecto a la forma como la empresa enfrenta los problemas de productos de mala calidad. Se puede decir con toda seguridad que el enfoque de los costos de la calidad está directamente ligado al estudio de la calidad desde sus inicios.

1.17. Matriz IPER

La Matriz IPER es una herramienta fundamental del sistema de gestión de riesgos laborales, en la que se aplica conjuntamente con otras herramientas, entre las que se incluyen: políticas, estándares, procedimientos, planes, programas, análisis de trabajo seguro-AST, inspecciones y observaciones planeadas o inopinadas, auditorías, entre otras. La identificación de peligros y evaluación de riesgo es el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características. Es la identificación de peligros y evaluación de riesgo, considerado como la herramienta fundamental del sistema de gestión de riesgo laboral (Ulloa – Enrique, 2012).

Figura N° 24: Matriz IPER

Elaboración del IPER



Fuente: Identificación de peligros y análisis de riesgo (2007)

Para poder elaborar esta matriz se debe seguir una metodología:

- Designar un coordinador de la actividad, así como gestionar los recursos necesarios.
- Determinar las necesidades de entrenamiento en identificación de peligros la valoración de los riesgos para el equipo de trabajo.
- Tener en cuenta la legislación vigente y otros requisitos.
- Elaborar el listado de Procesos, Procedimientos y Actividades.
- Contemplar actividades rutinarias, no rutinarias y de emergencia.
- Identificar los Peligros en las actividades identificadas

1.18. Analisis de criticidad

El Análisis de Criticidad es una metodología que permite establecer jerarquías entre instalaciones, sistemas, equipos y elementos de un equipo (Huerta, 2005).

De acuerdo con su impacto total del negocio, obtenido del producto de la frecuencia de fallas por la severidad de su ocurrencia, sumándole sus efectos en la población, daños al personal, impacto ambiental, pérdida de producción y daños en la instalación.

Además, apoya la toma de decisiones para administrar esfuerzos en la gestión de mantenimiento, ejecución de proyectos de mejora, rediseños con base en el impacto en la confiabilidad actual y en los riesgos.

El mejoramiento de la confiabilidad operacional de cualquier instalación o de sus sistemas y componente, está asociado con cuatro aspectos fundamentales: confiabilidad humana, confiabilidad del proceso, confiabilidad del diseño y la confiabilidad del mantenimiento.

Para determinar la criticidad de una unidad o equipo se utiliza una matriz de frecuencia por consecuencia de la falla. En un eje se representa la frecuencia de fallas y en otro los impactos o consecuencias en los cuales incurrirá la unidad o equipo en estudio si le ocurre una falla.

Figura N° 25: Matriz de Criticidad



Fuente: Análisis de criticidad y estudio de RCM del equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón

La matriz tiene un código de colores que permite identificar la menor o mayor intensidad de riesgo relacionado con el Valor de Criticidad de la instalación, sistema o equipo bajo análisis.

Figura N° 26: Procedimiento de Matriz de Criticidad



Fuente: Análisis de criticidad y estudio de RCM del equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón

1.19. Cadena de valor de Porter

Creado por el padre de la estrategia competitiva moderna, Michael E. Porter, consiste en conocer las fuentes potenciales para crear ventajas sobre los competidores mediante el análisis de cada una de las actividades de apoyo que se realizan en la empresa, teniendo como ejemplo: Infraestructura de la empresa, Gestión de Recursos Humanos, Desarrollo Tecnológico y Aprovisionamiento.

Figura N° 28: Cadena de Valor de Porter



Fuente: Web y Empresas, Cadena de Valor de Porter (2013)

La Cadena de Valor de Porter permite a los directivos aislar las fuentes de valor que marcan el precio más competitivo, y los criterios para sustituir un producto o servicio por otro.

El análisis de la cadena de valor es una herramienta gerencial para identificar fuentes de ventaja competitiva. El propósito de analizar la cadena de valor es identificar aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencial. Poder aprovechar esas oportunidades dependerá de la capacidad de la empresa para desarrollar a lo largo de la cadena de valor y mejor que sus competidores, aquellas actividades competitivas cruciales.

1.20. Gestión del talento humano

La gestión del talento humano es un área muy sensible a la mentalidad que predomina en las organizaciones. Es contingente y situacional, pues depende de aspectos como la cultura de cada organización, la estructura organizacional adoptada, las características del contexto ambiental, el negocio de la organización, la tecnología utilizada, los procesos internos y otra infinidad de variables importantes. Depende, entre otros, de varios aspectos como son: La cultura de la organización, la estructura organizacional adoptada, las características del contexto ambiental, el negocio de la organización, la tecnología utilizada y los procesos internos.

En cualquiera de los escenarios, la gestión del talento humano está conformada por las personas y las organizaciones, siendo lo básico la forma como se trata a las personas, sea como socios o como recursos. La administración del talento humano debe perseguir la optimización de habilidades de las personas, participación, creatividad y mejoramiento continuo. (Chiavenato, 2002, p.35).

1.21. ISO 9001

Es la base del sistema de gestión de la calidad, ya que es una norma internacional y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

La norma ISO 9001 es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño y ubicación geográfica. Una de las principales fortalezas de la norma ISO 9001 es su gran atractivo para todo tipo de organizaciones. Al centrarse en los procesos y en la satisfacción del cliente en lugar de en procedimientos, es igualmente aplicable tanto a proveedores de servicios como a fabricantes.

Especifica los requisitos para un sistema de gestión de calidad cuando en una organización:

- Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan al cliente y legal aplicable y los requisitos reglamentarios.
- Tiene como objetivo mejorar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables.

Todos los requisitos de la norma ISO 9001 son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

1.22. Política de calidad

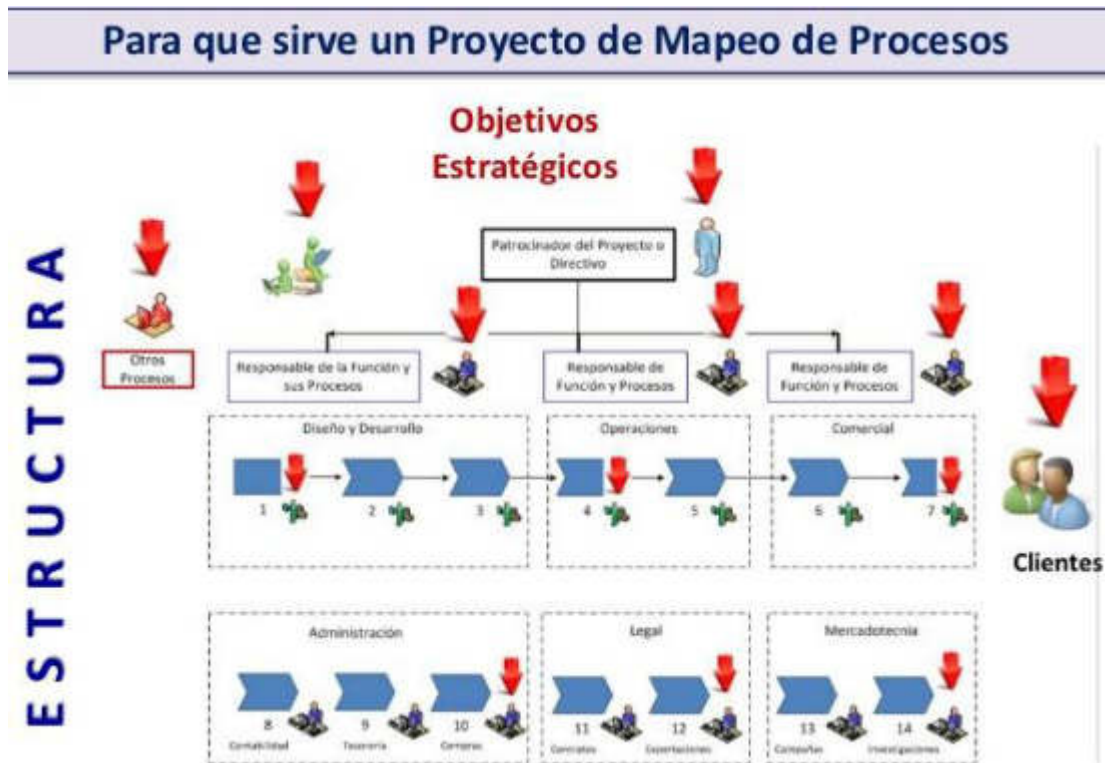
Son las directrices y los objetivos generales de una organización con respecto a la calidad, expresados de manera formal por la alta gerencia. La política de calidad es un elemento de la política corporativa y es aprobada por la alta gerencia.

1.23. Mapeo de procesos (VSM)

También conocido como Value Stream Mapping, es una herramienta visual de Lean Manufacturing que permite identificar todas las actividades en la planeación y la fabricación de un producto, con el fin de encontrar oportunidades de mejoramiento que tengan un impacto sobre toda la cadena y no en procesos aislados.

Esta herramienta se fundamenta en la diagramación de dos mapas de la cadena de valor, uno presente y uno futuro, que harán posible documentar y visualizar el estado actual y real del proceso que se va a mejorar, y el estado posterior, ideal o que se quiere alcanzar una vez se hayan realizado las actividades de mejoramiento.

Figura N° 29: Mapa de Procesos



Fuente: Curso Mapeo de Procesos (2014)

1.24. Manual de calidad

Documento en el cual se encuentra la misión y visión de la empresa con respecto a la calidad; las políticas, los procedimientos y requerimientos del sistema de gestión de la calidad.

El sistema se tiene que encontrar estructurado con la finalidad de cumplir con las condiciones establecidas de la norma ISO 9001:2008. Es un documento público.

1.25. Distribución de planta

La distribución de planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos (De la Fuente y Fernández, 2005).

El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal, que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa.

Otra visión del problema la proporciona aquella definición según la cual la distribución en planta es un compromiso entre los recursos que se poseen y los bienes y/o servicios que se quieren proporcionar.

Sea cual sea la situación desencadenante por la cual se acomete el estudio sobre la implantación de una distribución en planta y que necesariamente, se englobara dentro de alguna de las categorías mencionadas a continuación:

- Proyecto de una planta completamente nueva.
- Expansión o traslado de una ya existente.
- Reordenamiento de una distribución ya existente.
- Ajustes menores en distribuciones ya existentes.

1.26. Diagrama de recorrido

Es una técnica que permite observar gráficamente todas las actividades en estudio de acuerdo con su grado o valor de proximidad entre ellos. En caso se tome como valor de proximidad la intensidad de recorrido, el diagramado estará representando la necesidad de minimizar las distancias entre áreas de trabajo (Díaz, 2007).

El diagrama de recorrido es una gráfica de la distribución de zonas y edificios en la que se indica las localizaciones de todas las actividades registradas en el diagrama de curso del proceso. La elaboración del diagrama de recorrido requiere que el analista de métodos y movimientos identifique cada actividad por símbolos y números que corresponden a los que aparecen en el diagrama de flujo de procesos (DOP o DAP).

Se pueden hacer dos tipos de análisis:

1. Seguimiento al hombre, donde se analizan los movimientos y las actividades de la persona que efectuar la operación.
2. Seguimiento de la pieza, el cual analiza las mecanizaciones, los movimientos y las transformaciones que sufre la materia prima. Su objetivo es determinar y, después, eliminar o disminuir:
 - Los retrocesos.
 - Los desplazamientos.
 - Los puntos de acumulación de tránsito.

Sirve para mejorar los métodos y actúa como guía para una distribución en planta mejorada.

1.27. Plan de producción

El plan de producción sirve para detallar como se van a fabricar los productos que se han previsto vender.

Se trata de conocer los recursos humanos y materiales que habrá que movilizar para llevar adelante a la empresa. Algunas preguntas que debe responder el plan de producción y a las que debes estar atento son:

- ¿Qué materiales y/o equipos necesitará y cuál es el costo?
- ¿Dónde obtendrá lo anterior?
- ¿Cómo va a elaborar su(s) producto(s) y como opera el proceso de producción y control de la calidad?

- ¿Cuáles serán las cantidades a producir (si producirá por pedidos o los tendrá listo desde antes)?
- ¿Cuál será la capacidad de producción de la planta?
- La relación entre la fabricación interna y el uso de subcontratistas externos.
- Costos de fabricación estimados y como serán controlados o reducidos.
- ¿Dónde va a ubicar su negocio y porqué controlar requerimientos en términos del local: uso, tamaño, costo y potencial para la expansión?
- ¿Cómo se almacenara el producto final?
- ¿Cómo se transportara hasta el cliente?

1.27.1. Pronósticos de la demanda

También llamado pronósticos de ventas, es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Es el primer paso que se realiza en la planificación de la producción.

Está orientado a la producción, la capacidad y los sistemas de programación de la empresa, sirviendo como entradas en la planeación financiera, de marketing y de personal. Se pueden dar casos de pronósticos de corto, mediano y largo plazo, dependiendo de la necesidad de la empresa para futuras decisiones en la producción.

En los casos de pronósticos cuantitativos, se utilizan una variedad de modelos matemáticos que se apoyan en datos históricos y/o variables causales para pronosticar la demanda.

1.27.2. Plan de requerimiento de materiales MRP

Sistema de planificación que tiene el propósito de conseguir los materiales requeridos en el momento requerido para el cumplimiento de la demanda. En función de la producción programada, sugiere una lista de órdenes de compra a proveedores. Detalladamente trata de cumplir simultáneamente tres objetivos:

- Asegurar materiales y productos para su disposición en la producción y entrega a los clientes.
- Mantener los niveles de inventario adecuados para la operación.
- Planear las actividades manufactureras, horarios de entrega y actividades de compra.

1.27.3. Plan agregado

Es un proceso cuyo principal objetivo es determinar una estrategia de forma anticipada que permita que se satisfagan unos requerimientos de producción, optimizando los recursos de un sistema productivo.

La planeación agregada aborda la determinación de la fuerza laboral, la cantidad de producción, los niveles de inventario y la capacidad externa, con el objetivo de satisfacer los requerimientos para un horizonte de planificación de medio plazo (6 a 18 meses).

1.28. Depreciación

La depreciación es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste que sufre un bien por el uso que se haga de él. Cuando un activo es utilizado para generar ingresos, este sufre un desgaste normal durante su vida útil que el final lo lleva a ser inutilizable. El ingreso generado por el activo usado, se le debe incorporar el gasto correspondiente desgaste que ese activo a sufrido para poder generar el ingreso, puesto que como según señala un elemental principio económico, no puede haber ingreso sin haber incurrido en un gasto, y el desgaste de un activo por su uso, es uno de los gastos que al final permiten generar un determinado ingreso.

Al utilizar un activo, este con el tiempo se hace necesario reemplazarlo, y reemplazarlo genera un derogación, la que no puede ser cargada a los ingresos del periodo en que se reemplace el activo, puesto que ese activo genero ingresos y significo un gasto en más de un

periodo, por lo que mediante la depreciación se distribuye en varios periodos el gasto inherente al uso del activo, de esta forma solo se imputan a los ingresos los gastos en que efectivamente se incurrieron para generarlo en sus respectivos periodos.

1.29. Amortización

La amortización financiera es el reintegro de un capital propio o ajeno, habitualmente distribuyendo pagos en el tiempo. Suele ser el producto de una prestación única, que genera una contraprestación múltiple con vencimiento posterior. Es común que el pago de estas obligaciones se haga a través de desembolsos escalonados en el tiempo, aunque también se puede acordar un solo pago al final del período.

Un ejemplo típico de amortización es el pago o amortización de un préstamo:

- Amortización de cuota constante o método francés: Es la forma más frecuente de amortización de préstamos. En ella se paga siempre la misma cuota. El dinero se distribuye por periodos entre los intereses y capital amortizado. Es decir, aunque la cuota siempre es la misma, los intereses se calculan sobre el valor pendiente a amortizar; así pues, la parte de su abono que va a los intereses se va reduciendo en proporción a la amortización del capital, ya que el capital pendiente de amortización será menor. El resultado de éste sistema es que durante la primera fase, el abono va dirigido principalmente a los intereses, pero a medida que se van pagando cuotas, la parte de las mismas que corresponde a capital amortizado aumenta, lo cual deriva en una disminución gradual de los intereses. Este tipo de amortización es más conveniente para personas con ingresos fijos, ya que si bien la cancelación del capital será significativa a partir de la mitad del plan, asegura una cuota constante durante todo el plazo que dure el préstamo.
- Amortización de cuota creciente o método americano: En esta clase de amortizaciones la cuota va aumentando con el paso del tiempo. Los

primeros pagos son pequeños, lo cual resulta ventajoso para los deudores que esperan un aumento en sus ingresos, sin embargo, como consecuencia lógica, los últimos pagos serán bastante más elevados.

El tipo de amortización "americano" puede beneficiar a quienes necesiten abonar cuotas bajas durante un periodo de tiempo determinado (por tener una deuda previa próxima a ser liquidada, por ejemplo) y que puedan, posteriormente, realizar pagos más grandes.

- Amortización de cuota decreciente o método alemán: Este tipo de amortización de préstamos es contrario al americano. Su uso no es frecuente a pesar de contar con la ventaja de pagar menos intereses totales. Con este método la cantidad amortizada de la deuda es siempre la misma, de suerte que el pasivo va disminuyendo de forma acelerada mes con mes y con ella, los intereses que se generan. Este sistema de amortización alemán es recomendable para personas con ingresos y gastos variables que en un momento dado tengan la posibilidad de realizar cancelaciones anticipadas, ya que las cuotas son decrecientes (capital fijo + interés sobre saldo).

1.30. Valor residual

Es el valor final de un activo después de su depreciación (activo tangible) o amortización (activo intangible), es decir, al final de su vida útil. Es el importe que la empresa estima que podría obtener en el momento actual por su venta y otra forma de disposición del activo. Una vez deducido los costes de venta, tomando en consideración que si el activo hubiese alcanzado la antigüedad y demás condiciones que se espera que tenga al final de su vida útil.

Se puede decir que será de valor relativamente alto si el activo se puede vender o reutilizar, como en el caso de un edificio, y será muy bajo o nulo si no se pudiese aprovechar de ninguna manera, como una máquina de hace 20 años, que es obsoleta y que tiene en el mercado varios sustitutos (modelos modernos y mejores).

Los gobiernos establecen tablas para distintas categorías de bienes en las cuales se definen los años a amortizar y el valor residual.

1.31. Flujos de caja

Son las variaciones de entradas y salidas de caja o efectivo, en un periodo dado para una empresa.

Es un informe financiero que detalla los flujos de ingreso y egresos de dinero, las variaciones de entradas y salidas de caja o efectivo en un periodo dado para una empresa.

Siendo algunos, como ejemplo, en el caso de ingresos:

- Ingresos por ventas.
- Cobro de deudas.
- Alquileres.
- Cobro de préstamos.
- Intereses.

Siendo algunos, como ejemplo, en el caso de egresos:

- Pago de facturas.
- Pago de impuestos.
- Pago de sueldos.
- Prestamos.
- Intereses.
- Amortizaciones de deuda.
- Servicios de agua o luz.

La diferencia que se puede apreciar entre ellos se conoce como saldo o flujo neto. Esto constituye a un importante indicador de

la liquidez que tiene la empresa. Si la diferencia sale positivo, significa que los ingresos fueron mayores a los egresos. De lo contrario, si saliese negativo, significa que los egresos fueron mayores a los ingresos. Estos resultados inmediatos no determinan enteramente la liquidez de la empresa si se analizase por periodo, se tendría que analizar por mas y distintos periodos, por lo que el flujo de caja se analiza a través del Estado de Flujo de Caja.

1.31.1. Estado de flujo de caja

El objetivo del Estado de Flujo de Caja es proveer información relevante sobre los ingresos y egresos de efectivo de una empresa durante un período de tiempo. Es un estado financiero dinámico y acumulativo.

1.31.2. Importancia del flujo de caja

La información que contiene un flujo de caja, ayuda a los inversionistas, administradores, acreedores y otros a:

- Evaluar la capacidad de una empresa para generar flujos de efectivo positivos.
- Facilitar la determinación de las necesidades de financiamiento. Identificar aquellas partidas que explican la diferencia entre el resultado neto contable y el flujo de efectivo relacionado con actividades operacionales.
- Conocer los efectos que producen, en la posición financiera de la empresa, las actividades de financiamiento e inversión que involucran efectivo y de aquellas que no lo involucran Facilitar la gestión interna de la medición y control presupuestario del efectivo de la empresa.

1.32. ROI (Return of investment)

Retorno de la inversión o ROI por sus siglas en inglés, es el índice de rentabilidad más común y empleado. Hay varias maneras de determinar el ROI, pero la más frecuentemente usada es el dividir las ganancias netas entre el total de activos, así que si el total de

ganancias es de 100,000 soles y el total de activos es de 200,000 soles, el índice ROI sería de 0.5 o 50%.

ROI no necesariamente es lo mismo que ganancia. ROI indica el dinero que has invertido en la empresa y el retorno que este tendría sobre las ganancias de la empresa.

Las ganancias, por otra parte, indican la liquidez de la empresa, su desempeño. No se debe confundir ROI con la ganancia o retorno de lo invertido. Esto es enteramente diferente, únicamente vendiendo las propiedades igualaría el total de inversión o activos de la empresa. Se puede emplear el ROI de varias maneras para calibrar la rentabilidad de la empresa. Por ejemplo, se puede medir el desempeño de las políticas de precios, inversión en inventario, inversión en capital para las maquinas, y demás.

Otros usos del ROI que la empresa podría emplear serian:

- Dividir el ingreso neto, intereses e impuestos por el total de pasivos para medir la tasa de ganancia del total de capital empleado.
- Dividir el ingreso neto entre el total de capital más reservas de este para calcular el índice de ganancia en propiedades o valores repartidos

CAPITULO II METODOLOGIA

2.1. Material y método

Para la metodología empleada se dispusieron de métodos con los cuales se baso el análisis, tanto inicial como recurrente; los materiales fueron contemplados para apoyar y dar un mejor manejo en el control de la información obtenida.

2.1.1. Métodos

Existen diversos métodos para el análisis, algunos siendo parte de las herramientas de calidad:

- **Diagrama de Pareto (80/20)**

Para clasificar de manera descendente las prioridades o factores detectados en torno a un fenómeno.

- **Diagrama de Ishikawa (6M)**

A partir de lo obtenido en las entrevistas a los trabajadores y de la sesión de lluvia de ideas, se elaboraron diagramas de causa y efecto para agrupar los problemas que guardan afinidad entre sí, que originen un problema específico y hallar sus causas.

- **Despliegue de la función de calidad (QFD)**

Para poder determinar los estándares de producción óptimos para nuestros productos y que estos satisfagan a los gustos y necesidades de nuestros clientes. De esta forma se pudo saber qué características debemos añadir a nuestros productos y la manera de garantizar la calidad en ellos.

- **Análisis de modos de fallos y efectos (AMFE)**

El AMFE de producto se utilizó para identificar los potenciales fallos en el producto, para ello se analizó el producto en base a los atributos del producto identificados en la primera casa de calidad, y a los atributos de las partes identificadas en la segunda casa de calidad. El AMFE de proceso se utilizó para identificar los potenciales fallos en los procesos, para ello se analizaron los procesos identificados en la tercera casa de calidad.

- En colaboración con los operarios se elaboró el AMFE de producto y de proceso, y se recomendaron acciones de mejora, ya que ellos son las personas que tienen un mayor conocimiento de la manufactura del producto y las características de los procesos.

- **Diseño de experimento (DOE)**

Con el objetivo de optimizar los procesos claves que fueron identificados en el AMFE de proceso.

2.1.1.1. Tipo de investigación

Se tienen los detalles del tipo de investigación empleada.

- La siguiente investigación es de tipo aplicada, ya que usaremos conocimientos y conceptos existentes obtenidos a lo largo de nuestra carrera universitaria.
- Para el presente trabajo el nivel de investigación es correlacional descriptiva, ya que se quiere describir el problema y encontrar sus causas.
- La modalidad de investigación del trabajo que se empleará es de estudio de casos, debido a que el estudio que se desarrolla es de una situación compleja basada en el entendimiento de dicha situación, que se logra mediante su propia descripción y análisis.
- La unidad de análisis es la empresa de estudio, Línea Alcántara S.A.C.

2.1.1.2. Recolección de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas:

- Observación: Se obtuvo información mediante la percepción intencionada, selectiva e interpretativa de los hechos que ocurren en la empresa durante el día de trabajo, los cuales fueron registrados en el acto.
- Encuestas: Se realizaron encuestas dirigidas a los trabajadores y gerentes de la empresa para obtener información sobre temas de clima laboral y costos de calidad.
- Entrevistas: Se realizó entrevistas con cada trabajador y gerente de la empresa para conocer sobre los problemas y el problema central que aqueja a la empresa. También se desarrollaron entrevistas individuales a los clientes de la empresa para saber el grado de satisfacción que tienen respecto a los productos comprados a la empresa, además para saber cuáles son las expectativas y requerimientos que el cliente tiene sobre los productos de la empresa.
- Medición: A través de la medición se obtuvieron datos sobre variables, tales como las dimensiones de los muebles, espacios utilizados en el área de trabajo, etc.
- Lluvia de ideas (Brainstorming): Se realizaron reuniones con el administrador, gerente, el equipo de trabajo y trabajadores para generar la mayor cantidad de ideas, analizar y buscar solución a los problemas.

2.1.2. Material

Fueron empleados distintas herramientas para el análisis y estudio.

2.1.2.1. Herramientas y equipos

Las herramientas y equipos de trabajo fueron elementales para la recopilación y documentación de información.

- Laptops: Utilizadas para gestionar los datos que nos otorgó la empresa Línea Alcántara SAC.
- Cronómetro: Utilizado para realizar el estudio de tiempos del proceso de producción.
- Cámara: Utilizada para tomar fotos de las instalaciones, equipos y herramientas de la empresa.
- Wincha: Utilizada para hacer las mediciones correspondientes del caso.

2.1.2.2. Software

Los softwares fueron empleados principalmente en las laptops para emplear distintos métodos y análisis de información.

- Expert Choice, para la priorización de alternativas.
- Microsoft Excel 2013 y 2010, para cálculos y elaboración de formatos.
- Microsoft Visio 2010, para la elaboración de diagramas.
- Microsoft Word 2013, para la documentación del proyecto.
- Minitab 16, para el control estadístico y medir la capacidad del proceso.
- QFD Capture, para el desarrollo del despliegue de la función de la calidad.
- Software de la empresa VyB Consultores, para la obtención y análisis de distintos indicadores.

2.1.2.3. Recursos humanos

Conformado principalmente por las personas conocedoras del área de estudio y los analistas encargados de documentar la información necesaria.

- Equipo de trabajo: Conformado por los bachilleres Failoc Rivas José Luis y Lazo López Boris Ricardo, quienes desarrollan, dirigen y ejecutan el proyecto.
- Área administrativa: Conformados por la gerente Rocío Alcántara, el administrador Héctor Alcántara y la secretaria Deysi Caucha, quienes

brindan información administrativa y ayudan en la elaboración del proyecto.

- Área de producción: Conformado por todos los operarios de las áreas de carpintería, pintado y tapizado, quienes brindan información de los procesos, ambiente de trabajo y realizan los cambios propuestos.

2.2. Desarrollo del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se hicieron análisis para las distintas etapas, principalmente la recopilación de información de la etapa inicial en la que se encuentre la empresa.

2.2.1. La empresa

Línea Alcántara S.A.C. es una empresa peruana que inició sus actividades en 1998. Dedicada a la fabricación y comercialización de muebles para el hogar y oficina.

En el ANEXO 01 se muestra la descripción general de la empresa.

2.2.2. Producto patrón

La primera medición que se realizó fue la de los indicadores de gestión iniciales, y para poder obtener dichos indicadores, se identificaron los productos patrones de la empresa Línea Alcántara S.A.C., es decir, aquellos que representen el 80% de importancia con respecto a las utilidades, ingresos, producción y reprocesos, según el criterio de Pareto.

Para ello se utilizaron la gráfica P-Q, la gráfica ABC de ingresos y la gráfica ABC de utilidades y ABC de reprocesos. Como resultado, se identificaron dos productos patrones:

- Butacas.
- Mueble de entretenimiento.

A partir de los productos mencionados, se calcularon los indicadores de gestión iniciales de la empresa.

En el ANEXO 02 se explica el procedimiento para identificar los productos patrones.

En los ANEXOS 15 y 16 se muestran los DOP y DAP de los productos patrón.

2.2.3. Indicadores de gestión iniciales

Se determinaron los indicadores de gestión para saber cuál es la situación inicial de la empresa respecto a eficiencia, eficacia, efectividad y productividad. De esta forma se pudo tener una mejor visión del problema que presenta la organización.

En el ANEXO 03 se detalla los indicadores de gestión iniciales de eficiencia, eficacia y efectividad, también se muestran los resultados ordenados en tablas.

2.2.3.1. Indicador de eficiencia

Se determinó la eficiencia global promedio para saber que tan bien la empresa utiliza sus recursos para la producción. Para esto se analizó el uso de los recursos como hora hombre, hora máquina y materia prima y se calculó la eficiencia global de los mismos.

La eficiencia global promedio para las butacas es de 50.84%.

Para los muebles de entretenimiento la eficiencia global promedio es de 60.68%.

Esto nos indica que no se está haciendo un uso adecuado de los recursos de producción en ambos productos patrón.

Los resultados mostrados son el promedio de los últimos 5 meses de producción del año 2015 (Febrero – Junio).

a) Eficiencia de Hora Hombre.

Para las butacas, la eficiencia de Hora Hombre (HH) promedio es de 86.51%.

Para los muebles de entretenimiento, la eficiencia HH promedio es de 84.13%.

b) Eficiencia de Hora Maquina.

Para las butacas se obtuvo una eficiencia de Hora Maquina (HM) promedio de 85.84%.

Para los muebles de entretenimiento, se obtuvo una eficiencia HM promedio de 87.00%.

c) Eficiencia de Materia Prima.

Para las butacas se obtuvo una eficiencia de Materia Prima (MP) promedio de 80.04%.

Para los muebles de entretenimiento se obtuvo una eficiencia de MP promedio de 88.16%.

2.2.3.2. Indicador de eficacia

Se determinó la eficacia para saber el grado de cumplimiento que tiene la empresa respecto a sus objetivos establecidos en su producción.

Para las butacas, la eficacia global promedio es de 42.79%.

Para los muebles de entretenimiento, la eficacia global promedio es de 36.64%.

Ambos resultados nos indican que la empresa Línea Alcántara S.A.C. tiene un grado inadecuado del cumplimiento de sus objetivos establecidos para la producción.

En el ANEXO 03 se detallan los resultados de eficacia ordenados en tablas.

Los resultados mostrados son el promedio de los últimos 5 meses de producción del año 2015 (Febrero – Junio).

a) Eficacia tiempo

Para las butacas, el promedio de la eficacia tiempo es de 52.66%.

Para los muebles de entretenimiento, el promedio de la eficacia tiempo es de 46.10%.

Esto nos indica que la empresa no está siendo eficaz en cuanto a cumplir sus objetivos de tiempo para la producción de los productos.

b) Eficacia calidad

Para determinar la eficacia calidad, se realizó encuestas a los clientes que adquirieron los productos mencionados. De esta forma se pudo saber cuál era el puntaje que el cliente le otorgaba al producto respecto a la calidad que percibía. En el ANEXO 09 se detalla el modelo de la encuesta realizada y sus resultados.

Como resultados se obtuvo:

- Para las butacas, el promedio de la eficacia calidad es de 81.25%.
- Para los muebles de entretenimiento, el promedio de la eficacia calidad es de 77.72%. Esto nos indica que los clientes no se encuentran totalmente satisfechos con la calidad de los productos.

c) Eficacia operativa

Para las butacas y para los muebles de entretenimiento, la eficacia operativa fue de 100% en los 5 meses del año 2015 (Febrero – Junio), ya que la empresa ha logrado cumplir con su producción meta para que de esta forma el pedido del cliente sea satisfecho en cuanto a cantidad de productos.

2.2.3.3. Indicador de efectividad

El indicador de efectividad nos mostrará que tan eficiente y eficaz, al mismo tiempo, es la empresa:

- Para las butacas, la efectividad es de 21.75%.
- Para los muebles de entretenimiento, la efectividad es de 22.23%.

Se puede observar que la efectividad de la empresa es baja para ambos productos patrones, menor al 50%. Esto nos indica que no se está haciendo un buen uso de sus recursos (Eficiencia) y no se están alcanzados los objetivos establecidos (Eficacia).

2.2.3.4. Indicador de productividad

Para las butacas, en promedio, la productividad global promedio es de 0.0021. Esto nos indica que se produjeron 0.0021 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de HH, HM y MP.

Para los muebles de entretenimiento, en promedio la productividad global promedio es de 0.0005. Esto quiere decir que se producen 0.0005 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria invertida en recursos de HH, HM y MP.

En el ANEXO 04 se pueden observar detalladamente los cuadros de productividad. Los resultados mostrados son el promedio de los últimos 5 meses de producción del año 2015 (Febrero – Junio).

a) Productividad de Hora Hombre

- Para las butacas, la productividad de Hora Hombre (HH) en promedio es de 0.084. Esto nos indica que por cada HH utilizada se producen 0.084 butacas.
- Para los muebles de entretenimiento, la productividad de HH en promedio es de es de 0.025. Esto nos indica que por cada HH utilizada se producen 0.025 muebles de entretenimiento.

b) Productividad de Hora Maquina

- Para las butacas, la productividad de Hora Maquina (HM) en promedio es de 0.27. Lo cual nos indica que por cada HM utilizada se producen 0.27 butacas.
- Para los muebles de entretenimiento, la productividad de HM en promedio es de 0.07. Lo cual nos indica que por cada HM utilizada se producen 0.07 muebles de entretenimiento.

c) Productividad de Materia Prima

Butacas:

La productividad de Materia Prima (MP) se ha calculado para cada tipo de MP utilizada para la fabricación de butacas (Madera, pintura y tapiz):

- Productividad de Materia Prima – Madera: En promedio, la productividad de madera es de 0.049. Esto nos indica que por cada pie de madera empleado se producen 0.049 butacas.
- Productividad de Materia Prima – Pintura: En promedio, la productividad de la pintura es de 3.25. Esto nos indica que por cada litro de pintura se pintan 3.25 butacas.
- Productividad de Materia Prima – Tapiz: En promedio, la productividad del tapiz es de 0.37. Esto nos indica que por cada metro de tapiz se tapizan 0.37 butacas.

Finalmente se calculó la productividad de toda la materia prima utilizada para la fabricación de butacas.

La productividad total de la materia prima es de 0.0031 butacas por cada unidad monetaria utilizada en la compra de materia prima.

Mueble de entretenimiento:

La productividad de MP se ha calculado para cada tipo de MP utilizada para la fabricación de muebles de entretenimiento (Madera y pintura):

- Productividad de materia prima – Madera: En promedio, la productividad de la madera es 0.015. Esto nos indica que se producen 0.015 muebles de entretenimiento por cada pie de madera empleado.
- Productividad de materia prima – Pintura: En promedio, la productividad de la pintura es de 0.15. Esto quiere decir que por cada litro de pintura empleado se pintan 0.15 muebles de entretenimiento.

Finalmente se calculó la productividad de toda la materia prima utilizada para la fabricación de muebles de entretenimiento, dando como resultado promedio:

La productividad total de la materia prima es de 0.0008 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria utilizada en la compra de materia prima.

2.2.4. Identificación de las causas de la situación problemática

Después de haber calculado los indicadores de gestión inicial, se procedió a hallar las causas que los originan. Para poder identificar dichas causas se hicieron entrevistas a los trabajadores y sesiones de lluvia de ideas con la gerencia, además, usando el diagrama de Ishikawa, se agruparon las causas que tenían afinidad y generaban un problema mayor.

En el anexo 05 se detalla el resultado de las entrevistas, lluvia de ideas y diagramas de Ishikawa.

2.2.5. Árbol de problemas

Después de identificar las causas de la situación problemática de la empresa, se elaboró un árbol de problemas, el cual es corroborado con indicadores de control que cuantifican dichas causas.

En el anexo 06 se puede observar el árbol de problemas.

En el anexo 07 se puede observar el árbol de objetivos elaborado a partir del árbol de problemas.

2.2.6. Situación inicial de la empresa

Además de determinar los indicadores iniciales de gestión de eficiencia, eficacia, efectividad y productividad, se calcularon también índices o indicadores que cuantifican las causas que generan la situación actual de la organización, estos indicadores miden la situación de la empresa respecto al clima laboral, costo de la calidad, orden y limpieza, condiciones de trabajo, mantenimiento de maquinaria, seguridad y salud, diagnóstico situacional y estado del sistema de gestión de la calidad.

Con estos indicadores, los cuales se muestran a continuación, se corroboran los problemas descritos en el árbol de problemas.

2.2.6.1. Clima Laboral

Se determinó el índice único de Clima Laboral a partir de encuestas realizadas a los trabajadores de la empresa. Dicha encuesta cubrió los temas de imparcialidad en el trabajo, jefes, colaboradores, compañerismo y orgullo y lealtad. Luego los resultados fueron cuantificados en el software de V&B Consultores.

Se obtuvo un índice único de Clima Laboral de 52.52%, lo que nos indica que la percepción del clima

laboral en la empresa no es el adecuado, ya que hay puntos por mejorar, como por ejemplo, el índice de clima laboral respecto a los colaboradores que presenta un total de 26.15% y nos dice que la empresa no está colaborando adecuadamente con sus trabajadores para que estos puedan desarrollar sus actividades de forma óptima. Orgullo y lealtad con un porcentaje de 42.6% nos indica que no hay un sentimiento fuerte de orgullo y lealtad hacia la empresa por parte de sus trabajadores.

En el ANEXO 10 se puede ver el desarrollo del software de clima laboral, la metodología para la encuesta y la estructura de las encuestas realizadas.

2.2.6.2. Costo de Calidad

Sabiendo que la empresa incurre en sobrecostos por la inadecuada gestión de la calidad, se decidió determinar cuál es el costo de la calidad para la organización. Para ello se realizaron 4 cuestionarios acerca del producto, políticas, procedimientos y costos.

El puntaje que la empresa alcanzo fue de 207.25, el cual la califica como una empresa orientada a la evaluación y que probablemente gasta bastante en evaluación, fallo interno y fallo externo. Por lo tanto el costo para asegurar la calidad es moderado.

Se estimó el valor de los costos de la calidad tomando como base los ingresos brutos de los meses de febrero a junio. Como resultado se obtuvo que la empresa incurre en un costo estimado de 41,948.35 nuevos soles (13.95%). El costo estimado representa para la empresa un monto excesivo ya que no se gestiona la calidad de manera adecuada.

En el ANEXO 11 se puede ver el desarrollo del software de costo de la calidad, la metodología de la encuesta y el modelo de la encuesta realizada.

2.2.6.3. Check List 5S

Debido a los problemas de orden y limpieza que se presentan en la empresa, se realizó un análisis para evaluar la situación actual de la organización con respecto a las 5'S, obteniendo como resultado un puntaje de 13 de un total de 50. Esto nos indica que se cumple con el 26% del cuestionario planteado en el Check List y por lo tanto el uso del principio de las 5S's en la empresa es nulo. Se necesita aplicar el método 5S para mejorar el orden y limpieza.

En el ANEXO 12 se detalla el desarrollo del Check List 5S.

2.2.6.4. Check List Condiciones de Trabajo

La empresa presenta condiciones de trabajo inadecuadas, situación que se mencionó en el Árbol de Problemas. Es por ello que se decidió elaborar un Check List de las condiciones de trabajo a nivel estructural, nivel no estructural, condiciones sanitarias y eléctricas, y seguridad contra incendios.

Como resultado se obtuvo un puntaje de 14, el cual representa un cumplimiento del 44% del cuestionario planteado en el Check List. En conclusión, la verificación es rechazada. La empresa no tiene adecuadas condiciones de trabajo y esto hace que los trabajadores no puedan realizar sus actividades de manera adecuada y sin peligros.

En el ANEXO 13 se detalla el desarrollo del Check List para las condiciones de trabajo.

2.2.6.5. Check List de mantenimiento de maquinarias

Actualmente, la empresa no cuenta con un programa de mantenimiento de maquinarias, dicha situación

fue señalada en el árbol de problemas. A partir de esto se decidió realizar un check list de mantenimiento de maquinarias, en el cual se evaluaron 4 aspectos fundamentales: Capacidad del personal, administración del mantenimiento, control y programas de conservación.

Como resultado de la auditoría se obtuvo un índice global de mantenimiento de 44.44%. Se concluye a partir de esto que la empresa no gestiona de manera adecuada el mantenimiento de su maquinaria.

En el ANEXO 14 se detalla el desarrollo del Check List de mantenimiento de maquinaria.

2.2.6.6. Check List de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Se realizó un Check List sobre la gestión que realiza la empresa en seguridad y salud en el trabajo, así corroboramos lo descrito en el árbol de problemas en el cual se menciona que los colaboradores están expuestos a sufrir algún accidente dentro de su lugar de labores.

Se han evaluado 3 aspectos: Compromiso e involucramiento, implementación y control de información.

Se obtuvo un puntaje final de 63, que representa el 13.24% del cumplimiento del check list. En el ANEXO 17 se detalla el desarrollo del Check List de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

2.2.6.7. Diagnóstico del sistema de gestión de la calidad

Con la finalidad de conocer el estado del sistema de gestión de la calidad en la empresa, se realizó un diagnóstico del cumplimiento de requisitos de la norma ISO 9001-2008.

Como resultado se obtuvo un 11.15% del cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad según ISO 9001. Lo que nos indica el sistema de gestión de calidad de la empresa es deficiente.

En el ANEXO 19 se detalla el diagnóstico realizado.

2.2.7. Etapa PLANEAR

Después de haber estudiado y evaluado la situación problemática inicial de la empresa y de haber determinado los indicadores de gestión de eficiencia, eficacia, efectividad, productividad e indicadores sobre temas específicos como el clima laboral, condiciones de trabajo, etc. Se procede a planificar la forma en cómo se solucionarán las deficiencias que presenta la empresa y así poder solucionar el problema central, que es la baja productividad.

La etapa planear se inicia con la elaboración del planeamiento estratégico que nos permitirá definir una estrategia pertinente y acorde a factores internos y externos, la situación presente de la empresa y su nivel de competitividad.

2.2.7.1. Radar Estratégico

Antes de elaborar el planeamiento estratégico se desarrolló el radar estratégico para saber si la empresa se encuentra alineada a su estrategia actual. Después de desarrollar el radar estratégico se pudo concluir que la empresa Línea Alcántara S.A.C. está considerablemente desalineada de su estrategia actual y alejada de sus objetivos. Línea Alcántara SAC está 13% alineada a la estrategia.

El desarrollo del radar estratégico puede visualizarse en el ANEXO 20.

2.2.7.2. Planeamiento Estratégico

Con el planeamiento estratégico se determinará un plan que integre las principales metas y políticas de la organización a partir del análisis de sus fortalezas internas y externas, oportunidades, riesgos, su perfil competitivo y su situación presente.

El planeamiento estratégico se realizó junto con la gerencia.

El desarrollo del planeamiento estratégico se puede observar en el ANEXO 21.

a) Direccionamiento Estratégico

En el direccionamiento estratégico se creó una misión y visión que indican el direccionamiento de la empresa, además se establece los valores que deben ser puestos en práctica para así cumplir con los objetivos y políticas de la organización.

- Misión de la empresa:

“Somos una empresa dedicada al diseño y fabricación de muebles, nos enfocamos en satisfacer los requerimientos de nuestros clientes ofreciendo productos elegantes, innovadores y de alta calidad, contando con colaboradores altamente calificados, y un buen ambiente laboral.”

Después de la calificación se obtuvo un puntaje de 3.23, de lo cual se puede concluir que la misión elaborada cuenta fortalezas mayores.

- Visión de la empresa:

“Destacarnos como una de las empresas líderes en el diseño y fabricación de muebles siendo rentables, y efectivos para responder a las necesidades del cliente.”

Después de la calificación se obtuvo un puntaje de 3.04, el cual nos indica que tenemos una visión con fortalezas mayores.

- Valores:

La empresa Línea Alcántara S.A.C. cuenta con los siguientes valores:

- ✓ Trabajo: en equipo con un puntaje de 3.25.
- ✓ Compromiso: con un puntaje de 3.50.
- ✓ Respeto: con un puntaje de 3.50.
- ✓ Innovación continua: con un puntaje de 3.25.
- ✓ Excelencia en los servicios: con un puntaje de 3.00.
- ✓ Calidad: con un puntaje de 3.33.

b) Diagnostico Interno

Luego de la evaluación respectiva de las fortalezas y limitaciones de la empresa, se obtuvo un valor de MEFI igual 2.84, lo cual indica que Línea Alcántara es una organización con fortalezas menores.

c) Diagnostico Externo

Luego de la evaluación de cada una de las oportunidades y de los riesgos para la empresa, se obtuvo un valor de MEFE igual a 3.04, el cual nos indica que la empresa es una organización con oportunidades mayores.

d) Matriz Perfil Competitivo

Al desarrollar la matriz de perfil competitivo, se puede ver que existe un líder claro que es Alcántara Mobiliaria, con un Perfil Competitivo muy alto de 3.49, catalogándose como una empresa con fortalezas, al igual que la empresa Línea Alcántara S.A.C. la cual tiene un Perfil Competitivo Alto de 2.90. Las empresas que las siguen son Casa Hogar y Cómplices con puntajes de 2.53 y 2.43 respectivamente.

e) Matriz I – E

Después de hacer la evaluación de los factores internos y externos que afectan a la empresa, se procedió a elaborar la matriz I-E a partir de los resultados obtenidos de la MEFI y MEFE. Como resultado se obtuvo que

la empresa se encuentra en el Cuadrante II, el cual corresponde a la zona de Crecer y Construir, en esta zona se nos recomienda optar por estrategias intensivas o de integración.

f) Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de la Acción - PEYEA

La matriz PEYEA se elaboró a partir de la posición estratégica interna (Fuerzas financiera y ventajas competitivas) y de la posición estratégica externa (Estabilidad del ambiente y fuerza de la industria).

El resultado de la matriz PEYEA ubica a la empresa en el primer cuadrante, esto nos indica que la empresa debe adoptar una posición agresiva y explotar su posición favorable en el mercado que se desenvuelve.

g) Matriz Boston Consulting Group BCG

Se puede observar que nuestros productos elegidos para el desarrollo del proyecto: butacas y mueble de entretenimiento se ubican en el cuadrante II: Estrellas; lo cual nos indica que se debe adoptar una estrategia intensiva. Esto se alinea a las matrices Interna – Externa y PEYEA en las cuales nos indican también que se deben tomar estrategias intensivas.

h) Matriz de la Gran Estrategia según PEYEA

Según la calificación que se obtuvo en la matriz PEYEA con una posición competitiva de -1.88 y el crecimiento en el mercado de 8% se procede a graficar el vector de posición estratégica, el cual se direcciona hacia el primer cuadrante, donde se recomienda adoptar una posición agresiva.

i) Matriz de la Gran Estrategia según MPC

Para la matriz de la gran estrategia según la Matriz de Perfil Competitivo, se utilizó la calificación de Perfil Competitivo, siendo de 2.90 y con un crecimiento en el mercado del 8%. El vector apunta en el primer cuadrante, lo que nos indica que la posición que debe adoptar la empresa es una posición agresiva.

En conclusión: Las Matrices I-E, BCG, PEYEA, MGE según PEYEA y MGE según MPC se encuentran alineadas y nos indican que la empresa debe optar una posición agresiva. Es por eso que se decide adoptar una estrategia intensiva concentrándonos en el desarrollo de producto.

j) Objetivos Estratégicos

Se procedió a formular los objetivos estratégicos de acuerdo a la posición estratégica que debe optar la empresa, además, los objetivos estratégicos están basados en los objetivos que se desean alcanzar según el árbol de objetivos. Los objetivos estratégicos alineados son los siguientes:

- Alinear la organización a la estrategia.
- Aumentar la productividad.
- Aumentar la rentabilidad de la empresa.
- Desarrollar una cultura de mejora continua.
- Mejorar la innovación en el diseño de muebles.
- Fomentar una cultura de seguridad y salud ocupacional.
- Garantizar la satisfacción del cliente.
- Garantizar la calidad de nuestros productos.
- Incrementar los ingresos.
- Lograr un adecuado control de la producción.
- Lograr un adecuado planeamiento de la producción.
- Mejorar el clima laboral.
- Mejorar el posicionamiento de la marca de la empresa.
- Mejorar la competitividad estratégica de la empresa.
- Mejorar el rendimiento de la maquinaria.
- Mejorar la negociación en los puntos de venta.
- Mejorar las competencias de nuestros colaboradores.
- Mejorar las condiciones de trabajo.
- Mejorar el fluido de información entre las áreas.
- Reducir los costos.
- Ser líderes en el diseño y fabricación de muebles

2.2.7.3. Alineamiento de objetivos estratégicos y árbol de objetivos

Con la finalidad de poder observar el alineamiento de los objetivos estratégicos con los objetivos que se desean alcanzar en el árbol de objetivos, se decidió utilizar el QFD para tener una demostración gráfica de la relación que hay entre los objetivos estratégicos y el árbol de objetivos.

En el ANEXO 22 se puede observar el gráfico.

2.2.7.4. Despliegue de la Función de la Calidad (QFD)

Dos de los objetivos estratégicos que se plantearon en el planeamiento estratégico fue el de garantizar la calidad de nuestros productos y garantizar la satisfacción del cliente. Es por eso que se decidió usar la metodología del despliegue de la función de la calidad (QFD) para poder determinar los estándares de producción óptimos para nuestros productos y que estos satisfagan los gustos y necesidades de nuestros clientes. De esta forma podremos saber qué características debemos añadir a nuestros productos y la manera de garantizar la calidad en ellos.

Los requerimientos del cliente para los productos patrones de butacas y muebles de entretenimiento, se obtuvieron a partir de entrevistas calificadas que se realizaron a clientes que son compradores continuos de la empresa. A partir de las entrevistas se elaboraron encuestas con la finalidad de saber el grado de importancia que le otorgan los clientes a cada requerimiento.

a) 1ra Casa de Calidad – Butacas

Los requerimientos de mayor importancia de los clientes para las butacas son:

- Durabilidad.
- Madera brillante.
- Madera suave al tacto.
- Seguridad.
- Asiento cómodo.
- Respaldo cómodo.
- Variedad de modelos.
- Espaciosa.
- Garantía.
- Precio adecuado.

Por lo tanto, como resultado de la primera casa de calidad para las butacas, se obtiene que los atributos del producto con mayor importancia que cumplirán con los requerimientos del cliente son:

- Pintura aditivada.
- Acoplamiento reforzados.
- Dimensiones del asiento.
- Espesor de la espuma.
- Altura del respaldo.
- Madera suavizada.
- Madera Moena de calidad.
- Altura de las patas.

En el ANEXO 25 se muestra el desarrollo de la primera casa de calidad para las butacas.

b) 2da Casa de Calidad – Butacas

Como resultado de la segunda casa de calidad para las butacas se obtiene que los atributos de las partes con mayor significancia y sobre los que tenemos que ejercer un mayor control son:

- Humedad máxima en la madera.
- Cantidad de Colormat utilizado.

- Diferencia de humedad entre las piezas.
- Cantidad de B5.
- Cantidad de madera para el asiento.
- Cantidad de barniz brillante utilizado.
- Tolerancia para cortes.
- Cantidad de madera para el respaldar.
- Cantidad de cola por acoplamiento.

En el ANEXO 26 se describe el desarrollo de la segunda casa de calidad para las butacas.

c) 1ra Casa de Calidad – Mueble de Entretenimiento

Los requerimientos de mayor importancia de los clientes para los muebles de entretenimiento son:

- Durabilidad.
- Madera brillante.
- Madera suave al tacto.
- Madera resistente.
- Cumplimiento de medidas.
- Distribución adecuada.
- Seguridad.
- Garantía.
- Precio adecuado.
- Fácil mantenimiento.

Por lo tanto, como resultado de la primera casa de calidad para los muebles de entretenimiento, se obtiene que los atributos del producto con mayor importancia que cumplirán con los requerimientos del cliente son:

- Madera de calidad.
- Pintura aditivada.
- Acoplamientos reforzados.
- Barniz brillante.

- Tipo de madera.
- Medidas exactas de los componentes.
- Madera suavizada.
- Angulo de uniones.

En el anexo 27 se puede observar el desarrollo de la 1era casa de la calidad para el mueble de entretenimiento.

d) 2da Casa de Calidad – Mueble de Entretenimiento

Como resultado de la segunda casa de calidad para los muebles de entretenimiento, se obtiene que los atributos de las partes con mayor significancia y sobre los que tenemos que ejercer un mayor control son:

- Humedad máxima de la madera.
- Cantidad de B5.
- Diferencia de humedad entre piezas.
- Colormat usado.
- Tolerancia para cortes.
- Cantidad de cola por acoplamiento.
- Profundidad del acoplamiento.

En el ANEXO 28 se describe el desarrollo de la segunda casa de calidad para los muebles de entretenimiento.

2.2.7.5. Análisis Modal de Fallos y Efectos del Producto (AMFE)

Una vez realizadas la 1era y 2da casa de calidad para cada producto patrón, se procedió a elaborar los AMFE de producto, el cual se utilizó para identificar los potenciales fallos y los efectos de los mismos en el producto. El AMFE se elaboró a partir de la 1era y 2da casa de la calidad, de esta manera se consigue alinear ambas herramientas. Los AMFE de producto para cada producto patrón fueron elaborados con ayuda de los operarios ya que ellos son las personas que

tienen un mayor conocimiento de la manufactura del producto y las características de los procesos.

Los criterios de puntuación para el AMFE se muestran en el ANEXO 29.

a) Análisis Modal de Fallos y Efectos del Producto – Butacas

A partir de la 1era y 2da casa de la calidad de la butaca se desarrolló el AMFE del producto para determinar cuáles son los atributos del producto y de las partes que presentan un mayor nivel de prioridad de riesgo.

En el ANEXO 30 se detalla el AMFE de producto para las butacas.

Se obtuvo como resultado los siguientes modos de fallo y sus principales causas en la butaca:

- Rotura del acoplamiento: Este modo de fallo tiene 3 causas. La primera con un nivel de prioridad NPR inicial de 128, ya que no se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento teniendo como efecto la separación de las partes de la butaca. La segunda causa tiene un NPR inicial de 96 y es que el acoplamiento no tiene la profundidad necesaria teniendo como efecto la separación de las partes de la butaca. La tercera con un NPR inicial de 72 es la diferencia de humedad que hay entre las partes haciendo que esta se separen.
- Partes de la madera no están suavizadas: Este modo de fallo presenta dos causas y ambas tienen como efecto la aspereza en la madera. La primera causa tiene un NPR inicial de 108, se debe a que no se aplicó la cantidad adecuada de Colormat a toda la madera. La segunda causa con un NPR inicial de 36, se debe a que no se mezcló la cantidad necesario de aditivo B5 a la pintura.
- Las patas no tienen la misma altura: Este modo de fallo presenta 2 causas y ambas tienen el mismo efecto que es la inestabilidad de la butaca. La primera causa con un NPR inicial de 90 se debe a que el operario no trazó las mismas medidas para las patas. La segunda

causa tiene un NPR inicial de 54 y se debe a que la tolerancia para el corte no fue la misma en todas las patas.

- Descascaramiento de la pintura: Este modo de fallo presenta dos causas y ambas tienen el mismo efecto que es la pérdida de tiempo y materia prima para volver a pintarla. La primera causa tiene un NPR inicial de 120 y se debe a que la madera tiene una humedad mayor al 12% permitido. La segunda causa es que no se utilizó la cantidad adecuada de aditivos en la pintura.

b) Análisis Modal de Fallos y Efectos del Producto – Mueble de Entretenimiento

A partir de la 1era y 2da casa de la calidad de la butaca se desarrolló el AMFE del producto para determinar cuáles son los atributos del producto y de las partes que presentan un mayor nivel de prioridad de riesgo.

En el ANEXO 31 se detalla el AMFE de producto para los muebles de entretenimiento.

Se obtuvo como resultado los siguientes modos de fallo y sus causas en el mueble de entretenimiento:

- Rotura del acoplamiento: Este modo de fallo presenta 4 causas y todas generan el mismo efecto que es separación de las partes del mueble de entretenimiento. La primera causa tiene un NPR inicial de 96 y se debe a que no se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento. La segunda causa tiene un NPR inicial de 72 y se debe a que no se colocó la cantidad necesaria de tornillos en la unión. La tercera causa tiene un NPR inicial de 64 y se debe a que el acoplamiento no tiene la profundidad necesaria. Y la última causa tiene un NPR de 48 y se debe a que la diferencia de humedad entre las piezas acopladas mayor a 1%.
- Ciertas zonas en la madera no están suavizadas: Este modo de fallo presenta 3 causas y todas tienen el mismo efecto que es la aspereza en la madera. La primera causa tiene un NPR inicial de 126 y se debe

a que no se aplicó la cantidad adecuada de colormat a toda la madera. La segunda causa tiene un NPR inicial de 48 y se debe a que no se mezcló la cantidad necesaria de aditivo B5 en la pintura.

- Inclinación de la estructura del mueble: Este modo de fallo presenta 1 causa y es que el ángulo en las uniones del cuadro de la base no forman 90°, el efecto es que se produce inestabilidad en el mueble. Tiene un NPR inicial de
- Los componentes del mueble de entretenimiento no tienen las medidas especificadas: Este modo de fallo tiene un solo efecto que es que los equipos (Radio, TV, etc.) no entran en los espacios del mueble. Se presentan 3 causas, la primera con un NPR inicial de 120 se debe a que los ángulos entre las uniones de los espacios del cuerpo no forman 90°.
- Descascaramiento de la pintura: Este modo de fallo presenta 2 causas y un solo efecto que es pérdida de tiempo y materia prima para volver a pintar. La primera causa tiene un NPR inicial de 120 y se debe a que la madera tiene una humedad mayor al 12%. La segunda causa tiene un NPR inicial de 80 y se debe a que no se utilizó la cantidad adecuada de aditivos en la pintura.
- Ciertas zonas del mueble no tienen brillo: Este modo de fallo presenta una sola causa con un NPR inicial de 72 y como efecto se tiene que se genera un reproceso para subsanar el defecto.

2.2.7.6. 3ra casa de calidad – Butacas

Como resultado se obtiene que los atributos del proceso con mayor importancia para cumplir con los requerimientos de la 2da casa de calidad son:

- Secado de madera en horno.
- Aplicación de colormat.
- Aplicación de barniz brillante.
- Masillado.
- Lijado de madera.
- Cabeceado de piezas.

En el ANEXO 32 se detalla el desarrollo de la tercera casa de calidad para las butacas.

2.2.7.7. Análisis modal de fallos y efectos del proceso – Butacas

A partir de la 3ra casa de la calidad de la butaca se elaboró el AMFE del proceso para determinar cuáles son los procesos que presentan un mayor nivel de prioridad de riesgo. Como resultado, los procesos con mayor NPR son aplicación de colormat, cabeceado de piezas, aplicación de barniz y secado de madera.

En el ANEXO 33 se detalla el AMFE de proceso para las butacas.

2.2.7.8. Control estadístico de procesos y análisis de capacidad de procesos - Butacas

Después de haber elaborado el AMFE de proceso a partir de la 3ra casa de calidad de las butacas, se realizó el control estadístico y el análisis de capacidad para cada proceso identificado en el AMFE.

En el ANEXO 34 se detalla el estudio realizado.

Como resultados se obtuvo lo siguiente para cada proceso:

- Proceso de aplicación de barniz (Respuesta tipo atributo): Proceso bajo control estadístico, índice Cp de 0.6 lo que nos indica que el proceso es inherentemente incapaz.

- Proceso de aplicación de colormat (Respuesta tipo atributo): Proceso bajo control estadístico, índice Cp de 0.4 lo que nos indica que el proceso es inherentemente incapaz.
- Proceso de encolado de acoples (Respuesta tipo atributo): Proceso bajo control estadístico, índice Cp de 1 lo que nos indica que el proceso es inherentemente capaz.
- Proceso de cabeceado de asiento (Respuesta tipo variable): Proceso bajo control estadístico, índice Cp de 0.93 lo que nos indica que el proceso es inherentemente incapaz, índice Cpk de 0.90 lo que nos indica que el proceso es operacionalmente incapaz
- Proceso de cabeceado de respaldar (Respuesta tipo variable): Proceso bajo control estadístico, índice Cp de 0.99 lo que nos indica que el proceso es inherentemente incapaz, índice Cpk de 0.79 lo que nos indica que el proceso es operacionalmente incapaz.
- Proceso de cabeceado de patas (Respuesta tipo variable): Proceso bajo control estadístico, índice Cp de 0.91 lo que nos indica que el proceso es inherentemente incapaz, índice Cpk de 0.82 lo que nos indica que el proceso es operacionalmente incapaz.
- Proceso de secado de madera (Respuesta tipo variable): Proceso bajo control estadístico, índice Cp de 0.97 lo que nos indica que el proceso es inherentemente incapaz, índice Cpk de 0.79 lo que nos indica que el proceso es operacionalmente incapaz.

2.2.7.9. Taguchi y diseño factorial - Butacas

Después de identificar los procesos más críticos en el AMFE de procesos de butacas y de realizar el control estadístico y el análisis de capacidad de dichos procesos. Se procedió a realizar el diseño de experimentos robustos Taguchi para el proceso de secado de madera, que contiene un factor de ruido, y para el proceso de cabeceado de piezas se utilizó un diseño factorial 2^k ya que en este proceso no se identificó algún factor de ruido.

El desarrollo se puede observar en el ANEXO 35.

Como resultado del diseño de experimentos robustos para el proceso de secado de madera se obtuvieron los siguientes niveles para los factores:

- Temperatura: 60° (Nivel 2).
- Especie de madera: Igual (Nivel 1).
- Espesor de tablas: Igual (nivel 1).
- Tiempo de secado: 8 días (Nivel 2).
- Factor de ruido identificado: Humedad inicial de la madera.

Para el proceso de cabeceado de piezas se obtuvieron los siguientes niveles para los factores:

- Número de dientes del disco de corte: 60 dientes (Nivel 1).
- Velocidad de corte: 1750 rpm (Nivel 1).
- Diámetro del disco de corte: 12" (Nivel -1).
- Humedad de la madera: 12% (Nivel -1).

Los resultados obtenidos serán utilizados como controles de producción en la 4ta casa de calidad, además servirán para elaborar fichas de procesos.

2.2.7.10. 4ta casa de calidad – Butacas

Como resultado de la cuarta casa de calidad para las butacas se obtiene que los controles de producción más importantes son:

- Control de procesos
- Inspección de humedad en las maderas
- Inspección táctil de superficie de la madera
- Esquema del lijado

- Mantenimiento periódico de equipos y herramientas
- Control de la temperatura del horno
- Espesor de maderas en el secado
- Control del tiempo de secado de la madera
- Limpieza de pistola neumática
- Verificación de dimensiones

En el ANEXO 36 se describe el desarrollo de la cuarta casa de calidad para las butacas.

2.2.7.11. 3ra casa de calidad – Mueble de entretenimiento

Como resultado se obtiene que los atributos del proceso con mayor importancia para cumplir con los requerimientos de la 2da casa de calidad son:

- Secado de madera en horno
- Aplicación de colormat
- Aplicación de barniz brillante
- Lijado de madera
- Masillado
- Escoplado
- Cabeceado de piezas

En el ANEXO 37 se detalla el desarrollo de la tercera casa de calidad para el mueble de entretenimiento.

2.2.7.12. Análisis modal de fallos y efectos del proceso – Mueble de entretenimiento

A partir de la 3ra casa de la calidad de del mueble de entretenimiento se elaboró el AMFE del proceso para determinar cuáles son los procesos que presentan un mayor nivel de prioridad de riesgo. Como resultado, los procesos con mayor NPR son

cabeceado de piezas, aplicación de colormat, aplicación de barniz, secado de madera, encolado de acoplamientos, e inserción de tornillos.

En el ANEXO 38 se detalla el AMFE de procesos para el mueble de entretenimiento.

2.2.7.13. Control estadístico de procesos y análisis de capacidad de procesos – Mueble de entretenimiento

Después de haber elaborado el AMFE de proceso a partir de la 3ra casa de calidad de los muebles de entretenimiento, se realizó el control estadístico y el análisis de capacidad para cada proceso identificado en el AMFE. Pero debe aclararse que tanto las butacas como los muebles de entretenimiento tienen en común ciertos procesos como aplicación de barniz, aplicación de colormat, encolado de acoplamientos, cabeceado de piezas y secado de madera. Es por esto que ya no se realizará un control estadístico de procesos para los procesos mencionados. Por lo tanto al único proceso del AMFE de proceso del mueble de entretenimiento al que se le realizará el control estadístico de proceso y análisis de capacidad de procesos es el proceso de inserción de tornillos en uniones.

En el ANEXO 39 se detalla el estudio realizado.

Como resultados se obtuvo lo siguiente para el proceso de inserción de tornillos en uniones:

Proceso de respuesta de tipo atributo, bajo control estadístico e índice Cp de 1 lo que nos indica que el proceso es inherentemente capaz.

2.2.7.14. Taguchi – Mueble de entretenimiento

Los procesos de cabeceado de piezas y secado de madera, son procesos que también se aplican a la butaca. Por lo tanto, el desarrollo de esta herramienta ya fue realizada para las butacas y al ser el mismo proceso para el mueble de entretenimiento se tomarán los mismos resultados que ya fueron hallados.

Los resultados obtenidos serán utilizados como controles de producción en la 4ta casa de calidad, además servirán para elaborar fichas de procesos.

2.2.7.15. 4ta casa de calidad – Mueble de entretenimiento

Como resultado de la cuarta casa de calidad para el mueble de entretenimiento se obtiene que los controles de producción más importantes sean:

- Control de procesos
- Inspección de humedad en las maderas
- Inspección táctil de superficie de la madera
- Esquema del lijado
- Mantenimiento periódico de equipos y herramientas
- Control de la temperatura del horno
- Espesor de maderas en el secado
- Control del tiempo de secado de la madera

En el ANEXO 40 se describe el desarrollo de la cuarta casa de calidad para las butacas.

2.2.7.16. Cadena de valor

Se desarrolló la cadena de valor con el objetivo de identificar y dar un seguimiento a los procesos y operaciones en las cuales se debe ser sobresaliente para lograr una ventaja

competitiva sostenible. Además se busca que los objetivos de cada área de la empresa estén sincronizados para crear una sinergia entre ellas y alcanzar el objetivo principal de la organización, y así evitar esfuerzos innecesarios de cada área.

Para el proyecto se determinó el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor para asegurarnos de que los indicadores sean confiables y reflejen lo que se quiere para así tomar mejores decisiones. Además, se determinó el índice de creación de valor actual:

- Índice de confiabilidad de los indicadores: 89.77%, lo que indica que los indicadores para medir cada proceso, reflejan lo que realmente se quiere medir.
- Índice de creación de valor actual: 67.84%, lo que nos indica que los procesos de la cadena de valor tienen una sinergia promedio.

En el ANEXO 41 se puede observar el procedimiento realizado para establecer la cadena de valor de la empresa.

2.2.7.17. Índice de satisfacción del cliente

Uno de nuestros objetivos estratégicos es “Garantizar la satisfacción del cliente”, es por esto que se midió la satisfacción actual del cliente haciendo uso de la herramienta brindada por V&B Consultores. Como resultado se obtuvo un índice de satisfacción del cliente de 74.83% lo cual ubica a la empresa en la categoría de estable, es decir, el cliente no se encuentra satisfecho en su totalidad. En consecuencia, se buscará mejorar la satisfacción del cliente de tal forma que la empresa Línea Alcántara SAC sea una empresa diferenciadora respecto a su competencia.

En el ANEXO 58 se puede observar el desarrollo del indicador.

2.2.7.18. Planes de acción

Después de determinar y medir la situación inicial de la empresa, se elaboran planes de acción para mejorar la misma, y en consecuencia, mejorar la productividad. Debe resaltarse que la elaboración de los planes se hace en base a los objetivos estratégicos y al árbol de problemas. La implementación de estos planes se realiza acorde con las limitaciones que imponga la gerencia.

a) Plan de mejora del clima laboral

a.1) Justificación

Como se mostró anteriormente, el índice único de clima laboral de la empresa Línea Alcántara SAC es de 52.52%, que aunque no es mal resultado, nos indica que hay un brecha por mejorar. Por tal motivo se plantea el presente plan de mejora del clima organizacional.

a.2) Alineamiento

El plan de mejora del clima organizacional está alineado al objetivo estratégico de “Mejorar el clima laboral” y busca darle solución al problema “Clima laboral inadecuado” descrito en el árbol de problemas.

a.3) Alcance

El presente plan de mejora del clima organizacional está dirigido a todos los trabajadores de la empresa Línea Alcántara SAC.

a.4) Propósito

- El propósito fundamental de mejorar el clima organizacional es aumentar la productividad de la organización.
- Mejorar el rendimiento de los colaboradores.

a.5) Objetivos

- Contar con personal motivado.
- Promover un sentido de pertenencia a la empresa.

- Generar compromiso de parte de los trabajadores hacia la empresa.
- Generar compromiso de parte de los trabajadores con las tareas que deben llevar a cabo.
- Disminuir conflictos entre trabajadores, y si existe alguno, solucionarlo de la manera más adecuada.

a.6) Propuesta

- Reconocimiento de cumpleaños de los colaboradores.
- Acceso a la información sobre los progresos de la empresa.
- Entrega de polos institucionales.
- Encuentros de confraternidad.
- Premiación al trabajador del mes.

a.7) Responsables

- Failoc Rivas José Luis.
- Lazo López Boris Ricardo.

En el ANEXO 42 se detallan las actividades a realizar.

b) Plan de implementación de las 5S

b.1) Justificación

Línea Alcántara S.A.C. actualmente no cuenta con las condiciones adecuadas de trabajo, puesto que el desorden, la mala clasificación de herramientas, mal almacenaje de materia prima y la excesiva suciedad de las instalaciones perjudican el rendimiento de sus funciones, la productividad y la satisfacción de los empleados.

b.2) Alineamiento

El plan de mejora de las condiciones del ambiente de trabajo está alineado con el objetivo estratégico de “Mejorar las condiciones del ambiente de trabajo” y busca darle solución al problema de “Inadecuado ambiente de trabajo” descrito en el árbol de problemas.

b.3) Alcance

El presente plan tiene una aplicación global en la organización, tanto el área administrativa como la de producción de la empresa Línea Alcántara SAC se ven inmersas en la ejecución del mismo.

b.4) Propósito

Modificar las condiciones actuales de trabajo, para brindar un lugar ordenado, limpio y confiable a los trabajadores, en el cual ellos se sientan cómodos, motivados y seguros para realizar sus funciones.

b.5) Objetivos

- Generar una cultura de organización, orden y limpieza en cada uno de los colaboradores para con el ambiente de trabajo de todos además del propio.
- Aumentar el espacio libre en el lugar de trabajo.
- Generar satisfacción por parte del operario hacia su lugar de trabajo.
- Mayor conocimiento del puesto.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
- Menores movimientos y traslados inútiles.

b.6) Propuesta

Implementación de las 5'S Japonesas para mejorar el ambiente de trabajo en la organización.

b.7) Responsables

- Failoc Rivas José Luis.
- Lazo López Boris Ricardo.

En el ANEXO 43 se detallan las etapas para la propuesta.

c) Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias

c.1) Justificación

Como se mostró anteriormente, el índice de gestión del mantenimiento de maquinarias de la empresa Línea Alcántara SAC es de 44.44%, esto nos indica que hay un brecha por mejorar en cuestiones de mantenimiento. Por tal motivo se plantea el presente plan mantenimiento de maquinarias.

c.2) Alineamiento

El plan de mantenimiento preventivo de maquinarias está alineado con el objetivo estratégico de “Mejorar el rendimiento de la maquinaria” y busca darle solución al problema de “Inexistencia de una plan de mantenimiento de maquinarias” descrito en el árbol de problemas.

c.3) Alcance

El presente plan tiene una aplicación global en la organización, tanto el área administrativa como la de producción de la empresa Línea Alcántara SAC se ven inmersas en la ejecución del mismo.

c.4) Propósito

Mejorar el rendimiento de la maquinaria en la empresa.

c.5) Objetivos

- Generar una cultura de mantenimiento y cuidado por las máquinas.
- Identificar las máquinas más críticas, así como sus partes.
- Alargar la vida útil de las máquinas.

c.6) Propuesta

- Realizar un inventario general de las máquinas, identificado sus características.
- Determinar la criticidad de los componentes de las máquinas.
- Establecer el tipo de mantenimiento a aplicar a las máquinas.
- Programar el mantenimiento.

c.7) Responsables

- Failoc Rivas José Luis.

- Lazo López Boris Ricardo.

En el ANEXO 44 se muestran las etapas propuestas para el plan.

d) Plan de mejora de las competencias de los colaboradores

d.1) Justificación

Para este proyecto de mejora de la productividad, se requiere que los trabajadores sean capacitados en las competencias y temas necesarios para que estén aptos a desarrollar los cambios o mejoras planificadas que ayuden a solucionar el problema central de la empresa y mejorar la productividad.

d.2) Alineamiento

El plan de capacitaciones está alineado al objetivo estratégico de “Mejorar las competencias de nuestros colaboradores” y busca darle solución al problema de “Inadecuada gestión del talento humano”, descrito en el árbol de problemas.

d.3) Alcance

El presente plan de capacitación está dirigido para el personal que ocupa los principales puestos de trabajo, siendo estos: Gerente, Administrador, Jefe de tapicería, Jefe de taller, Repartidor y Secretaria.

d.4) Propósitos

El propósito general es impulsar la eficacia organizacional, por lo tanto, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:

- Elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y de esta manera incrementar la productividad y efectividad de la empresa.
- Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad.
- Mejorar la sinergia entre los colaboradores y así asegurar la calidad en los procesos.

d.5) Objetivos

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades.
- Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.
- Desarrollar competencias necesarias, en cada trabajador, que cubran la totalidad de requerimientos de su puesto.
- Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Tener personal calificado acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la Empresa.

d.6) Estrategias

Las estrategias que se proponen son:

- Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente.
- Presentación de casos casuísticos para cada área.
- Realizar talleres.
- Metodología de exposición - diálogo.

d.7) Tipo y modalidad de capacitación

- Tipo de capacitación: El tipo de capacitación será "Capacitación correctiva". Está orientada a solucionar problemas de desempeño y su fuente de información es la evaluación de desempeño realizada por el equipo de trabajo (software GTH).
- Modalidad de capacitación: La modalidad de capacitación será "Capacitación de perfeccionamiento". Se propone completar, ampliar o desarrollar el nivel de competencias y experiencias, a fin de potenciar el desempeño de funciones técnicas, profesionales, directivas o de gestión.

d.8) Propuesta

- Identificar las competencias que estén alineadas a la misión, visión, valores y objetivos estratégicos de la empresa.
- Priorizar las competencias.
- Definir las competencias necesarias para los puestos de trabajo.
- Evaluar las competencias requeridas por cada puesto.
- Establecer las capacitaciones que se requieren.

d.9) Responsable

- Área administrativa.
- Failoc Rivas José Luis.
- Lazo López Boris Ricardo.

En el ANEXO 45 se muestran las etapas propuestas para el plan.

e) Plan de seguridad y salud ocupacional

e.1) Justificación

Actualmente, en la empresa no se gestiona adecuadamente la seguridad y salud del trabajador, esto quedó demostrado en la evaluación inicial del proyecto. Dentro de la empresa existen muchos peligros que ponen en riesgo la integridad física y la salud del trabajador, pero a pesar de esto no se han implementado medidas básicas como las EPP's. Es por esto que se propone un plan de seguridad y salud ocupacional.

e.2) Alineamiento

El plan de seguridad y salud ocupacional está alineado con el objetivo estratégico de "Fomentar una cultura de seguridad y salud ocupacional" y busca darle solución al problema de "Inadecuadas condiciones de trabajo" descrito en el árbol de problemas.

e.3) Alcance

El presente plan tiene como alcance todos los trabajadores de la empresa Línea Alcántara SAC, además de cualquier visitante que ingrese a las áreas de trabajo de la empresa.

e.4) Propósito

Proteger la vida, salud y seguridad de los trabajadores propios y visitantes a través de la promoción de una cultura de prevención de riesgos y motivar a nuestros colaboradores a realizar un trabajo seguro siempre.

e.5) Objetivos

- Identificar los peligros y reevaluar los riesgos.
- Reducir la posibilidad de que ocurra algún accidente.
- Prevenir enfermedades ocupacionales.
- Concientizar a los trabajadores sobre temas referidos a peligros y enfermedades ocupacionales.

e.6) Propuesta

- Elaborar una matriz IPER.
- Elaborar un mapa de riesgos.
- Concientizar a los trabajadores de los peligros a los que están expuestos.
- Gestionar la compra de EPP's y extintores.
- Establecer una política de seguridad,
- Establecer un reglamento interno de seguridad y salud.

e.7) Responsables

- Failoc Rivas José Luis.
- Lazo López Boris Ricardo.

En el ANEXO 46 se muestran las etapas propuestas para el plan.

f) Plan de mejora de la gestión de la calidad

f.1) Justificación

A partir del diagnóstico realizado sobre el sistema de gestión de la calidad, en el cual se obtuvo un puntaje de 11.15%. Se concluye que el sistema de gestión de la calidad en la empresa es deficiente, por lo tanto, este plan se formula con el propósito de garantizar la calidad en todos los ámbitos de la empresa y que por consecuencia se vea reflejado en los productos que brindamos.

f.2) Alineamiento

El plan de mejora de la gestión de la calidad está alineado al objetivo estratégico de “Garantizar la calidad en nuestros productos” y busca darle solución al problema de “Inadecuada gestión de la calidad” y a “No existe una gestión por procesos”, descritos en el árbol de problemas.

f.3) Alcance

El presente plan de mejora de la gestión de la calidad se aplica a todas las áreas, de producción y administración, de la empresa Línea Alcántara SAC.

f.4) Propósito

Darle siempre al consumidor lo que él desea, hacer todo bien desde la primera vez y al menor costo posible.

f.5) Objetivos

- Reducir los errores en nuestros procesos.
- Establecer una política y objetivos de calidad.
- Involucrar a todo el personal en el aseguramiento de la calidad.

f.6) Propuesta

- Mapear los procesos.
- Descripción de los procesos.
- Desarrollar un manual de calidad.
- Establecer una política y objetivos de calidad.

- Desarrollar un manual de procedimientos.

f.7) Responsables

- Failoc Rivas José Luis.
- Lazo López Boris Ricardo.
- La gerencia de la empresa.

En el ANEXO 47 se detallan las propuestas a realizar.

g) Plan de mejora del planeamiento de la producción

g.1) Justificación

Se busca tener un planeamiento adecuado de la producción, así como del requerimiento de materiales y materia prima que satisfaga la demanda futura.

g.2) Alineamiento

El plan de mejora del planeamiento de la producción está alineado al objetivo estratégico de “Lograr un adecuado planeamiento de la producción” y busca darle solución al problema de “Inadecuado planeamiento de la producción”, descrito en el árbol de problemas.

g.3) Alcance

El presente plan de mejora del planeamiento de la producción tiene como alcance al sistema de abastecimiento de la empresa Línea Alcántara SAC.

g.4) Propósito

Planificar la producción de tal forma que podamos cumplir con los niveles de demanda futura.

g.5) Objetivos

- Identificar el comportamiento de la demanda para la empresa.
- Estimar la demanda futura.

- Proveernos de materiales suficientes para cumplir a tiempo con la demanda.
- Programar la producción de tal forma que se cubra los niveles de demanda.

g.6) Propuesta

- Identificar el método de pronóstico más adecuado para la demanda.
- Estimar la demanda futura.
- Establecer un plan agregado de producción.
- Establecer un plan de requerimientos de materiales.

g.7) Responsables

- Failoc Rivas José Luis.
- Lazo López Boris Ricardo.

En el ANEXO 48 se detallan las propuestas a realizar.

h) Plan de disposición de planta

h.1) Justificación

A partir del diagnóstico sobre la disposición de planta en la empresa, se contabilizó la distancia actualmente recorrida del proceso de fabricación de los productos patrones, la cual fue de 85.75 metros para la fabricación de butacas y de 49.35 metros para la fabricación de muebles de entretenimiento. Haciendo un estudio más detallado sobre la disposición de planta, se concluyó el reposicionamiento de máquinas, por lo que este plan se formula con el propósito de disminuir el recorrido actual para la fabricación de los productos.

h.2) Alineamiento

El plan de mejora de la disposición de planta está alineado al objetivo estratégico de “Mejoramiento de las condiciones del trabajo” y busca darle solución al problema de “Condiciones inadecuadas de trabajo”.

h.3) Alcance

El presente plan de mejora de la disposición de planta se aplica a las distintas áreas productoras de la empresa Línea Alcántara S.A.C.

h.4) Propósito

Brindar un menor recorrido en el proceso de fabricación de los productos.

h.5) Objetivos

- Identificar un mejor recorrido del proceso de fabricación de los productos.
- Reposicionar las distintas maquinas que sean necesarias.
- Tener un recorrido libre de obstáculos.
- Disminuir el recorrido necesario del proceso de fabricación de los productos.

h.6) Propuesta

- Identificar la disposición de las áreas de la planta.
- Diagnosticar la situación de las áreas de la planta.
- Identificar el recorrido actual del proceso de fabricación de muebles.
- Identificar las máquinas involucradas en el proceso de fabricación de muebles.
- Reposicionar las máquinas necesarias.

h.7) Responsables

- Failoc Rivas José Luis.
- Lazo López Boris Ricardo.

En el ANEXO 49 se detallan las propuestas a realizar.

2.2.8. Etapa HACER

En esta etapa se procedió a implementar los planes propuestos en la etapa de planear. Se debe recalcar que estos

planes son propuestas en beneficio de la empresa y que han sido implementados tomando en cuenta las limitaciones de la misma.

2.2.8.1. HACER – Plan de implementación de las 5'S

Para la implementación de las 5'S se siguió el plan anteriormente señalado.

Los puntos implementados del plan han sido los siguientes:

- Diagnóstico de la situación actual de la empresa respecto al principio de uso de las 5'S.
- Capacitación introductoria de la metodología 5'S al personal de la empresa.
- Implementación de la 1S: Seiri – Clasificar.
- Implementación de la 2S: Seiton – Ordenar.
- Implementación de la 3S: Seiso – Limpiar.
- Implementación de la 4S: Seiketsu – Estandarizar.

La secuencia de la implementación se puede observar en el ANEXO 50.

2.2.8.2. HACER – Plan de mejora del clima laboral

Los puntos implementados del plan han sido los siguientes:

- Reconocimiento de cumpleaños de los colaboradores.
- Acceso a la información de progresos de la empresa.
- Entrega de polos con el logotipo de la empresa.
- Encuentros de confraternidad.
- Premiación al trabajador del mes.

La secuencia de implementación del plan se puede observar en el ANEXO 51.

2.2.8.3. HACER – Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Se implementó el plan de seguridad y salud ocupacional, con el cual se busca garantizar la seguridad de los trabajadores de la empresa.

Los puntos implementados del plan fueron:

- Se realizó la matriz IPER, para identificar los peligros y evaluar los riesgos.
- Se elaboró el mapa de riesgos, para señalar los peligros existentes en las áreas de trabajo y los elementos de protección que debe utilizarse en cada área.
- Se brindó una charla a los trabajadores para concientizarlos de los peligros a los que están expuestos.
- Se gestionó la compra de EPP's para los trabajadores y se instalaron extintores.
- Se estableció una política de seguridad y salud.
- Se estableció un reglamento interno de seguridad y salud.

El detalle de la implementación del plan se puede observar en el ANEXO 52.

2.2.8.4. HACER – Plan de mejora de las competencias de los colaboradores

Los puntos implementados del plan fueron:

- Identificar las competencias alineadas a nuestra misión, visión, valores y objetivos estratégicos.
- Priorizar competencias, para enfocar nuestros esfuerzos en mejorarlas y así alcanzar los objetivos trazados por la empresa.
- Definir los puestos de trabajo.
- Evaluar las competencias requeridas por cada puesto de trabajo.
- Establecer las capacitaciones que se requieren.

El detalle de la implementación se puede observar en el ANEXO 53.

2.2.8.5. HACER – Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias

Se implementó el plan de mantenimiento preventivo de máquinas. Los puntos implementados del plan fueron:

- Inventario general de maquinaria, para tener un mejor control sobre las máquinas que facilite la programación del mantenimiento.
- Se determinó la criticidad de los componentes de las máquinas, para establecer la frecuencia de su mantenimiento a partir de su criticidad.
- Establecer el tipo de mantenimiento a aplicar a las máquinas.
- Programar la frecuencia del mantenimiento a realizar.

En el ANEXO 54 se detallan los puntos implementados.

2.2.8.6. HACER – Plan de mejora de la gestión de la calidad

Se implementaron los puntos mencionados en el plan de mejora de la gestión de la calidad:

- Se estableció una política y objetivos de calidad orientados a la mejora continua de los procesos y la satisfacción total del cliente.
- Se realizó el mapeo de procesos identificando los procesos necesarios para conseguir los resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización. Además se busca que los procesos identificados en el mapeo estén alineados con el BSC y así poder alcanzar los objetivos estratégicos.
- Se realizó la descripción de los procesos identificando los proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes para cada proceso.
- Se elaboró un manual de calidad para la empresa.

En el ANEXO 55 se detallan los puntos implementados.

2.2.8.7. HACER – Plan de disposición de planta

Los puntos implementados del plan de disposición de planta fueron:

- Identificar la disposición de las áreas de la planta.
- Diagnosticar la situación de las áreas de la planta.
- Identificar el recorrido del proceso de fabricación de muebles actual.
- Identificar las maquinas involucradas en el proceso de fabricación de muebles.
- Realizar una propuesta para reposicionar las maquinas necesarias y cercar el área de carpintería.

En el ANEXO 56 se detallan los puntos implementados.

2.2.8.8. HACER – Plan de mejora del planeamiento de la producción.

Los puntos implementados del plan de mejora del planeamiento de la producción fueron:

- Identificar el método de pronóstico más adecuado para la demanda.
- Estimar la demanda futura.
- Establecer un plan agregado de producción para cumplir la demanda.
- Establecer un plan maestro de producción y un plan de requerimiento de materiales.

En el ANEXO 57 se detallan los puntos implementados.

CAPÍTULO III

PRUEBAS Y RESULTADOS

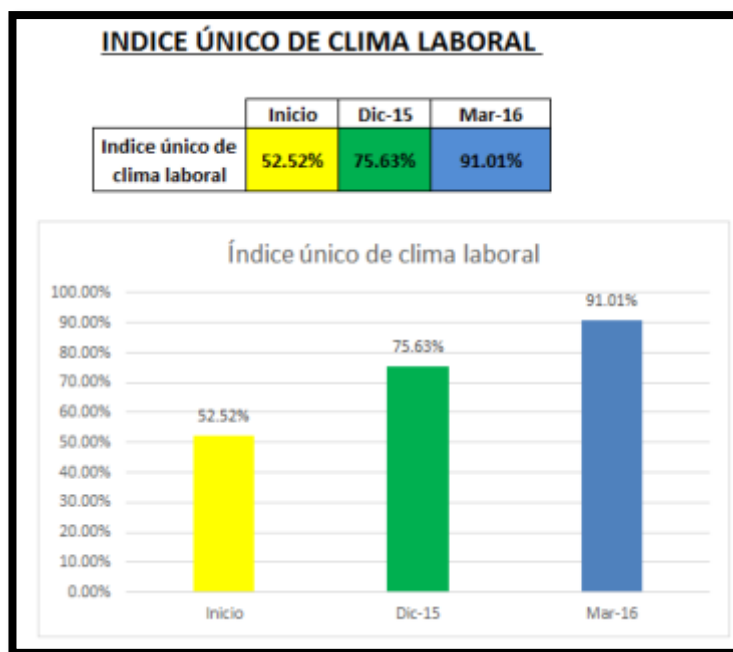
3.1. Etapa VERIFICAR

Continuando con el ciclo PHVA, se procede a ejecutar la etapa VERIFICAR, donde se vuelven a medir los indicadores mencionados en la etapa del diagnóstico de la situación inicial de la empresa. En esta etapa se evaluará si las acciones planificadas y ejecutadas han tenido un efecto positivo sobre los indicadores.

3.1.1. Verificar - Clima laboral

Después de implementar el plan de mejora del clima laboral se vuelve a medir el índice único de clima laboral. Para esto se realizaron mediciones trimestrales que nos permitan observar el cambio del indicador. Inicialmente se tenía un índice único de clima laboral de 52.52%, después de implementar el plan se obtuvo un índice de 75.63% en diciembre del 2015 y de 91.01% para el mes de marzo del 2016 (Ver detalles en ANEXO 59).

Tabla N° 3: Verificar – Índice único de clima laboral



Fuente: Check list Clima laboral

En conclusión, el plan ha tenido un impacto positivo en la mejora del clima laboral, el cual se verifica en el progreso del indicador. Se recomienda mantener las políticas sobre el clima laboral.

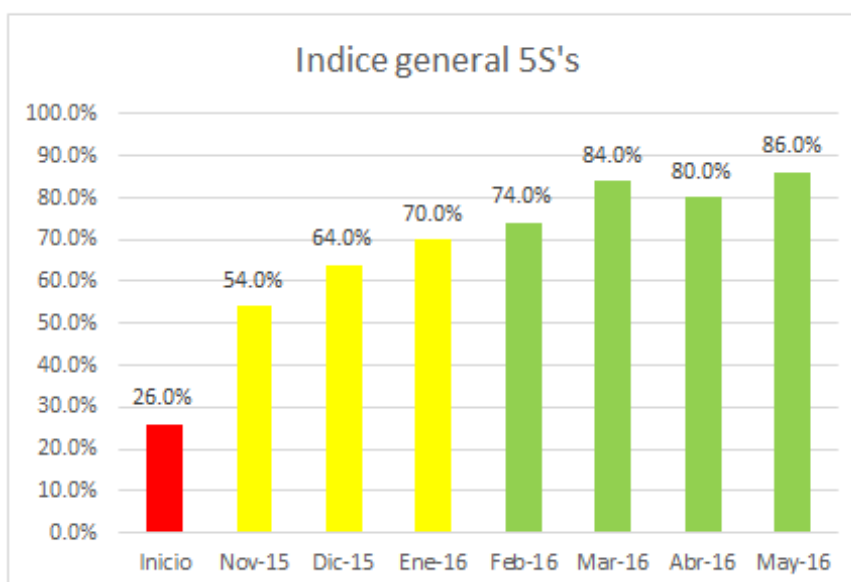
3.1.2. Verificar - 5 S

Después de ejecutar el plan de implementación de las 5S, se procedió a verificar que dicho plan haya tenido el impacto esperado. Para esto se ha medido mensualmente el índice de las 5S's desde noviembre 2015 hasta marzo 2016.

El indicador inicial era de 26% de cumplimiento de la metodología 5S, en el mes de noviembre se obtuvo un indicador de 54% de cumplimiento, en el mes de diciembre de 64% y el indicador continuó creciendo hasta el mes de mayo del 2016 con un valor de 86%. (Ver detalles en ANEXO 60).

Tabla N° 4: Verificar – Índice 5S's

Mes	Indice 5S's	Porcentaje
Inicio	13	26.0%
Nov-15	27	54.0%
Dic-15	32	64.0%
Ene-16	35	70.0%
Feb-16	37	74.0%
Mar-16	42	84.0%
Abr-16	40	80.0%
May-16	43	86.0%



Fuente: Check list 5S

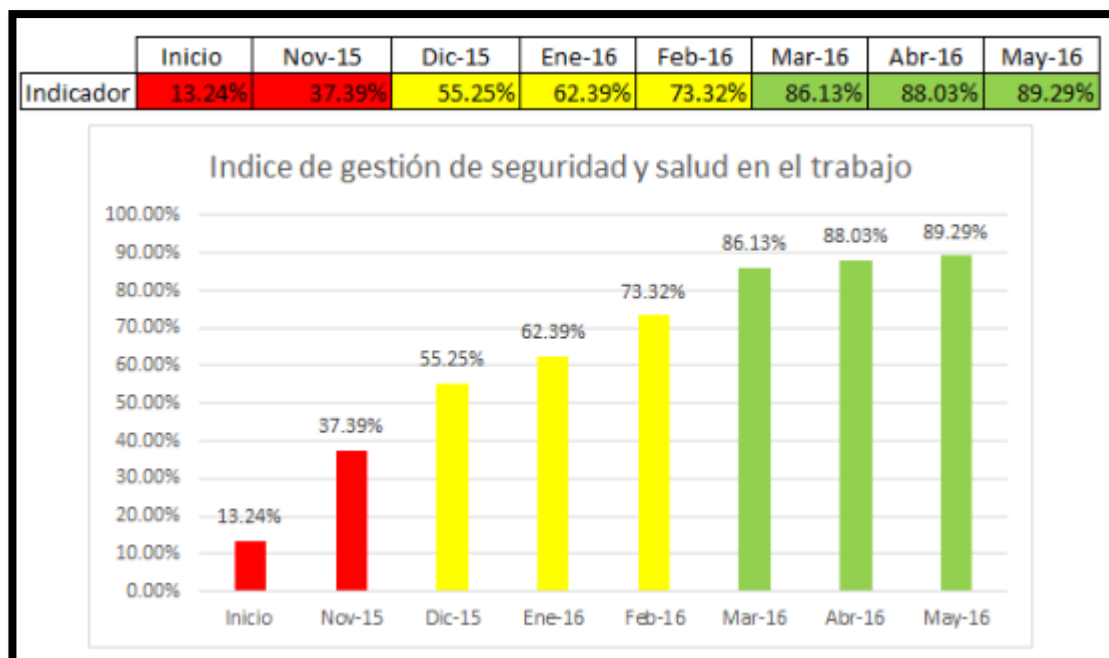
En conclusión, el plan de implementación de las 5S ha tenido un impacto positivo en el crecimiento del indicador 5S. Por ende, el orden y limpieza dentro de la empresa ha tenido un cambio significativo.

3.1.3. Verificar – Gestión de seguridad y salud en el trabajo

Después de implementar el plan de seguridad y salud en el trabajo, se procedió a verificar que dicho plan haya tenido el impacto esperado. Para esto se ha medido mensualmente el índice de gestión de seguridad y salud en el trabajo desde noviembre del 2015 hasta mayo del 2016.

Se puede observar que el indicador ha tenido el crecimiento esperado desde la situación inicial con un indicador de 13.24% hasta el mes de mayo 2016 con un indicador de 89.29%. (Ver detalles en ANEXO 61).

Tabla N° 5: Verificar – Índice de gestión de SST



Fuente: Check list seguridad y salud en el trabajo

En conclusión, las medidas implementadas en el plan de seguridad y salud han tenido el impacto que se esperaba. Y esto se ve reflejado en el indicador, así mismo, en la reducción de accidentes laborales dentro de la empresa.

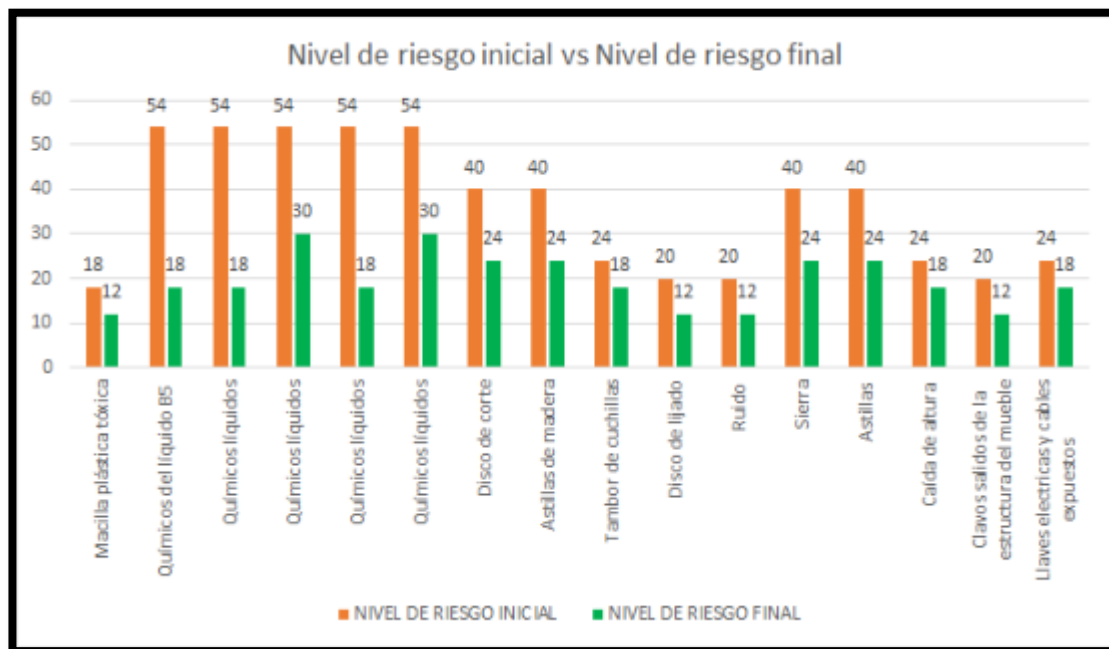
3.1.4. Verificar – Matriz IPERC

Dentro del plan de seguridad y salud en el trabajo se desarrolló la matriz IPERC para identificar los peligros, evaluar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y establecer controles que minimicen dichos riesgo.

A continuación se muestra el gráfico de barras de los niveles de riesgo antes y después de aplicar los controles,

donde se puede observar que estos han disminuido producto de aplicar los controles establecidos. (Ver ANEXO 62).

Figura N°30: Verificar IPERC – Riesgo Inicial vs Riesgo Final



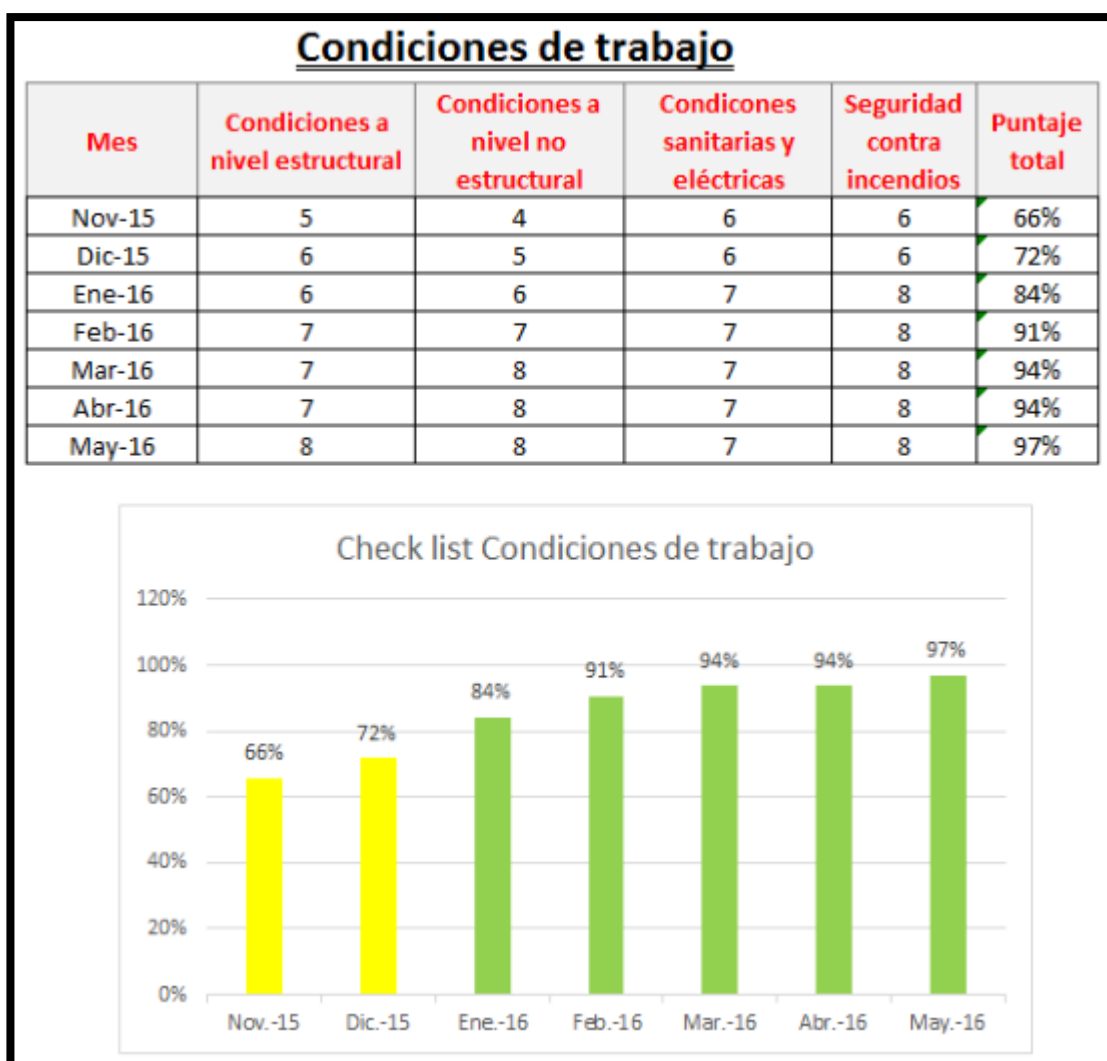
Fuente: Matriz IPERC

En conclusión, se puede afirmar que los controles establecidos en la matriz IPERC han disminuido los niveles de riesgo a los que están expuestos los trabajadores.

3.1.5. Verificar – Condiciones de trabajo

Las condiciones inadecuadas de trabajo fue un problema señalado en el árbol de problemas, es por esto que se ejecutaron acciones correctivas para poder mejorar las condiciones de trabajo. Para verificar que las acciones ejecutadas hayan tenido el efecto que se esperaba, se volvió a medir el indicador de condiciones de trabajo, teniendo como resultado: (Ver ANEXO 63).

Tabla N° 6: Verificar – Condiciones de trabajo



Fuente: Check list Condiciones de trabajo

En conclusión, las acciones correctivas ejecutadas han tenido el impacto que se esperaba. Y esto se refleja en la evolución positiva del indicador.

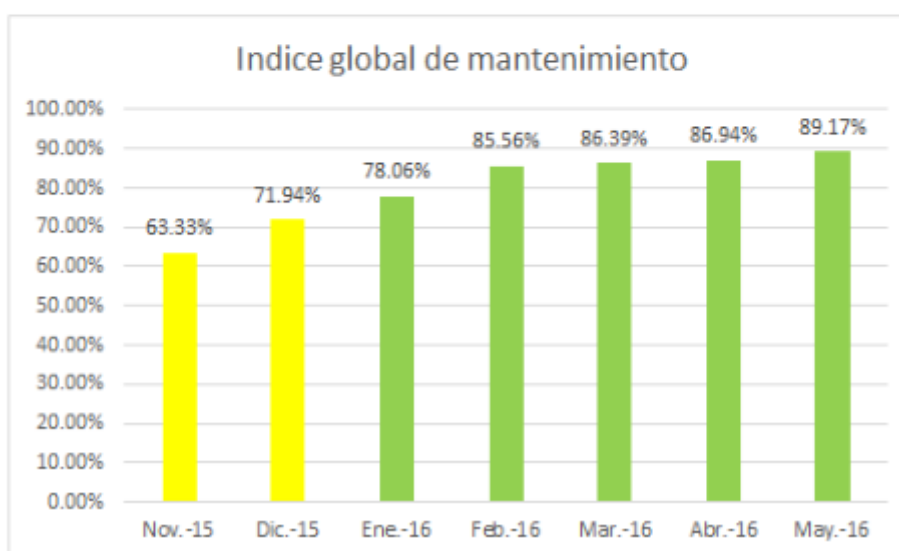
3.1.6. Verificar – Mantenimiento de maquinarias

Se verificó que el plan de mantenimiento preventivo de maquinarias haya tenido el efecto deseado. Para esto se midió mensualmente el indicador de mantenimiento de maquinaria desde noviembre del 2015 hasta mayo 2016. (Ver detalles en ANEXO 64).

Tabla N° 7: Verificar – Mantenimiento de maquinaria

MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

Mes	Capacidad del Personal	Administración de mantenimiento	Programas de conservación	Control	Indice global de mantenimiento
Nov-15	60.0%	73.3%	53.3%	66.7%	63.33%
Dic-15	70.0%	73.3%	66.7%	77.8%	71.94%
Ene-16	70%	80%	73%	89%	78.06%
Feb-16	80%	87%	87%	89%	85.56%
Mar-16	90.000%	86.667%	80.000%	88.889%	86.39%
Abr-16	90.00%	93.33%	86.67%	77.78%	86.94%
May-16	90.00%	86.67%	80.00%	100.00%	89.17%



Fuente: Check list Condiciones de trabajo

En conclusión, el plan de mantenimiento preventivo de maquinarias ha tenido el efecto esperado. Los beneficios de las acciones ejecutadas del plan se reflejan en el desempeño de la maquinaria y en el cambio positivo del indicador.

3.1.7. Verificar – Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

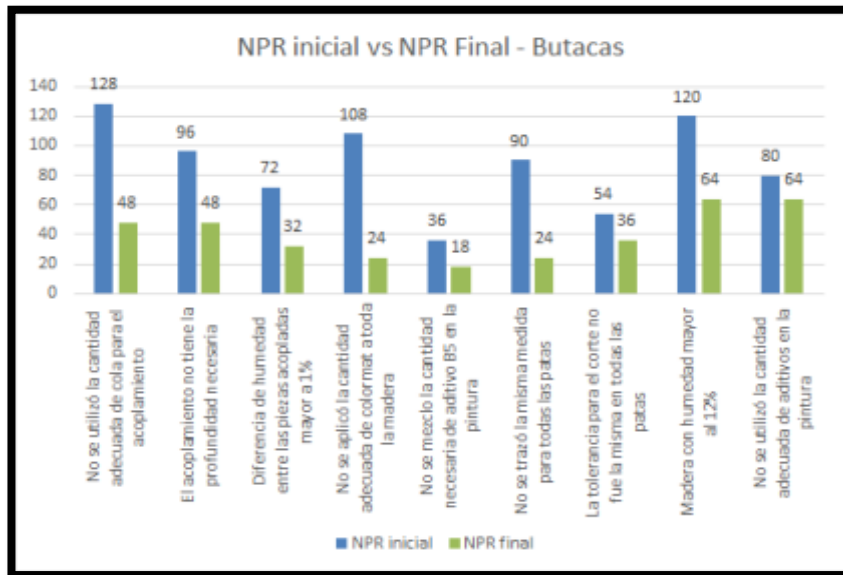
En la herramienta AMFE se propusieron acciones correctivas que disminuyan el número de prioridad de riesgo (NPR). Para verificar que estas acciones hayan tenido efecto, se volvió a

calcular el NPR para cada modo de fallo en el AMFE de producto y proceso para ambos productos patrones.

3.1.7.1. Verificar – AMFE producto

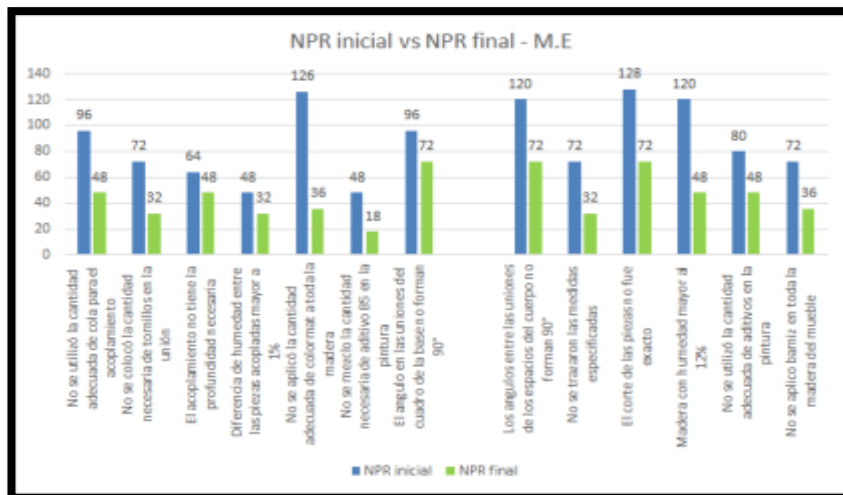
A continuación se muestra la evolución del NPR para cada modo de fallo en ambos productos patrón. (Ver ANEXO 65).

Figura N°31: Verificar AMFE producto – NPR Inicial vs NPR Final



Fuente: AMFE producto – Butacas

Figura N°32: Verificar AMFE producto – NPR Inicial vs NPR Final



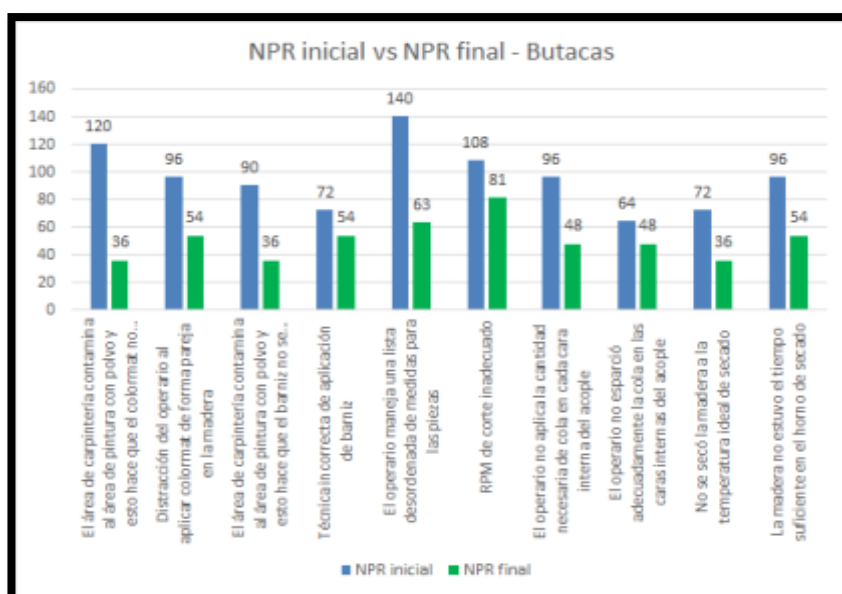
Fuente: AMFE producto – M.E

En conclusión, se puede observar que hubo una reducción de los NPR para cada modo de fallo en ambos productos patrones. Esto quiere decir que las acciones correctivas han tenido un efecto positivo.

3.1.7.2. Verificar – AMFE proceso

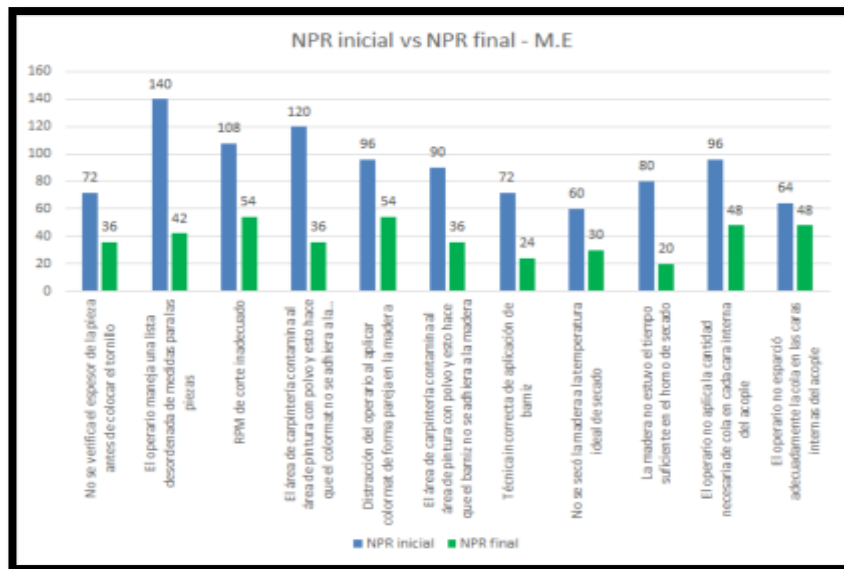
A continuación se muestra la evolución del NPR para cada modo de fallo en ambos productos patrón. (Ver ANEXO 66).

Figura N°33: Verificar AMFE proceso – NPR Inicial vs NPR Final



Fuente: AMFE producto – Butacas

Figura N°34: Verificar AMFE proceso – NPR Inicial vs NPR Final



Fuente: AMFE producto – M.E

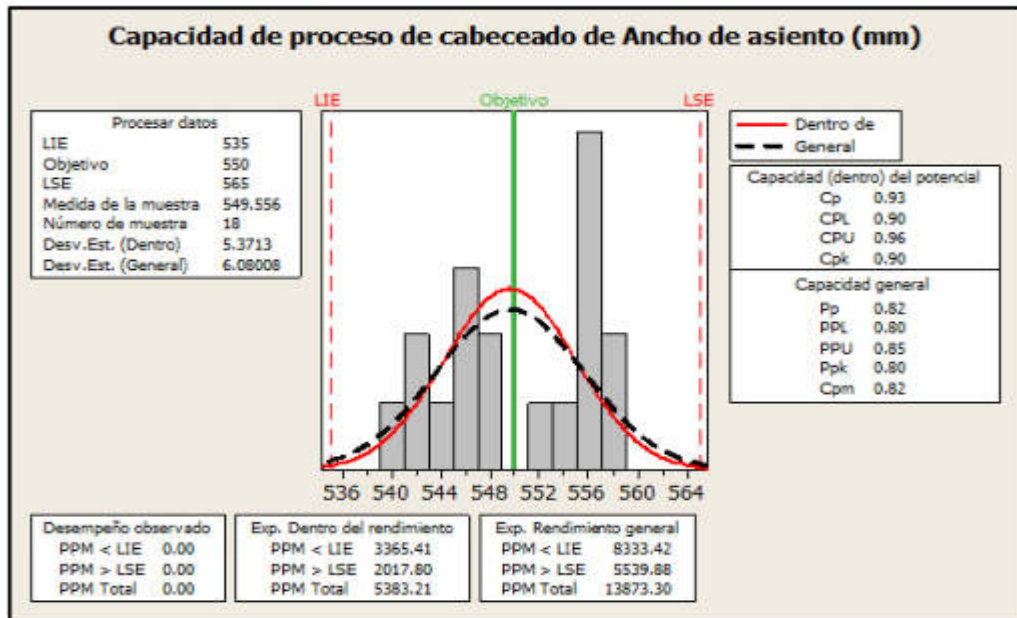
En conclusión, se puede observar que hubo una reducción de los NPR para cada modo de fallo en los procesos. Esto quiere decir que las acciones correctivas han tenido un efecto positivo.

3.1.8. Verificar – Cp y Cpk

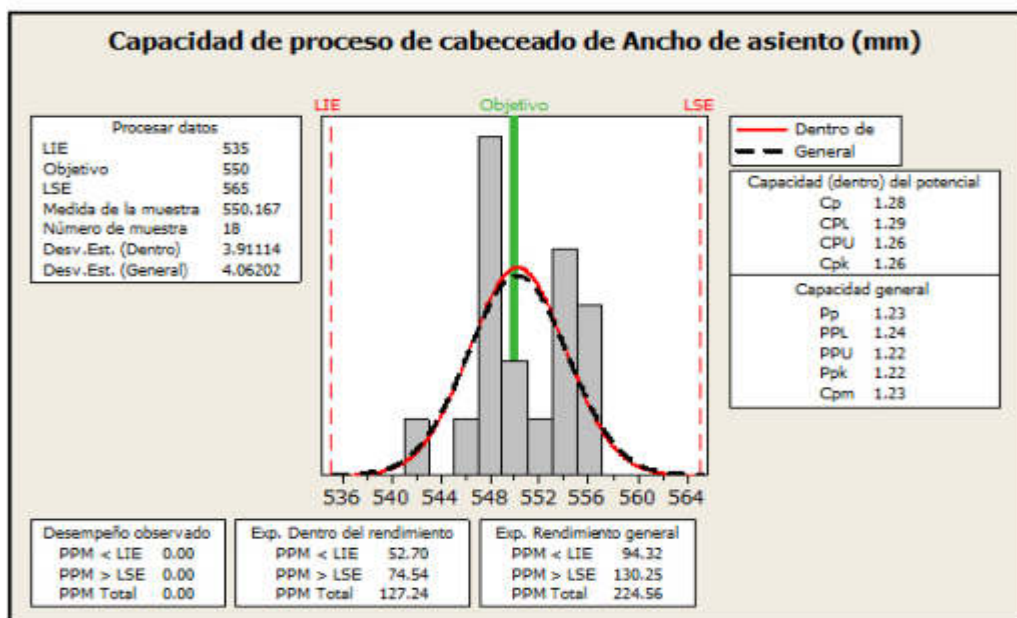
Después de aplicar las acciones recomendadas en el AMFE de proceso y de desarrollar la herramienta de diseño de experimentos robustos de Taguchi, se procedió a verificar que estos hayan tenido un impacto positivo en la capacidad del proceso. (Ver detalles en ANEXO 67),

Figura N°35: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final

CAPACIDAD INICIAL



CAPACIDAD FINAL

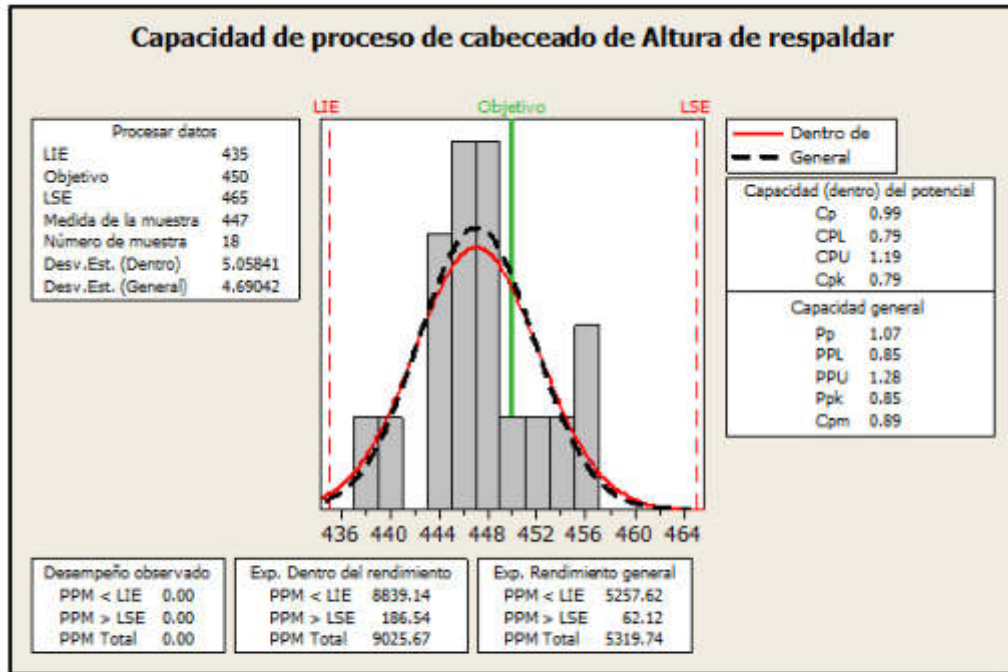


Fuente: Minitab 16 – Proceso cabeceado de asiento

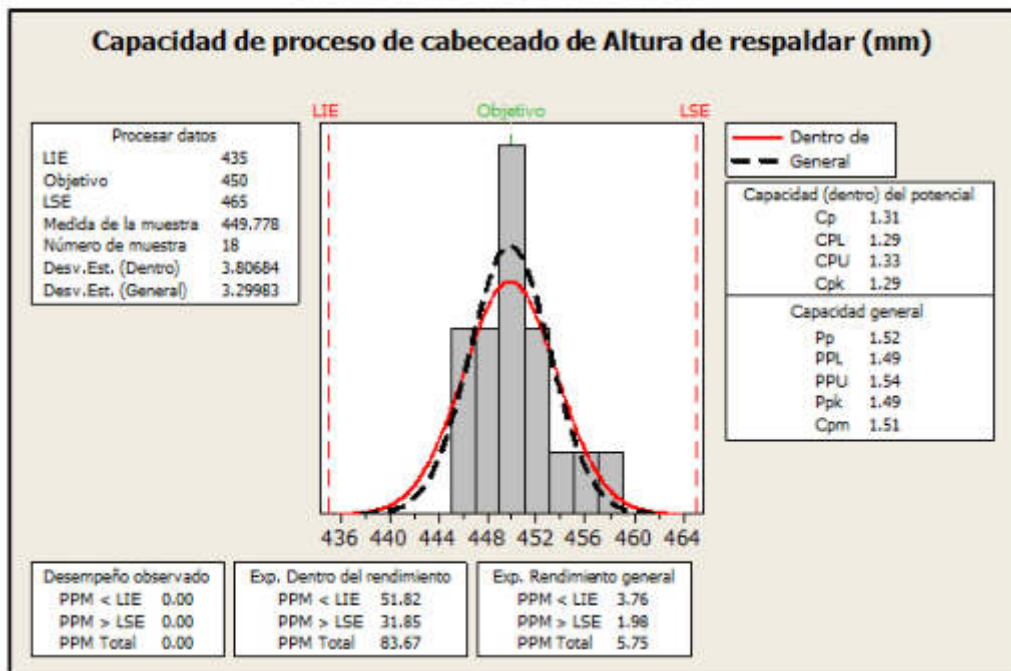
Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.93 y 0.90 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.28 y 1.26 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

Figura N°36: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final

CAPACIDAD INICIAL



CAPACIDAD FINAL

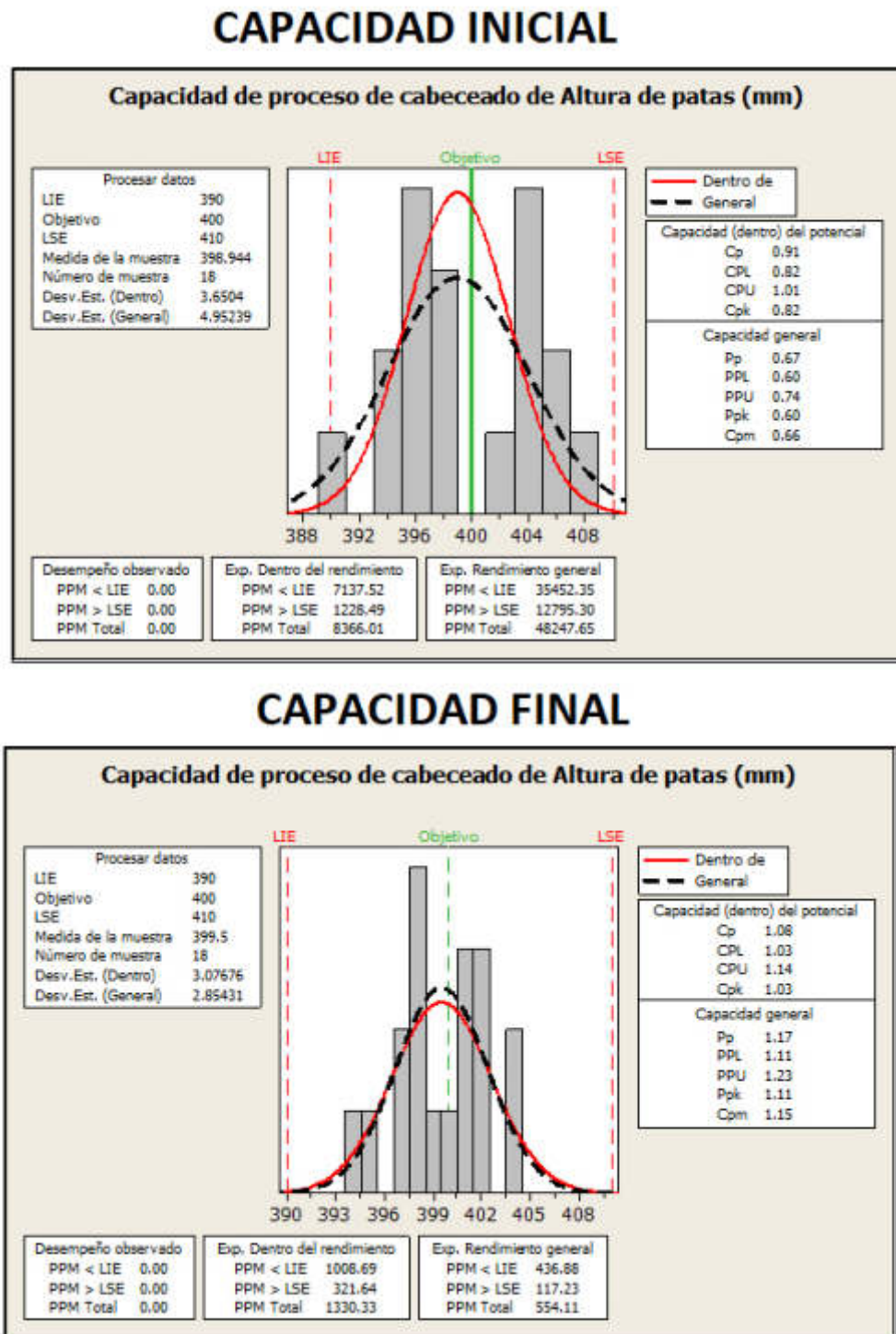


Fuente: Minitab 16 – Proceso cabeceado de respaldar

Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.99 y 0.79 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.31 y 1.29 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es

inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

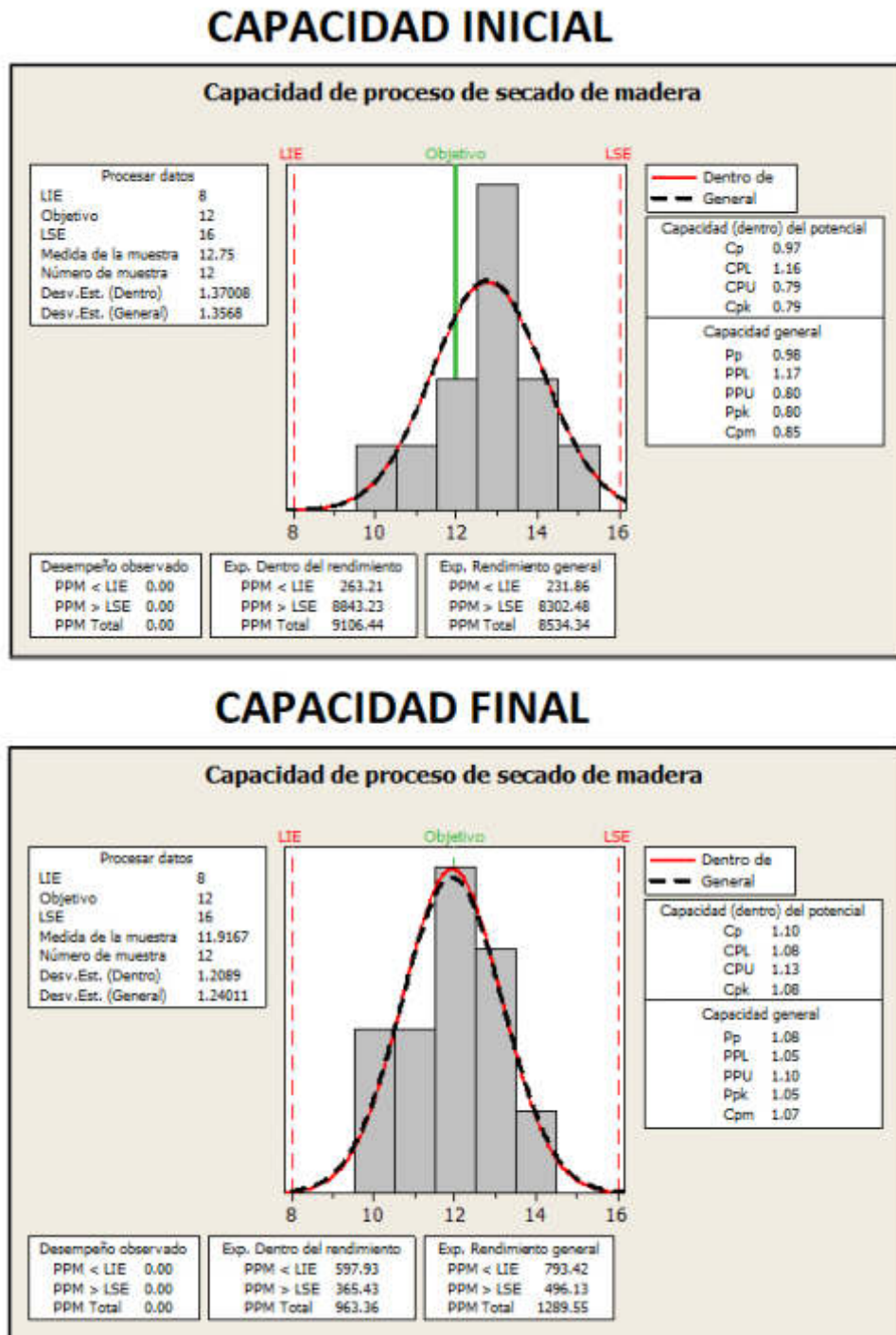
Figura N°37: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final



Fuente: Minitab 16 – Proceso cabeceado patas

Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.91 y 0.82 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.08 y 1.03 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

Figura N°38: Verificar – Cp y Cpk inicial vs Cp y Cpk final



Fuente: Minitab 16 – Proceso secado de madera

Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.97 y 0.79 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.10 y 1.08 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

3.1.9. Verificar – Gestión de Calidad

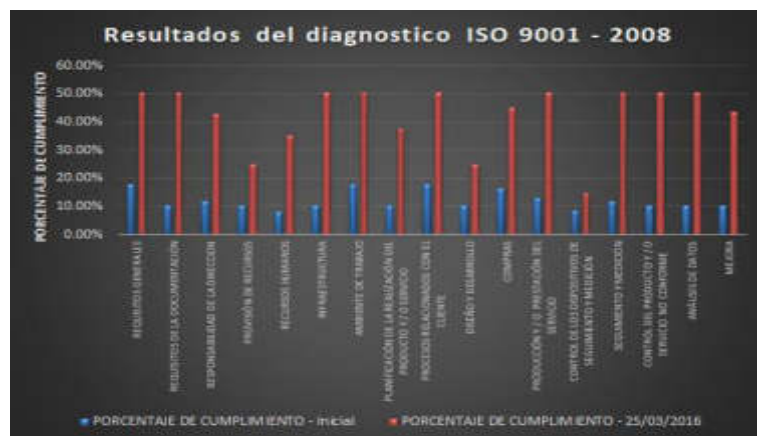
Después de implementar el plan de mejora de la gestión de la calidad, se verificó este haya tenido el efecto esperado. Para verificar su efectividad se volvió a medir el porcentaje de cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008. (Ver ANEXO 68).

Figura N°39: Verificar – Resultado general ISO 9001:2008



Fuente: Herramienta diagnóstico ISO 9001:2008

Figura N°40: Verificar – Cumplimiento requisitos ISO 9001:2008



Fuente: Herramienta diagnóstico ISO 9001:2008

En conclusión, el plan de mejora de la gestión de calidad ha tenido el impacto deseado. El índice de cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001 ha aumentado, pero para mejorarlo debe continuar generándose registros y evidencias, para que luego el sistema pueda ser auditado por personal competente.

3.1.10. Verificar - Satisfacción del cliente

Se verificó el índice de satisfacción del cliente luego de implementadas las mejoras propuestas. Como resultado se obtuvo que para la fecha de 24 de marzo del 2016, el índice de satisfacción del cliente es de 84.67%, convirtiendo a la organización en una empresa que se diferencia de su competencia. Este nuevo resultado nos indica que hubo una mejora de la satisfacción del cliente a comparación de setiembre del 2015 en el cual se obtuvo un índice de 74.83%. (Ver ANEXO 69).

Tabla N° 9: Verificar – Satisfacción del cliente



Fuente: Software Satisfacción del cliente – B&V Consultores

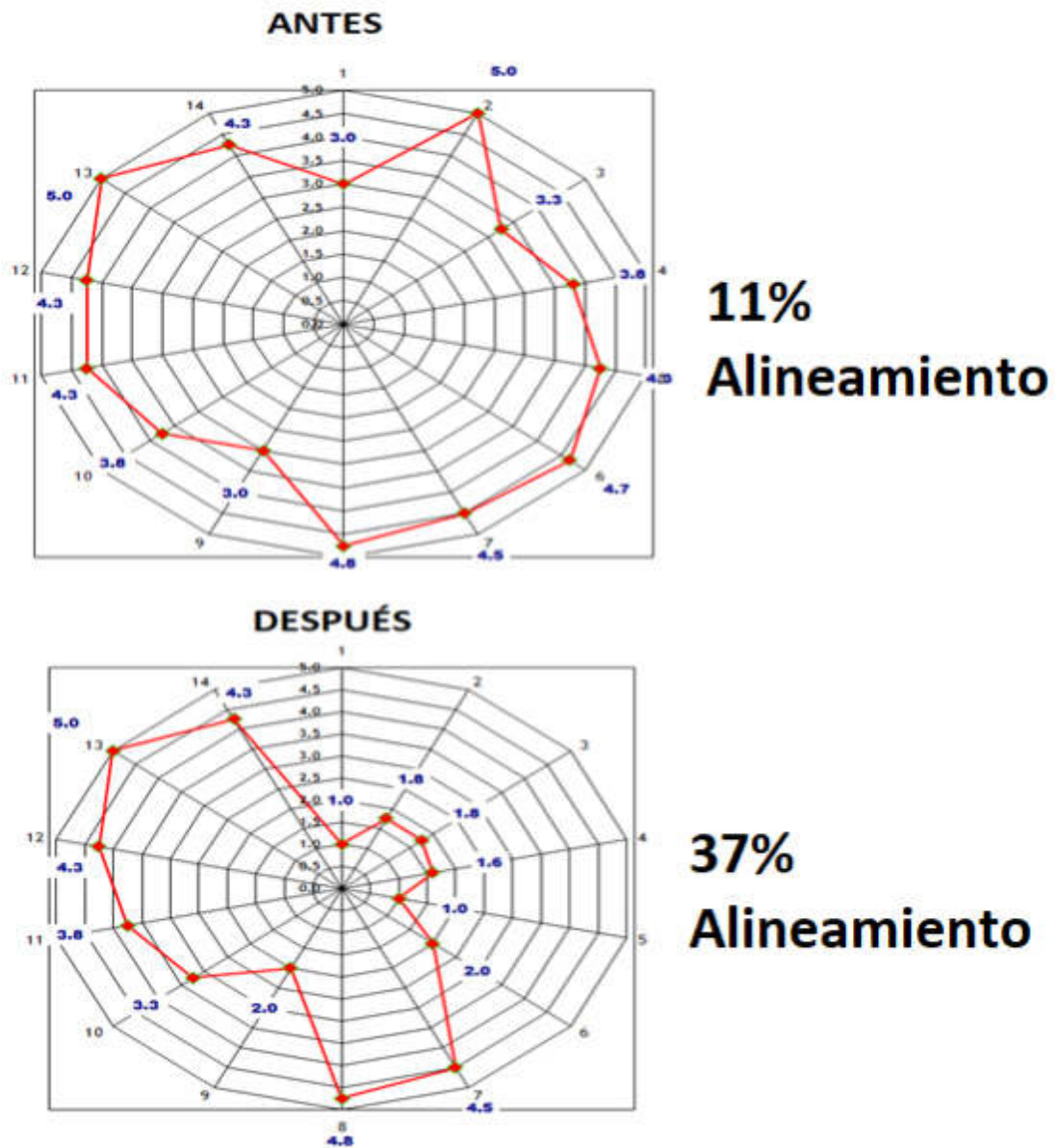
En conclusión, se puede decir que las capacitaciones, las mejoras en los procesos y los controles de calidad establecidos como parte del plan estratégico han tenido un impacto positivo

en la empresa generando que los clientes estén más satisfechos con los productos que se les brinda.

3.1.11. Verificar – Radar Estratégico

Para saber el grado de alineamiento de la empresa a la estrategia propuesta por el proyecto, se volvió a medir el radar estratégico. (Ver ANEXO 70).

Figura N°41: Radar estratégico



Fuente: Radar Estratégico – B&V Consultores

Podemos concluir que actualmente la empresa se encuentra más alineada a la estrategia planteada. Un 37% de alineamiento nos dice que hay una mayor centralización hacia la estrategia.

3.1.12. Verificar – Matriz de Evaluación de Factores Internos

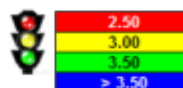
Se verificó que la matriz de evaluación de factores internos haya tenido un cambio favorable producto de la implementación progresiva del proyecto.

Tabla N° 10: Verificar – MEFI antes vs después

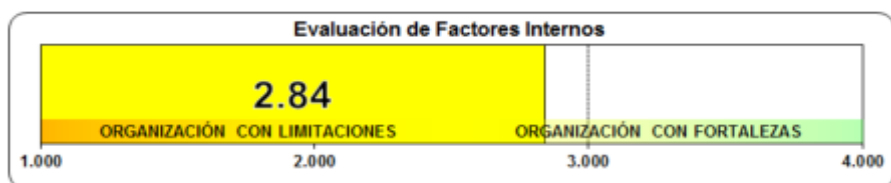
ANTES

Clasificación

4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor
2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS				
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (15) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
F	Productos con buenos acabados	0.09	3.75	0.33
F	Alto nivel de colaboración entre trabajadores	0.06	3.50	0.21
F	Mano de obra especializada	0.08	3.75	0.29
F	Capacidad para cumplir la demanda	0.08	3.50	0.27
F	Uso de materia prima de calidad	0.08	3.75	0.29
F	Orientación a la compra de un especialista en diseño de muebles	0.07	3.75	0.26
F	Flexibilidad en los diseños requeridos por la demanda	0.09	4.00	0.35
L	No se realiza una gestión basada en una estrategia corporativa	0.06	1.75	0.10
L	No se tiene un direccionamiento estratégico formalizado	0.04	2.00	0.08
L	Las condiciones y el ambiente de trabajo son inadecuados para el correcto desarrollo de las actividades	0.07	1.75	0.12
L	No cuentan con un sistema adecuado para el manejo de su información	0.05	1.75	0.09
L	No cuentan con políticas para gestionar el talento humano	0.06	2.00	0.12
L	El clima laboral no es el adecuado	0.05	1.75	0.09
L	Inadecuado planeamiento y control de la producción	0.07	1.75	0.12
L	No hay una gestión para el aseguramiento y control de la calidad	0.07	1.75	0.12
TOTAL		Peso	1.00	2.84



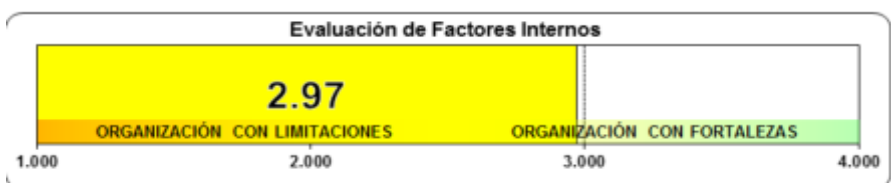
DESPUÉS

Clasificación

4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor
2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor

Votación

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS				
T	FACTORES INTERNOS CLAVES (15) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
F	Productos con buenos acabados	0.09	3.75	0.33
F	Alto nivel de colaboración entre los trabajadores	0.06	4.00	0.24
F	Mano de obra especializada	0.08	3.75	0.29
F	Capacidad para cumplir la demanda	0.08	3.75	0.29
F	Uso de materia prima de calidad	0.08	3.75	0.29
F	Orientación a la compra de un especialista en diseño de muebles	0.07	3.75	0.26
F	Flexibilidad en los diseños requeridos por la demanda	0.09	4.00	0.35
L	No se realiza una gestión basada en una estrategia corporativa	0.06	2.00	0.12
L	No se tiene un direccionamiento estratégico formalizado	0.04	2.00	0.08
L	Las condiciones y el ambiente de trabajo son inadecuados para el correcto desarrollo de las actividades	0.07	2.00	0.14
L	No cuentan con un sistema adecuado para el manejo de su información	0.05	1.75	0.09
L	No cuentan con políticas para gestionar el talento humano	0.06	2.00	0.12
L	El clima laboral no es el adecuado	0.05	2.00	0.10
L	Inadecuado planeamiento y control de la producción	0.07	2.00	0.14
L	No hay una gestión para el aseguramiento y control de la calidad	0.07	2.00	0.14
TOTAL		Peso	1.00	2.97



Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

En conclusión, la empresa ha mejorado su puntaje en la evaluación de sus factores internos. Esto se debe a las mejoras implementadas por el presente proyecto:

- Las actividades realizadas en el plan de mejora del clima laboral ayudó a mejorar la fortaleza de “Alto nivel de colaboración entre los trabajadores” y la limitación “el clima laboral no es adecuado”.
- El plan de mejora de la gestión de la producción ayudó a mejorar la fortaleza de “capacidad para cumplir la demanda” y la limitación “inadecuado planeamiento y control de la producción”.
- La elaboración del planeamiento estratégico ha permitido que la empresa inicie una gestión estratégica corporativa (Limitación 1).
- Los planes de 5S y seguridad y salud, permitieron mejorar las condiciones y el ambiente de trabajo (Limitación 3).
- Los planes de gestión de calidad y el uso de herramientas para la mejora de la calidad ayudaron a mejorar el aseguramiento y control de calidad (Limitación 8).

3.1.13. Verificar – Matriz de Evaluación de Factores Externos

Se volvió a calificar la matriz de evaluación de factores externos para saber si ha habido algún cambio en las oportunidades y riesgos que afectan a la empresa.

Tabla N° 11: Verificar – MEFE antes vs después

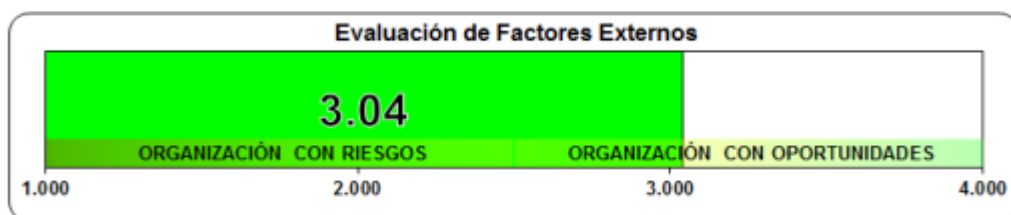
ANTES

Clasificación

4: Oportunidad Mayor 3: Oportunidad Menor
2: Riesgo Menor 1: Riesgo Mayor

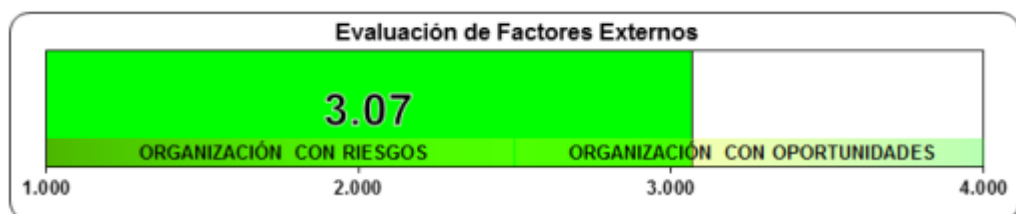


MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS				
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (8) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
O	Clientes con buen poder adquisitivo	0.16	3.75	0.60
O	Crecimiento del sector construcción	0.14	4.00	0.56
O	Demanda creciente insatisfecha en el interior del país	0.16	4.00	0.64
O	Evolución constante de los diseños de mueblería en el mercado extranjero	0.12	3.75	0.45
R	Aumento de competidores informales especializados en el giro del negocio	0.12	2.00	0.24
R	Creciente importación proveniente de China y Brasil	0.09	1.75	0.16
R	Mejor oferta laboral en la competencia	0.11	1.75	0.19
R	Barreras para el comercio de madera de fuentes sostenibles hacia las Mypes	0.10	2.00	0.20
TOTAL		Peso 1.00		3.04



DESPUÉS

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS				
T	FACTORES EXTERNOS CLAVES (8) + -	PESO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
O	Clientes con buen poder adquisitivo	0.16	3.75	0.60
O	Crecimiento del sector construcción	0.14	4.00	0.56
O	Demanda creciente insatisfecha en el interior del país	0.16	4.00	0.64
O	Evolución constante de los diseños de mueblería en el mercado extranjero	0.12	3.75	0.45
R	Aumento de competidores informales especializados en el giro del negocio	0.12	2.00	0.24
R	Creciente importación proveniente de China y Brasil	0.09	1.75	0.16
R	Mejor oferta laboral en la competencia	0.11	2.00	0.22
R	Barreras para el comercio de madera de fuentes sostenibles hacia las Mypes	0.10	2.00	0.20
TOTAL		Peso 1.00		3.07



Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

En conclusión, ha habido un ligero cambio en los factores externos que afectan a la empresa, pero esta continúa siendo una empresa con oportunidades mayores.

Las mejoras realizadas en el proyecto sobre clima laboral y condiciones de trabajo han ayudado a disminuir el riesgo de perder colaboradores por la mejor oferta laboral de la competencia. Aunque aún se está evaluando la mejora en los salarios, se ha conseguido incrementar el sentido de pertenencia del trabajador hacia la empresa.

3.1.14. Verificar – Matriz de perfil competitivo

Además de evaluar los cambios en los factores internos y externos de la empresa, también se volvió a evaluar la matriz de perfil competitivo.

Figura N°42: Verificar – Matriz de perfil competitivo antes

ANTES

FACTORES (5)	Peso	Linea Alcántara S.A.C.		Alcántara Mobiliaria		Cómplex		Casa Hogar	
		CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
Diseño y creatividad en los modelos de muebles	0.23	3.25	0.76	3.75	0.87	2.25	0.52	2.00	0.47
Mano de obra calificada para la producción	0.20	2.75	0.55	3.25	0.65	3.25	0.65	3.00	0.60
Calidad del producto	0.23	3.25	0.76	3.25	0.76	2.00	0.47	2.50	0.58
Precios adecuados para el sector	0.17	3.50	0.58	3.75	0.63	2.25	0.38	2.50	0.42
Capacidad comercial	0.17	1.50	0.25	3.50	0.58	2.50	0.42	2.75	0.46
TOTAL	PESOS 1.00		2.90		3.49		2.43		2.53



Fuente: Software B&V Consultores

Figura N°43: Verificar – Matriz de perfil competitivo después

DESPUÉS

FACTORES (S)	Peso	Línea Alcántara S.A.C.		Alcántara Mobiliaria		Cámplices		Casa Hogar	
		CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
Diseño y creatividad en los modelos de muebles	0.23	3.25	0.76	3.75	0.87	2.25	0.52	2.00	0.47
Mano de obra calificada para la producción	0.20	2.75	0.65	3.25	0.65	3.25	0.65	3.00	0.60
Calidad del producto	0.23	3.50	0.82	3.25	0.76	2.00	0.47	2.50	0.58
Precios adecuados para el sector	0.17	3.50	0.58	3.75	0.63	2.25	0.38	2.50	0.42
Capacidad comercial	0.17	2.50	0.42	3.50	0.59	2.50	0.42	2.75	0.46
TOTAL	1.00		3.13		3.49		2.43		2.53



Fuente: Software B&V Consultores

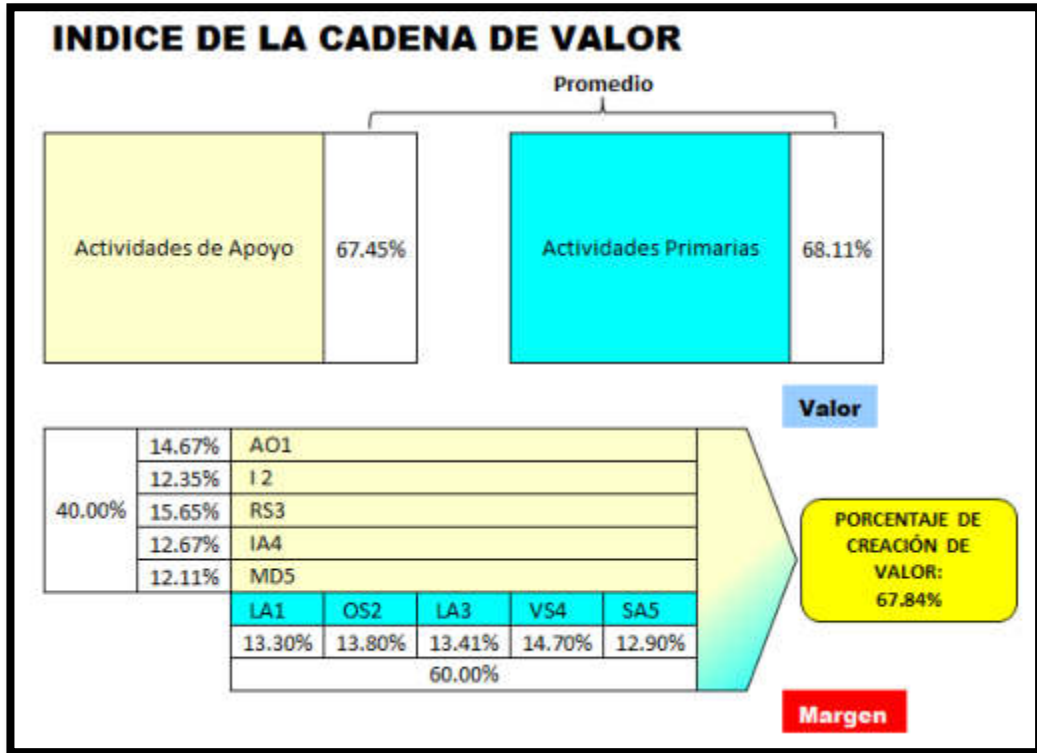
De la matriz de evaluación del perfil competitivo se concluye que la empresa ha mejorado su competitividad, gracias a la implementación del proyecto.

3.1.15. Verificar – Cadena de Valor

Se verificó que se haya producido una mejora en la cadena de valor producto de los controles y acciones realizadas. Para esto se midió el porcentaje de creación de valor que posee actualmente la cadena de valor desde la etapa inicial hasta marzo 2016.

- Etapa inicial (Septiembre 2015)

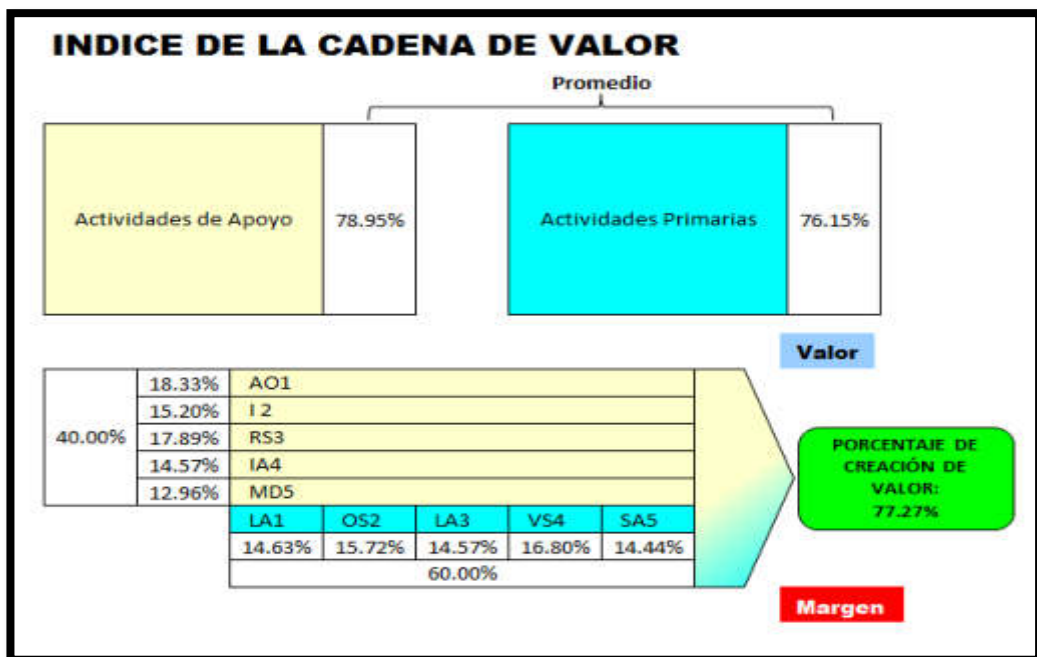
Tabla N° 12: Verificar – Cadena de valor etapa inicial



Fuente: Software Cadena de Valor – B&V Consultores

- Marzo 2016

Tabla N° 13: Verificar – Cadena de valor marzo 2016



Fuente: Software Cadena de Valor – B&V Consultores

En conclusión, el porcentaje de creación de valor ha tenido un aumento de 9.43% desde la situación inicial hasta marzo del 2016. Lo que nos indica que los procesos de la cadena de valor han mejorado la sinergia entre sí. Esto permitirá alcanzar los objetivos sin realizar esfuerzos innecesarios.

3.1.16. Alineamiento del proyecto

Se verificó que el árbol de objetivos se encuentre alineado con la cadena de valor, el mapeo de procesos y los objetivos de calidad con la finalidad de asegurarnos de que estos se encuentren sincronizados para crear sinergia entre si y de esta manera se pueda alcanzar el principal objetivo de la organización evitando esfuerzos innecesarios.

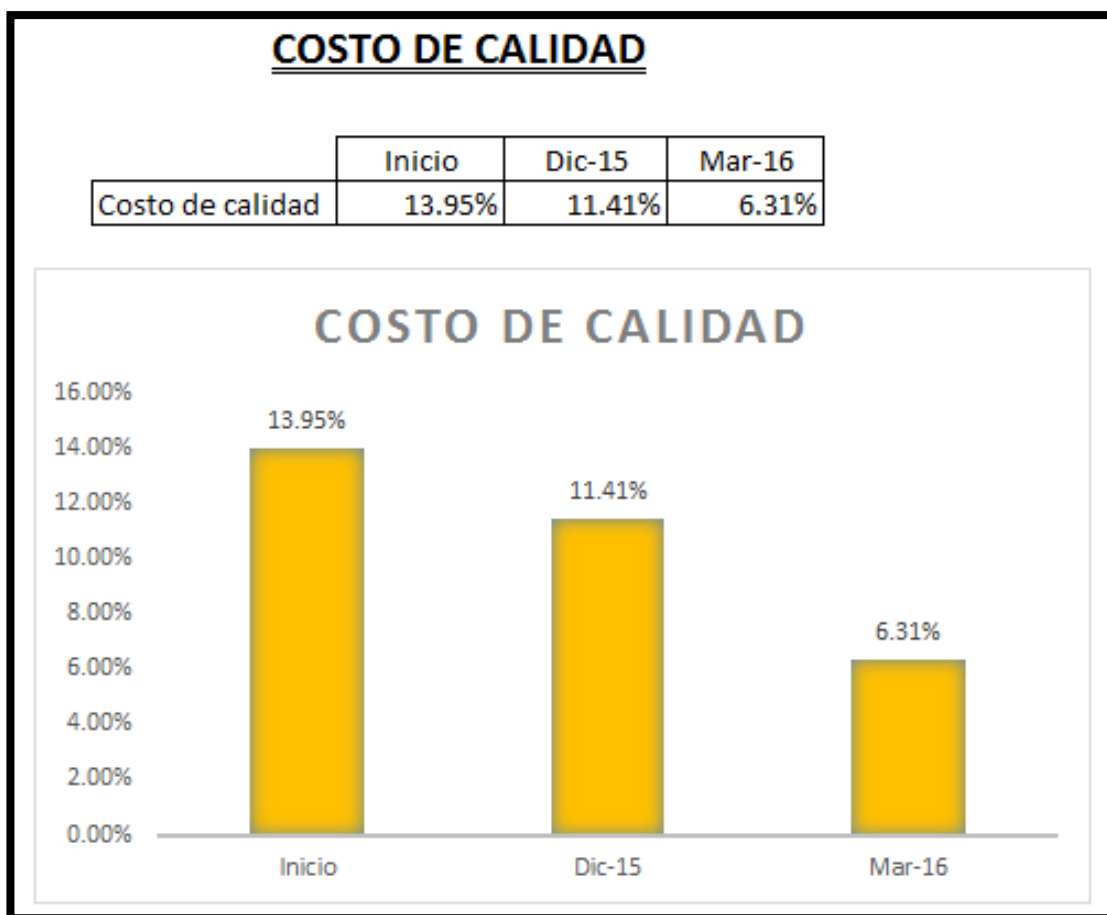
En los siguientes anexos se puede encontrar el alineamiento para:

- Anexo 72: Árbol de objetivos y cadena de valor.
- Anexo 73: Árbol de objetivos y mapeo de procesos.
- Anexo 74: Árbol de objetivos y objetivos de calidad.

3.1.17. Verificar – Costo de calidad

Se verifica que planes de acción, los controles y herramientas hayan tenido efecto en la reducción de los costos de calidad. Se puede apreciar que inicialmente el costo de calidad representaba un 13.95% de las ventas brutas. Este ha ido reduciendo hasta representar un 6.31% de las ventas brutas. (Ver detalle en ANEXO 75).

Tabla N° 14: Verificar – Costo de calidad



Fuente: Costo de calidad – Línea Alcántara SAC

En conclusión, se puede afirmar que las mejoras implementadas han generado una disminución en los costos de calidad. Actualmente, estos representan el 6.31% de las ventas brutas, lo que indica que la empresa gasta menos en asegurar la calidad.

Los costos de calidad reducidos son los costos de fallas internas (reprocesos) y costos de fallas externas (reparaciones en garantía).

3.1.18. Verificar – Indicadores de gestión

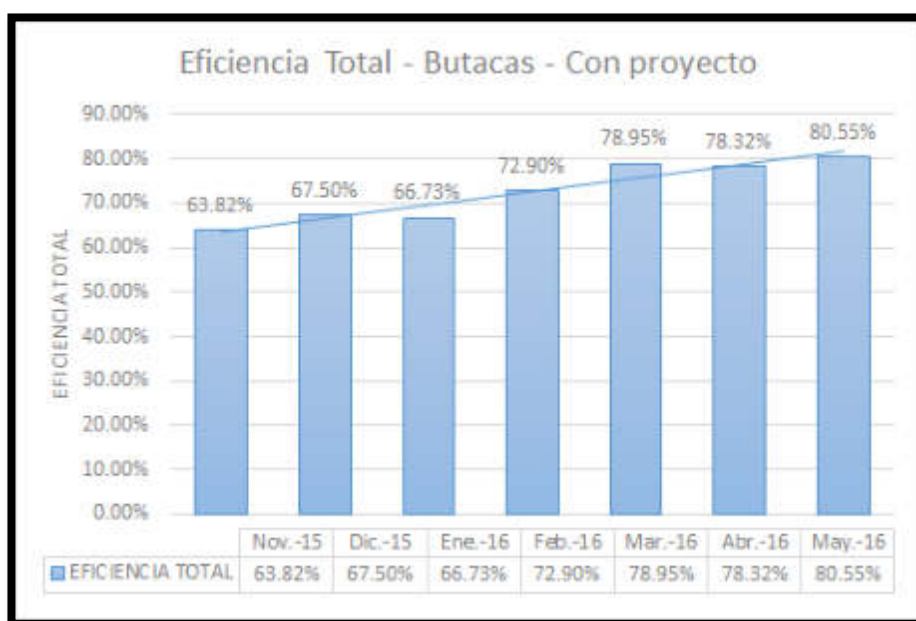
Para terminar la etapa de verificar del presente proyecto, se procede a determinar que todos los cambios realizados anteriormente tengan efecto sobre los indicadores de gestión, ya que el objetivo principal del proyecto es mejorar la productividad de la empresa y que con esto se aumente la rentabilidad. Se midió cada indicador

7 veces después de empezar a implementar gradualmente los planes de acción propuestos, 1 vez cada mes desde noviembre del 2015 hasta mayo del 2016.

3.1.18.1. Verificar – Eficiencia

Para las butacas, el indicador inicial de eficiencia promedio antes de ejecutar el proyecto es de 50.84%. Luego de empezar a ejecutar los planes de acción, la eficiencia medida en el mes de noviembre del 2015 tiene un valor de 60.92% y mantiene una tendencia creciente en los meses siguientes hasta mayo del 2016 donde presenta un resultado de 80.55%. La eficiencia promedio al final del proyecto fue de 72.68% (Ver ANEXO 76).

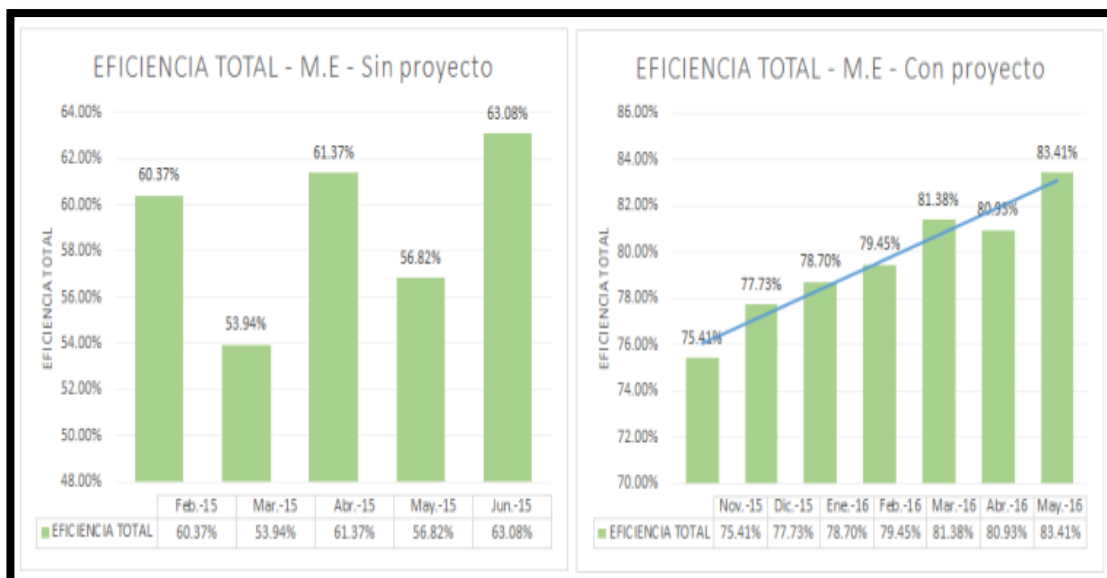
Tabla N° 15: Verificar – Eficiencia Global Butacas



Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Para los muebles de entretenimiento, el indicador inicial de eficiencia promedio antes de ejecutar el proyecto es de 60.68%. Después de ejecutar los planes de acción, la eficiencia promedio al final del proyecto fue de 79.57% (Ver ANEXO 77).

Tabla N° 16: Verificar – Eficiencia Global M.E



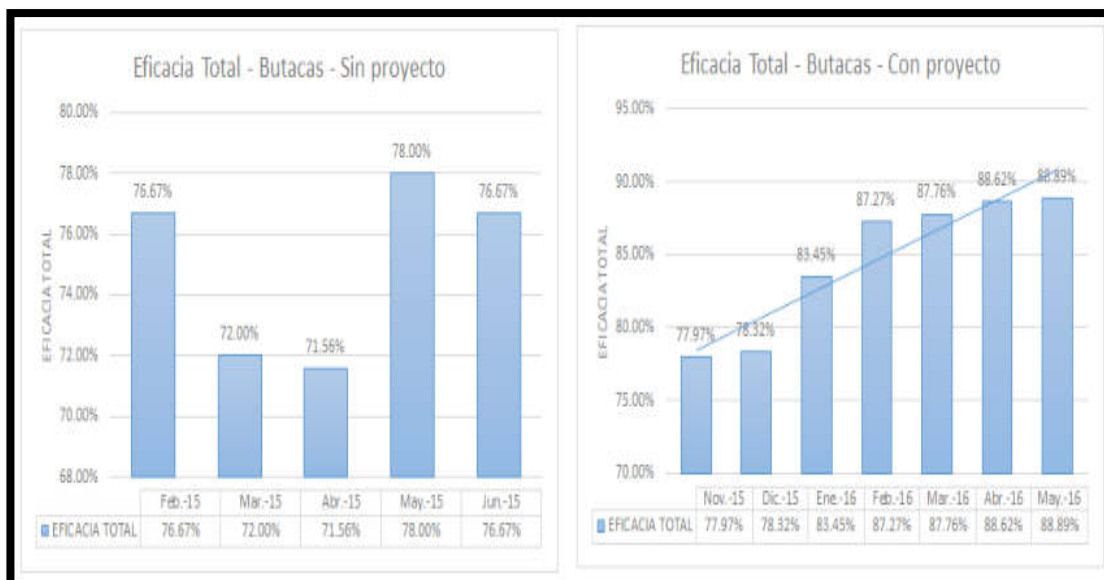
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Podemos concluir que los resultados hallados en las nuevas mediciones de la eficiencia nos indican que se está haciendo un mejor uso de los recursos de producción, así mismo, los planes de acción han generado una evolución favorable en el indicador de eficiencia para ambos productos patrones.

3.1.18.2. Verificar – Eficacia

Para las butacas, el indicador de eficacia en los meses de febrero del 2015 a junio del 2015 tiene valores entre 71.56% y 78% antes del proyecto. Luego de empezar a ejecutar los planes de acción, la eficacia medida en el mes de noviembre del 2015 tiene un valor de 77.97% y mantiene una tendencia creciente en los meses siguientes hasta mayo del 2016 donde presenta un resultado de 88.89%. (Ver ANEXO 78).

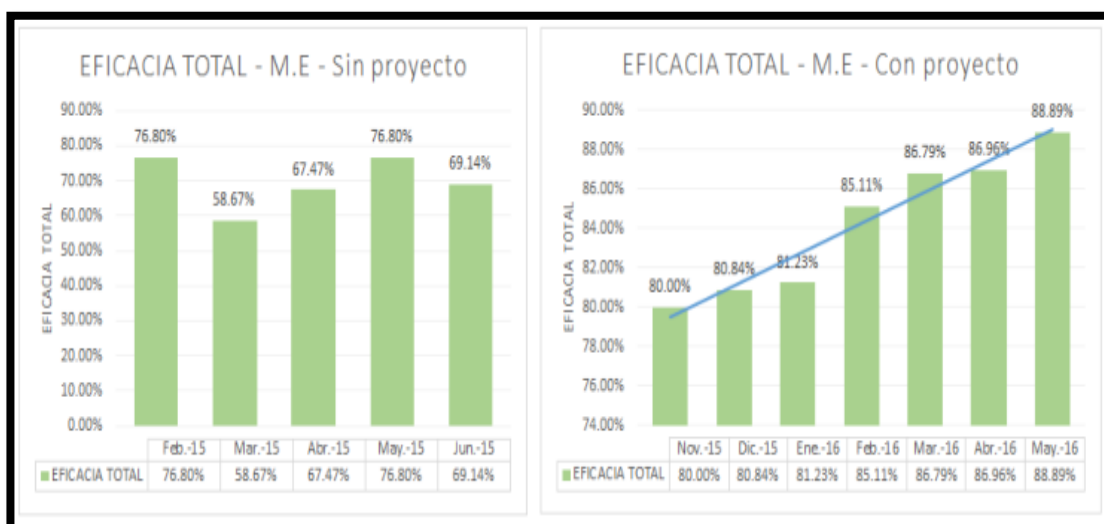
Tabla N° 17: Verificar – Eficacia Global Butacas



Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Para los muebles de entretenimiento, el indicador de eficacia promedio antes de ejecutar el proyecto fue de 36.64%. Luego de ejecutar los planes de acción, la eficacia promedio al final del proyecto es de 84.26% (Ver ANEXO 79).

Tabla N° 18: Verificar – Eficacia Global M.E



Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

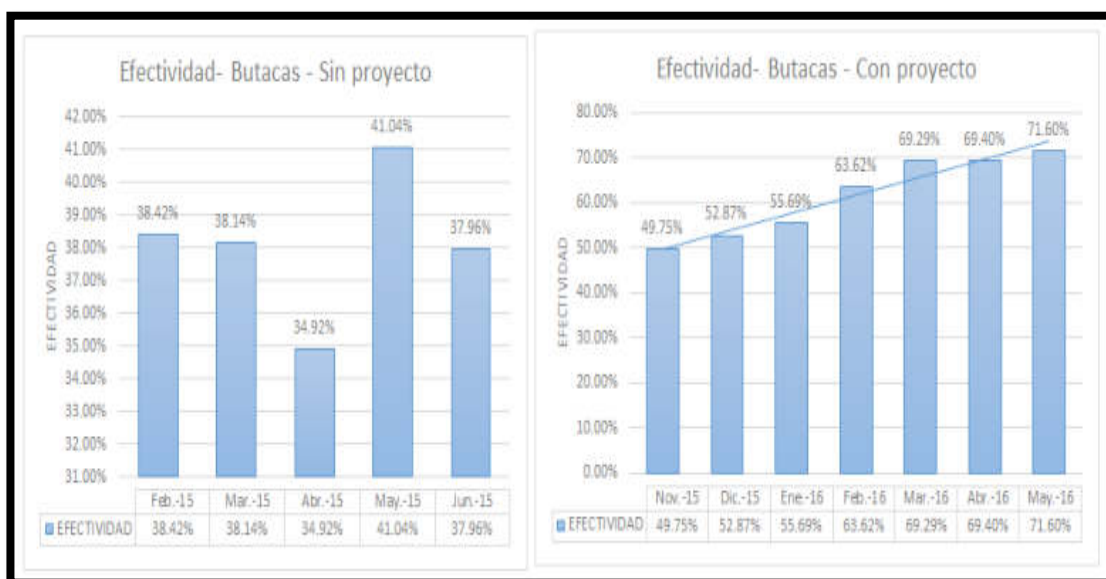
Podemos concluir que los resultados hallados en las nuevas mediciones nos indican que la

organización ha mejorado su eficacia en el logro de objetivos de producción. Los planes de acción han generado una evolución favorable en el indicador para ambos productos patrones.

3.1.18.3. Verificar – Efectividad

Para las butacas, el indicador de efectividad en los meses de febrero del 2015 a junio del 2015 tiene valores entre 34.92% y 41.04% antes del proyecto. Luego de empezar a ejecutar los planes de acción, la efectividad medida en el mes de noviembre del 2015 tiene un valor de 49.75% y mantiene una tendencia creciente en los meses siguientes hasta mayo del 2016 donde presenta un resultado de 71.60%. (Ver ANEXO 80).

Tabla N° 19: Verificar – Efectividad Butacas

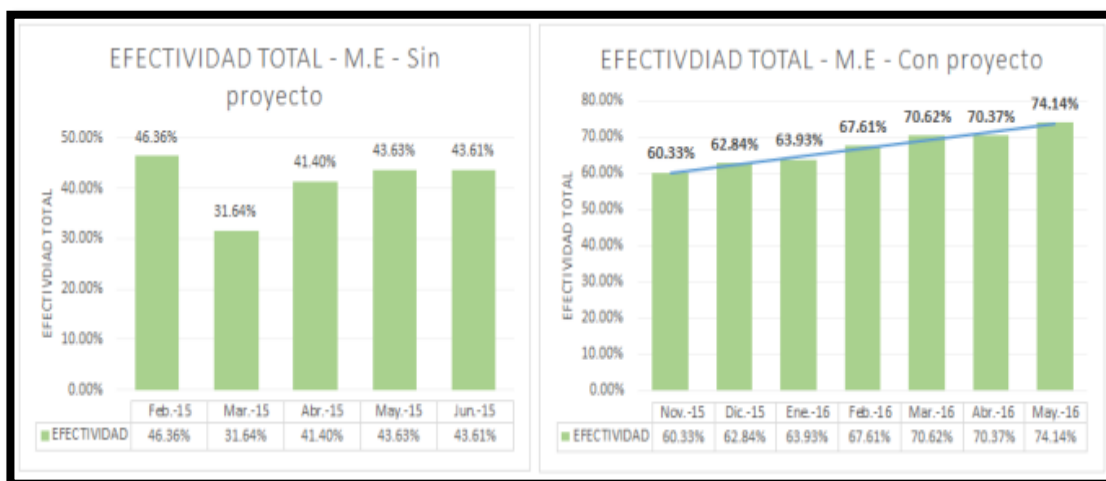


Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Para los muebles de entretenimiento, el indicador de efectividad en los meses de febrero del 2015 a junio del 2015 tiene valores entre 31.64% y 46.36%. Luego de empezar a ejecutar los planes de acción, la efectividad medida en el mes de noviembre del 2015 tiene un valor de 60.33% y mantiene una tendencia creciente en los meses siguientes hasta mayo del 2016 donde presenta un resultado de

74.14%. La efectividad promedio al finalizar el proyecto es de 67.12% (Ver ANEXO 81).

Tabla N°20: Verificar – Efectividad Mueble de Entretenimiento



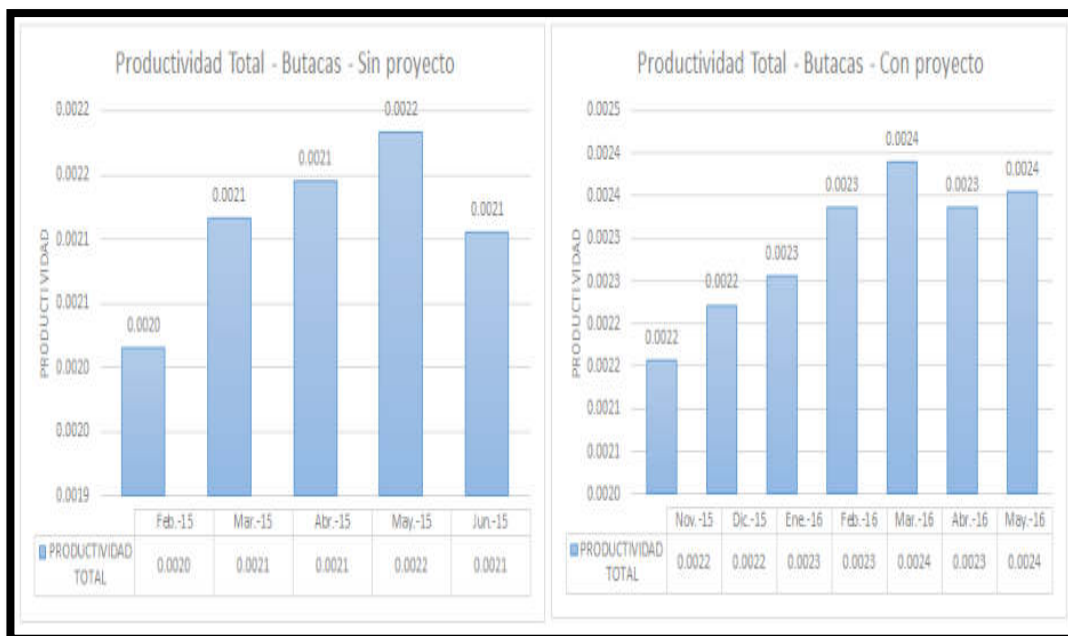
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Podemos concluir que los resultados hallados en las nuevas mediciones de la efectividad nos indican que los planes de acción han generado una evolución favorable en el indicador. El área de producción de la empresa se ha vuelto más eficaz y eficiente.

3.1.18.4. Verificar – Productividad

Para las butacas, inicialmente se tenía una productividad global de 0.0021 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción. Después de implementar gradualmente los planes de acción, se ha tenido una mejora de la productividad, la cual hasta el mes de mayo 2016 es de 0.0024 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción. (Ver ANEXO 82).

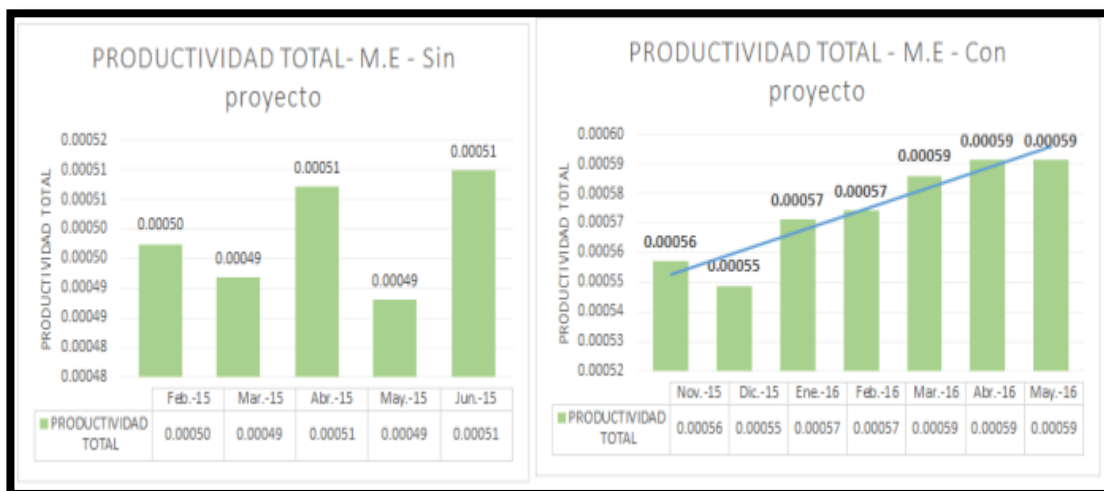
Tabla N° 21: Verificar – Productividad Butacas



Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Para los muebles de entretenimiento, se tenía inicialmente una productividad global de 0.00050 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria utilizada en recursos de producción. Después de implementar gradualmente los planes de acción, se ha tenido una mejora de la productividad, la cual hasta el mes de mayo 2016 es de 0.00059 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción. (Ver ANEXO 83).

Tabla N° 22: Verificar – Productividad Mueble de Entretenimiento



Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

En conclusión, se puede decir que los planes de acción implementados han ido mejorando gradualmente la productividad en ambos productos patrones, aunque dicha mejora no parezca tan grande cuantitativamente, en la realidad refleja una mejora notable en cuanto a disminución de costos, tiempos, reprocesos, etc.

3.2. Etapa ACTUAR

En esta etapa se busca establecer medidas que ayuden a mantener y alcanzar los objetivos trazados. Para esto se desarrollan manuales, reglamentos, procedimientos y formatos que forman parte del sistema de gestión de calidad (SGC), en los cuales se documenta el funcionamiento adecuado de los procesos de la empresa.

3.2.1. Manuales

Los manuales desarrollados son:

- MAN-001- Manual de Calidad.
- MAN-002- Manual de Organización y Funciones.

3.2.2. Reglamentos

Los reglamentos desarrollados son:

- REG-001- Reglamento Interno de Trabajo.
- REG-002- Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo.

3.2.3. Procedimientos

Los procedimientos desarrollados son:

- PRO-001- Control de Documentos y Registros.
- PRO-002- Atención al Cliente.
- PRO-003- Revisión por la Dirección.
- PRO-004- Gestión de Recursos Humanos.
- PRO-005- Mantenimiento Preventivo Interno.
- PRO-006- Ventas de Muebles.

- PRO-007- Fabricación de Muebles.
- PRO-008- Gestión de Abastecimiento.
- PRO-009- Selección y Evaluación de Proveedores.
- PRO-010- Auditoría Interna.
- PRO-011- Control y Tratamiento del Producto No Conforme.
- PRO-012- Acciones Correctivas y Preventivas.

3.2.4. Formatos

Los formatos establecidos son:

- FOR-001- Lista Maestra de Documentos.
- FOR-002- Registro del Producto No Conforme.
- FOR-003- Reporte de Quejas y Reclamos.
- FOR-004- Evaluación del Desempeño.
- FOR-005- Selección de Proveedores.
- FOR-006- Acta de Conformidad.

3.3. Análisis Económico Financiero

Para determinar si el proyecto es beneficioso para la empresa y genera un ahorro de costos, se ha evaluado los flujos de caja para los siguientes 6 bimestres. Se calculó, inicialmente, los costos de ventas, luego se costó la inversión por la implementación de las mejoras, después se compararon los flujos de caja sin la aplicación del proyecto, con los flujos de caja después de la implementación del mismo, y finalmente se evaluó la rentabilidad del proyecto.

Los flujos han sido calculados para 2 situaciones:

- Flujos de caja sin las propuestas del proyecto.
- Flujos de caja con las propuestas implementadas del proyecto.

En el ANEXO 84 se detalla la elaboración de los flujos de caja.

3.3.1. Flujos de caja sin el proyecto

Se ha proyectado los flujos de caja para los siguientes 6 bimestres en los cuales no se cuenta con las mejoras del proyecto.

Tabla N° 23: Flujo de caja – Sin proyecto

FLUJOS DE CAJA - SIN PROYECTO							
	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
Ventas		S/. 108,300.00	S/. 121,800.00	S/. 125,400.00	S/. 114,600.00	S/. 73,200.00	S/. 77,700.00
Costo de Ventas		S/. -48,027.56	S/. -54,462.03	S/. -56,177.89	S/. -51,030.31	S/. -31,297.92	S/. -33,442.75
Utilidad Bruta		S/. 60,272.45	S/. 67,337.97	S/. 69,222.11	S/. 63,569.69	S/. 41,902.08	S/. 44,257.26
Gasto Ventas		S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785
Gasto Admi		S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578
Depreciación		S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37
Amortización							
Utilidad Oper.		S/. 50,042.80	S/. 57,108.32	S/. 58,992.46	S/. 53,340.04	S/. 31,672.43	S/. 34,027.61
IR		S/. -14,011.98	S/. -15,990.33	S/. -16,517.89	S/. -14,935.21	S/. -8,868.28	S/. -9,527.73
Utilidad Neta		S/. 36,030.81	S/. 41,117.99	S/. 42,474.57	S/. 38,404.83	S/. 22,804.15	S/. 24,499.88
Depreciación		S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37
Amortización							
Flujo Caja Operativo		S/. 36,897.18	S/. 41,984.36	S/. 43,340.94	S/. 39,271.20	S/. 23,670.52	S/. 25,366.24
Inv. Tangibles							
Inv. Intangibles							
Inv. CT	S/. -23,680.51	S/. -27,328.09	S/. -28,300.78	S/. -25,382.71	S/. -14,196.80	S/. -15,412.66	
Valor Residual							
Recuperación de CT							S/. 134,301.56
Flujo Caja Inversiones	S/. -23,680.51	S/. -27,328.09	S/. -28,300.78	S/. -25,382.71	S/. -14,196.80	S/. -15,412.66	S/. 134,301.56
Flujo Económico	S/. -23,680.51	S/. 9,569.09	S/. 13,683.58	S/. 17,958.22	S/. 25,074.39	S/. 8,257.85	S/. 159,667.80

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

3.3.2. Flujos de caja con el proyecto

Se ha proyectado los flujos de caja para los siguientes 6 bimestres en los cuales se cuenta con las mejoras del proyecto. Para estos flujos de caja se cuenta con las inversiones en intangibles, los gastos de operaciones y la reducción en los costos de ventas por la implementación del proyecto. Se debe resaltar que todas las inversiones realizadas para la ejecución del proyecto han sido financiadas con dinero propio de la empresa.

Tabla N° 24: Flujo de caja – Con proyecto

FLUJOS DE CAJA - CON PROYECTO							
	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
Ventas		S/. 108,300.00	S/. 121,800.00	S/. 125,400.00	S/. 114,600.00	S/. 73,200.00	S/. 77,700.00
Costo de Ventas		S/. -36,965.23	S/. -41,804.72	S/. -43,095.25	S/. -39,223.66	S/. -24,382.56	S/. -25,995.73
Utilidad Bruta		S/. 71,334.77	S/. 79,995.28	S/. 82,304.75	S/. 75,376.34	S/. 48,817.44	S/. 51,704.27
Gasto Ventas		S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785
Gasto Admi		S/. -6,508	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578
Depreciación		S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37
Amortización		S/. -1,306.81	S/. -1,306.81	S/. -1,306.81	S/. -1,306.81	S/. -1,306.81	S/. -1,306.81
Utilidad Oper.		S/. 57,868.30	S/. 68,458.81	S/. 70,768.28	S/. 63,839.87	S/. 37,280.97	S/. 40,167.81
IR		S/. -16,203.12	S/. -19,168.47	S/. -19,815.12	S/. -17,875.16	S/. -10,438.67	S/. -11,246.99
Utilidad Neta		S/. 41,665.18	S/. 49,290.35	S/. 50,953.16	S/. 45,964.71	S/. 26,842.30	S/. 28,920.82
Depreciación		S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37
Amortización		S/. 1,306.81	S/. 1,306.81	S/. 1,306.81	S/. 1,306.81	S/. 1,306.81	S/. 1,306.81
Flujo Caja Operativo		S/. 43,838.36	S/. 51,463.53	S/. 53,126.34	S/. 48,137.89	S/. 29,015.48	S/. 31,094.00
Inv. Tangibles	S/. -						
Inv. Intangibles	S/. -7,840.89						
Inv. CT	S/. -22,604.34	S/. -25,376.86	S/. -26,175.30	S/. -23,779.99	S/. -13,730.77	S/. -14,669.53	
Valor Residual							
Recuperación de CT							S/. 126,336.80
Flujo Caja Inversiones	S/. -30,445.23	S/. -25,376.86	S/. -26,175.30	S/. -23,779.99	S/. -13,730.77	S/. -14,669.53	S/. 126,336.80
Flujo Económico	S/. -30,445.23	S/. 18,461.50	S/. 25,288.23	S/. 29,346.35	S/. 34,407.11	S/. 14,345.95	S/. 157,430.80

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Nota: La proyección de ventas se ha realizado sobre el comportamiento de la demanda de los dos productos patrones del proyecto. Los cuales son:

- Para las butacas: Regresión ajustada estacionalmente.
- Para los muebles de entretenimiento: Ascendente con variaciones irregulares.

Ver anexo 84 para más detalle de la proyección de ventas.

3.3.3. Ahorro Incremental

Después de proyectar los flujos de caja sin proyecto y con proyecto, se calcula el ahorro generado por la implementación del proyecto.

Tabla N° 25: Ahorro incremental

	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	
Flujo económico con proyecto	S/. -30,445.23	S/. 18,461.50	S/. 25,288.23	S/. 29,346.35	S/. 34,407.11	S/. 14,345.95	S/. 157,430.80	
Flujo económico Sin proyecto	S/. -23,680.51	S/. 9,569.09	S/. 13,683.58	S/. 17,958.22	S/. 25,074.39	S/. 8,257.85	S/. 159,667.80	Total
Ahorro incremental	S/. -6,764.72	S/. 8,892.41	S/. 11,604.65	S/. 11,388.13	S/. 9,332.72	S/. 6,088.10	S/. -2,237.00	S/. 45,069.00

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

De los resultados, se observa que el proyecto está generando un ahorro de costos para cada periodo proyectado, lo que hace un total de S/. 45,069.00 ahorrados en un año (6 bimestres).

En conclusión, la implementación del proyecto genera un ahorro de costos, y por lo tanto, la empresa se volverá más rentable.

3.3.4. Evaluación del proyecto

Para saber si el proyecto es realmente beneficioso para los intereses de la empresa, se calcularon los indicadores financieros VAN, TIR y B/C del proyecto.

Para este análisis se consideró el COK efectivo bimestral, ya que los periodos proyectados son periodos de dos meses cada uno. (Ver ANEXO 85)

Tabla N° 26: COK

Cok (Anual)	30%
Cok (Bimestral)	4.47%

Fuente: Gerencia Línea Alcántara SAC

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 27: VAN, TIR y B/C del proyecto

VAN	S/. 33,374.99
TIR	142.6%
B/C	5.93

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

De los resultados obtenidos concluimos lo siguiente:

- VAN = S/. 33,374.99 > 0 nos indica que el proyecto es beneficioso para la empresa ya que los flujos de caja incremental en el presente son mayores a la inversión total requerida por el proyecto.
- TIR = 142.6% > COK = 4.47%, nos indica que la tasa interna de retorno del proyecto es mayor al costo de oportunidad del capital, por lo tanto, la rentabilidad de la inversión cubre las expectativas de la gerencia.
- B/C = 5.93, nos indica que por cada S/.1 invertido se recupera S/. 5.93. El beneficio neto de la inversión es de S/.4.93 por cada S/.1 invertido.

En conclusión, el proyecto desarrollado es rentable para la empresa ya que generará un ahorro de costos lo cual se verá reflejado en el aumento de la rentabilidad.

3.3.5. Análisis de escenarios

El proyecto fue analizado en 3 posibles escenarios: pesimista, normal y optimista. Con la finalidad de saber su viabilidad en las situaciones planteadas.

Para este análisis se tomó en cuenta la utilización de los materiales por cada producto patrón, ya que dichas cantidades dependen del éxito de la implementación del proyecto y afectan a los costos de producción, y por lo tanto al ahorro de costos que genera el proyecto.

De este análisis se obtuvo lo siguiente:

Tabla N° 28: Análisis de escenarios

		Resumen del escenario			
		Valores actuales	Pesimista	Normal	Optimista
Materiales para butacas	Madera moena (Pies)	11.00	15.00	11.00	10.00
	Tornillos (millar)	0.03	0.04	0.03	0.03
	B5 (Galón)	0.125	0.200	0.125	0.110
	Parafinico (Galón)	0.125	0.200	0.125	0.110
	Laca selladora (Galón)	0.125	0.200	0.125	0.110
	Tiner (Galón)	0.125	0.200	0.125	0.110
	Colormat (Galón)	0.0625	0.12	0.0625	0.05
	Disolvente (Galón)	0.0625	0.12	0.0625	0.05
	Clavos (Kilo)	0.06	0.07	0.06	0.05
	Panqueque (Metro)	0.25	0.4	0.25	0.22
	Tapiz (Metro)	1.2	1.8	1.2	1
	Pintura (Litro)	0.15	0.17	0.15	0.12
Materiales para muebles de entretenimineto	Madera de pino (Pies)	34	40	34	31
	MDF (Plancha)	1.50	1.80	1.50	1.20
	Tornillos (millar)	0.25	0.35	0.25	0.23
	Cola (Galón)	0.25	0.4	0.25	0.23
	Enchape (Lámina)	11	13	11	10
	B5 (Galón)	0.125	0.16	0.125	0.11
	Parafinico (Galón)	1	1.5	1	0.9
	Laca selladora (Galón)	0.5	0.7	0.5	0.4
	Tiner (Galón)	2	2.4	2	1.8
	Colormat (Galón)	0.0625	0.12	0.0625	0.05
	Disolvente (Galón)	0.0625	0.15	0.0625	0.05
	Pintura (Litro)	0.5	0.6	0.5	0.4
Indicadores financieros		Valores actuales	Pesimista	Normal	Optimista
VAN		S/. 33,374.99	S/. 1,680.28	S/. 33,374.99	S/. 43,406.56
TIR		142.6%	5.1%	142.6%	245.5%
B/C		5.93	1.05	5.93	9.12

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

De los 3 escenarios: pesimista, normal (actual) y optimista se concluye:

- VAN > 0, nos indica que el proyecto es beneficioso para la empresa en cualquiera de los escenarios.
- TIR > COK, nos indica que la rentabilidad del proyecto en cualquiera de los escenarios cubre el costo de capital exigido.
- B/C > 1, en cualquiera de los escenarios el beneficio es mayor al costo.

En conclusión, los indicadores financieros son favorables en los 3 escenarios, por lo tanto su ejecución es viable y genera beneficios en las situaciones previstas.

CAPITULO IV.

DISCUSIÓN Y APLICACIONES

Al finalizar la implementación del proyecto bajo la metodología PHVA, pudimos corroborar que los resultados fueron los esperados, ya que después de identificar la problemática inicial, nos permitió planear y ejecutar de manera eficiente, estableciendo objetivos e identificando los procesos necesarios para lograr los resultados esperados. Así mismo, nos permitió medir el impacto del proyecto y realizar ajustes que permitan lograr lo esperado.

El objetivo principal del proyecto fue alcanzado, se mejoró la productividad de la empresa y se disminuyeron los costos de fabricación, lo cual nos permite afirmar que el modelo PHVA es válido para mejorar la productividad y reducir costos. Esto fue verificado por los indicadores financieros VAN, TIR y B/C, los cuales fueron evaluados en 3 escenarios y tuvieron resultados positivos para el proyecto.

A continuación, el resumen de los resultados de productividad y costo de fabricación.

Tabla N° 29: Resultados finales

	Butacas		
	Antes del proyecto	Después del proyecto	Unidad
Productividad gobal	0.0021	0.0024	unidad / soles
Costo de fabricación	428.97	322.63	Soles

	Muebles de entretenimiento		
	Antes del proyecto	Después del proyecto	Unidad
Productividad gobal	0.00050	0.00057	unidad / soles
Costo de fabricación	1784.6	1406.6	Soles

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

En las siguientes tablas se aprecian los tipos de costos de fabricación que se han reducido con el mejoramiento de la productividad para cada producto patrón:

Tabla N° 30: Reducción de costos - Butacas

	Butacas				
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Disminución	Porcentaje	
MD	S/. 265.80	S/. 176.97	88.83	33.42%	
MI	S/. 38.17	S/. 20.67	17.50	45.85%	
MOD	S/. 125.00	S/. 125.00	-	0.00%	

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Tabla N° 31: Reducción de costos – Muebles de entretenimiento

	Muebles de entretenimiento				
	Sin Proyecto	Con Proyecto	Disminución	Porcentaje	
MD	S/. 881.60	S/. 586.10	295.50	33.52%	
MI	S/. 153.00	S/. 70.50	82.50	53.92%	
MOD	S/. 750.00	S/. 750.00	-	0.00%	

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Como se observa, los costos de MD y MI han sufrido una reducción en ambos productos patrones al mejorar la productividad. El costo de MOD se

mantiene igual ya que la política de la empresa no admite reducción en los costos de mano de obra.

A partir de los resultados obtenidos se puede constatar que la metodología PHVA es un modelo válido para la mejora continua de las empresas sin importar su rubro y tamaño puesto que permite tener un amplio análisis de los problemas de la empresa y de esta manera planificar la forma en cómo se mejorarán. Esto se ve reflejado en el alcance de los objetivos planteados en el proyecto.

Las limitaciones que presenta el modelo PHVA es el tiempo de aplicación largo ya que es un proceso el cual requiere tiempo para poder verificar los resultados, sean positivos o no, de la implementación de lo planificado. Además, puede ser afectado por distintos factores como por ejemplo el compromiso de los gerentes y colaboradores de la empresa. Por último, requiere de cambios importantes en toda la organización, lo que puede generar importantes inversiones.

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pag.
ANEXO 01: Descripción de la empresa	167
ANEXO 02: Identificación del producto patrón	174
ANEXO 03: Indicadores de gestión iniciales	180
ANEXO 04: Indicador de productividad	188
ANEXO 05: Situación problemática y diagramas de Ishikawa	193
ANEXO 06: Árbol de problemas	198
ANEXO 07: Árbol de objetivos	199
ANEXO 08: Estudio de tiempos	199
ANEXO 09: Encuesta para la eficacia calidad	321
ANEXO 10: Clima laboral	325
ANEXO 11: Costo de la calidad	333
ANEXO 12: Check List 5 S's	339
ANEXO 13: Check list condiciones de trabajo	342
ANEXO 14: Check List de mantenimiento de maquinaria	345
ANEXO 15: DAP de butaca	351
ANEXO 16: DOP de Mueble de entretenimiento	355
ANEXO 17: Check List gestión de seguridad y salud ocupacional	357
ANEXO 18: Diagnóstico Situacional	359
ANEXO 19: Diagnóstico del sistema de gestión de la calidad	361
ANEXO 20: Resumen de indicadores	368
ANEXO 21: Radar estratégico	368
ANEXO 22: Planeamiento estratégico	372
ANEXO 23: Objetivos estratégicos vs Árbol de objetivos	390
ANEXO 24: Obtención de los requerimientos para butacas – Importancia de los requerimientos	391

ANEXO 25: Obtención de los requerimientos para muebles de entretenimiento – Importancia de los requerimientos	394
ANEXO 26: Desarrollo de la 1ra casa de calidad - Butacas	397
ANEXO 27: Desarrollo de la 2da casa de calidad - Butacas	401
ANEXO 28: Desarrollo de la 1ra casa de calidad – Mueble de entr.	404
ANEXO 29: Desarrollo de 2da casa de calidad – Mueble de Entr.	408
ANEXO 30: AMFE – Criterios de puntuación	411
ANEXO 31: Desarrollo del AMFE de producto – Butaca	412
ANEXO 32: Desarrollo del AMFE de producto – Mueble de Entr.	414
ANEXO 33: Desarrollo de la 3ra casa de calidad – Butacas	417
ANEXO 34: Desarrollo del AMFE de proceso – Butacas	420
ANEXO 35: Control estadístico de procesos y análisis de capacidad de procesos – Butacas	422
ANEXO 36: Taguchi y diseño factorial – Butacas	442
ANEXO 37: Desarrollo de la 4ta casa de calidad – Butacas	450
ANEXO 38: Desarrollo de la 3ra casa de calidad – Mueble de entr.	454
ANEXO 39: AMFE de proceso – Mueble de entretenimiento	457
ANEXO 40: Control estadístico de procesos y análisis de capacidad de procesos – Mueble de entretenimiento	458
ANEXO 41: Desarrollo de la 4ta casa de calidad – Mueble de entr.	460
ANEXO 42: Cadena de valor	464
ANEXO 43: Diagnóstico del estado de la innovación	472
ANEXO 44: 5W 1H - Plan de mejora del clima laboral	473
ANEXO 45: 5W 1H - Plan de implementación de las 5S	474
ANEXO 46: 5W 1H - Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias	475
ANEXO 47: 5W 1H - Plan de mejora de las competencias de los colaboradores	475
ANEXO 48: 5W 1H - Plan de seguridad y salud ocupacional	476
ANEXO 49: 5W 1H - Plan de Mejora Gestión de la Calidad	476
ANEXO 50: 5W 1H - Plan de Mejora del Planeamiento de la producción	477
ANEXO 51: 5W 1H - Plan de disposición de planta	477
ANEXO 52: HACER – Plan de implementación de las 5'S	477
ANEXO 53: HACER – Plan de mejora del clima laboral	487
ANEXO 54: HACER – Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	491
ANEXO 55: HACER – Plan de mejora de las competencias de los colaboradores	501

ANEXO 56: HACER – Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias	508
ANEXO 57: HACER – Plan de mejora de la gestión de la calidad	521
ANEXO 58: HACER – Plan de mejora de disposición de planta	530
ANEXO 59: HACER – Plan de mejora del planeamiento de la producción	538
ANEXO 60: Capital intelectual	550
ANEXO 61: Índice de satisfacción del cliente	554
ANEXO 62: Verificar – Clima laboral	559
ANEXO 63: Verificar – 5S	564
ANEXO 64: Verificar – Gestión de seguridad y salud en el trabajo	571
ANEXO 65: Verificar – Matriz IPERC	587
ANEXO 66: Verificar – Condiciones de trabajo	588
ANEXO 67: Verificar – Mantenimiento de maquinarias	593
ANEXO 69: Verificar – AMFE de proceso	605
ANEXO 70: Verificar – Capacidad de procesos (Cp y Cpk)	607
ANEXO 71: Verificar – Gestión de calidad	616
ANEXO 73: Verificar – Satisfacción del cliente	618
ANEXO 74: ROI de capacitación	620
ANEXO 75: Evaluación de la excelencia en la formación y capacitación	630
ANEXO 76: Verificar – Radar Estratégico	634
ANEXO 77: Verificar – Balance Scorecard	636
ANEXO 79: Alineamiento de Árbol de objetivos y cadena de valor	645
ANEXO 80: Alineamiento de Árbol de objetivos y mapeo de procesos	647
ANEXO 81: Alineamiento de Árbol de objetivos y objetivos de calidad	650
ANEXO 82: Verificar – Costos de calidad	652
ANEXO 83: Verificar – Eficiencia - Butacas	654
ANEXO 84: Verificar – Eficiencia – Mueble de entretenimiento	656
ANEXO 85: Verificar – Eficacia – Butacas	657
ANEXO 86: Verificar – Eficacia – Mueble de Entretenimiento	659
ANEXO 87: Verificar – Efectividad – Butacas	661
ANEXO 88: Verificar – Efectividad – Mueble de Entretenimiento	661
ANEXO 89: Verificar – Productividad – Butacas	662
ANEXO 90: Verificar – Productividad – Mueble de entretenimiento	664
ANEXO 91: Análisis económico financiero	666
ANEXO 92: Reducción de costos	674
ANEXO 93: VAN, TIR y B/C del proyecto	676

ANEXOS

ANEXO 01: Descripción de la empresa

Reseña Histórica

La fundadora de la empresa, Esther Alcántara, trabajaba con un empresario dedicado a la producción de muebles, a partir de 1998 funda la empresa Esther Alcántara Lache como persona natural. La empresa se mantiene con este nombre hasta el 2002, año en que cambia de razón jurídica a sociedad anónima cerrada y con el nombre de Muebles y Decoraciones Alcántara SAC. En el año 2003 se asocia la señora Rosario Alcántara, impulsando su crecimiento. En el año 2012, por temas de marketing, deciden cambiar el nombre de la empresa y nace Línea Alcántara SAC, actualmente la empresa viene funcionando bajo ese nombre.

Logo de la empresa



Figura N° 1: Logo de la empresa
Fuente: Línea Alcántara SAC

Información general de la empresa

Datos de la Empresa	
Razón Social:	LINEA ALCANTARA S.A.C.
Registro Único del Contribuyente (RUC):	2054388171
Tipo de Empresa:	SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA
Estado/Condición:	ACTIVO
Sector Económico:	VTA. MAY. OTROS ENSERES DOMESTICOS
CIGU:	51205
Fecha de Inicio de Actividades:	26/07/2012
Ubicación:	LIMA / LIMA / VILLA EL SALVADOR
Dirección:	MZA A LOTE 02 REC 3 GRUPO 1
Referencia:	COSTADO HOSP. ESSALUD, AV. CESAR VALLEJO

Tabla N°1: Datos de la empresa
Fuente: Línea Alcántara SAC

Ubicación geográfica

La empresa Línea Alcántara SAC está ubicada en Mza. A Lote. 02 Sec. 3 Grupo 1 (Costado Hosp. Essalud, Av. Cesar Vallejo) – Villa El Salvador – Lima – Lima.

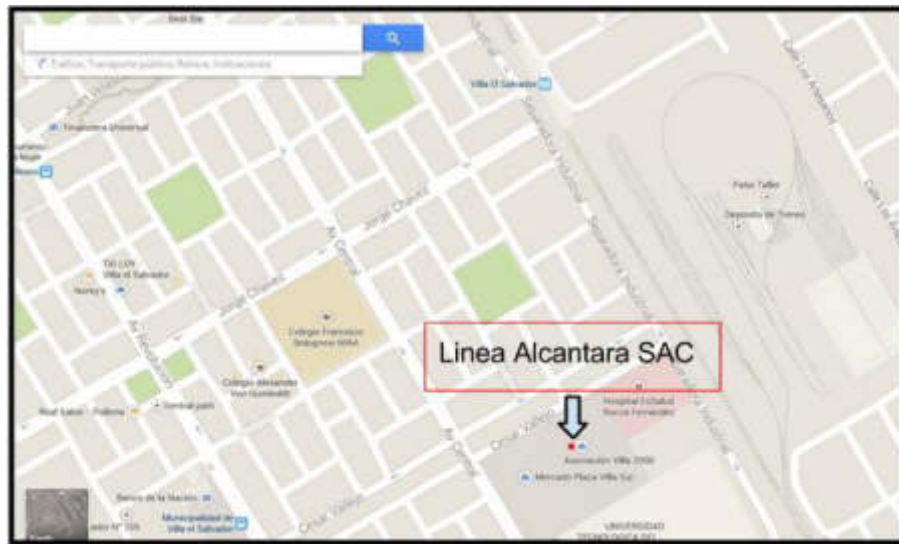


Figura N° 2: Ubicación de la empresa
Fuente: Google Maps

Organigrama

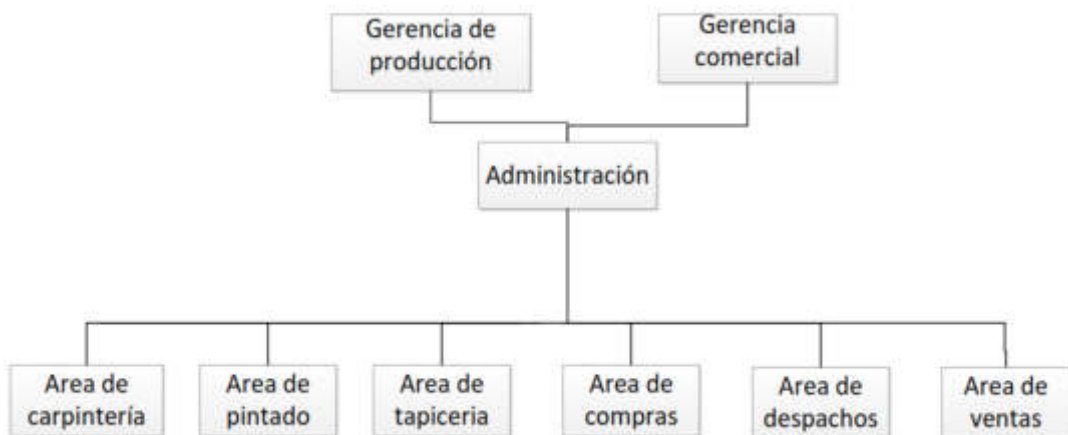


Figura N° 3: Organigrama
Fuente: Línea Alcántara SAC

Productos de la empresa

- Aparador



Figura N° 4: Aparador
Fuente: La empresa

- Banqueta



Figura N° 5: Banqueta
Fuente: La empresa

- Butaca



Figura N° 6: Butaca
Fuente: La empresa

- Cabecera



Figura N° 7: Cabecera
Fuente: La empresa

- Cómoda



Figura N° 8: Cómoda
Fuente: La empresa

- Espejo



Figura N° 9: Espejo
Fuente: La empresa

- Comedor



Figura N° 10: Juego de comedor
Fuente: La empresa

- Mesa de centro



Figura N° 11: Mesa de centro
Fuente: La empresa

- Mueble de entretenimiento



Figura N° 12: Mueble de entretenimiento
Fuente: La empresa

- Seccional



Figura N° 13: Seccional
Fuente: La empresa

- Sofás



Figura N° 14: Sofá
Fuente: La empresa

- Velador



Figura N° 15: Velador
Fuente: La empresa

ANEXO 02: Identificación del producto patrón Gráfica P-Q

Para la realización de la gráfica P-Q se tomó como base la producción de los últimos 6 meses del año 2015.

Productos	Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015	Abril 2015	Mayo 2015	Junio 2015	Total
Aparador				2	1		3
Banqueta	1	1					2
Butaca	5		12		10	22	36
Cabecera			1		3	2	6
Escritorios			2	2			4
Espejo	1		1	1	2	1	6
Mesa de centro	3	1	1	5	3		13
Mueble de entretenimiento			1	1	3	1	6
Seccionales	1	1	1	1	1		5
Silla de comedor					6		6
Silla tapizada						2	2
Sofa 2 cuerpos		1				2	3
Sofa 3 cuerpos	1	2	2	4	3	5	17
Velador			4		6	1	11
Juego de comedor 6 sillas	1				1		2
Juego de comedor 8 sillas				1	1	0	2
Total	13	21	27	41	33	68	203

Tabla N° 2: Producción de enero 2015 – junio 2015
Fuente: Elaboración propia – La empresa

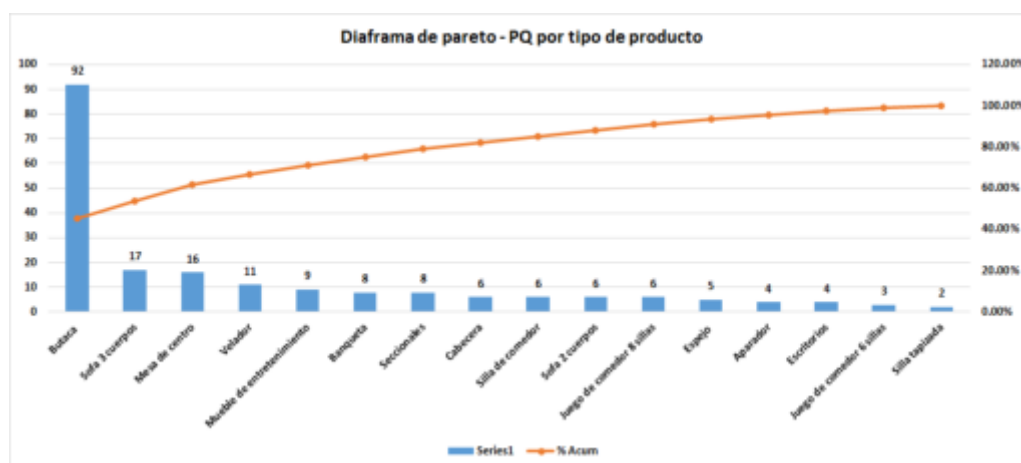


Figura N° 23: Diagrama de Pareto – PQ
Fuente: Elaboración propia

Producto	Total	%	% Acum
Butaca	92	45.32%	45.32%
Sofa 3 cuerpos	17	8.37%	53.69%
Mesa de centro	16	7.88%	61.58%
Velador	11	5.42%	67.00%
Mueble de entretenimiento	9	4.43%	71.43%
Banqueta	8	3.94%	75.37%
Seccionales	8	3.94%	79.31%
Cabecera	6	2.96%	82.27%
Silla de comedor	6	2.96%	85.22%
Sofa 2 cuerpos	6	2.96%	88.18%
Juego de comedor 8 sillas	6	2.96%	91.13%
Espejo	5	2.46%	93.60%
Aparador	4	1.97%	95.57%
Escritorios	4	1.97%	97.54%
Juego de comedor 6 sillas	3	1.48%	99.01%
Silla tapizada	2	0.99%	100.00%

Tabla N° 3: Resultados de la gráfica P-Q
Fuente: Elaboración propia

La gráfica P-Q nos muestra que el 80% de la producción en la empresa en los últimos 6 meses del año 2015 se basó en la manufactura de butacas, sofás 3 cuerpos, mesas de centro, veladores, muebles de entretenimiento, banquetas, seccionales y cabeceras.

Gráfica ABC – Ingresos

Esta gráfica nos permitirá ver cuáles son los productos que representan el 80% de los ingresos de la empresa.

Tabla de ingresos mensuales por cada producto:

Productos	Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015	Abril 2015	Mayo 2015	Junio 2015	Total
Aparador	S/. -	S/. -	S/. 4,600.00	S/. 2,300.00	S/. -	S/. 2,300.00	S/. 9,200.00
Banqueta	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 6,000.00	S/. 8,000.00
Butaca	S/. 4,500.00	S/. 6,300.00	S/. 10,800.00	S/. 9,000.00	S/. 19,800.00	S/. 32,400.00	S/. 82,800.00
Cabecera	S/. -	S/. 1,200.00	S/. -	S/. 3,600.00	S/. 2,400.00	S/. -	S/. 7,200.00
Escritorios	S/. -	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 4,800.00
Espejo	S/. 1,200.00	S/. -	S/. 1,200.00	S/. 2,400.00	S/. 1,200.00	S/. -	S/. 6,000.00
Mesa de centro	S/. 2,700.00	S/. 900.00	S/. 4,500.00	S/. 2,700.00	S/. -	S/. 3,600.00	S/. 14,400.00
Mueble de entretenimiento	S/. -	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 15,000.00	S/. 5,000.00	S/. 15,000.00	S/. 45,000.00
Seccionales	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 8,400.00	S/. 22,400.00
Silla de comedor	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,800.00	S/. -	S/. -	S/. 1,800.00
Silla tapizada	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 700.00	S/. 700.00
Sofa 2 cuerpos	S/. -	S/. 1,400.00	S/. -	S/. -	S/. 2,800.00	S/. 4,200.00	S/. 8,400.00
Sofa 3 cuerpos	S/. 1,800.00	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 7,200.00	S/. 5,400.00	S/. 9,000.00	S/. 30,600.00
Velador	S/. -	S/. 2,200.00	S/. -	S/. 3,300.00	S/. 550.00	S/. -	S/. 6,050.00
Juego de comedor 6 sillas	S/. 4,800.00	S/. -	S/. -	S/. 4,800.00	S/. -	S/. 4,800.00	S/. 14,400.00
Juego de comedor 8 sillas	S/. -	S/. -	S/. 6,500.00	S/. 6,500.00	S/. -	S/. 26,000.00	S/. 39,000.00
Total	S/. 18,800.00	S/. 26,800.00	S/. 41,400.00	S/. 61,400.00	S/. 39,950.00	S/. 112,400.00	S/. 300,750.00

Tabla N° 4: Ingresos por producto de Enero 2015 – Junio 2015
Fuente: Elaboración propia – La empresa

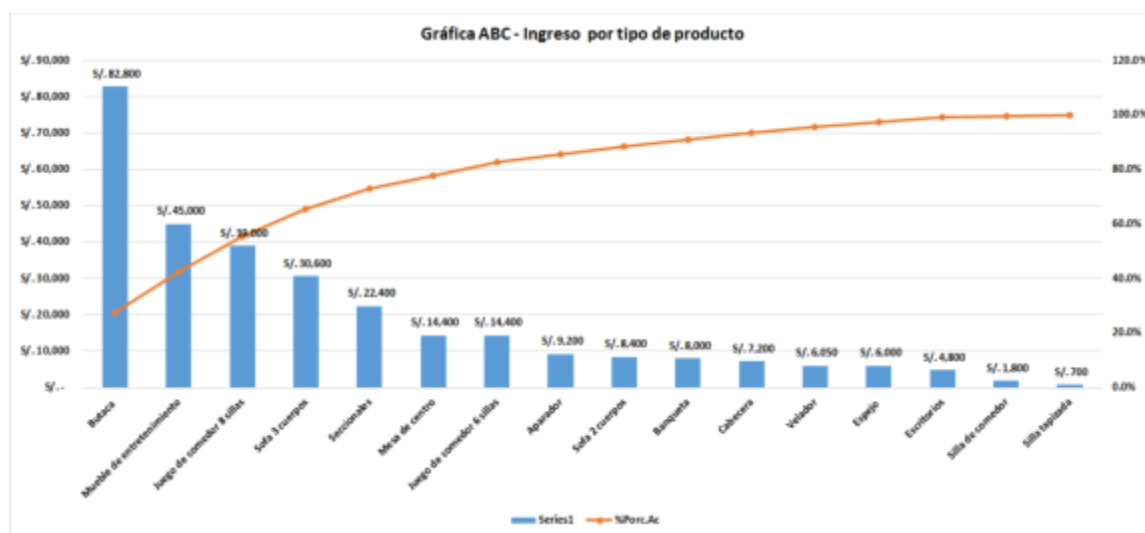


Figura N° 24: Grafica ABC – Ingresos por tipo de producto
Fuente: Elaboración propia

Producto	Ingresos	% Ingresos	%Porc.Ac
Butaca	S/. 82,800	27.5%	27.5%
Mueble de entretenimiento	S/. 45,000	15.0%	42.5%
Juego de comedor 8 sillas	S/. 39,000	13.0%	55.5%
Sofa 3 cuerpos	S/. 30,600	10.2%	65.6%
Seccionales	S/. 22,400	7.4%	73.1%
Mesa de centro	S/. 14,400	4.8%	77.9%
Juego de comedor 6 sillas	S/. 14,400	4.8%	82.7%
Aparador	S/. 9,200	3.1%	85.7%
Sofa 2 cuerpos	S/. 8,400	2.8%	88.5%
Banqueta	S/. 8,000	2.7%	91.2%
Cabecera	S/. 7,200	2.4%	93.6%
Velador	S/. 6,050	2.0%	95.6%
Espejo	S/. 6,000	2.0%	97.6%
Escritorios	S/. 4,800	1.6%	99.2%
Silla de comedor	S/. 1,800	0.6%	99.8%
Silla tapizada	S/. 700	0.2%	100.0%

Tabla N° 5: Resultados de la gráfica ABC - Ingresos
Fuente: Elaboración propia

La gráfica ABC de ingresos nos muestra que los productos que componen el 80% de los ingresos de los últimos 6 meses del año 2015 son butacas, muebles de entretenimiento, juego de comedor de 8 sillas, sofás 3 cuerpos, seccionales, mesa de centro y juego de comedor de 6 sillas.

Gráfica ABC – Utilidades

Para poder definir el producto patrón, no solo basta con evaluar los ingresos y la cantidad de producción, debemos determinar cuáles son los productos que generan mayor utilidades a la empresa. Para esto se toma en cuenta los costos unitarios de cada producto.

Productos	Costo unit
Aparador	S/. 1,464
Banqueta	S/. 522
Butaca	S/. 646
Cabecera	S/. 615
Escritorios	S/. 504
Espejo	S/. 408
Mesa de centro	S/. 706
Mueble de entretenimiento	S/. 2,747
Seccionales	S/. 1,194
Silla de comedor	S/. 119
Silla tapizada	S/. 169
Sofa 2 cuerpos	S/. 1,035
Sofa 3 cuerpos	S/. 1,301
Velador	S/. 430
Juego de comedor 6 sillas	S/. 2,325
Juego de comedor 8 sillas	S/. 2,632

Tabla N° 6: Costos unitarios de cada producto
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Productos	Costo unit	Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015	Abril 2015	Mayo 2015	Junio 2015	Total
Aparador	S/. 1,464	S/. -	S/. -	S/. 1,671.28	S/. 835.64	S/. -	S/. 835.64	S/. 3,342.57
Banqueta	S/. 522	S/. 477.84	S/. 477.84	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 2,867.07	S/. 3,822.75
Butaca	S/. 646	S/. 1,271.94	S/. 1,780.71	S/. 3,052.65	S/. 2,543.88	S/. 5,596.53	S/. 9,157.96	S/. 23,403.67
Cabecera	S/. 615	S/. -	S/. 585.34	S/. -	S/. 1,756.01	S/. 1,170.68	S/. -	S/. 3,512.03
Escritorios	S/. 504	S/. -	S/. 1,391.46	S/. 1,391.46	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 2,782.92
Espejo	S/. 408	S/. 792.02	S/. -	S/. 792.02	S/. 1,584.04	S/. 792.02	S/. -	S/. 3,960.10
Mesa de centro	S/. 706	S/. 581.31	S/. 193.77	S/. 968.86	S/. 581.31	S/. -	S/. 775.08	S/. 3,100.34
Mueble de entretenimiento	S/. 2,747	S/. -	S/. 2,252.73	S/. 2,252.73	S/. 6,758.19	S/. 2,252.73	S/. 6,758.19	S/. 20,274.56
Seccionales	S/. 1,194	S/. 1,605.93	S/. 1,605.93	S/. 1,605.93	S/. 1,605.93	S/. 1,605.93	S/. 4,817.80	S/. 12,847.46
Silla de comedor	S/. 119	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 1,086.13	S/. -	S/. -	S/. 1,086.13
Silla tapizada	S/. 169	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 362.04	S/. 362.04
Sofa 2 cuerpos	S/. 1,035	S/. -	S/. 364.72	S/. -	S/. -	S/. 729.44	S/. 1,094.16	S/. 2,188.31
Sofa 3 cuerpos	S/. 1,301	S/. 499.33	S/. 998.65	S/. 998.65	S/. 1,997.31	S/. 1,497.98	S/. 2,496.63	S/. 8,488.55
Velador	S/. 430	S/. -	S/. 480.92	S/. -	S/. 721.38	S/. 120.23	S/. -	S/. 1,322.52
Juego de comedor 6 sillas	S/. 2,125	S/. 2,474.72	S/. -	S/. -	S/. 2,474.72	S/. -	S/. 2,474.72	S/. 7,424.17
Juego de comedor 8 sillas	S/. 2,632	S/. -	S/. -	S/. 3,867.64	S/. 3,867.64	S/. -	S/. 15,470.54	S/. 23,205.81
Total		S/. 7,703.10	S/. 10,132.08	S/. 16,601.22	S/. 25,812.17	S/. 13,705.53	S/. 47,109.83	S/. 121,123.92

Tabla N° 7: Utilidades de Enero 2015 – Junio 2015
Fuente: Elaboración propia – La empresa

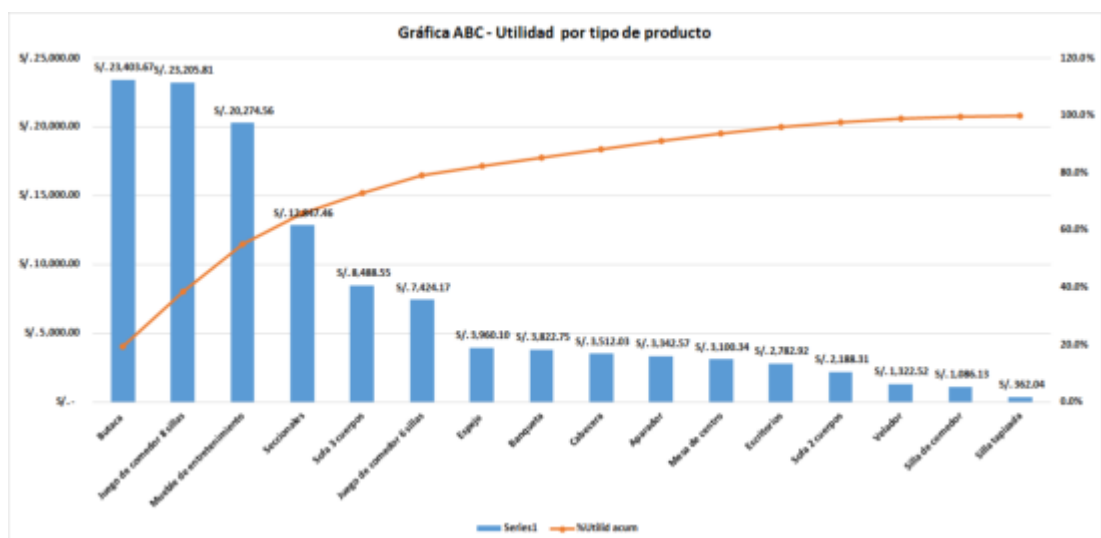


Figura N° 25: Gráfica ABC – Utilidades por tipo de producto
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Productos	Total	% utilidad	%Utilid acum
Butaca	S/. 23,403.67	19.3%	19.3%
Juego de comedor 8 sillas	S/. 23,205.81	19.2%	38.5%
Mueble de entretenimiento	S/. 20,274.56	16.7%	55.2%
Seccionales	S/. 12,847.46	10.6%	65.8%
Sofa 3 cuerpos	S/. 8,488.55	7.0%	72.8%
Juego de comedor 6 sillas	S/. 7,424.17	6.1%	79.0%
Espejo	S/. 3,960.10	3.3%	82.2%
Banqueta	S/. 3,822.75	3.2%	85.4%
Cabecera	S/. 3,512.03	2.9%	88.3%
Aparador	S/. 3,342.57	2.8%	91.0%
Mesa de centro	S/. 3,100.34	2.6%	93.6%
Escritorios	S/. 2,782.92	2.3%	95.9%
Sofa 2 cuerpos	S/. 2,188.31	1.8%	97.7%
Velador	S/. 1,322.52	1.1%	98.8%
Silla de comedor	S/. 1,086.13	0.9%	99.7%
Silla tapizada	S/. 362.04	0.3%	100.0%

Tabla N° 8: Resultados de la gráfica ABC – Utilidades
Fuente: Elaboración propia

La gráfica ABC de utilidades nos muestra que los productos que generaron el 80% de las utilidades de la empresa, en los últimos 6 meses del año 2015,

fueron butacas, juegos de comedor de 8 sillas, muebles de entretenimiento, seccionales, sofás 3 cuerpos, juego de comedor de 6 sillas y espejos.

Gráfica ABC – Productos reprocesados

Además de evaluar la gráfica PQ, ABC de ingresos y ABC de utilidades, se decidió tomar en cuenta también la cantidad de reprocesos por cada tipo de producto.

Productos	Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015	Abril 2015	Mayo 2015	Junio 2015	Total
Aparador			1				2
Banqueta			1				2
Butaca	1		3	2	3	7	20
Cabecera			1				1
Escritorios			1				1
Espejo	1			1			2
Mesa de centro	2		1				3
Mueble de entretenimiento			1	1		1	5
Seccionales	1			1	1		3
Silla de comedor							0
Silla tapizada							0
Sofa 2 cuerpos			1				2
Sofa 3 cuerpos	1					1	3
Velador			1		2		3
Juego de comedor 6 sillas	1						2
Juego de comedor 8 sillas				1	1		3
Total	7		10	7	7	9	52

Tabla N° 9: Cantidad de productos reprocesados de Enero 2015 – Junio 2015

Fuente: Elaboración propia – La empresa

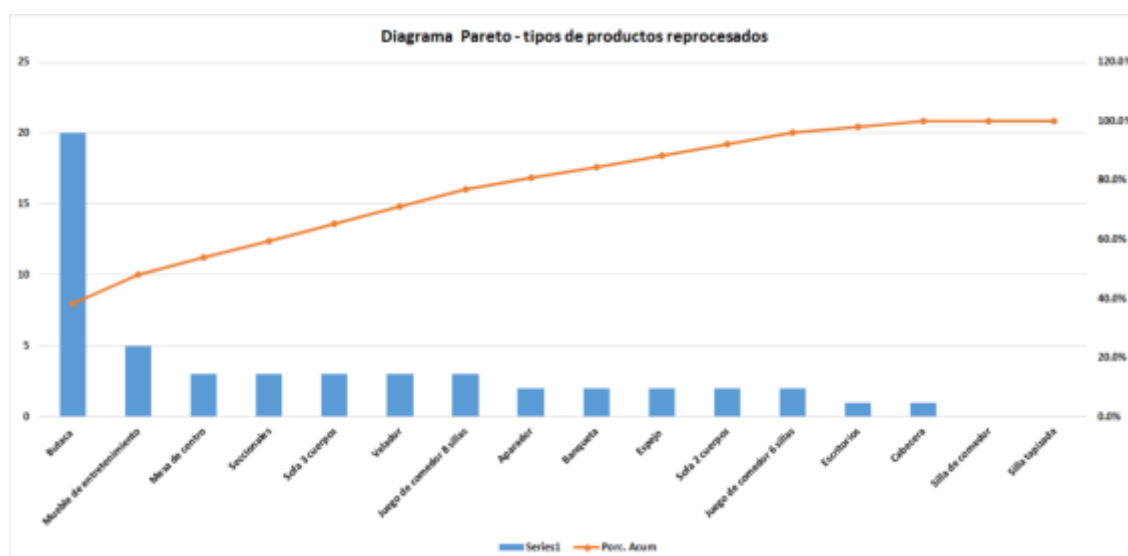


Figura N° 26: Diagrama de Pareto – Productos reprocesados

Fuente: Elaboración propia – La empresa

Productos	Total	Porc%	Porc. Acum
Butaca	20	38.5%	38.5%
Mueble de entretenimiento	5	9.6%	48.1%
Mesa de centro	3	5.8%	53.8%
Seccionales	3	5.8%	59.6%
Sofa 3 cuerpos	3	5.8%	65.4%
Velador	3	5.8%	71.2%
Juego de comedor 8 sillas	3	5.8%	76.9%
Aparador	2	3.8%	80.8%
Banqueta	2	3.8%	84.6%
Espejo	2	3.8%	88.5%
Sofa 2 cuerpos	2	3.8%	92.3%
Juego de comedor 6 sillas	2	3.8%	96.2%
Escritorios	1	1.9%	98.1%
Cabecera	1	1.9%	100.0%
Silla de comedor	0	0.0%	100.0%
Silla tapizada	0	0.0%	100.0%

Tabla N° 10: Resultados del diagrama de Pareto – Productos reprocesados
Fuente: Elaboración propia – La empresa

El diagrama de Pareto de productos reprocesados que los productos que sufrieron más reprocesos fueron las butacas, muebles de entretenimientos, mesas de centro, seccionales, sofás de 3 cuerpos, veladores, juegos de comedor de 8 sillas y aparadores.

En conclusión:

Para el desarrollo de nuestro proyecto hemos elegido como productos patrones a las butacas y muebles de entretenimiento.



Figura N° 27: Producto patrón - Butaca
Fuente: La empresa



Figura N° 28: Producto patrón - Mueble de entretenimiento
Fuente: La empresa

ANEXO 03: Indicadores de gestión iniciales

Cuadro resumen - Indicadores de gestión iniciales			
Indicador	Resultado	Brecha	Conclusión
Eficiencia global - Butacas	50.84%	49.16%	Los resultados de eficiencia nos indican que no se está haciendo un uso adecuado de los recursos de producción en combinación: horas hombre, horas máquina, materia prima
Eficiencia global - Mueble de entr.	60.68%	39.32%	
Eficacia global - Butacas	42.79%	57.21%	Los resultados de eficacia nos indican que la empresa Línea Alcántara S.A.C. tiene un grado inadecuado del cumplimiento de sus objetivos establecidos para la producción.
Eficacia global - Mueble de entr.	36.64%	63.36%	
Efectividad - Butacas	21.75%	78.25%	Esto nos indica que no se está haciendo un buen uso de sus recursos (Eficiencia) y no se están alcanzados los objetivos establecidos (Eficacia).
Efectividad - Mueble de entr.	22.23%	77.77%	

Tabla N° 11: Cuadro resumen – Indicadores de gestión inicial
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Para el cálculo de los indicadores de gestión iniciales de los productos patrones elegidos se utilizó:

- Los resultados del estudio de tiempos: Debido a que la empresa no cuenta con un tiempo determinado para la fabricación de sus productos, necesitábamos un tiempo estándar de producción para poder compararlo con el tiempo real (Ver ANEXO 08).
- Información de la producción.
- Información obtenida de encuestas realizadas a los clientes de la empresa.

- Estructura de costos para cada producto patrón.

Indicador de eficiencia

Primero se muestran los resultados del estudio de tiempos para las butacas y para los muebles de entretenimiento. (Ver ANEXO 08)

Resultados del estudio de tiempos de las butacas:

Resultados del estudio de tiempo de las butacas	
Área	Tiempo estándar por butaca (Hrs)
Carpintería	4.46
Pintado	1.86
Tapicería	4.58
Total	10.90

Tabla N° 12: Resultados del estudio de tiempos de las butacas
Fuente: Elaboración propia

Resultados del estudio de tiempos de los muebles de entretenimiento:

Resultados del estudio de tiempos del mueble de entretenimiento	
Área	Tiempo estándar por mueble de entretenimiento (Hrs)
Carpintería	4.78
Pintado	32.49
Total	37.27

Tabla N°13: Resultado del estudio de tiempos del mueble de entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

a) Eficiencia de Horas Hombre

Para el cálculo de la eficiencia de horas hombre se usó el resultados del estudio de tiempos para cada producto patrón como las horas planeadas, ya que la empresa tiene desconocimiento de los tiempos estándar y no programan el tiempo que tienen que incurrir en su producción, y se comparó con las horas reales, las cuales fueron apreciadas en todo este tiempo de desarrollo del proyecto.

$$Eficiencia\ de\ H - H = \frac{H - H\ Programadas}{H - H\ Empleadas}$$

EFICIENCIA H-H - BUTACAS						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	12	10	22	36	
H-H programadas	76.27	126.28	100.03	221.86	369.93	
H-H empleadas	88.2	146	115.6	256.4	427.6	Promedio
Eficiencia	86.472%	86.496%	86.533%	86.527%	86.514%	86.51%

Tabla N°14: Eficiencia H-H de butacas
Fuente: Elaboración propia – La empresa

EFICIENCIA H-H - Mueble de Entr.						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3	
H-H programadas	34.27	34.27	102.80	34.27	102.80	
H-H empleadas	39.8	42.5	120	40	124.5	Promedio
Eficiencia H-H	86.10%	80.63%	85.67%	85.67%	82.57%	84.13%

Tabla N°15: Eficiencia H-H de Mueble de entretenimiento

Fuente: Elaboración – La empresa

Para las butacas, la eficiencia de Hora Hombre (HH) promedio es de 86.51% y para el mueble de entretenimiento es de 84.13%.

b) Eficiencia de Horas Máquina

$$Eficiencia\ de\ H - M = \frac{H - M\ Programadas}{H - M\ Empleadas}$$

EFICIENCIA H-M - BUTACAS						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	12	10	22	36	
H-M programadas	24.6	39.4	29.5	66.0	112.5	
H-M empleadas	28.7	45.7	34.7	76.6	131.1	
Eficiencia	85.884%	86.281%	84.997%	86.247%	85.789%	Promedio 85.84%

Tabla N° 16: Eficiencia H-M de Butacas

Fuente: Elaboración – La empresa

EFICIENCIA H-M - Mueble de Entr.						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3	
H-M programadas	12.37	12.37	37.10	12.37	37.10	
H-M empleadas	14.10	14.40	43.80	14.20	41.40	
Eficiencia H-M	87.71%	85.88%	84.70%	87.09%	89.61%	Promedio 87.00%

Tabla N° 17: Eficiencia H-M de Mueble de Entretenimiento

Fuente: Elaboración – La empresa

Para las butacas se obtuvo una eficiencia de Hora Maquina (HM) promedio de 85.84% y para el mueble de entretenimiento de 87.00%.

c) Eficiencia de Materia Prima

Para el cálculo de la eficiencia de la materia prima, se comparó el costo total de materia prima que se debió utilizar y el costo total de materia prima que se utilizó realmente, debido a los desperdicios por errores de trabajo y reprocesos.

$$Eficiencia\ de\ MP = \frac{Costo\ de\ MP\ planeado}{Costo\ de\ MP\ empleado}$$

EFICIENCIA MP - BUTACAS					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Butacas	7	12	10	22	36
Costo M.P planificada	S/. 1,923.38	S/. 3,179.94	S/. 2,513.12	S/. 5,577.91	S/. 9,294.53
Costo M.P empleada	S/. 2,420.38	S/. 3,887.94	S/. 3,196.12	S/. 6,848.91	S/. 11,781.53
Eficiencia	79.47%	81.79%	78.63%	81.44%	78.89%
					Promedio 80.04%

Tabla N° 18: Eficiencia de Materia Prima de butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

EFICIENCIA MP - Mueble de Entr.					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3
Costo M.P planificada	S/. 1,160.60	S/. 1,160.60	S/. 3,481.80	S/. 1,160.60	S/. 3,481.80
Costo M.P empleada	S/. 1,323.20	S/. 1,344.50	S/. 3,844.50	S/. 1,361.30	S/. 3,827.70
Eficiencia	87.71%	86.32%	90.57%	85.26%	90.96%
					Promedio 88.16%

Tabla N° 19: Eficiencia de Materia Prima de Mueble de Entr.

Fuente: Elaboración propia – La empresa

Para las butacas se obtuvo una eficiencia de Materia Prima (MP) promedio de 80.04% y para los muebles de entretenimiento de 88.16%.

d) Eficiencia del presupuesto

Para el cálculo de la eficiencia del presupuesto se comparó el presupuesto que se tenía planificado para la producción meta y el gasto que realmente se incurrió para dicha producción. Se incluyen los costos incurridos por tercerizar la fabricación de las estructuras de algunas butacas y muebles de entretenimiento.

$$\text{Eficiencia del Presupuesto} = \frac{\text{Presupuesto Planeado}}{\text{Presupuesto real}}$$

EFICIENCIA PRESUPUESTO - BUTACAS					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Butacas	7	12	10	22	36
Presupuesto Planificado	S/. 2,798	S/. 4,645	S/. 3,693	S/. 8,188	S/. 13,620
Presupuesto Real	S/. 3,295	S/. 5,353	S/. 4,376	S/. 9,459	S/. 16,107
Eficiencia	84.92%	86.77%	84.39%	86.56%	84.56%
					Promedio 85.44%

Tabla N° 20: Eficiencia del presupuesto de las Butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

EFICIENCIA PRESUPUESTO - Mueble de Entr.					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3
Presupuesto Planificado	S/. 1,775	S/. 1,775	S/. 5,326	S/. 1,775	S/. 5,326
Presupuesto Real	S/. 1,948	S/. 1,968	S/. 5,704	S/. 1,988	S/. 5,684
Eficiencia	91.14%	90.23%	93.38%	89.32%	93.71%
					Promedio 91.56%

Tabla N° 21: Eficiencia del presupuesto de Mueble de Entr.

Fuente: Elaboración propia – La empresa

Para las butacas, la eficiencia promedio del presupuesto es de 85.44%. Para los muebles de entretenimiento el promedio de la eficiencia del presupuesto es de 91.56%.

Se debe mencionar que el valor del presupuesto puede variar ya que en ciertas ocasiones se terceriza la producción de las estructuras de algunas butacas y muebles de entretenimiento porque no se dan abasto con el tiempo que les queda hasta entregar el pedido al cliente.

e) Eficiencia total

La eficiencia total es el producto de la multiplicación de las eficiencias de H-H, H-M, MP y presupuesto.

$$Eficiencia\ Total = Efic.HH * Efic.HM * Efic.MP * Efic.Presupuesto$$

	EFICIENCIA TOTAL BUTACAS				
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Eficiencia H-H	86.47%	86.50%	86.53%	86.53%	86.51%
Eficiencia H-M	85.88%	86.28%	85.00%	86.25%	85.79%
Eficiencia MP	79.47%	81.79%	78.63%	81.44%	78.89%
Eficiencia Presupuesto	84.92%	86.77%	84.39%	86.56%	84.56%
EFICIENCIA TOTAL	50.12%	52.97%	48.81%	52.61%	49.51%

Tabla N° 22: Eficiencia Total de las butacas

Fuente: Elaboración propia

	EFICIENCIA TOTAL Mueble de Entr.				
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Eficiencia H-H	86.10%	80.63%	85.67%	85.67%	82.57%
Eficiencia H-M	87.71%	85.88%	84.70%	87.09%	89.61%
Eficiencia MP	87.71%	86.32%	90.57%	85.26%	90.96%
Eficiencia Presupuesto	91.14%	90.23%	93.38%	89.32%	93.71%
EFICIENCIA TOTAL	60.37%	53.94%	61.37%	56.82%	63.08%

Tabla N° 23: Eficiencia Total del mueble de entretenimiento

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia global para las butacas es de 50.80%, lo que nos indica que no se está haciendo un uso adecuado de los recursos de producción en combinación: horas hombre, horas máquina, materia prima y presupuesto.

Para los muebles de entretenimiento la eficiencia global es de 59.12%, esto también nos indica que no se está haciendo un uso adecuado de los recursos de producción en combinación: horas hombre, horas máquina, materia prima y presupuesto.

Indicador de eficacia

a) Eficacia Tiempo

Para el cálculo de la eficacia tiempo se comparó los días programados para cumplir el pedido y los días que realmente se usaron para la producción del pedido.

$$Eficacia\ tiempo = \frac{Dias\ programados\ para\ el\ pedido}{Dias\ utilizados\ para\ el\ pedido}$$

EFICACIA TIEMPO - BUTACAS					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Butacas	7	12	10	22	36
tiempo objetivo (días)	5	9	7	13	20
tiempo real (días)	6	11	9	16	24
Eficacia tiempo	83.33%	81.82%	77.78%	81.25%	83.33%

Tabla N° 24: Eficacia tiempo de butacas
Fuente: Elaboración propia

EFICACIA TIEMPO - Mueble de entr.					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
tiempo objetivo (días)	4	4	11	4	11
tiempo real (días)	5	6	15	5	14
Eficacia tiempo	80.00%	66.67%	73.33%	80.00%	78.57%

Tabla N° 25: Eficacia tiempo de mueble de entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

Para las butacas, el promedio de la eficacia tiempo es de 81.50%.
Para los muebles de entretenimiento, el promedio de la eficacia tiempo es de 75.71%.
Esto nos indica que la empresa no está siendo eficaz en cuanto a cumplir sus objetivos de tiempo para la producción de los pedidos.

b) Eficacia calidad

Para el cálculo de la eficacia calidad se encuestó a los compradores que adquirieron los productos de dichos meses. (Ver ANEXO 10)

$$Eficacia\ calidad = \frac{Calificación\ real}{Calificación\ máxima}$$

EFICACIA CALIDAD - BUTACAS					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Calificación Real	23	22	23	24	23
Calificación esperada	25	25	25	25	25
Eficacia calidad	92.0%	88.0%	92.0%	96.0%	92.0%

Tabla N° 26: Eficacia calidad de butacas
Fuente: Elaboración propia

EFICACIA CALIDAD - mueble de entr.					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Calificación Real	24	22	23	24	22
Calificación esperada	25	25	25	25	25
Eficacia calidad	96.0%	88.0%	92.0%	96.0%	88.0%

Tabla N° 27: Eficacia calidad de mueble de entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

Para las butacas, el promedio de la eficacia calidad es de 90.00%.
Para los muebles de entretenimiento, el promedio de la eficacia calidad es de 92.00%.

Esto nos indica que la empresa brinda una calidad en sus productos aceptable para sus clientes, ya que sus valores son altos, pero esto puede mejorar.

c) Eficacia operativa

Para el cálculo de la eficacia operativa se comparó la producción meta y la producción real de los productos patrón.

$$Eficacia\ operativa = \frac{Producción\ meta}{Producción\ real}$$

EFICACIA OPERATIVA - BUTACAS					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Producción meta	7	12	10	22	36
Producción real	7	12	10	22	36
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla N° 28: Eficacia operativa de butacas
Fuente: Elaboración propia

EFICACIA OPERATIVA - mueble de entr.					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Producción meta	1	1	3	1	3
Producción real	1	1	3	1	3
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla N° 29: Eficacia operativa de mueble de entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

Para las butacas y para los muebles de entretenimiento, la eficacia operativa fue de 100% en los 5 meses del año 2015 (Febrero – Junio), ya que la empresa ha logrado cumplir con su producción meta para que de esta forma el pedido del cliente sea satisfecho en cuanto a cantidad de productos. Pero se debe aclarar que en algunos casos se tuvo que tercerizar la producción de la estructura de las butacas para poder cumplir con la demanda del cliente.

d) Eficacia total

La eficacia total es el producto de la multiplicación de las eficacias tiempo, operativa y calidad.

$$Eficacia\ Total = Efic.\ Tiempo * Efic.\ Operativa * Efic.\ Calidad$$

EFICACIA TOTAL BUTACAS					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Eficacia tiempo	83.33%	81.82%	77.78%	81.25%	83.33%
Eficacia calidad	92.0%	88.0%	92.0%	96.0%	92.0%
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%
EFICACIA TOTAL	76.67%	72.00%	71.56%	78.00%	76.67%

Tabla N° 30: Eficacia Total de butacas
Fuente: Elaboración propia

EFICACIA TOTAL - mueble de entr.					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Eficacia tiempo	80.00%	66.67%	73.33%	80.00%	78.57%
Eficacia calidad	96.0%	88.0%	92.0%	96.0%	88.0%
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%
EFICACIA TOTAL	76.80%	58.67%	67.47%	76.80%	69.14%

Tabla N° 31: Eficacia total de mueble de entretenimiento

Fuente: Elaboración propia

Para las butacas, la eficacia global es de 74.98%.

Para los muebles de entretenimiento, la eficacia global es de 69.78%.

Ambos resultados nos indican que la empresa Línea Alcántara S.A.C. tiene un grado inadecuado del cumplimiento de sus objetivos establecidos para la producción.

Indicador de efectividad

Para el cálculo de la efectividad se multiplicó la eficiencia total y la eficacia total de cada producto patrón.

$$\text{Efectividad} = \text{Eficacia total} * \text{Eficiencia total}$$

INDICADOR DE EFECTIVIDAD - BUTACAS					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
EFICACIA TOTAL	76.67%	72.00%	71.56%	78.00%	76.67%
EFICIENCIA TOTAL	50.12%	52.97%	48.81%	52.61%	49.51%
EFFECTIVIDAD	38.42%	38.14%	34.92%	41.04%	37.96%

Tabla N° 32: Indicador de efectividad de butacas

Fuente: Elaboración propia

INDICADOR DE EFECTIVIDAD - Mueble de entr.					
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
EFICACIA TOTAL	76.80%	58.67%	67.47%	76.80%	69.14%
EFICIENCIA TOTAL	60.37%	53.94%	61.37%	56.82%	63.08%
EFFECTIVIDAD	46.36%	31.64%	41.40%	43.63%	43.61%

Tabla N° 33: Indicador de efectividad de mueble de entretenimiento

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la efectividad de la empresa es baja para ambos productos patrones, menor al 50%. Esto nos indica que no se está haciendo un buen uso de sus recursos (Eficiencia) y no se están alcanzados los objetivos establecidos (Eficacia).

ANEXO 04: Indicador de productividad

Cuadro resumen - Indicador de productividad		
Indicador	Resultado	Conclusión
Productividad global - Butaca	0.0021	Esto nos indica que se produjeron 0.0021 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de HH, HM y MP.
Productividad global - Mueble de entr.	0.0005	Esto quiere decir que se producen 0.0005 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria invertida en recursos de HH, HM y MP.
Productividad HH - Butaca	0.084	Esto nos indica que por cada hora hombre utilizada se producen 0.084 butacas.
Productividad HH - Mueble de entr.	0.025	Esto nos indica que por cada hora hombre utilizada se producen 0.025 muebles de entretenimiento.
Productividad HM - Butaca	0.27	Lo cual nos indica que por cada hora máquina utilizada se producen 0.27 butacas.
Productividad HM - Mueble de entr.	0.07	Lo cual nos indica que por cada hora máquina utilizada se producen 0.07 muebles de entretenimiento.
Productividad MP - Butaca	0.0031	La productividad total de la materia prima es de 0.0031 butacas por cada unidad monetaria utilizada en la compra de materia prima.
Productividad MP - Mueble de entr.	0.0008	La productividad total de la materia prima es de 0.0008 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria utilizada en la compra de materia prima.

Tabla N° 34: Cuadro resumen – Indicador de productividad
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Indicador de productividad

a) Productividad de Hora Hombre

Para calcular la productividad de H-H se determinó la cantidad de H-H que se incurrió en la producción de cada producto patrón.

$$Productividad\ H - H = \frac{Productos\ terminados}{H - H\ empleadas}$$

	PRODUCTIVIDAD HH - Butacas					Promedio
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	12	10	22	36	
H-H	88.2	146	115.6	256.4	427.6	
Productividad	0.079	0.082	0.087	0.086	0.084	0.084

Tabla N° 35: Productividad de H-H de butacas
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Se puede observar que la productividad de H-H en promedio de los meses de febrero a junio es de 0.084 butacas. Esto indica que se producen 0.084 butacas por cada H-H empleada.

PRODUCTIVIDAD H-H - Mueble de Entr.						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
M. Entretenimiento	1	1	3	1	3	
H-H	39.8	42.5	120	40	124.5	Promedio
Productividad	0.0251	0.0235	0.0250	0.0250	0.0241	0.025

Tabla N° 36: Productividad de H-H de Mueble de Entretenimiento

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad de H-H en promedio es de 0.025. Esto quiere decir que se producen 0.025 muebles de entretenimiento por cada H-H empleada.

b) Productividad de Hora Máquina

Para calcular la productividad de H-M se determinó la cantidad de H-M que se incurrió en la producción de cada producto patrón.

$$Productividad\ H - M = \frac{Productos\ terminados}{H - M\ empleadas}$$

PRODUCTIVIDAD HM - Butacas						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	12	10	22	36	
H-M	28.7	45.7	34.7	76.6	131.1	Promedio
Productividad	0.244	0.263	0.288	0.287	0.275	0.271

Tabla N° 37: Productividad de H-M de Butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad de H-M en promedio es de 0.27, esto nos indica que por cada H-M utilizada se producen 0.27 butacas.

PRODUCTIVIDAD H-M - Mueble de Entr.						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
M. Entretenimiento	1	1	3	1	3	
H-M	14.10	14.40	43.80	14.20	41.40	Promedio
Productividad	0.071	0.069	0.068	0.070	0.072	0.070

Tabla N° 38: Productividad de H-M de Muebles de entr.

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad de H-M en promedio es de 0.07, lo cual nos indica que se producen 0.07 muebles de entretenimiento por cada H-M empleada.

c) Productividad de Materia Prima

BUTACAS:

Primero se muestra la productividad para cada materia prima principal para la fabricación de butacas:

- Productividad de materia prima – Madera

PRODUCTIVIDAD MP - pies de madera						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	11	8	18	31	
MP - Pies de madera	143	225	162	366	662	Promedio
Productividad	0.049	0.049	0.049	0.049	0.047	0.049

Tabla N° 39: Productividad de MP – madera - Butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

Se observa que la productividad de la madera es de 0.049, en promedio. Esto nos indica que se producen 0.049 butacas por cada pie de madera empleado.

- Productividad de materia prima – Pintura

PRODUCTIVIDAD MP - Litros de pintura						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	11	10	22	36	
MP - Litros de pintura	2.5	3	3.5	7	9.5	Promedio
Productividad	2.80	3.67	2.86	3.14	3.79	3.25

Tabla N° 40: Productividad de MP – pintura - Butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

Se observa que la productividad de la pintura es de 3.25, en promedio. Eso quiere decir que se pintan 3.25 butacas por cada litro de pintura empleado.

- Productividad de materia prima – Tapiz

PRODUCTIVIDAD MP - Metros de tapiz						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	11	10	22	36	
MP - Metros de tapiz	19	31	28	57	97	Promedio
Productividad	0.37	0.35	0.36	0.39	0.37	0.37

Tabla N°41: Productividad de MP – tapiz - Butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad promedio del tapiz es de 0.37 butacas tapizadas por cada metro de tapiz empleado.

A continuación se muestra la productividad de toda la materia prima utilizada:

$$Productividad\ MP = \frac{Productos\ terminados}{Costo\ total\ de\ MP\ utilizada}$$

PRODUCTIVIDAD MP - Butacas						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	12	10	22	36	
Costo de MP	S/. 2,420.38	S/. 3,887.94	S/. 3,196.12	S/. 6,848.91	S/. 11,781.53	Promedio
Productividad	0.0029	0.0031	0.0031	0.0032	0.0031	0.0031

Tabla N°42: Productividad de MP de butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad total de la materia prima es de 0.0031, en promedio. Esto nos indica que se producen 0.0031 butacas por cada unidad monetaria utilizada en la compra de materia prima.

MUEBLE DE ENTRETENIMIENTO:

Primero se muestra la productividad para cada materia prima principal para la fabricación de muebles de entretenimiento:

- Productividad de materia prima – Madera

PRODUCTIVIDAD MP - Pies de madera						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
M. Entretenimiento	1	1	3	1	3	
MP - Pies de madera	64	75	195	71	199	
Productividad	0.016	0.013	0.015	0.014	0.015	
						Promedio
						0.015

Tabla N°43: Productividad de MP – madera – Muebles de Entr.

Fuente: Elaboración propia – La empresa

Se observa que en promedio, la productividad de la madera es de 0.015. Esto nos indica que se producen 0.015 muebles de entretenimiento por cada pie de madera empleado.

- Productividad de materia prima – Pintura

PRODUCTIVIDAD MP - Litro de pintura						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
M. Entretenimiento	1	1	3	1	3	
MP - Litros de pintura	7.5	7	18	8	17	
Productividad	0.13	0.14	0.17	0.13	0.18	
						Promedio
						0.15

Tabla N° 44: Productividad de MP – pintura – Muebles de Entr.

Fuente: Elaboración propia – La empresa

Se observa que en promedio, la productividad de la pintura es de 0.15. Esto quiere decir que por cada litro de pintura se pintan 0.15 muebles de entretenimiento.

A continuación se muestra la productividad de toda la materia prima utilizada:

$$Productividad\ MP = \frac{Productos\ terminados}{Costo\ total\ de\ MP\ utilizada}$$

PRODUCTIVIDAD MP - Muble de Entr.						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
M. Entretenimiento	1	1	3	1	3	
Costo de MP	S/. 1,323.20	S/. 1,344.50	S/. 3,844.50	S/. 1,361.30	S/. 3,827.70	
Productividad	0.00076	0.00074	0.00078	0.00073	0.00078	
						Promedio
						0.0008

Tabla N° 45: Productividad de MP de mueble de entretenimiento

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad total de la materia prima es de 0.0008 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria utilizada en la compra de materia prima.

d) Productividad global

La productividad global se calculó a partir del costo total de los recursos utilizados para obtener la producción de productos patrón.

$$Productividad\ Global = \frac{Productos\ terminados}{Costo\ de\ recursos\ empleados}$$

PRODUCTIVIDAD GLOBAL - BUTACAS						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Butacas	7	12	10	22	36	
Costo M.O	S/. 875.00	S/. 1,500.00	S/. 1,250.00	S/. 2,750.00	S/. 4,500.00	
Costo MP	S/. 2,420.38	S/. 3,887.94	S/. 3,196.12	S/. 6,848.91	S/. 11,781.53	
Costo H.M	S/. 177.94	S/. 283.09	S/. 215.14	S/. 474.67	S/. 812.82	
Costo total	S/. 3,473.32	S/. 5,671.03	S/. 4,661.26	S/. 10,073.59	S/. 17,094.35	Resumen
PRODUCTIVIDAD TOTAL	0.0020	0.0021	0.0021	0.0022	0.0021	0.0021

Tabla N° 46: Productividad global de butacas

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad global de 0.0021 nos indica que se produjeron 0.0021 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de H-H, H-M y MP.

PRODUCTIVIDAD GLOBAL - Mueble de Entr.						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
M. Entretenimiento	1	1	3	1	3	
Costo M.O	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 1,800.00	S/. 600.00	S/. 1,800.00	
Costo MP	S/. 1,323.20	S/. 1,344.50	S/. 3,844.50	S/. 1,361.30	S/. 3,827.70	
Costo H.M	S/. 87.42	S/. 89.28	S/. 271.56	S/. 88.04	S/. 256.68	
Costo total	S/. 2,010.62	S/. 2,033.78	S/. 5,916.06	S/. 2,049.34	S/. 5,884.38	Promedio
PRODUCTIVIDAD TOTAL	0.00050	0.00049	0.00051	0.00049	0.00051	0.0005

Tabla N° 47: Productividad global de mueble de entretenimiento

Fuente: Elaboración propia – La empresa

La productividad global de 0.0005, nos indica que se producen 0.0005 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria invertida en recursos de H-H, H-M y MP.

Una vez calculados los indicadores de gestión, se procedió a usar el software para sistematizar los resultados obtenidos y llevar un mejor control.

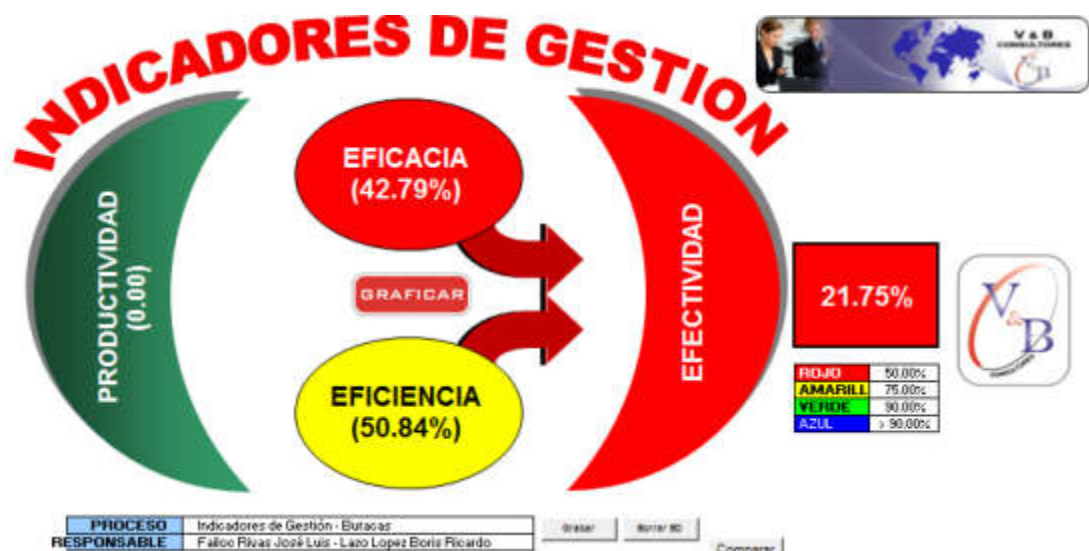


Figura N° 29: Indicadores de gestión – BUTACAS
 Fuente: Elaboración propia – Software B&V Consultores



Figura N°30: Indicadores de gestión – Mueble de entr.
 Fuente: Elaboración propia – Software B&V Consultores

ANEXO 05: Situación problemática y diagramas de Ishikawa.

Para identificar los problemas que presenta la empresa así como sus causas y efectos se han utilizado las siguientes herramientas:

- Entrevistas: Se realizaron entrevistas personales a los trabajadores de la empresa para que puedan manifestar los problemas que ellos perciben en las jornadas de trabajo. Los trabajadores entrevistados fueron: Tonny Junior Chauca (Área de tapizado), Karina Chauca (Área de tapizado), Luis Díaz Alcántara (Área de carpintería y despacho), Germán Smith Medina (Área de carpintería) y Luis Chinchay (Área de pintado). Los trabajadores entrevistados manifestaron los siguientes problemas:
 - No existen sistemas adecuados de información para las órdenes de trabajo.
 - Errores en las órdenes de trabajo.
 - Deficiente planificación del trabajo.
 - No se abastecen adecuadamente de materiales de trabajo.

- El lugar de trabajo tiene mucho desorden y suciedad.
 - No se almacena de manera adecuada la materia prima y los productos terminados.
 - Poca iluminación en algunas áreas de trabajo.
 - No hay señalización de lugares.
 - Los operarios no cuentan con las EPP's adecuadas para realizar sus actividades.
 - En ciertos casos existe falta de compañerismo entre trabajadores.
 - No hay un mantenimiento preventivo de los equipos.
 - Reprocesos de los trabajos.
- Lluvia de ideas: Se realizó una reunión con la gerente Rocío Alcántara, el administrador Héctor Alcántara y la secretaria Deysi Caucha. En dicha reunión se hablaron sobre los problemas que presenta la empresa así como las causas y los efectos que estos producen. De la lluvia de ideas se identificó lo siguiente:
 - No hay un direccionamiento estratégico en la empresa (misión, visión y valores corporativos)
 - No hay un planeamiento estratégico.
 - No se gestiona adecuadamente el talento humano.
 - No se tienen políticas para el control y aseguramiento de la calidad.
 - No existen manuales de calidad y procedimientos.
 - No se ejecuta un mantenimiento preventivo de las máquinas.
 - No existen políticas de incentivos para los trabajadores.
 - Los costos son relativamente altos por la deficiente planificación y ejecución de las operaciones.

Una vez identificados los problemas que aquejan a la empresa, se utilizó el diagrama de Ishikawa para agrupar a los problemas que tienen afinidad entre sí y que generan un problema mayor.

- Diagrama de causa y efecto (Ishikawa): A partir de lo obtenido en las entrevistas a los trabajadores y de la sesión de lluvia de ideas, se elaboraron diagramas de causa y efecto para agrupar los problemas que guardan afinidad entre sí y que originen un problema específico. El equipo de trabajo ha agrupado los problemas de la empresa en 5 grupos específicos:

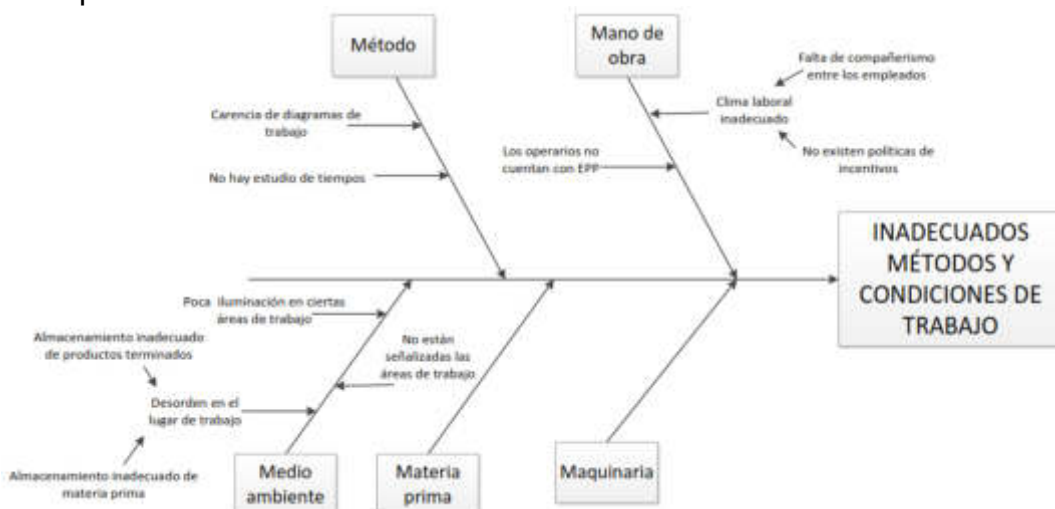


Figura N° 31: Diagrama de Ishikawa – Inadecuados métodos y condiciones de trabajo

Fuente: Elaboración propia

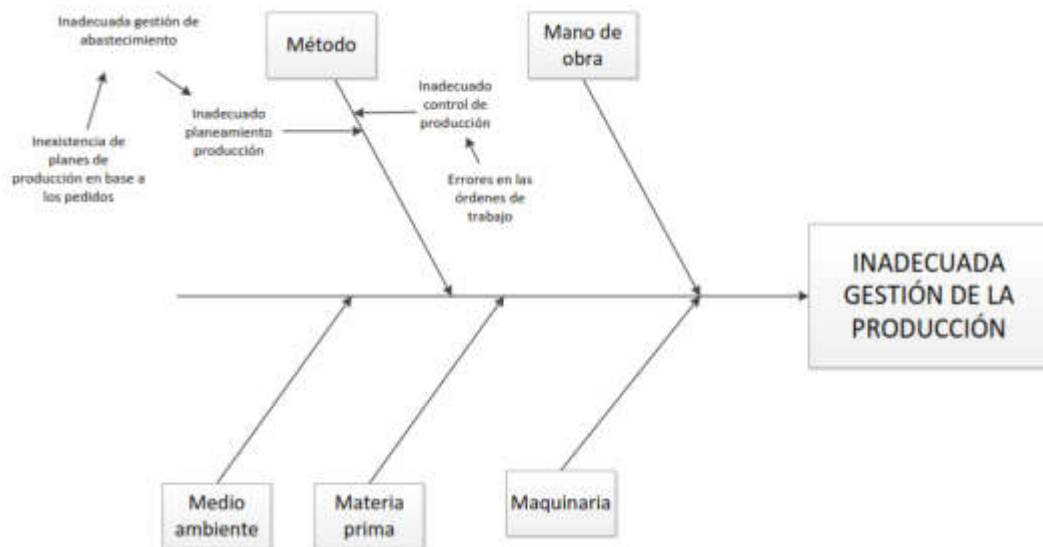


Figura N° 32: Diagrama de Ishikawa – Inadecuada gestión de la producción

Fuente: Elaboración propia

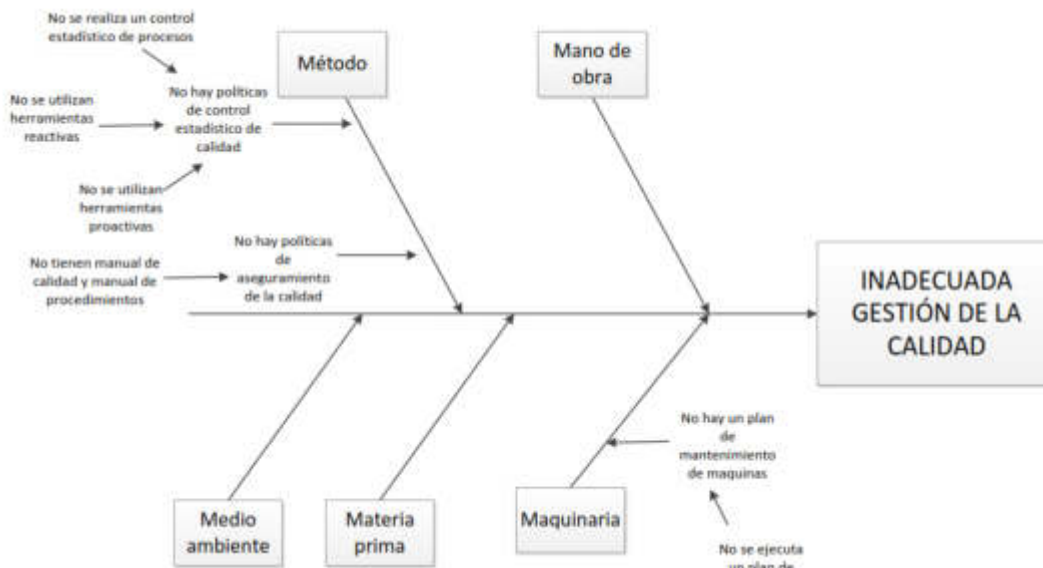


Figura N° 33: Ishikawa – Inadecuada gestión de la calidad

Fuente: Elaboración propia

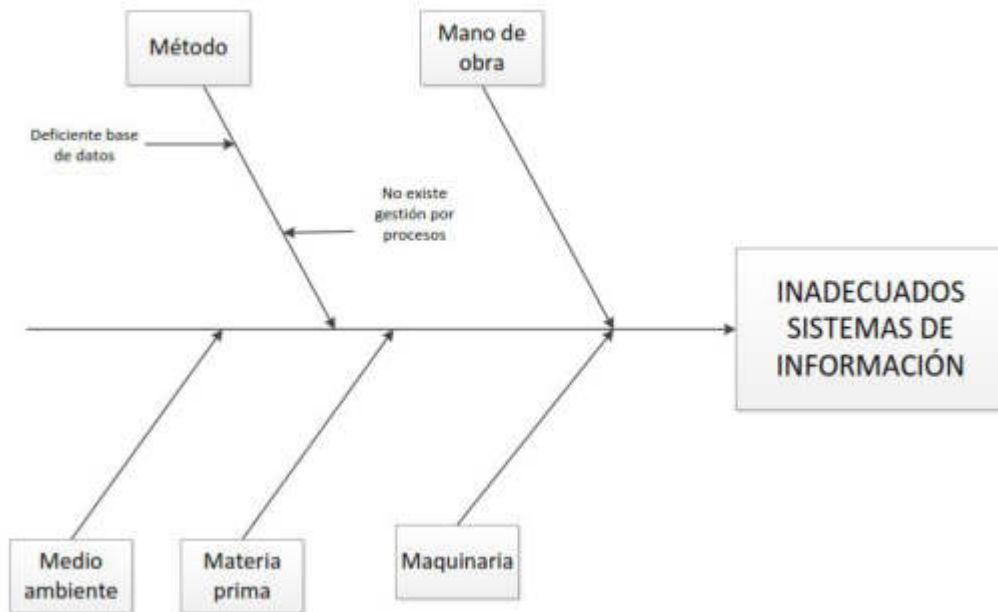


Figura N° 34: Ishikawa – Inadecuados sistemas de información
 Fuente: Elaboración propia

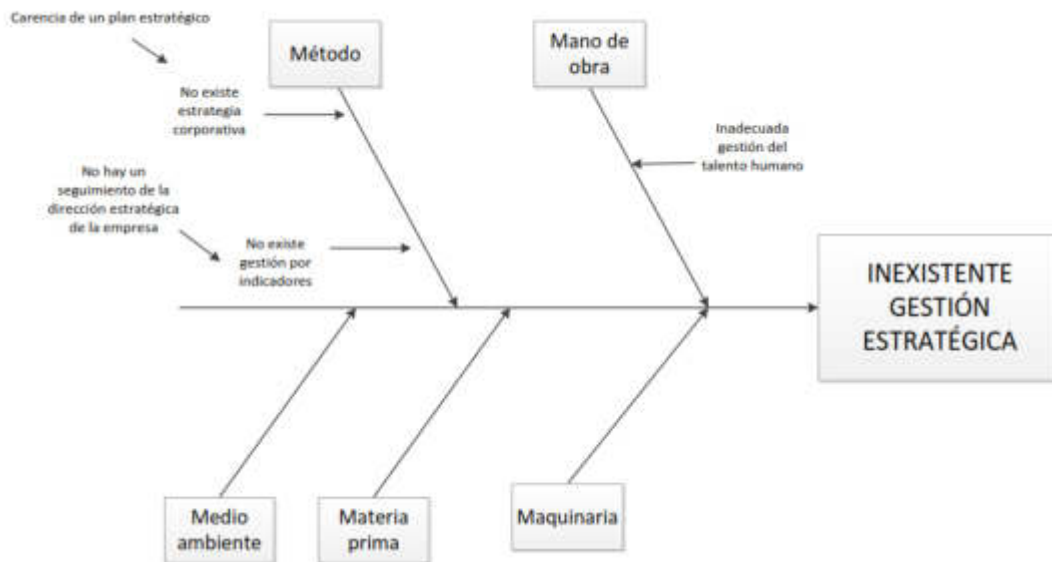


Figura N° 35: Ishikawa – Inexistente gestión estratégica
 Fuente: Elaboración propia

ANEXO 06: Árbol de problemas

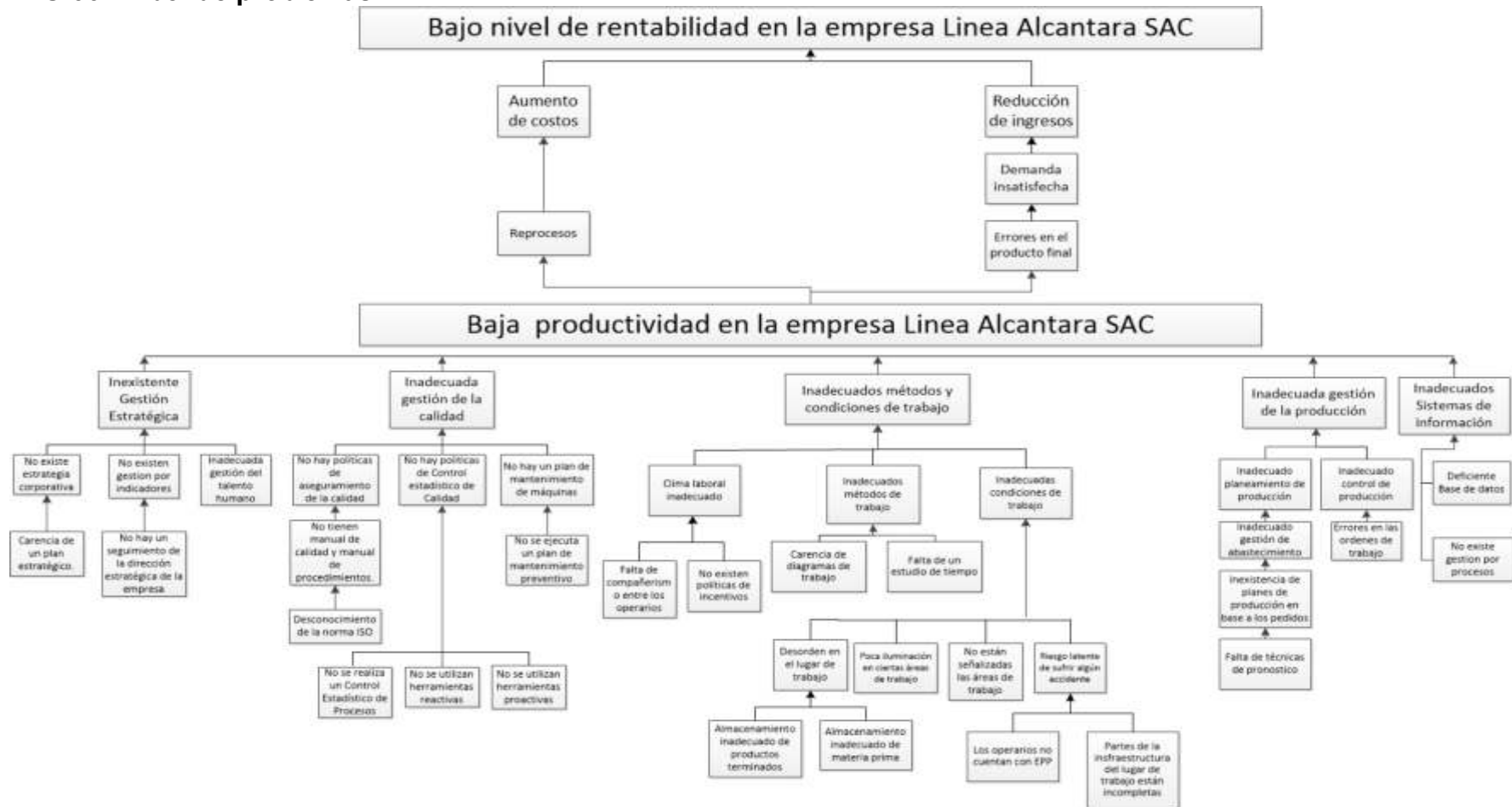


Figura N° 36: Árbol de problemas
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 07: Árbol de objetivos



Figura N° 37: Árbol de objetivos
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 08: Estudio de tiempos

Estudio de tiempos para los muebles de entretenimiento (ME)

El estudio de tiempos ha sido dividido en 3 partes: La toma de tiempos, el estudio de tiempos y los suplementos.

- Toma de tiempos

Inspeccionar plancha de madera		
E:	8 h	24'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	49
T	100	63
R	100	154
S	95	345
T	90	72
R	95	158
S	100	332
T	100	63
R	100	154
S	95	345
T	90	72
R	95	158
S	100	332
T	100	63
R	100	154
S	95	345
T	90	72
R	95	158
S	100	332
	CI	85
T:	8 h	59'
	Σ Tob	3506

T	8 h	59'
E	8 h	24'
T - E	0 h	35'

T - E	35'
DC	3500 c.m.
Ap + Ci	134 c.m.

Ti	3366 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	3366 c.m.
Σ Tob	3506 c.m.
DIF	-6 c.m.
e	0.17%

Tabla N°48: Toma de tiempos – M.E – Inspeccionar madera

Fuente: Elaboración propia

Lijar madera		
E:	9 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	37
A	100	28
L	100	518
S	95	698
A	90	32
L	95	534
S	95	710
A	100	28
L	100	518
S	95	698
A	90	32
L	95	534
S	95	710
A	100	28
L	100	518
S	95	698
A	90	32
L	95	534
S	95	710
	CI	89
T:	10 h	21'
	Σ Tob	7686

T	10 h	21'
E	9 h	05'
T - E		76'

T - E	76'
DC	7640 c.m.
Ap + Ci	126 c.m.

Ti	7514 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	7514 c.m.
Σ Tob	7686 c.m.
DIF	-46 c.m.
e	0.60%

Tabla N°49: Toma de tiempos – M.E – Lijar madera

Fuente: Elaboración propia

Trazar las formas de cajón			
E:		10 h	28'
ELEMENTO	A		Tob
	Ap		42
P	100		49
L	100		24
F	95		90
R	100		125
B	100		86
P	100		46
L	100		23
F	95		92
R	95		131
B	100		90
P	100		49
L	100		24
F	95		90
R	100		125
B	100		86
P	100		46
L	100		23
F	95		92
R	95		131
B	100		90
P	100		49
L	100		24
F	95		90
R	100		125
B	100		86
P	100		46
L	100		23
F	95		92
R	95		131
B	100		90
	CI		97
T:		10 h	52'
	Σ Tob		2407

T	10 h	52'
E	10 h	28'
T - E		24'

T - E	24'
DC	2400 c.m.
Ap + Ci	139 c.m.

Ti	2261 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	2261 c.m.
Σ Tob	2407 c.m.
DIF	-7 c.m.
e	0.29%

Tabla N°50: Toma de tiempos – M.E – trazar las formas del cajón
Fuente: Elaboración propia

Trazar las partes de cuerpo de mueble			
E:		11 h	02'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		56
P	100		31
L	100		22
C	100		94
B	95		134
D	100		129
P	95		35
L	100		21
C	95		102
B	95		140
D	100		136
P	100		31
L	100		22
C	100		94
B	95		134
D	100		129
P	95		35
L	100		21
C	95		102
B	95		140
D	100		136
P	100		31
L	100		22
C	100		94
B	95		134
D	100		129
P	95		35
L	100		21
C	95		102
B	95		140
D	100		136
	Ci		87
T:		11 h	28'
	Σ Tob		2675

T	11 h	28'
E	11 h	02'
T - E		26'

T - E	26'
DC	2649 c.m.
Ap + Ci	143 c.m.

Ti	2506 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	2506 c.m.
Σ Tob	2675 c.m.
DIF	-26 c.m.
e	0.98%

Tabla N° 51: Toma de tiempos – M.E – Trazar las partes del cuerpo
Fuente: Elaboración propia

Cortar partes de cajon y cuerpo			
E:		11 h	35'
ELEMENTO	A		Tob
	Ap		46
M	100		21
F	100		400
D	100		2034
PARO	-		4978
R	95		23
L	100		2652
P	95		22
O	95		1056
M	90		23
F	95		419
D	95		2057
R	95		22
L	100		2665
P	100		21
O	100		1034
M	100		21
F	100		400
D	100		2034
R	95		23
L	100		2652
P	95		22
O	95		1056
M	90		23
F	95		419
D	95		2057
R	95		22
L	100		2665
P	100		21
O	100		1034
M	100		21
F	100		400
D	100		2034
R	95		23
L	100		2652
P	95		22
O	95		1056
M	90		23
F	95		419
D	95		2057
R	95		22
L	100		2665
P	100		21
O	100		1034
	Ci		69
T:		18 h	39'
	Σ Tob		42440

T	18 h	39'
E	11 h	35'
T - E		424'

T - E	424'
DC	42400 c.m.
Ap + Ci	115 c.m.

Ti	42285 c.m.
Paros	4978 c.m.
Tej	37307 c.m.
Σ Tob	42440 c.m.
DIF	-40 c.m.
e	0.09%

Tabla N°52: Toma de tiempos – M.E – Cortar partes de cajón y cuerpo
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de madera		
E:	9 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	46
C	100	1900
LC	95	22
B	95	2640
LB	100	20
C	100	1830
LC	90	24
B	100	2592
LB	95	22
C	100	1900
LC	95	22
B	95	2640
LB	100	20
C	100	1830
LC	90	24
B	100	2592
LB	95	22
C	100	1900
LC	95	22
B	95	2640
LB	100	20
C	100	1830
LC	90	24
B	100	2592
LB	95	22
	Ci	69
T:	13 h	37'
	\sum Tob	27265

T	13 h	37'
E	9 h	05'
T - E		272'

T - E	272'
DC	27200 c.m.
Ap + Ci	115 c.m.

TI	27085 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	27085 c.m.
\sum Tob	27265 c.m.
DIF	-65 c.m.
e	0.24%

Tabla N°53: Toma de tiempos – M.E – Cabeceado de madera
Fuente: Elaboración propia

Descontar madera para Correderas Cajones			
E:		15 h	02'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap	35	
P	100		20
L	100		21
M	100		148
LL	95		34
C	100		684
D	100		29
P	95		22
L	95		23
M	95		157
LL	90		37
C	95		710
D	95		32
P	100		20
L	100		21
M	100		148
LL	95		34
C	100		684
D	100		29
P	95		22
L	95		23
M	95		157
LL	90		37
C	95		710
D	95		32
P	100		20
L	100		21
M	100		148
LL	95		34
C	100		684
D	100		29
P	95		22
L	95		23
M	95		157
LL	90		37
C	95		710
D	95		32
	Cl		56
T:		16 h	00'
	Σ Tob		5842

T	16 h	00'
E	15 h	02'
T - E		58'

T - E	58'
DC	5800 c.m.
Ap + Cl	55 c.m.

Ti	5745 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	5745 c.m.
Σ Tob	5842 c.m.
DIF	-42 c.m.
e	0.72%

Tabla N° 54: Toma de tiempos – M.E – Descontar madera para correderas
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar Cajon		
E:	16 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	38
L	100	21
P	95	839
U	100	956
C	100	443
M	100	389
E	100	24
L	100	20
P	90	855
U	95	988
C	85	487
M	95	409
E	95	27
L	100	21
P	95	839
U	100	956
C	100	443
M	100	389
E	100	24
L	100	20
P	90	855
U	95	988
C	85	487
M	95	409
E	95	27
L	100	21
P	95	839
U	100	956
C	100	443
M	100	389
E	100	24
L	100	20
P	90	855
U	95	988
C	85	487
M	95	409
E	95	27
	Ci	56
T:	18 h	49'
	Σ Tob	16468

T	18 h	49'
E	16 h	05'
T - E		164'

T - E	164'
DC	16400 c.m.
Ap + Ci	59 c.m.

Ti	16341 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	16341 c.m.
Σ Tob	16468 c.m.
DIF	-68 c.m.
e	0.41%

Tabla N° 55: Toma de tiempos – M.E – Ensamblar cajón
Fuente: Elaboración propia

Colocar correderas a cajon			
E:		9 h	10'
ELEMENTO	A		Tob
	Ap		46
P	100		37
C	100		798
CL	100		129
M	95		101
D	100		21
P	100		39
C	95		815
CL	95		138
M	90		112
D	100		22
P	100		37
C	100		798
CL	100		129
M	95		101
D	100		21
P	100		39
C	95		815
CL	95		138
M	90		112
D	100		22
P	100		37
C	100		798
CL	100		129
M	95		101
D	100		21
P	100		39
C	95		815
CL	95		138
M	90		112
D	100		22
	Ci		54
T:		10 h	17'
	\sum Tob		6736

T	10 h	17'
E	9 h	10'
T - E		67'

T - E	67'
DC	6700 c.m.
Ap + Ci	67 c.m.

Ti	6633 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	6633 c.m.
\sum Tob	6736 c.m.
DIF	-36 c.m.
e	0.54%

Tabla N°56: Toma de tiempos – M.E – Colocar correderas de cajón
Fuente: Elaboración propia

Ensamble general		
E:	10 h	23 '
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	56
G	100	346
U	100	457
R	95	381
CL	100	543
M	95	254
CR	95	320
D	100	258
G	95	353
U	100	461
R	85	419
CL	95	571
M	90	263
CR	85	346
D	95	267
G	100	346
U	100	457
R	95	381
CL	100	543
M	95	254
CR	95	320
D	100	258
G	95	353
U	100	461
R	85	419
CL	95	571
M	90	263
CR	85	346
D	95	267
G	100	346
U	100	457
R	95	381
CL	100	543
M	95	254
CR	95	320
D	100	258
G	95	353
U	100	461
R	85	419
CL	95	571
M	90	263
CR	85	346
D	95	267
	Ci	54
T:	13 h	01 '
	\sum Tob	15827

T	13 h	01 '
E	10 h	23 '
T - E		158 '

T - E	158 '
DC	15800 c.m.
Ap + Ci	627 c.m.

Ti	15173 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	15173 c.m.
\sum Tob	15827 c.m.
DIF	-27 c.m.
e	0.17%

Tabla N°57: Toma de tiempos – M.E – Ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Cuadrar el ensamble general			
E:		14 h	10'
ELEMENTO	A		Tob
	Ap		45
A	100		912
M	95		436
P	100		136
A	95		926
M	90		445
P	95		147
A	100		912
M	95		436
P	100		136
A	95		926
M	90		445
P	95		147
A	100		912
M	95		436
P	100		136
A	95		926
M	90		445
P	95		147
	Ci		48
T:		15 h	40'
	Σ Tob		9099

T	15 h	40'
E	14 h	10'
T - E		90'

T - E	90'
DC	9040 c.m.
Ap + Ci	45 c.m.

Ti	8995 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	8995 c.m.
Σ Tob	9099 c.m.
DIF	-59 c.m.
e	0.65%

Tabla N°58: Toma de tiempos – M.E – Cuadrar ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Lijar Mueble de Entretenimiento			
E:		8 h	05'
ELEMENTO	A		Tob
	Ap		49
T	100		324
R	100		4220
L	95		3124
CJ	100		2981
T	95		320
R	95		4239
L	90		3139
CJ	95		3031
T	100		324
R	100		4220
L	95		3124
CJ	100		2981
T	95		320
R	95		4239
L	90		3139
CJ	95		3031
PARO			6568
T	100		324
R	100		4220
L	95		3124
CJ	100		2981
T	95		320
R	95		4239
L	90		3139
CJ	95		3031
	Ci		55
T:		19 h	53'
	Σ Tob		70806

T	19 h	53'
E	8 h	05'
T - E	11 h	48'

T - E	708'
DC	70849 c.m.
Ap + Ci	104 c.m.

Ti	70745 c.m.
Paros	6568 c.m.
Tej	64177 c.m.
Σ Tob	70806 c.m.
DIF	43 c.m.
e	0.06%

Tabla N°59: Toma de tiempos – M.E – Lijar mueble
Fuente: Elaboración propia

Ponerle Base (nogalina)			
E:		8 h	10'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		37
R	100	3439	
C	95	2567	
CJ	100	1095	
R	100	3487	
C	95	2596	
CJ	95	1105	
R	100	3439	
C	95	2567	
CJ	100	1095	
R	100	3487	
C	95	2596	
CJ	95	1105	
R	100	3439	
C	95	2567	
CJ	100	1095	
R	100	3487	
C	95	2596	
CJ	95	1105	
	Ci		89
T:		15 h	19'
	Σ Tob		42993

T	15 h	19'
E	8 h	10'
T - E		429'

T - E	429'
DC	42900 c.m.
Ap + Ci	126 c.m.

Ti	42774 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	42774 c.m.
Σ Tob	42993 c.m.
DIF	-93 c.m.
e	0.22%

Tabla N°60: Toma de tiempos – M.E – Ponerle base (nogalina)
Fuente: Elaboración propia

Poner Aditivo B5			
E:		16 h	15'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		42
R	95	3372	
C	95	2348	
CJ	100	1027	
R	100	3254	
C	100	2246	
CJ	95	1108	
R	95	3372	
C	95	2348	
CJ	100	1027	
R	100	3254	
C	100	2246	
CJ	95	1108	
R	95	3372	
C	95	2348	
CJ	100	1027	
R	100	3254	
C	100	2246	
CJ	95	1108	
	Ci		97
T:		22 h	57'
	Σ Tob		40204

T	22 h	57'
E	16 h	15'
T - E		402'

T - E	402'
DC	40200 c.m.
Ap + Ci	139 c.m.

Ti	40061 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	40061 c.m.
Σ Tob	40204 c.m.
DIF	-4 c.m.
e	0.01%

Tabla N°61: Toma de tiempos – M.E – Poner aditivo B5
Fuente: Elaboración propia

Poner Parafinico		
E:	8 h	10'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	56
R	100	7896
C	100	7744
CJ	100	7567
R	95	8004
C	100	7915
CJ	95	7609
R	100	7896
C	100	7744
CJ	100	7567
R	95	8004
C	100	7915
CJ	95	7609
R	100	7896
C	100	7744
CJ	100	7567
R	95	8004
C	100	7915
CJ	95	7609
	CI	68
T:	19 h	32'
	\sum Tob	140329

T	19 h	32'
E	8 h	10'
T - E		1404'

T - E	1404'
DC	140400 c.m.
Ap + CI	124 c.m.

TI	140276 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	140276 c.m.
\sum Tob	140329 c.m.
DIF	71 c.m.
e	0.05%

Tabla N°62: Toma de tiempos – M.E – Poner parafinico
Fuente: Elaboración propia

Lijar parafinico		
E:	8 h	10'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	35
R	100	9010
C	95	10070
CJ	100	9265
R	95	9120
C	100	9870
CJ	95	9301
R	100	9010
C	95	10070
CJ	100	9265
R	95	9120
C	100	9870
CJ	95	9301
R	100	9010
C	95	10070
CJ	100	9265
R	95	9120
C	100	9870
CJ	95	9301
	CI	69
T:	20 h	35'
	\sum Tob	170012

T	20 h	35'
E	8 h	10'
T - E		1705'

T - E	1705'
DC	170500 c.m.
Ap + CI	104 c.m.

TI	170396 c.m.
Paros	9120 c.m.
Tej	161276 c.m.
\sum Tob	170012 c.m.
DIF	488 c.m.
e	0.29%

Tabla N°63: Toma de tiempos – M.E – Lijar parafinico
Fuente: Elaboración propia

Laquear		
E:	9 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
Ap		68
R	100	13910
C	95	12940
CJ	95	13820
R	95	14320
C	95	13590
CJ	100	13980
R	100	13910
C	95	12940
CJ	95	13820
R	95	14320
C	95	13590
CJ	100	13980
R	100	13910
C	95	12940
CJ	95	13820
R	95	14320
C	95	13590
CJ	100	13980
Ci		50
T:	14 h	22'
Σ Tob		247798

T	14 h	22'
E	9 h	05'
T - E		2477'

T - E	2477'
DC	247700 c.m.
Ap + Ci	118 c.m.

Ti	247582 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	247582 c.m.
Σ Tob	247798 c.m.
DIF	-98 c.m.
e	0.04%

Tabla N°64: Toma de tiempos – M.E – Laquear
Fuente: Elaboración propia

Preparar pintura		
E:	15 h	30'
ELEMENTO	A	Tob
Ap		35
P	100	133
D	100	150
R	100	99
P	95	142
D	95	151
R	100	101
P	100	133
D	100	150
R	100	99
P	95	142
D	95	151
R	100	101
P	100	133
D	100	150
R	100	99
P	95	142
D	95	151
R	100	101
Ci		56
T:	15 h	54'
Σ Tob		2419

T	15 h	54'
E	15 h	30'
T - E		24'

T - E	24'
DC	2400 c.m.
Ap + Ci	91 c.m.

Ti	2309 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	2309 c.m.
Σ Tob	2419 c.m.
DIF	-19 c.m.
e	0.79%

Tabla N°65: Toma de tiempos – M.E – Preparar pintura
Fuente: Elaboración propia

Pintado			
E:		16 h	05'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		38
R	100	8230	
C	100	7948	
CJ	95	4621	
R	95	8279	
C	100	7746	
CJ	90	4673	
R	100	8230	
C	100	7948	
CJ	95	4621	
R	95	8279	
C	100	7746	
CJ	90	4673	
R	100	8230	
C	100	7948	
CJ	95	4621	
R	95	8279	
C	100	7746	
CJ	90	4673	
	Ci		56
T:		12 h	53'
	Σ Tob		124585

T	12 h	53'
E	16 h	05'
T - E		1248'

T - E	1248'
DC	124800 c.m.
Ap + Ci	94 c.m.

Ti	124706 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	124706 c.m.
Σ Tob	124585 c.m.
DIF	215 c.m.
e	0.17%

Tabla N°66: Toma de tiempos – M.E – Pintado
Fuente: Elaboración propia

Poner colormat (sellado)			
E:		14 h	10'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		46
R	100	8174	
C	100	7643	
CJ	95	6105	
R	95	8208	
C	95	7598	
CJ	100	6128	
R	100	8174	
C	100	7643	
CJ	95	6105	
R	95	8208	
C	95	7598	
CJ	100	6128	
R	100	8174	
C	100	7643	
CJ	95	6105	
R	95	8208	
C	95	7598	
CJ	100	6128	
	Ci		54
T:		10 h	55'
	Σ Tob		131668

T	10 h	55'
E	14 h	10'
T - E		1325'

T - E	1325'
DC	132500 c.m.
Ap + Ci	100 c.m.

Ti	132400 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	132400 c.m.
Σ Tob	131668 c.m.
DIF	832 c.m.
e	0.63%

Tabla N°67: Toma de tiempos – M.E – Poner colormat
Fuente: Elaboración propia

- Estudio de tiempos

Inspeccionar madera			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Tomar la madera	T (Tmp)	Coger la madera	Dejarla sobre la mesa
Revisar los bordes	R (Tmp)	Dejarla sobre la mesa	Revisar los lados
Revisar superficies	S (Tmp)	Revisar los lados	Revisar las caras

Elemento T

A	Tob	X	X2
100	63	63.00	3969.00
90	72	64.80	4199.04
100	63	63.00	3969.00
90	72	64.80	4199.04
100	63	63.00	3969.00
90	72	64.80	4199.04
Total	383.40	24504.12	

N	0.317397342
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	90	0
100	100	0
90	90	0
100	105	-5
90	95	-5
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	154	154.00	23716.00
95	158	150.10	22530.01
100	154	154.00	23716.00
95	158	150.10	22530.01
100	154	154.00	23716.00
95	158	150.10	22530.01
Total	912.30	138738.03	

N	0.263157866
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento T

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 3
100	63.00	63.00	0	0	0	0	3	63.00 III
90	72.00	64.80	3	3	1	1	3	66.00 III
100	63.00	63.00	0	0	2	0	0	69.00
90	72.00	64.80	0	0	3	0	0	72.00
100	63.00	63.00	0	0	4	0	0	75.00
90	72.00	64.80	0	0	5	0	0	78.00
			3	3		6		

h	3
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	64.50 cm
σ	1.5
CV	2.33% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento R

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 7
100	154	154	0	0	0	0	1	150 I
95	158	150	5	5	1	1	5	157 IIIII
100	154	154	0	0	2	0	0	164
95	158	150	0	0	3	0	0	171
100	154	154	0	0	4	0	0	178
95	158	150	0	0	5	0	0	185
			5	5		6		

h	7
---	---

M1	0.83333
M2	0.83333
T elemental	155.93 cm
σ	2.60875
CV	1.67% < 6%

Elemento 5

A	Tob	X	X2
95	345	327.75	107420.06
100	332	332.00	110224.00
95	345	327.75	107420.06
100	332	332.00	110224.00
95	345	327.75	107420.06
100	332	332.00	110224.00
Total	1979.25	652932.19	

N	0.06639556
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	105	-10
100	95	5
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Método analítico indirecto

Elemento 5

Frecuencia				fxd^2	fxd	d	F	T	h = 16
A	Tob	Tn							
95	345	328		0	0	0	5	327	IIII
100	332	332		1	1	1	1	343	I
95	345	328		0	0	2	0	359	
100	332	332		0	0	3	0	375	
95	345	328		0	0	4	0	391	
100	332	332		0	0	5	0	407	
				1	1		6		

h	16
---	----

M1	0.1667
M2	0.1667
T elemental	330.42 cm
σ	5.9628
CV	1.80% < 6%

Tabla N°68: Estudio de tiempos – ME – Inspeccionar madera
Fuente: Elaboración propia

Lijar madera			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Acomodar la madera	A (Tmp)	Coger la madera	Acomodarla en la mesa
Lijar los bordes	L (Ttm)	Acomodarla en la mesa	Lijar los lados
Lijas la superficie	S (Ttm)	Lijar los lados	Lijar las caras

Elemento A

A	Tob	X	X2
100	28	28.00	784.00
90	32	28.80	829.44
100	28	28.00	784.00
90	32	28.80	829.44
100	28	28.00	784.00
90	32	28.80	829.44
Total	170.40	4840.32	

N	0.317397342
N	1

Método analítico indirecto

Elemento A

Frecuencia				fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1
A	Tob	Tn							
100	28.00	28.00		0	0	0	3	28.00	III
90	32.00	28.80		3	3	1	3	29.00	III
100	28.00	28.00		0	0	2	0	30.00	
90	32.00	28.80		0	0	3	0	31.00	
100	28.00	28.00		0	0	4	0	32.00	
90	32.00	28.80		0	0	5	0	33.00	
				3	3		6		

h	1
---	---

Error prom	-1.67
X	-1.67%

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	28.50 cm
σ	0.5
CV	1.75% < 6%

Elemento L

A	Tob	X	X2
100	518	518.00	268324.00
95	534	507.30	257353.29
100	518	518.00	268324.00
95	534	507.30	257353.29
100	518	518.00	268324.00
95	534	507.30	257353.29
Total	3075.90	1577031.87	

N 0.174255

N 1

Método analítico indirecto

Elemento L

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	100	-5
100	105	-5
95	95	0
		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Frecuencia

A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 25
100	518	518.0	0	0	0	0	5	507 IIIII
95	534	507.3	1	1	1	1	1	532 I
100	518	518.0	0	0	2	0	0	557
95	534	507.3	0	0	3	0	0	582
100	518	518.0	0	0	4	0	0	607
95	534	507.3	0	0	5	0	0	632
			1	1			6	

h 25

M1	0.16667
M2	0.16667
T elemental	511.47 cm
σ	9.31695
CV	1.82% < 6%

Elemento S

A	Tob	X	X2
95	698	663.10	439701.61
95	710	674.50	454950.25
95	698	663.10	439701.61
95	710	674.50	454950.25
95	698	663.10	439701.61
95	710	674.50	454950.25
Total	4012.80	2683955.58	

N 0.116219

N 1

Método analítico indirecto

Elemento S

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
95	90	5
95	100	-5
95	90	5
95	100	-5
95	95	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Frecuencia

A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 33
95	698	663.1	0	0	0	0	5	663 IIIII
95	710	674.5	1	1	1	1	1	696 I
95	698	663.1	0	0	2	0	0	729
95	710	674.5	0	0	3	0	0	762
95	698	663.1	0	0	4	0	0	795
95	710	674.5	0	0	5	0	0	828
			1	1			6	

h 33

M1	0.1667
M2	0.1667
T elemental	668.60 cm
σ	12.298
CV	1.84% < 6%

Tabla N°69: Estudio de tiempos – ME – Lijar madera
Fuente: Elaboración propia

Trazar las formas de cajon			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Colocar plantillas en la madera	P (Tmp)	Coger plantilla	Colocar en plancha de madera
Coger lapiz	L (Tmp)	Colocar en plancha de madera	Llevar el lapiz sobre la madera
Trazar frente de cajon	F (Tmp)	Llevar el lapiz sobre la madera	Levantar el lapiz
Trazar costados de cajon	R (Tmp)	Levantar el lapiz	Llevar el lapiz sobre la madera
Trazar base de cajon	B (Tmp)	Llevar el lapiz sobre la madera	Levantar el lapiz

Elemento P

A	Tob	X	X2
100	49	49	2401
100	46	46	2116
100	49	49	2401
100	46	46	2116
100	49	49	2401
100	46	46	2116
Total		285	13551

N	1.595567867
N	2

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	95	5
		25

Elemento P

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 2	
100	49	49	0	0	0	0	3	46	III
100	46	46	3	3	3	1	3	48	III
100	49	49	0	0	0	2	0	50	
100	46	46	0	0	0	3	0	52	
100	49	49	0	0	0	4	0	54	
100	46	46	0	0	0	5	0	56	
			3	3		6			

Error prom	4.17
X	4.17%

h	2
----------	----------

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	47.00 cm
σ	1
CV	2.13% < 6%

Elemento L

A	Tob	X	X2
100	24	24	576
100	23	23	529
100	24	24	576
100	23	23	529
100	24	24	576
100	23	23	529
Total		141	3315

N	0.724309642
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
100	105	-5
		-15

Elemento L

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	24	24.0	0	0	0	0	3	23	III
100	23	23.0	3	3	3	1	3	24	III
100	24	24.0	0	0	0	2	0	25	
100	23	23.0	0	0	0	3	0	26	
100	24	24.0	0	0	0	4	0	27	
100	23	23.0	0	0	0	5	0	28	
			3	3		6			

Error prom	-2.50
X	-2.50%

h	1
----------	----------

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	23.50 cm
σ	0.5
CV	2.13% < 6%

Elemento F

A	Tob	X	X2
95	90	85.5	7310.25
95	92	87.4	7638.76
95	90	85.5	7310.25
95	92	87.4	7638.76
95	90	85.5	7310.25
95	92	87.4	7638.76
Total		518.7	44847.03

N	0.19321338
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
95	90	5
95	100	-5
95	90	5
95	100	-5
95	95	0
		-5

Elemento F

Frecuencia			fxd^2	fxd	d	F	T	h = 4
A	Tob	Tn						
95	90	85.5	0	0	0	3	85	III
95	92	87.4	3	3	1	3	89	III
95	90	85.5	0	0	2	0	93	
95	92	87.4	0	0	3	0	97	
95	90	85.5	0	0	4	0	101	
95	92	87.4	0	0	5	0	105	
			3	3		6		

Error prom	-0.83
X	-0.83%

h	4
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	87.50 cm
σ	2
CV	2.29% < 6%

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	125	125	15625
95	131	124.45	15487.8025
100	125	125	15625
95	131	124.45	15487.8025
100	125	125	15625
95	131	124.45	15487.8025
Total		748.35	93338.4075

N	0.007778186
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
95	95	0
95	100	-5
95	95	0
95	100	-5
95	95	0
		-15

Elemento R

Frecuencia			fxd^2	fxd	d	F	T	h = 6
A	Tob	Tn						
100	125	125	0	0	0	6	124	IIIIII
95	131	124.45	0	0	1	0	130	
100	125	125	0	0	2	0	136	
95	131	124.45	0	0	3	0	142	
100	125	125	0	0	4	0	148	
95	131	124.45	0	0	5	0	154	
			0	0		6		

Error prom	-2.50
X	-2.50%

h	6
---	---

M1	0
M2	0
T elemental	124.45 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento B				
A	Tob	X	X2	
100	86	86	86	7396
100	90	90	90	8100
100	86	86	86	7396
100	90	90	90	8100
100	86	86	86	7396
100	90	90	90	8100
Total	528			46488

N	0.826446281
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
95	100	-5
95	100	-5
95	100	-5
95	100	-5
95	95	0
		-25

Elemento B									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 4	
100	86	86	0	0	0	0	3	86	III
100	90	90	3	3	1	3	90	90	III
100	86	86	0	0	2	0	94		
100	90	90	0	0	3	0	98		
100	86	86	0	0	4	0	102		
100	90	90	0	0	5	0	106		
			3	3			6		

Error prom	-4.17
X	-4.17%

h 4

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	88.00 cm
σ	2
CV	2.27% < 6%

Tabla N°70: Estudio de tiempos – ME – Trazar formas de cajón
Fuente: Elaboración propia

Trazar las partes de cuerpo de mueble			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Colocar plantillas en la madera	P (Tmp)	Coger plantilla	Colocar en plancha de madera
Coger lapiz	L (Tmp)	Colocar en plancha de madera	Llevar el lapiz sobre la madera
Trazar costados de cuerpo	C (Tmp)	Llevar el lapiz sobre la madera	Levantar el lapiz
Trazar base de cuerpo	B (Tmp)	Levantar el lapiz	Llevar el lapiz sobre la madera
Trazar divisiones de mueble	D (Tmp)	Llevar el lapiz sobre la madera	Levantar el lapiz

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
100	31	31	31	961
95	35	33.25	33.25	1105.5625
100	31	31	31	961
95	35	33.25	33.25	1105.5625
100	31	31	31	961
95	35	33.25	33.25	1105.5625
Total	192.75			6199.6875

N	1.962179594
N	2

Método analítico indirecto

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		10

Elemento P									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 2	
100	31	31	0	0	0	0	3	31	III
95	35	33.25	3	3	1	3	32	32	III
100	31	31	0	0	2	0	33		
95	35	33.25	0	0	3	0	34		
100	31	31	0	0	4	0	35		
95	35	33.25	0	0	5	0	36		
			3	3			6		

Error prom	1.67
X	1.67%

h 1

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	31.50 cm
σ	0.5
CV	1.59% < 6%

Elemento L

A	Tob	X	X2
100	22	22	484
100	21	21	441
100	22	22	484
100	21	21	441
100	22	22	484
100	21	21	441
Total		129	2775

N	0.865332612
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	95	5
		25

Elemento L

Frecuencia			fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1
A	Tob	Tn						
100	22	22.0	0	0	0	3	21	III
100	21	21.0	3	3	1	3	22	III
100	22	22.0	0	0	2	0	23	
100	21	21.0	0	0	3	0	24	
100	22	22.0	0	0	4	0	25	
100	21	21.0	0	0	5	0	26	
			3	3	6			

Error prom	4.17
X	4.17%

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	21.50 cm
σ	0.5
CV	2.33% < 6%

Elemento C

A	Tob	X	X2
100	94	94	8836
95	102	96.9	9389.61
100	94	94	8836
95	102	96.9	9389.61
100	94	94	8836
95	102	96.9	9389.61
Total		572.7	54676.83

N	0.36923607
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
		0

Elemento C

Frecuencia			fxd^2	fxd	d	F	T	h = 4
A	Tob	Tn						
100	94	94	0	0	0	3	94	III
95	102	96.9	3	3	1	3	98	III
100	94	94	0	0	2	0	102	
95	102	96.9	0	0	3	0	106	
100	94	94	0	0	4	0	110	
95	102	96.9	0	0	5	0	114	
			3	3	6			

Error prom	0.00
X	0.00%

h	4
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	96.00 cm
σ	2
CV	2.08% < 6%

Elemento B				
A	Tob	X	X2	
95	134	127.3	16205.29	
95	140	133	17689	
95	134	127.3	16205.29	
95	140	133	17689	
95	134	127.3	16205.29	
95	140	133	17689	
Total			780.9	101682.87

N	0.767222548
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
95	95	0
95	100	-5
95	95	0
95	100	-5
95	95	0
		-15

Elemento B									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 6	
95	134	127.3	0	0	0	0	3	127	III
95	140	133	3	3	1	3	3	133	III
95	134	127.3	0	0	2	0	0	139	
95	140	133	0	0	3	0	0	145	
95	134	127.3	0	0	4	0	0	151	
95	140	133	0	0	5	0	0	157	
			3	3		6			

Error prom.	-2.50
X	-2.50%

h e

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	130.30 cm
σ	3
CV	2.30% < 6%

Elemento D				
A	Tob	X	X2	
100	129	129	16641	
100	136	136	18496	
100	129	129	16641	
100	136	136	18496	
100	129	129	16641	
100	136	136	18496	
Total			795	105411

N	1.116411534
N	2

Método analítico indirecto

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
100	95	5
		-5

Elemento D									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 6	
100	129	129	0	0	0	0	3	129	III
100	136	136	3	3	1	3	3	135	III
100	129	129	0	0	2	0	0	141	
100	136	136	0	0	3	0	0	147	
100	129	129	0	0	4	0	0	153	
100	136	136	0	0	5	0	0	159	
			3	3		6			

Error prom.	-0.83
X	-0.83%

h e

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	132.00 cm
σ	3
CV	2.27% < 6%

Tabla N°71: Estudio de tiempos – ME – Trazar formas de cuerpo de mueble
Fuente: Elaboración propia

Cortar partes de cajon y cuerpo			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Llevar la madera a la mesa de corte	M (Tmp)	Coger la madera	Dejarla sobre la mesa de corte
Cortar frente del cajon	F (Ttm)	Dejarla sobre la mesa de corte	Sacar de la sierra
Dejar las partes del frente de cajon a un costado	D (Tmp)	Sacar de la sierra	Dejar en el suelo
Cortar costados de cajon	R (Ttm)	Dejar en el suelo	Sacar de la sierra
Dejar las partes del costados de cajon a un lado	L (Tmp)	Sacar de la sierra	Dejar en el suelo
Cortar costados de cajon	P (Ttm)	Dejar sobre la mesa de cabeceado	Sacar de la sierra
Dejar las patas en el suelo	O (Tmp)	Sacar de la sierra	Dejar en el suelo

Elemento M

A	Tob	X	X2
100	21	21	441
90	23	20.7	428.49
100	21	21	441
90	23	20.7	428.49
100	21	21	441
90	23	20.7	428.49
Total	125.1		2608.47

N	0.082811449
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	90	0
100	100	0
90	90	0
100	100	0
90	95	-5
		-5

Elemento M

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	21	21	0	0	0	0	0	20	
90	23	20.7	6	6	1	6	6	21	
100	21	21	0	0	2	0	0	22	
90	23	20.7	0	0	3	0	0	23	
100	21	21	0	0	4	0	0	24	
90	23	20.7	0	0	5	0	0	25	
			6	6		6			

Error prom	-0.83
X	-0.83%

h 1

M1	1
M2	1
T elemental	21.70 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento F

A	Tob	X	X2
100	400	400	160000
95	419	398.05	158443.8025
100	400	400	160000
95	419	398.05	158443.8025
100	400	400	160000
95	419	398.05	158443.8025
Total	2394.15		955331.4075

N	0.009552763
N	1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		10

Elemento F

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 19	
100	400	400	0	0	0	6	398		
95	419	398.05	1	1	1	1	417		
100	400	400	0	0	2	0	436		
95	419	398.05	0	0	3	0	455		
100	400	400	0	0	4	0	474		
95	419	398.05	0	0	5	0	493		
			1	1		7			

Error prom	1.67
X	1.67%

h 19

M1	0.14285714
M2	0.14285714
T elemental	400.76 cm
σ	6.64861502
CV	1.66% < 6%

Elemento D

A	Tob	X	X2
100	2034	2034	4137156
95	2057	1954.15	3818702.223
100	2034	2034	4137156
95	2057	1954.15	3818702.223
100	2034	2034	4137156
95	2057	1954.15	3818702.223
Total		11964.45	23867574.67

N 0.6413969
N 1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	100	-5
		-15

Elemento D

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 97
100	2034	2034	0	0	0	0	3	1954 III
95	2057	1954.15	3	3	1	3	2051 III	
100	2034	2034	0	0	2	0	2148	
95	2057	1954.15	0	0	3	0	2245	
100	2034	2034	0	0	4	0	2342	
95	2057	1954.15	0	0	5	0	2439	
			3	3		6		

Error prom -2.50
X -2.50%

h 97

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2002.65 cm
σ	48.5
CV	2.42% < 6%

Elemento R

A	Tob	X	X2
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
Total		128.25	2742.6975

N 0.790123457
N 1

Método analítico indirecto

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
95	95	0
95	95	0
95	95	0
95	95	0
95	95	0
		0

Elemento R

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1
95	23	21.85	0	0	0	0	0	20
95	22	20.9	3	3	1	3	21	III
95	23	21.85	12	6	2	3	22	III
95	22	20.9	0	0	3	0	23	
95	23	21.85	0	0	4	0	24	
95	22	20.9	0	0	5	0	25	
			15	9		6		

Error prom 0.00
X 0.00%

h 1

M1	1.5
M2	2.5
T elemental	22.40 cm
σ	0.5
CV	2.23% < 6%

Elemento L

A	Tob	X	X2
100	2652	2652	7033104
100	2665	2665	7102225
100	2652	2652	7033104
100	2665	2665	7102225
100	2652	2652	7033104
100	2665	2665	7102225
Total	15951		42405987

N	0.010
N	1

Método analítico indirecto

Elemento L

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
100	95	5
100	105	-5
100	95	5
100	110	-10
100	95	5
		-5

Frecuencia									h = 132
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T		
100	2652	2652	0	0	0	6	6	2652 IIIIII	
100	2665	2665	0	0	1	0	0	2784	
100	2652	2652	0	0	2	0	0	2916	
100	2665	2665	0	0	3	0	0	3048	
100	2652	2652	0	0	4	0	0	3180	
100	2665	2665	0	0	5	0	0	3312	
			0	0		6			

Error prom	-0.83
X	-0.83%

h 132

M1	0
M2	0
T elemental	2652.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento P

A	Tob	X	X2
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
Total	125.7		2633.43

N	0.009113641
N	1

Método analítico indirecto

Elemento P

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	105	-10
100	95	5
95	105	-10
100	95	5
95	110	-15
100	95	5
		-20

Frecuencia									h = 1
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T		
95	22	20.9	0	0	0	0	1	20	
100	21	21	6	6	1	6	6	21 IIII	
95	22	20.9	0	0	2	0	0	22	
100	21	21	0	0	3	0	0	23	
95	22	20.9	0	0	4	0	0	24	
100	21	21	0	0	5	0	0	25	
			6	6		7			

Error prom	-3.33
X	-3.33%

h 1

M1	0.85714286
M2	0.85714286
T elemental	21.76 cm
σ	0.34992711
CV	1.61% < 6%

A	Tob	X	X ²
95	1056	1003.2	1006410.24
100	1034	1034	1069156
95	1056	1003.2	1006410.24
100	1034	1034	1069156
95	1056	1003.2	1006410.24
100	1034	1034	1069156
Total		6111.6	6226698.72

N	0.365724522
N	1

Método analítico indirecto

Aa	Ar	Diferencia
95	105	-10
100	95	5
95	105	-10
100	95	5
95	110	-15
100	100	0
		-25

Elemento O		Frecuencia							
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 50	
95	1056	1003.2	0	0	0	0	3	1003 III	
100	1034	1034	3	3	1	3	3	1053 III	
95	1056	1003.2	0	0	0	2	0	1103	
100	1034	1034	0	0	3	0	0	1153	
95	1056	1003.2	0	0	4	0	0	1203	
100	1034	1034	0	0	5	0	0	1253	
			3	3		6			

Error prom	-4.17
X	-4.17%

h 50

M1	0.5
M2	0.5
T medio	1028.20 cm
σ	25
CV	2.43% < 6%

Tabla N°72: Estudio de tiempos – ME – Cortar partes de cajón y cuerpo
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de madera			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Cabecear las partes de cajones	C (Ttm)	Coger las partes de cajones	Sacar las partes de la sierra
Dejar las partes cabeceadas del cajon en el suelo	LC (Tmp)	Sacar las partes de la sierra	Dejar en el suelo
Cabecear las partes de cuerpo	B (Ttm)	Dejar en el suelo	Sacar las partes de la sierra
Dejar las partes cabeceadas del cuerpo en el suelo	LB (Tmp)	Sacar las partes de la sierra	Dejar en el suelo

A	Tob	X	X ²
100	1900	1900	3610000
100	1830	1830	3348900
100	1900	1900	3610000
100	1830	1830	3348900
100	1900	1900	3610000
100	1830	1830	3348900
Total		11190	20876700

N	0.563505811
N	1

Método analítico indirecto

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	95	5
		25

Elemento C		Frecuencia							
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 91	
100	1900	1900	0	0	0	0	3	1830 III	
100	1830	1830	3	3	1	3	3	1921 III	
100	1900	1900	0	0	2	0	0	2012	
100	1830	1830	0	0	3	0	0	2103	
100	1900	1900	0	0	4	0	0	2194	
100	1830	1830	0	0	5	0	0	2285	
			3	3		6			

Error prom	4.17
X	4.17%

h 91

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1875.50 cm
σ	45.5
CV	2.43% < 6%

A	Tob	X	X2
95	22	20.9	436.81
90	24	21.6	466.56
95	22	20.9	436.81
90	24	21.6	466.56
95	22	20.9	436.81
90	24	21.6	466.56
Total	127.5	2710.11	

N 0.434048443

N 1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	95	-5
		-20

Error prom	-3.33
X	-3.33%

Elemento LC									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
95	22	20.9	0	0	0	0	0	20	
90	24	21.6	3	3	1	1	3	21 III	
95	22	20.9	12	6	2	2	3	22 III	
90	24	21.6	0	0	3	0	0	23	
95	22	20.9	0	0	4	0	0	24	
90	24	21.6	0	0	5	0	0	25	

15 9 6

h 1

M1	1.5
M2	2.5
T elemental	22.40 cm
σ	0.5
CV	2.23% < 6%

Método analítico indirecto

A	Tob	X	X2
95	2640	2508	6290064
100	2592	2592	6718464
95	2640	2508	6290064
100	2592	2592	6718464
95	2640	2508	6290064
100	2592	2592	6718464
Total	15300	39025584	

N 0.434048443

N 1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	90	10
95	100	-5
100	90	10
95	100	-5
100	95	5
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Método analítico indirecto

Elemento B									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 125	
95	2640	2508	0	0	0	3	2508	III	
100	2592	2592	3	3	1	3	2633	III	
95	2640	2508	0	0	2	0	2758		
100	2592	2592	0	0	3	0	2883		
95	2640	2508	0	0	4	0	3008		
100	2592	2592	0	0	5	0	3133		

h 125

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2570.50 cm
σ	62.5
CV	2.43% < 6%

Método analítico indirecto

A	Tob	X	X2
100	20	20	400
95	22	20.9	436.81
100	20	20	400
95	22	20.9	436.81
100	20	20	400
95	22	20.9	436.81
Total	122.7	2510.43	

N 0.77474429

N 1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento LB									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	20	20	0	0	0	3	20	III	
95	22	20.9	3	3	1	3	21	III	
100	20	20	0	0	2	0	22		
95	22	20.9	0	0	3	0	23		
100	20	20	0	0	4	0	24		
95	22	20.9	0	0	5	0	25		

h 1

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	20.50 cm
σ	0.5
CV	2.44% < 6%

Tabla N°73: Estudio de tiempos – ME – Cabeceado de madera
Fuente: Elaboración propia

Descantar madera para Correderas de Cajones			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Colocar costados en mesa	P (Ttmp)	Coger partes	Dejarlas sobre la mesa
Coger Lapiz	L (Ttmp)	Dejarlas sobre la mesa	Llevar lapiz sobre la madera
Marcar descuento de correderas	M (Ttmp)	Llevar lapiz sobre la madera	Levantar lapiz
Llevar a sierra	LL (Ttmp)	Levantar lapiz	Sacar sierra
Cortar descuento	C (Ttm)	Sacar sierra	Sacar de la sierra
Llevar a mesa	D (Ttmp)	Sacar de la sierra	Dejar en mesa

Elemento P

A	Tob	X	X2
100	20	20	400
95	22	20.9	436.81
100	20	20	400
95	22	20.9	436.81
100	20	20	400
95	22	20.9	436.81
Total		122.7	2510.43

N	0.774744293
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento P

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	20	20	0	0	0	3	20	III
95	22	20.9	3	3	1	3	21	III
100	20	20	0	0	2	0	22	
95	22	20.9	0	0	3	0	23	
100	20	20	0	0	4	0	24	
95	22	20.9	0	0	5	0	25	
			3	3		6		

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	20.50 cm
σ	0.5
CV	2.44% < 6%

Elemento L

A	Tob	X	X2
100	21	21	441
95	23	21.85	477.4225
100	21	21	441
95	23	21.85	477.4225
100	21	21	441
95	23	21.85	477.4225
Total		128.55	2755.2675

N	0.629587623
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento L

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	21	21	0	0	0	3	21	III
95	23	21.85	3	3	1	3	22	III
100	21	21	0	0	2	0	23	
95	23	21.85	0	0	3	0	24	
100	21	21	0	0	4	0	25	
95	23	21.85	0	0	5	0	26	
			3	3		6		

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	21.50 cm
σ	0.5
CV	2.33% < 6%

A	Tob	x	x2
100	148	148	21904
95	157	149.15	22245.7225
100	148	148	21904
95	157	149.15	22245.7225
100	148	148	21904
95	157	149.15	22245.7225
Total		891.45	132449.1675

N 0.023964269
N 1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		10

Error prom 1.67
X 1.67%

A	Tob	x	x2
95	34	32.3	1043.29
90	37	33.3	1108.89
95	34	32.3	1043.29
90	37	33.3	1108.89
95	34	32.3	1043.29
90	37	33.3	1108.89
Total		196.8	6456.54

N 0.3718025
N 1

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	95	-5
		-20

Error prom -3.33
X -3.33%

A	Tob	x	x2
100	684	684	467856
95	710	674.5	454950.25
100	684	684	467856
95	710	674.5	454950.25
100	684	684	467856
95	710	674.5	454950.25
Total		4075.5	2768418.75

N 0.07824143
N 1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		10

Error prom 1.67
X 1.67%

Elemento M								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 7
100	148	148	0	0	0	0	6	148
95	157	149.15	0	0	0	1	0	155
100	148	148	0	0	0	2	0	162
95	157	149.15	0	0	0	3	0	169
100	148	148	0	0	0	4	0	176
95	157	149.15	0	0	0	5	0	183
			0	0	0	6		

h 7

M1	0
M2	0
T elemental	148.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento LL								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
95	34	32.3	0	0	0	3	3	32
90	37	33.3	3	3	1	3	3	33
95	34	32.3	0	0	2	0	0	34
90	37	33.3	0	0	3	0	0	35
95	34	32.3	0	0	4	0	0	36
90	37	33.3	0	0	5	0	0	37
			3	3	6			

h 1

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	32.80 cm
σ	0.5
CV	1.52% < 6%

Elemento C								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 33
100	684	684	0	0	0	6	674	
95	710	674.5	0	0	1	0	707	
100	684	684	0	0	2	0	740	
95	710	674.5	0	0	3	0	773	
100	684	684	0	0	4	0	806	
95	710	674.5	0	0	5	0	839	
			0	0	6			

h 33

M1	0
M2	0
T elemental	674.50 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

A	Tob	X	X2
100	29	29	841
95	32	30.4	924.16
100	29	29	841
95	32	30.4	924.16
100	29	29	841
95	32	30.4	924.16
Total		178.2	5295.48

N	0.8887982
N	1

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	29	29	0	0	0	3	29	III	
95	32	30.4	3	3	1	3	30	III	
100	29	29	0	0	2	0	31		
95	32	30.4	0	0	3	0	32		
100	29	29	0	0	4	0	33		
95	32	30.4	0	0	5	0	34		

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	29.50 cm
σ	0.5
CV	1.69% < 6%

Tabla N°74: Estudio de tiempos – ME – Descontar madera para correderas
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar Cajon			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Llevar las partes del cajon a mesa	L (tmp)	Coger las partes	Dejarlas sobre la mesa
Ponerle cola a las uniones	P (Tmp)	Dejarla en la mesa	Tapar la cola
Unir las partes	U (Tmp)	Tapar la cola	Ajustar las partes
Poner clavos en las uniones	C (Tmp)	Ajustar las partes	Ajustar los clavos
Martillar las uniones	M (Tmp)	Ajustar los clavos	Dejar el martillo
Dejar el ensamble en el suelo	E (Tmp)	Dejar el martillo	Pararse

A	Tob	X	X2
100	21	21.00	441.0000
100	20	20.00	400.0000
100	21	21.00	441.0000
100	20	20.00	400.0000
100	21	21.00	441.0000
100	20	20.00	400.0000
Total		123.00	2523.00

N	0.951814396
N	1

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
100	90	10
100	105	-5
100	90	10
100	105	-5
100	95	5
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	21	21	0	0	0	3	20	III	
100	20	20	3	3	1	3	21	III	
100	21	21	0	0	2	0	22		
100	20	20	0	0	3	0	23		
100	21	21	0	0	4	0	24		
100	20	20	0	0	5	0	25		

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	20.50 cm
σ	0.5
CV	2.44% < 6%

A	Tob	X	X2
95	839	797.05	635288.70
90	855	769.50	592130.25
95	839	797.05	635288.70
90	855	769.50	592130.25
95	839	797.05	635288.70
90	855	769.50	592130.25
Total	4699.65	3682256.86	

N 0.494851245
N 1

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	90	0
95	105	-10
90	95	-5
		-25

Error prom -4.17
X -4.17%

A	Tob	X	X2
100	956	956.00	913936.00
95	988	938.60	880969.96
100	956	956.00	913936.00
95	988	938.60	880969.96
100	956	956.00	913936.00
95	988	938.60	880969.96
Total	5683.80	5384717.88	

N 0.13495327
N 1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom 0.83
X 0.83%

A	Tob	X	X2
100	443	443.00	196249.0000
85	487	413.95	171354.6025
100	443	443.00	196249.0000
85	487	413.95	171354.6025
100	443	443.00	196249.0000
85	487	413.95	171354.6025
Total	2570.85	1102810.81	

N 1.83865941
N 2

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
85	90	-5
100	100	0
85	90	-5
100	105	-5
85	95	-10
		-25

Error prom -4.17
X -4.17%

Elemento P									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 38	
95	839	797.05	0	0	0	0	3	769	III
90	855	769.5	3	3	1	1	3	807	III
95	839	797.05	0	0	2	0	0	845	
90	855	769.5	0	0	3	0	0	883	
95	839	797.05	0	0	4	0	0	921	
90	855	769.5	0	0	5	0	0	959	
			3	3			6		

h 38

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	788.50 cm
σ	19
CV	2.41% < 6%

Elemento U									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 47	
100	956	956	0	0	0	0	6	956	IIIIII
95	988	938.6	0	0	1	1	0	1003	
100	956	956	0	0	2	0	0	1050	
95	988	938.6	0	0	3	0	0	1097	
100	956	956	0	0	4	0	0	1144	
95	988	938.6	0	0	5	0	0	1191	
			0	0			6		

h 47

M1	0
M2	0
T elemental	938.60 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento C									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 20	
100	443	443	0	0	0	0	3	413	III
85	487	413.95	3	3	1	1	3	433	III
100	443	443	0	0	2	0	0	453	
85	487	413.95	0	0	3	0	0	473	
100	443	443	0	0	4	0	0	493	
85	487	413.95	0	0	5	0	0	513	
			3	3			6		

h 20

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	423.95 cm
σ	10
CV	2.36% < 6%

Elemento M

A	Tob	X	X2
100	389	389.00	151321.00
95	409	388.55	150971.10
100	389	389.00	151321.00
95	409	388.55	150971.10
100	389	389.00	151321.00
95	409	388.55	150971.10
Total		2332.65	906876.31

N 0.00053591

N 1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento M

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 19
100	389	389	0	0	0	0	6	389 IIIIIII
95	409	388.55	0	0	1	0	0	408
100	389	389	0	0	2	0	0	427
95	409	388.55	0	0	3	0	0	446
100	389	389	0	0	4	0	0	465
95	409	388.55	0	0	5	0	0	484
			0	0			6	

h 19

M1	0
M2	0
T elemental	388.55 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento E

A	Tob	X	X2
100	24	24.00	576.00
95	27	25.65	657.92
100	24	24.00	576.00
95	27	25.65	657.92
100	24	24.00	576.00
95	27	25.65	657.92
Total		49.65	1233.92

N 1.76705214

N 2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento E

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	24	24	0	0	0	0	3	24 III
95	27	25.65	3	3	1	3	3	25 IIII
100	24	24	0	0	2	0	0	26
95	27	25.65	0	0	3	0	0	27
100	24	24	0	0	4	0	0	28
95	27	25.65	0	0	5	0	0	29
			3	3			6	

h 1

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	26.15 cm
σ	0.5
CV	1.91% < 6%

Tabla N°75: Estudio de tiempos – ME – Ensamblar cajón
Fuente: Elaboración propia

Colocar correderas a cajon			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Poner cajon en la mesa	P (Tmp)	Coger cajon	Dejarlas sobre la mesa
Colocar correderas en agujero de cajon	C (Tmp)	Dejarlas sobre la mesa	Poner correderas en posicion
Colocar los clavos	CL (Tmp)	Poner correderas en posicion	Posicionar clavos en agujeros
Martillar	M (Tmp)	Posicionar clavos en agujeros	Dejar martillo al lado
Dejar el ensamble en el suelo	D (Tmp)	Dejar martillo al lado	Dejar cajon en el suelo

Método analítico indirecto

Elemento P

A	Tob	X	X2
100	37	37.00	1369.0000
100	39	39.00	1521.0000
100	37	37.00	1369.0000
100	39	39.00	1521.0000
100	37	37.00	1369.0000
100	39	39.00	1521.0000
Total		76.00	2890

N	1.108033241
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
100	90	10
100	105	-5
100	90	10
100	105	-5
100	95	5
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento P

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	37	37	0	0	0	3	37	III	
100	39	39	3	3	1	3	38	III	
100	37	37	0	0	2	0	39		
100	39	39	0	0	3	0	40		
100	37	37	0	0	4	0	41		
100	39	39	0	0	5	0	42		
			3	3			6		

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	37.50 cm
σ	0.5
CV	1.33% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento C

A	Tob	X	X2
100	798	798.00	636804.00
95	815	774.25	599463.06
100	798	798.00	636804.00
95	815	774.25	599463.06
100	798	798.00	636804.00
95	815	774.25	599463.06
Total		1572.25	1236267.06

N	0.365093418
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento C

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 38	
100	798	798	0	0	0	3	774	III	
95	815	774.25	3	3	1	3	812	III	
100	798	798	0	0	2	0	850		
95	815	774.25	0	0	3	0	888		
100	798	798	0	0	4	0	926		
95	815	774.25	0	0	5	0	964		
			3	3			6		

h	38
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	793.25 cm
σ	19
CV	2.40% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento Cl

A	Tob	X	X2
100	129	129.00	16641.00
95	138	131.10	17187.21
100	129	129.00	16641.00
95	138	131.10	17187.21
100	129	129.00	16641.00
95	138	131.10	17187.21
Total		260.10	33828.21

N	0.104298453
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento Cl

Frecuencia				fxd ²	fxd	d	F	T	h = 6
A	Tob	Tn							
100	129	129		0	0	0	6	129	
95	138	131.1		0	0	1	0	135	
100	129	129		0	0	2	0	141	
95	138	131.1		0	0	3	0	147	
100	129	129		0	0	4	0	153	
95	138	131.1		0	0	5	0	159	
				0	0		6		

h	6
---	---

M1	0
M2	0
T elemental	129.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento M

A	Tob	X	X2
95	101	95.95	9206.4025
90	112	100.80	10160.6400
95	101	95.95	9206.4025
90	112	100.80	10160.6400
95	101	95.95	9206.4025
90	112	100.80	10160.6400
Total		196.75	19367.0425

N	0.9722411
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
90	90	0
95	95	0
90	90	0
95	95	0
90	90	0
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Elemento M

Frecuencia				fxd ²	fxd	d	F	T	h = 4
A	Tob	Tn							
95	101	95.95		0	0	0	3	95	
90	112	100.8		3	3	1	3	99	
95	101	95.95		0	0	2	0	103	
90	112	100.8		0	0	3	0	107	
95	101	95.95		0	0	4	0	111	
90	112	100.8		0	0	5	0	115	
				3	3		6		

h	4
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	97.95 cm
σ	2
CV	2.04% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento D

A	Tob	X	X2
100	21	21.00	441.00
100	22	22.00	484.00
100	21	21.00	441.00
100	22	22.00	484.00
100	21	21.00	441.00
100	22	22.00	484.00
Total		43.00	925.00

N	0.86533261
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
100	105	-5
		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Elemento D

Frecuencia				fxd ²	fxd	d	F	T	h = 1
A	Tob	Tn							
100	21	21		0	0	0	3	21	
100	22	22		3	3	1	3	22	
100	21	21		0	0	2	0	23	
100	22	22		0	0	3	0	24	
100	21	21		0	0	4	0	25	
100	22	22		0	0	5	0	26	
				3	3		6		

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	21.50 cm
σ	0.5
CV	2.33% < 6%

Tabla N°76: Estudio de tiempos – ME – Colocar correderas a cajón
Fuente: Elaboración propia

Ensamble general			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ponerle cola a las partes de costados y base	G (tmp)	Coger partes	Dejarlas sobre la mesa
Unir las partes	U (Tmp)	Dejarlas sobre la mesa	Ajustar las partes
Colocar respaldo o falso fondo	R (Tmp)	Ajustar las partes	Posicionar falso fondo
Ponerle clavos a las uniones	CL (Tmp)	Posicionar falso fondo	Clavos posicionados
Martillar las uniones	M (Tmp)	Clavos posicionados	Dejar martillo al lado
Colocar correderas para cajon	CR (Tmp)	Dejar martillo al lado	Correderas posicionadas
Dejar el ensamble en el suelo	D (Tmp)	Correderas posicionadas	Dejar mueble echado en apoyo

Método analítico indirecto

Elemento G

A	Tob	X	X2
100	346	346	119716
95	353	335.35	112459.6225
100	346	346	119716
95	353	335.35	112459.6225
100	346	346	119716
95	353	335.35	112459.6225
Total	681.35	232175.6225	

N	0.990911708
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		-5

Elemento G

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 16
100	346	346	0	0	0	0	3	335	III
95	353	335.35	3	3	1	3	3	351	III
100	346	346	0	0	2	0	0	367	
95	353	335.35	0	0	3	0	0	383	
100	346	346	0	0	4	0	0	399	
95	353	335.35	0	0	5	0	0	415	
			3	3			6		

h	16
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	341.35 cm
d	8
CV	2.33% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento U

A	Tob	X	X2
100	457	457	208849
100	461	461	212521
100	457	457	208849
100	461	461	212521
100	457	457	208849
100	461	461	212521
Total	918	421370	

N	0.01017768
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
100	90	10
100	105	-5
100	90	10
100	105	-5
100	95	5
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento U

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 22
100	457	457	0	0	0	0	6	457	IIIIII
100	461	461	0	0	1	0	0	479	
100	457	457	0	0	2	0	0	501	
100	461	461	0	0	3	0	0	523	
100	457	457	0	0	4	0	0	545	
100	461	461	0	0	5	0	0	567	
			0	0			6		

h	22
---	----

M1	0
M2	0
T elemental	457.00 cm
d	0
CV	0.00% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento R

A	Tob	X	X2
95	381	361.95	131007.8025
85	419	356.15	126842.8225
95	381	361.95	131007.8025
85	419	356.15	126842.8225
95	381	361.95	131007.8025
85	419	356.15	126842.8225
Total		718.1	257850.625

N	0.104377314
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	90	5
85	90	-5
95	90	5
85	90	-5
95	90	5
85	90	-5
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Elemento R

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 17	
95	381	361.95	0	0	0	0	5	356 IIIII	
85	419	356.15	1	1	1	1	1	373 I	
95	381	361.95	0	0	0	2	0	390	
85	419	356.15	0	0	0	3	0	407	
95	381	361.95	0	0	0	4	0	424	
85	419	356.15	0	0	0	5	0	441	
			1	1			6		

h	17
---	----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	358.98 cm
σ	6.335525936
CV	1.76% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento CL

A	Tob	X	X2
100	543	543	294849
95	571	542.45	294252.0025
100	543	543	294849
95	571	542.45	294252.0025
100	543	543	294849
95	571	542.45	294252.0025
Total		1085.45	589101.0025

N	0.0004100
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
95	90	5
100	95	5
95	90	5
100	95	5
95	95	0
		25

Error prom	4.17
X	4.17%

Elemento CL

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 27
100	543	543	0	0	0	0	6	542 IIIIII
95	571	542.45	0	0	1	0	0	569
100	543	543	0	0	2	0	0	596
95	571	542.45	0	0	3	0	0	623
100	543	543	0	0	4	0	0	650
95	571	542.45	0	0	5	0	0	677
			0	0			6	

h	27
---	----

M1	0
M2	0
T elemental	542.45 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento M

A	Tob	X	X2
95	254	241.3	58225.69
90	263	236.7	56026.89
95	254	241.3	58225.69
90	263	236.7	56026.89
95	254	241.3	58225.69
90	263	236.7	56026.89
Total		478	114252.58

N	0.14817668
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	95	-5
		-20

Error prom	-3.33
X	-3.33%

Elemento M

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 11
95	254	241.3	0	0	0	0	5	236 IIIII
90	263	236.7	1	1	1	1	1	247 I
95	254	241.3	0	0	0	2	0	258
90	263	236.7	0	0	3	0	0	269
95	254	241.3	0	0	4	0	0	280
90	263	236.7	0	0	5	0	0	291
			1	1			6	

h	11
---	----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	238.53 cm
σ	4.09945796
CV	1.72% < 6%

Elemento CR				
A	Tob	X	X2	
95	320	304	92416	
85	346	294.1	86494.81	
95	320	304	92416	
85	346	294.1	86494.81	
95	320	304	92416	
85	346	294.1	86494.81	
Total		598.1	178910.81	

N	0.43837196
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
85	90	-5
95	100	-5
85	90	-5
95	95	0
85	90	-5
		-25

Error prom	-4.17
X	-4.17%

Elemento D				
A	Tob	X	X2	
100	258	258	66564	
95	267	253.65	64338.3225	
100	258	258	66564	
95	267	253.65	64338.3225	
100	258	258	66564	
95	267	253.65	64338.3225	
Total		511.65	130902.323	

N	0.11565184
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	95	5
95	90	5
		20

Error prom	3.33
X	3.33%

Método analítico indirecto

Elemento CR									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 14	
95	320	304	0	0	0	0	3	294	III
85	346	294.1	3	3	1	3	3	308	III
95	320	304	0	0	2	0	0	322	
85	346	294.1	0	0	3	0	0	336	
95	320	304	0	0	4	0	0	350	
85	346	294.1	0	0	5	0	0	364	
			3	3			6		

h = 14

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	301.10 cm
d	7
CV	2.32% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento D									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 12	
100	258	258	0	0	0	0	6	253	IIIIII
95	267	253.65	0	0	1	0	0	265	
100	258	258	0	0	2	0	0	277	
95	267	253.65	0	0	3	0	0	289	
100	258	258	0	0	4	0	0	301	
95	267	253.65	0	0	5	0	0	313	
			0	0			6		

h = 12

M1	0
M2	0
T elemental	253.65 cm
d	0
CV	0.00% < 6%

Tabla N°77: Estudio de tiempos – ME – Ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Cuadrar el ensamble general			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ajustar el ensamble general	A (Tmp)	Coger el ensamble	dejar el ensamble
Martillar el ensamble	M (Tmp)	Coger martillo	Dejar martillo
Poner el ensamble en el suelo - inspeccionar	P (Tmp)	Dejar martillo	dejar el ensamble general

Método analítico indirecto

Elemento A

A	Tob	X	X2
100	912	912	831744
95	926	879.7	773872.09
100	912	912	831744
95	926	879.7	773872.09
100	912	912	831744
95	926	879.7	773872.09
Total		1791.7	1605616.09

N	0.519989339
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia	Ar
100	105	-5	98.23
95	90	5	96.74
100	105	-5	98.23
95	90	5	96.74
100	105	-5	98.23
95	95	0	96.74
		-5	

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento A

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 43
100	912	912	0	0	0	3	3	879 III
95	926	879.7	3	3	1	3	3	922 III
100	912	912	0	0	2	0	0	965
95	926	879.7	0	0	3	0	0	1008
100	912	912	0	0	4	0	0	1051
95	926	879.7	0	0	5	0	0	1094
			3	3			6	

h = 43

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	901.20 cm
σ	21.5
CV	2.39% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento M

A	Tob	X	X2
95	436	414.2	171561.64
90	445	400.5	160400.25
95	436	414.2	171561.64
90	445	400.5	160400.25
95	436	414.2	171561.64
90	445	400.5	160400.25
Total		814.7	331961.89

N	0.45244887
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
95	90	5
100	95	5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		15

Error prom	2.50
X	2.50%

Elemento M

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 20
95	436	414.2	0	0	0	3	3	400 III
90	445	400.5	3	3	1	3	3	420 III
95	436	414.2	0	0	2	0	0	440
90	445	400.5	0	0	3	0	0	460
95	436	414.2	0	0	4	0	0	480
90	445	400.5	0	0	5	0	0	500
			3	3			6	

h = 20

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	410.50 cm
σ	10
CV	2.44% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento P

A	Tob	X	X2
100	136	136	18496
95	147	139.65	19502.1225
100	136	136	18496
95	147	139.65	19502.1225
100	136	136	18496
95	147	139.65	19502.1225
Total		275.65	37998.1225

N	0.280536722
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento P

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 6
100	136	136	0	0	0	3	3	136	III
95	147	139.65	3	3	3	1	3	142	III
100	136	136	0	0	2	0	0	148	
95	147	139.65	0	0	3	0	0	154	
100	136	136	0	0	4	0	0	160	
95	147	139.65	0	0	5	0	0	166	
			3	3		6			

h	6
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	139.00 cm
σ	3
CV	2.16% < 6%

Tabla N°78: Estudio de tiempos – ME – Cuadrar ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Lijar Mueble de Entretenimiento			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Traer mueble de carpinteria	T (Tmp)	Coger la mueble	Dejarla en el apoyo
Lijar el respaldar	R (Ttm)	Dejarla en el apoyo	Levantar lija de respaldar
Lijar costados	L (Ttm)	Levantar lija de respaldar	Levantar lija de costados
Lijar cajones	Cj (Ttm)	Levantar lija de costados	Levantar lija de cajones

Método analítico indirecto

Elemento T

A	Tob	X	X2
100	324	324	104976
95	320	304	92416
100	324	324	104976
95	320	304	92416
100	324	324	104976
95	320	304	92416
Total		628	197392

N	1.62278389
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento T

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h =15
100	324	324	0	0	0	3	3	304.00	III
95	320	304	3	3	3	1	3	319.00	III
100	324	324	0	0	2	0	0	334.00	
95	320	304	0	0	3	0	0	349.00	
100	324	324	0	0	4	0	0	364.00	
95	320	304	0	0	5	0	0	379.00	
			3	3		6			

h	15
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	311.50 cm
σ	7.5
CV	2.41% < 6%

Elemento R			
A	Tob	X	X2
100	4220	4220	17808400
95	4239	4027.05	16217131.7
100	4220	4220	17808400
95	4239	4027.05	16217131.7
100	4220	4220	17808400
95	4239	4027.05	16217131.7
Total		8247.05	34025531.7

N	0.87581483
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
x	0.83%

Elemento L			
A	Tob	X	X2
95	3124	2967.8	8807836.84
90	3139	2825.1	7981190.01
95	3124	2967.8	8807836.84
90	3139	2825.1	7981190.01
95	3124	2967.8	8807836.84
90	3139	2825.1	7981190.01
Total		5792.9	16789026.9

N	0.97090305
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	90	0
95	105	-10
90	95	-5
		-25

Error prom	-4.17
x	-4.17%

Elemento Cj			
A	Tob	X	X2
100	2981	2981	8886361
95	3031	2879.45	8291232.3
100	2981	2981	8886361
95	3031	2879.45	8291232.3
100	2981	2981	8886361
95	3031	2879.45	8291232.3
Total		5860.45	17177593.3

N	0.88041649
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
x	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento R							
Frecuencia							
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T
100	4220	4220	0	0	0	3	4027.00
95	4239	4027	3	3	1	3	4228.00
100	4220	4220	0	0	2	0	4429.00
95	4239	4027	0	0	3	0	4630.00
100	4220	4220	0	0	4	0	4831.00
95	4239	4027	0	0	5	0	5032.00
			3	3		6	

h = 201

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	4127.55 cm
σ	100.5
CV	2.43% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento L							
Frecuencia							
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T
95	3124	2967.80	0	0	0	3	2825.00
90	3139	2825.10	3	3	1	3	2966.00
95	3124	2967.80	0	0	2	0	3107.00
90	3139	2825.10	0	0	3	0	3248.00
95	3124	2967.80	0	0	4	0	3389.00
90	3139	2825.10	0	0	5	0	3530.00
			3	3		6	

h = 141

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2895.60 cm
σ	70.5
CV	2.43% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento Cj							
Frecuencia							
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T
100	2981	2981.00	0	0	0	3	2879.00
95	3031	2879.45	3	3	1	3	3022.00
100	2981	2981.00	0	0	2	0	3165.00
95	3031	2879.45	0	0	3	0	3308.00
100	2981	2981.00	0	0	4	0	3451.00
95	3031	2879.45	0	0	5	0	3594.00
			3	3		6	

h = 141

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2950.95 cm
σ	71.5
CV	2.42% < 6%

Tabla N°79: Estudio de tiempos – ME – Lijar mueble de entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

Ponerle base (nogalina)			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Ponerle base al respaldar	R (Tmp)	Abrir nogalina	Empezar con los costados
Ponerle base a costados	C (Tmp)	Empezar con los costados	Empezar con cajones
Ponerle base a cajones	CJ (Tmp)	Empezar con cajones	Cerrar la nogalina

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	3439	3439	11826721
100	3487	3487	12159169
100	3439	3439	11826721
100	3487	3487	12159169
100	3439	3439	11826721
100	3487	3487	12159169
Total	6926	23985890	

N	0.07684887
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	90	10
100	105	-5
100	95	5
		20

Error prom	3.13
X	3.33%

Método analítico indirecto

Elemento R

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 174	
100	3439	3439.00	0	0	0	0	6	3439.00	
100	3487	3487.00	0	0	1	0	0	3610.00	
100	3439	3439.00	0	0	2	0	0	3781.00	
100	3487	3487.00	0	0	3	0	0	3952.00	
100	3439	3439.00	0	0	4	0	0	4123.00	
100	3487	3487.00	0	0	5	0	0	4294.00	
			0	0			6		

h	171
---	-----

M1	0
M2	0
T elemental	3487.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento C

A	Tob	X	X2
95	2567	2438.65	5947013.82
95	2596	2466.2	6082142.44
95	2567	2438.65	5947013.82
95	2596	2466.2	6082142.44
95	2567	2438.65	5947013.82
95	2596	2466.2	6082142.44
Total	4904.85	12029156.3	

N	0.05947911
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
95	90	5
95	100	-5
95	90	5
95	105	-10
95	95	0
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Método analítico indirecto

Elemento C

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 121	
95	2567	2438.65	0	0	0	5	2438.00		
95	2596	2466.20	1	1	1	1	1	2559.00	I
95	2567	2438.65	0	0	2	0	0	2680.00	
95	2596	2466.20	0	0	3	0	0	2801.00	
95	2567	2438.65	0	0	4	0	0	2922.00	
95	2596	2466.20	0	0	5	0	0	3043.00	
			1	1			6		

h	121
---	-----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	2458.82 cm
σ	45.09403755
CV	1.83% < 6%

Elemento CJ

A	Tob	X	X2
100	1095	1095	1199025
95	1105	1049.75	1101975.06
100	1095	1095	1199025
95	1105	1049.75	1101975.06
100	1095	1095	1199025
95	1105	1049.75	1101975.06
Total	2144.75	2301000.06	

N	0.712203
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento CJ

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 52	
100	1095	1095.00	0	0	0	3	1049.00		
95	1105	1049.75	3	3	3	1	3	1101.00	
100	1095	1095.00	0	0	0	2	0	1153.00	
95	1105	1049.75	0	0	3	0	0	1205.00	
100	1095	1095.00	0	0	4	0	0	1257.00	
95	1105	1049.75	0	0	5	0	0	1309.00	
			3	3			6		

h	52
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1075.75 cm
σ	26
CV	2.42% < 6%

Tabla N°80: Estudio de tiempos – ME – Poner base (nogalina)
Fuente: Elaboración propia

Poner Aditivo B5			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ponerle aditivo al respaldo	R (Tmp)	Abir aditivo	Empezar con los costados
Ponerle aditivo a los costados	C (Tmp)	Empezar con los costados	Empezar con cajones
Ponerle aditivo a los cajones	CJ (Tmp)	Empezar con cajones	Cerrar aditivo B5

Elemento R

A	Tob	X	X2
95	3372	3203.4	10261771.6
100	3254	3254	10588516
95	3372	3203.4	10261771.6
100	3254	3254	10588516
95	3372	3203.4	10261771.6
100	3254	3254	10588516
Total		6457.4	20850287.4

N	0.09824391
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	90	10
95	100	-5
100	90	10
95	105	-10
100	95	5
		5

Error prom	0.83
x	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento R

Frecuencia								h = 160
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	
95	3372	3203.40	0	0	0	6	3203.00	
100	3254	3254.00	0	0	1	0	3363.00	
95	3372	3203.40	0	0	2	0	3523.00	
100	3254	3254.00	0	0	3	0	3683.00	
95	3372	3203.40	0	0	4	0	3843.00	
100	3254	3254.00	0	0	5	0	4003.00	
			0	0		6		

h	160
---	-----

M1	0
M2	0
T elemental	3203.40 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento C

A	Tob	X	X2
95	2348	2230.6	4975576.36
100	2246	2246	5044516
95	2348	2230.6	4975576.36
100	2246	2246	5044516
95	2348	2230.6	4975576.36
100	2246	2246	5044516
Total		4476.6	10020092.4

N	0.01891498
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	90	10
95	100	-5
100	90	10
95	105	-10
100	95	5
		5

Error prom	0.83
x	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento C

Frecuencia								h = 111
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	
95	2348	2230.60	0	0	0	6	2230.00	
100	2246	2246.00	0	0	1	0	2341.00	
95	2348	2230.60	0	0	2	0	2452.00	
100	2246	2246.00	0	0	3	0	2563.00	
95	2348	2230.60	0	0	4	0	2674.00	
100	2246	2246.00	0	0	5	0	2785.00	
			0	0		6		

h	111
---	-----

M1	0
M2	0
T elemental	2230.60 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento CJ

A	Tob	X	X2
100	1027	1027	1054729
95	1108	1052.6	1107966.76
100	1027	1027	1054729
95	1108	1052.6	1107966.76
100	1027	1027	1054729
95	1108	1052.6	1107966.76
Total		2079.6	2162695.76

N	0.24246011
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
		0

Error prom	0.00
x	0.00%

Método analítico indirecto

Elemento CJ

Frecuencia								h = 51
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	
100	1027	1027.00	0	0	0	3	1027.00	
95	1108	1052.60	3	3	1	3	1078.00	
100	1027	1027.00	0	0	2	0	1129.00	
95	1108	1052.60	0	0	3	0	1180.00	
100	1027	1027.00	0	0	4	0	1231.00	
95	1108	1052.60	0	0	5	0	1282.00	
			3	3		6		

h	51
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1052.50 cm
σ	25.5
CV	2.42% < 6%

Tabla N°81: Estudio de tiempos – ME – Poner Aditivo B5
Fuente: Elaboración propia

Poner Parafinico			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ponerle parafinico al respaldar	R (Tmp)	Abrir parafinico	Empezar con los costados
Ponerle parafinico a los costados	C (Tmp)	Empezar con los costados	Empezar con cajones
Ponerle parafinico a los cajones	Cj (Tmp)	Empezar con cajones	Cerrar parafinico

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	7896	7896	62346816
95	8004	7603.8	57817774.4
100	7896	7896	62346816
95	8004	7603.8	57817774.4
100	7896	7896	62346816
95	8004	7603.8	57817774.4
Total		15499.8	120164590

N	0.56862797
N	1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento R

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 380
100	7896	7896.00	0	0	0	0	3	7603.00	III
95	8004	7603.80	3	3	1	3	7983.00	III	
100	7896	7896.00	0	0	2	0	8343.00		
95	8004	7603.80	0	0	3	0	8743.00		
100	7896	7896.00	0	0	4	0	9123.00		
95	8004	7603.80	0	0	5	0	9503.00		
			3	3			6		

h	380
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	8086.00 cm
σ	190
CV	2.35% < 6%

Elemento C

A	Tob	X	X2
100	7744	7744	59969536
100	7915	7915	62647225
100	7744	7744	59969536
100	7915	7915	62647225
100	7744	7744	59969536
100	7915	7915	62647225
Total		15609	122616761

N	0.19080254
N	1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	90	10
100	105	-5
100	95	5
		20

Error prom	3.33
X	3.33%

Método analítico indirecto

Elemento C

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 387
100	7744	7744.00	0	0	0	6	7744.00	IIII	
100	7915	7915.00	0	0	1	0	8131.00		
100	7744	7744.00	0	0	2	0	8518.00		
100	7915	7915.00	0	0	3	0	8905.00		
100	7744	7744.00	0	0	4	0	9292.00		
100	7915	7915.00	0	0	5	0	9679.00		
			0	0			6		

h	387
---	-----

M1	0
M2	0
T elemental	7744.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento Cj

A	Tob	X	X2
100	7567	7567	57259489
95	7609	7228.55	52251935.1
100	7567	7567	57259489
95	7609	7228.55	52251935.1
100	7567	7567	57259489
95	7609	7228.55	52251935.1
Total		14795.55	109511424

N	0.83723387
N	1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento Cj

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 361
100	7567	7567.00	0	0	0	3	7228.00	III	
95	7609	7228.55	3	3	1	3	7589.00	III	
100	7567	7567.00	0	0	2	0	7950.00		
95	7609	7228.55	0	0	3	0	8311.00		
100	7567	7567.00	0	0	4	0	8672.00		
95	7609	7228.55	0	0	5	0	9033.00		
			3	3			6		

h	361
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	7747.50 cm
σ	180.5
CV	2.33% < 6%

Tabla N°82: Estudio de tiempos – ME – Poner Parafinico
Fuente: Elaboración propia

Lijar parafinico			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Lijar el respaldar	R (Tm)	Coger lija	Empezar con los costados
Lijar costados	C (Tm)	Empezar con los costados	Empezar con cajones
Lijar cajones	CJ (Tm)	Empezar con cajones	Dejar lija

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	9010	9010	81180100	
95	9120	8664	75064896	
100	9010	9010	81180100	
95	9120	8664	75064896	
100	9010	9010	81180100	
95	9120	8664	75064896	
Total	17674	15624496		

N	0.61320047
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento C				
A	Tob	X	X2	
95	10070	9566.5	91517922.3	
100	9870	9870	97416900	
95	10070	9566.5	91517922.3	
100	9870	9870	97416900	
95	10070	9566.5	91517922.3	
100	9870	9870	97416900	
Total	58309.5	566804467		

N	0.39012272
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	105	-10
100	90	10
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Elemento CJ				
A	Tob	X	X2	
100	9265	9265	85840225	
95	9301	8835.95	78074012.4	
100	9265	9265	85840225	
95	9301	8835.95	78074012.4	
100	9265	9265	85840225	
95	9301	8835.95	78074012.4	
Total	18100.95	163914237		

N	0.8989487
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	95	0
100	105	-5
95	95	0
100	105	-5
95	90	5
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Método analítico indirecto

Elemento R										
Frecuencia										
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	f	T		h = 433	
100	9010	9010.00	0	0	0	0	3	8664.00	III	
95	9120	8664.00	3	3	3	1	3	9097.00	III	
100	9010	9010.00	0	0	0	2	0	9530.00		
95	9120	8664.00	0	0	0	3	0	9963.00		
100	9010	9010.00	0	0	0	4	0	10396.00		
95	9120	8664.00	0	0	0	5	0	10829.00		
			3	3	3		6			

h	433
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	8880.50 cm
σ	216.5
CV	2.44% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento C										
Frecuencia										
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	f	T		h = 478	
95	10070	9566.50	0	0	0	0	3	9566.00	III	
100	9870	9870.00	3	3	3	1	3	10044.00	III	
95	10070	9566.50	0	0	0	2	0	10522.00		
100	9870	9870.00	0	0	0	3	0	11000.00		
95	10070	9566.50	0	0	0	4	0	11478.00		
100	9870	9870.00	0	0	0	5	0	11956.00		
			3	3	3		6			

h	478
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	9805.50 cm
σ	239
CV	2.44% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento CJ										
Frecuencia										
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	f	T		h = 441	
100	9265	9265.00	0	0	0	0	3	8835.00	III	
95	9301	8835.95	3	3	3	1	3	9276.00	III	
100	9265	9265.00	0	0	0	2	0	9717.00		
95	9301	8835.95	0	0	0	3	0	10158.00		
100	9265	9265.00	0	0	0	4	0	10599.00		
95	9301	8835.95	0	0	0	5	0	11040.00		
			3	3	3		6			

h	441
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	9485.50 cm
σ	230.5
CV	2.32% < 6%

Tabla N°83: Estudio de tiempos – ME – Lijar Parafinico
Fuente: Elaboración propia

Laquear			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Laquear el respaldar	R (Tmp)	Coger la laca	Empezar con los costados
Laquear los costados	C (Tmp)	Empezar con los costados	Empezar con cajones
Laquear los cajones	Cj (Tmp)	Empezar con cajones	Dejar la laca

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	13910	13910	193488100
95	14320	13604	185068816
100	13910	13910	193488100
95	14320	13604	185068816
100	13910	13910	193488100
95	14320	13604	185068816
Total	27514	378356916	

N	0.19790436
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento R

Frecuencia								h = 680
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	id	F	T	
100	13910	13910.00	0	0	0	0	5	
95	14320	13604.00	3	3	1	1	1	
100	13910	13910.00	0	0	0	2	0	
95	14320	13604.00	0	0	3	3	0	
100	13910	13910.00	0	0	0	4	0	
95	14320	13604.00	0	0	0	5	0	
			1	1	1	6		

h	680
---	-----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	13717.33 cm
σ	253.4210374
CV	1.85% < 6%

Elemento C

A	Tob	X	X2
95	12940	12293	151117849
95	13590	12910.5	166681010
95	12940	12293	151117849
95	13590	12910.5	166681010
95	12940	12293	151117849
95	13590	12910.5	166681010
Total	25203.5	317798859	

N	0.96044433
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
95	90	5
95	100	-5
95	90	5
95	105	-10
95	95	0
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Método analítico indirecto

Elemento C

Frecuencia								h = 614
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	id	F	T	
95	12940	12293.00	0	0	0	0	3	
95	12940	12910.50	3	3	1	1	3	
95	12940	12293.00	0	0	0	2	0	
95	13590	12910.50	0	0	3	3	0	
95	12940	12293.00	0	0	0	4	0	
95	13590	12910.50	0	0	0	5	0	
			3	3	3	6		

h	614
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	12600.00 cm
σ	307
CV	2.44% < 6%

Elemento C

A	Tob	X	X2
95	13820	13129	172370641
100	13980	13980	195440400
95	13820	13129	172370641
100	13980	13980	195440400
95	13820	13129	172370641
100	13980	13980	195440400
Total	27109	367811041	

N	1.57671104
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	90	10
95	100	-5
100	90	10
95	105	-10
100	95	5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento Cj

Frecuencia								h = 656
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	id	F	T	
95	13820	13129.00	0	0	0	0	3	
100	13980	13980.00	3	3	1	3	3	
95	13820	13129.00	0	0	0	2	0	
100	13980	13980.00	0	0	3	3	0	
95	13820	13129.00	0	0	0	4	0	
100	13980	13980.00	0	0	0	5	0	
			3	3	3	6		

h	656
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	14308.00 cm
σ	328
CV	2.29% < 6%

Tabla N°84: Estudio de tiempos – ME – Laquear
Fuente: Elaboración propia

Preparar pintura			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Poner pintura en el soplete	P (Tmp)	Abrir pintura	Vaciar pintura
Poner disolvente	D (Tmp)	Vaciar pintura	Vaciar disolvente
Probar pintura	R (Tmp)	Vaciar disolvente	Cerrar disolvente

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
100	133	133	17689	
95	142	134.9	18198.01	
100	133	133	17689	
95	142	134.9	18198.01	
100	133	133	17689	
95	142	134.9	18198.01	
Total		267.9	35887.01	

N	0.08047885
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento D				
A	Tob	X	X2	
100	150	150	22500	
95	151	143.45	20577.9025	
100	150	150	22500	
95	151	143.45	20577.9025	
100	150	150	22500	
95	151	143.45	20577.9025	
Total		293.45	43077.9025	

N	0.79713955
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
95	90	5
100	95	5
95	90	5
100	105	-5
95	95	0
		15

Error prom	2.50
X	2.50%

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	99	99	9801	
100	101	101	10201	
100	99	99	9801	
100	101	101	10201	
100	99	99	9801	
100	101	101	10201	
Total		200	20002	

N	0.16
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
100	95	5
100	95	5
100	95	5
100	105	-5
100	95	5
		20

Error prom	3.33
X	3.33%

Método analítico indirecto

Elemento P									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 6
100	133	133.00	0	0	0	0	5	133.00	IIII
95	142	134.90	1	1	1	1	1	139.00	I
100	133	133.00	0	0	0	0	2	145.00	
95	142	134.90	0	0	0	3	0	151.00	
100	133	133.00	0	0	0	4	0	157.00	
95	142	134.90	0	0	0	5	0	163.00	
			1	1			6		

h	6
---	---

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	134.00 cm
σ	2.236067977
CV	1.67% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento D									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 7
100	150	150.00	0	0	0	0	3	143.00	III
95	151	143.45	3	3	1	3	3	150.00	III
100	150	150.00	0	0	0	2	0	157.00	
95	151	143.45	0	0	0	3	0	164.00	
100	150	150.00	0	0	0	4	0	171.00	
95	151	143.45	0	0	0	5	0	178.00	
			3	3			6		

h	7
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	146.95 cm
σ	3.5
CV	2.38% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento R									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 5
100	99	99.00	0	0	0	0	5	99.00	IIII
100	101	101.00	1	1	1	1	1	103.00	I
100	99	99.00	0	0	0	2	0	107.00	
100	101	101.00	0	0	0	3	0	111.00	
100	99	99.00	0	0	0	4	0	115.00	
100	101	101.00	0	0	0	5	0	119.00	
			1	1			6		

h	4
---	---

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	101.67 cm
σ	1.490711985
CV	1.47% < 6%

Tabla N°85: Estudio de tiempos – ME – Preparar pintura
Fuente: Elaboración propia

Pintado			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Pintar el respaldar	R (Ttm)	Encender el compresor	Empezar con los costados
Pintar los costados	C (Ttm)	Empezar con los costados	Empezar con cajones
Pintar los cajones	CJ (Ttm)	Empezar con cajones	Apagar el compresor

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	8230	8230	67732900	
95	8279	7865.05	61859011.5	
100	8230	8230	67732900	
95	8279	7865.05	61859011.5	
100	8230	8230	67732900	
95	8279	7865.05	61859011.5	
Total		16095.05	129591912	

N	0.82267529
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	0
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento C				
A	Tob	X	X2	
100	7948	7948	63170704	
100	7746	7746	60000516	
100	7948	7948	63170704	
100	7746	7746	60000516	
100	7948	7948	63170704	
100	7746	7746	60000516	
Total		15694	123171220	

N	0.26506685
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	95	5
		25

Error prom	4.17
X	4.17%

Elemento CI				
A	Tob	X	X2	
95	4621	4389.95	19271661	
90	4673	4205.7	17687912.5	
95	4621	4389.95	19271661	
90	4673	4205.7	17687912.5	
95	4621	4389.95	19271661	
90	4673	4205.7	17687912.5	
Total		8595.65	36939573.5	

N	0.73515265
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	90	0
95	100	-5
90	95	-5
		-20

Error prom	-3.33
X	-3.33%

Método analítico indirecto

Elemento R									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 393
100	8230	8230.00	0	0	0	0	3	7865.00	III
95	8279	7865.05	3	3	1	3	3	8258.00	III
100	8230	8230.00	0	0	2	0	0	8651.00	
95	8279	7865.05	0	0	3	0	0	9044.00	
100	8230	8230.00	0	0	4	0	0	9437.00	
95	8279	7865.05	0	0	5	0	0	9830.00	
			3	3			6		

h = 393

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	8061.55 cm
σ	196.5
CV	2.44% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento C									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 387
100	7948	7948.00	0	0	0	6	7746.00	IIIII	
100	7746	7746.00	0	0	1	0	8133.00		
100	7948	7948.00	0	0	2	0	8520.00		
100	7746	7746.00	0	0	3	0	8907.00		
100	7948	7948.00	0	0	4	0	9294.00		
100	7746	7746.00	0	0	5	0	9681.00		
			0	0			6		

h = 387

M1	0
M2	0
T elemental	7746.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento CI									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 210
95	4621	4389.95	0	0	0	3	4205.00	III	
90	4673	4205.70	3	3	1	3	4415.00	III	
95	4621	4389.95	0	0	2	0	4625.00		
90	4673	4205.70	0	0	3	0	4835.00		
95	4621	4389.95	0	0	4	0	5045.00		
90	4673	4205.70	0	0	5	0	5255.00		
			3	3			6		

h = 210

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	4310.70 cm
σ	105
CV	2.44% < 6%

Tabla N°86: Estudio de tiempos – ME – Pintado
Fuente: Elaboración propia

Poner colormat (sellado)			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Poner colormat al respaldar	R (Timp)	Abrir colormat	Empezar con los costados
Poner colormat a los costados	C (Timp)	Empezar con los costados	Empezar con cajones
Poner colormat a cajones - inspeccionar	CJ (Timp)	Empezar con cajones	Cerrar colormat

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	8174	8174	66814276
95	8208	7797.6	60802565.8
100	8174	8174	66814276
95	8208	7797.6	60802565.8
100	8174	8174	66814276
95	8208	7797.6	60802565.8
Total		15971.6	127616842

N	0.88861285
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia	Ar
100	100	0	97.70
95	90	5	97.29
100	100	0	97.70
95	90	5	97.29
100	100	0	97.70
95	90	0	97.29
		10	

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento C

A	Tob	X	X2
100	7643	7643	58415449
95	7598	7218.1	52100967.6
100	7643	7643	58415449
95	7598	7218.1	52100967.6
100	7643	7643	58415449
95	7598	7218.1	52100967.6
Total		14861.1	110516417

N	1.30795117
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia	Ar
100	110	-10	97.22
95	90	5	105.10
100	100	0	104.49
95	90	5	105.10
100	110	-10	104.49
95	90	0	105.10
		-10	

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento CJ

A	Tob	X	X2
95	6105	5799.75	33637100.1
100	6128	6128	37552384
95	6105	5799.75	33637100.1
100	6128	6128	37552384
95	6105	5799.75	33637100.1
100	6128	6128	37552384
Total		11927.75	71189484.1

N	1.21174824
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia	Ar
95	100	-5	97.69
100	90	10	130.32
95	100	-5	130.81
100	90	10	130.32
95	100	-5	130.81
100	100	0	130.32
		5	

Error prom	0.83
X	0.83%

Método analítico indirecto

Elemento R

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 389
100	8174	8174.00	0	0	0	0	3	7797.00	III
95	8208	7797.60	3	3	1	3	3	8186.00	III
100	8174	8174.00	0	0	2	0	0	8575.00	
95	8208	7797.60	0	0	3	0	0	8964.00	
100	8174	8174.00	0	0	4	0	0	9353.00	
95	8208	7797.60	0	0	5	0	0	9742.00	
			3	3			6		

h	389
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	7992.10 cm
σ	194.5
CV	2.43% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento C

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 360
100	7643	7643.00	0	0	0	0	3	7218.00	III
95	7598	7218.10	3	3	1	3	3	7578.00	III
100	7643	7643.00	0	0	2	0	0	7938.00	
95	7598	7218.10	0	0	3	0	0	8298.00	
100	7643	7643.00	0	0	4	0	0	8658.00	
95	7598	7218.10	0	0	5	0	0	9018.00	
			3	3			6		

h	360
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	7398.10 cm
σ	180
CV	2.43% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento CJ

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h	h = 289
95	6105	5799.75	0	0	0	0	3	5799.00	III
100	6128	6128.00	3	3	1	3	3	6088.00	III
95	6105	5799.75	0	0	2	0	0	6377.00	
100	6128	6128.00	0	0	3	0	0	6666.00	
95	6105	5799.75	0	0	4	0	0	6955.00	
100	6128	6128.00	0	0	5	0	0	7244.00	
			3	3			6		

h	289
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	6772.50 cm
σ	144.5
CV	2.30% < 6%

Tabla N°87: Estudio de tiempos – ME – Poner colormat (sellado)
Fuente: Elaboración propia

- Suplementos

Inspeccionar madera													Total suplemento en %	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDO		
T (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
R (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
S (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
T (Tmp)	64.50	1.12	72.24
R (Tmp)	155.93	1.12	174.65
S (Tmp)	336.42	1.12	376.07

T estándar total 856.95

ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec:	Temp	Tmin	Tbn	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
					Por Unidad							
1 T	Tmp	64.50	1.12	72.24	1	72.24				72.24	54.18	57.792
2 R	Tmp	155.93	1.12	174.65	1	174.65				174.65	135.984	139.7162667
3 S	Tmp	336.42	1.12	376.07	1	376.07				376.07	277.55	296.8533333
Tiempos Normales										616.95		
Tiempos Optimos										462.71		
Tiempos a ritmo de Incentivo										493.56		
										462.714		
												493.5616

Tiempo de ciclo	
N	616.95
O	462.71
I	493.56

Tabla N°88: Suplementos – ME – Inspeccionar madera
Fuente: Elaboración propia

Lijar madera													Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDO		
A (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
L (Ttm)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
S (Ttm)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
A (Tmp)	28.50	1.12	31.92
L (Ttm)	511.47	1.12	572.84
S (Ttm)	668.60	1.12	748.83

T estándar total 1351.59

ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec:	Temp	Tmin	Tbn	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
					Por Unidad							
1 A	Tmp	28.50	1.12	31.92	1	31.92				31.92	23.94	25.536
2 L	Ttm	511.47	1.12	572.84	1			572.84		572.84	429.632	458.2741333
3 S	Ttm	668.60	1.12	748.83	1			748.83		748.83	561.624	599.0656
Tiempos Normales										1352.59		
Tiempos Optimos										23.94		
Tiempos a ritmo de Incentivo										25.54		
										1015.196		
												1082.875733

Tiempo de ciclo	
N	1351.59
O	1015.20
I	1082.88

Tabla N°89: Suplementos – ME – Lijar madera
Fuente: Elaboración propia

Trazar las formas de cajón				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
	Fatiga	NP	PIE												
P (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
L (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
F (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
R (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
B (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
P (Tmp)	47.00	1.11	52.17
L (Tmp)	23.50	1.11	26.09
F (Tmp)	87.50	1.11	97.13
R (Tmp)	124.45	1.11	138.14
B (Tmp)	88.00	1.11	97.68

T estándar total 411.20

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttn	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	P	Tmp	47.00	1.11	52.17	1	52.17				52.17	39.13	41.34
2	L	Tmp	23.50	1.11	26.09	1	26.09				26.09	19.56	20.87
3	F	Tmp	87.50	1.11	97.13	1	97.13				97.13	72.84	77.70
4	R	Tmp	124.45	1.11	138.14	1	138.14				138.14	103.60	110.51
5	B	Tmp	88.00	1.11	97.68	1	97.68				97.68	73.26	78.14
Tiempos Normales											411.20		
Tiempos Optimos												308.40	
Tiempos a ritmo de incentivo													328.96

Tiempo de ciclo	
N	411.20
O	308.40
I	328.96

Tabla N°90: Suplementos – ME – Trazar formas de cajón
Fuente: Elaboración propia

Trazar las partes de cuerpo de mueble				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
	Fatiga	NP	PIE												
P (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
L (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
C (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
B (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
D (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
P (Tmp)	31.50	1.11	34.97
L (Tmp)	21.50	1.11	23.87
C (Tmp)	96.00	1.11	106.56
B (Tmp)	130.30	1.11	144.63
D (Tmp)	132.00	1.11	146.52

T estándar total 456.54

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttn	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	P	Tmp	31.50	1.11	34.97	1	34.97				34.97	26.22	27.57
2	L	Tmp	21.50	1.11	23.87	1	23.87				23.87	17.90	19.09
3	C	Tmp	96.00	1.11	106.56	1	106.56				106.56	79.92	85.25
4	B	Tmp	130.30	1.11	144.63	1	144.63				144.63	108.47	115.71
5	D	Tmp	132.00	1.11	146.52	1	146.52				146.52	109.89	117.22
Tiempos Normales											456.54		
Tiempos Optimos												342.41	
Tiempos a ritmo de incentivo													365.23

Tiempo de ciclo	
N	456.54
O	342.41
I	365.23

Tabla N°91: Suplementos – ME – Trazar partes del cuerpo de mueble
Fuente: Elaboración propia

Cortar partes de cajón y cuerpo				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO				
	Fatiga	NP	PIE													
M (Tmp)	4%	5%	2%			1%									12%	1.12
P (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%					16%	1.16
D (Tmp)	4%	5%	2%			1%									12%	1.12
R (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%					16%	1.16
L (Tmp)	4%	5%	2%			1%									12%	1.12
P (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%					16%	1.16
O (Tmp)	4%	5%	2%			1%									12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
M (Tmp)	21.70	1.12	24.30
F (Ttm)	400.76	1.16	464.89
D (Tmp)	2002.65	1.12	2242.97
R (Ttm)	22.40	1.16	25.98
L (Tmp)	2652.00	1.12	2970.24
P (Ttm)	21.76	1.16	25.24
O (Tmp)	1028.20	1.12	1151.58

T estándar total 6905.20

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Par Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I	
1	M	Tmp	21.70	1.12	24.30	1	24.30				24.30	18.228	19.4432	
2	F	Ttm	400.76	1.16	464.89	1			464.89		464.89	348.6649286	371.9092571	
3	D	Tmp	2002.65	1.12	2242.97	1	2242.97				2242.97	1682.226	1794.3744	
4	R	Ttm	22.40	1.16	25.98	1			25.98		25.98	19.488	20.7872	
5	L	Tmp	2652.00	1.12	2970.24	1	2970.24				2970.24	2227.68	2376.192	
6	P	Ttm	21.76	1.16	25.24	1			25.24		25.24	18.92871429	20.15062857	
7	O	Tmp	1028.20	1.12	1151.58	1	1151.58				1151.58	861.688	921.2672	
							Tiempos Normales	6389.10		516.11	6905.20			
							Tiempos Optimos	4791.82		387.08		5178.903643		
							Tiempos a ritmo de Incentivo	5111.28		412.89			5524.163886	

Tiempo de ciclo	
N	6905.20
O	5178.90
I	5524.16

Tabla N°92: Suplementos – ME – Cortar partes de cajón y cuerpo
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de madera				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO				
	Fatiga	NP	PIE													
C (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%					16%	1.16
LC (Tmp)	4%	5%	2%			1%									12%	1.12
B (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%					16%	1.16
LB (Tmp)	4%	5%	2%			1%									12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
C (Ttm)	1875.50	1.16	2175.58
LC (Tmp)	22.40	1.12	25.09
B (Ttm)	2570.50	1.16	2981.78
LB (Tmp)	20.50	1.12	22.96

T estándar total 5205.41

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Par Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	C	Ttm	1875.50	1.16	2175.58	1				2175.58	2175.58	1631.685	1740.464
2	LC	Tmp	22.40	1.12	25.09	1	25.09				25.088	18.816	20.0704
3	B	Ttm	2570.50	1.16	2981.78	1			2981.78		2981.78	2236.333	2385.424
4	LB	Tmp	20.50	1.12	22.96	1	22.96				22.96	17.22	18.388
							Tiempos Normales	48.048		5157.36	5205.408		
							Tiempos Optimos	36.036		3868.02		3904.056	
							Tiempos a ritmo de Incentivo	38.4384		4125.888			4164.3264

Tiempo de ciclo	
N	5205.41
O	3904.06
I	4164.33

Tabla N°93: Suplementos – ME – Cabeceado de madera
Fuente: Elaboración propia

Descontar madera para Correderas de Cajones				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
	Fatiga	NP	PIE												
P (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
L (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
M (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
LL (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
C (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%			16%	1.16	
D (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
P (tmp)	20.50	1.11	22.76
L (Tmp)	21.50	1.11	23.87
M (Tmp)	148.00	1.11	164.28
LL (Tmp)	32.80	1.11	36.41
C (Ttm)	674.50	1.16	782.42
D (Tmp)	29.50	1.11	32.75

T estándar total 1962.43

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Tbm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	P	Tbm	20.50	1.11	22.76	1			22.76		22.755	17.06625	18.204
2	L	Tmp	21.50	1.11	23.87	1	23.87				23.865	17.89875	19.092
3	M	Tbm	148.00	1.11	164.28	1		164.28			164.28	123.21	131.424
4	LL	Tmp	32.80	1.11	36.41	1	36.41				36.408	27.306	29.1264
5	C	Tbm	674.50	1.16	782.42	1		782.42				0	0
6	D	Tmp	29.50	1.11	32.75	1	32.75					0	0
Tiempos Normales							60.273		969.46		247.308		
Tiempos Optimos							45.20475		727.09125			185.481	
Tiempos a ritmo de Incentivo							48.2184		775.564				197.8464

Tiempo de ciclo	
N	1028.73
O	772.30
I	823.78

Tabla N°94: Suplementos – ME – Descontar madera para correderas
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar Cajon				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
	Fatiga	NP	PIE												
L (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12	
P (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	
U (Tmp)	4%	5%	2%					2%					13%	1.13	
C (Tmp)	4%	5%	2%			1%		2%					14%	1.14	
M (Tmp)	4%	5%	2%			1%		2%	2%				16%	1.16	
E (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11	

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
L (tmp)	20.50	1.12	22.96
P (Tmp)	788.50	1.11	875.24
U (Tmp)	938.60	1.13	1060.62
C (Tmp)	423.95	1.14	483.30
M (Tmp)	388.55	1.16	450.72
E (Tmp)	26.15	1.11	29.03

T estándar total 2921.86

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Tbm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I	
1	L	Tmp	20.50	1.12	22.96	1	22.96				22.96	17.22	18.37	
2	P	Tmp	788.50	1.11	875.24	1	875.24				875.24	656.43	700.19	
3	U	Tmp	938.60	1.13	1060.62	1	1060.62				1060.62	795.46	848.49	
4	C	Tmp	423.95	1.14	483.30	1	483.30				483.30	362.48	386.64	
5	M	Tmp	388.55	1.16	450.72	1	450.72				450.72	338.04	360.57	
6	E	Tmp	26.15	1.11	29.03	1	29.03				29.03	21.77	23.22	
Tiempos Normales							2921.86		0		2921.86			
Tiempos Optimos							2191.40		0			2191.40		
Tiempos a ritmo de Incentivo							2337.49		0.00				2337.49	

Tiempo de ciclo	
N	2921.86
O	2191.40
I	2337.49

Tabla N°95: Suplementos – ME – Ensamblar cajón
Fuente: Elaboración propia

Colocar correderas a cajón													Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM.	CONC. INT.	RUJIDO	TENS. M.	MONOT.	TEDIO		
P (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
C (Tmp)	4%	5%	2%										13%	1.13
CL (Tmp)	4%	5%	2%										14%	1.14
M (Tmp)	4%	5%	2%										14%	1.14
D (Tmp)	4%	5%	2%										12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
P (Tmp)	37.50	1.12	42.00
C (Tmp)	793.25	1.13	896.37
CL (Tmp)	129.00	1.14	147.06
M (Tmp)	97.95	1.14	111.66
D (Tmp)	21.50	1.12	24.08

T estándar total 1221.18

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Tms	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	P	Tmp	37.50	1.12	42.00	1	42.00				42.00	31.50	33.60
2	C	Tmp	793.25	1.13	896.37	1	896.37				896.37	672.28	717.10
3	CL	Tmp	129.00	1.14	147.06	1	147.06				147.06	110.30	117.65
4	M	Tmp	97.95	1.14	111.66	1	111.66				111.66	83.75	89.33
5	D	Tmp	21.50	1.12	24.08	1	24.08				24.08	18.06	19.26
Tiempos Normales										1221.18			
Tiempos Óptimos										915.88	915.88		
Tiempos a ritmo de Incentivo										976.94	976.94		

Tiempo de ciclo	
N	1221.18
O	915.88
I	976.94

Tabla N°96: Suplementos – ME – Colocar correderas a cajón
Fuente: Elaboración propia

Ensamble general													Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM.	CONC. INT.	RUJIDO	TENS. M.	MONOT.	TEDIO		
G (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
U (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
R (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
CL (Tmp)	4%	5%	2%										13%	1.13
M (Tmp)	4%	5%	2%			1%				2%			14%	1.14
CR (Tmp)	4%	5%	2%										13%	1.13
D (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
G (tmp)	343.35	1.11	381.1385
U (Tmp)	457.00	1.11	507.27
R (Tmp)	358.98	1.11	398.4713
CL (Tmp)	542.45	1.13	612.9685
M (Tmp)	238.53	1.14	271.928
CR (Tmp)	301.10	1.13	340.243
D (Tmp)	253.65	1.11	281.5513

T estándar total 2793.55

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Tms	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	G	Tmp	343.35	1.11	381.12	1	381.12				381.12	285.838875	304.8948
2	U	Tmp	457.00	1.11	507.27	1	507.27				507.27	380.4525	405.818
3	R	Tmp	358.98	1.11	398.47	1	398.47				398.47		
4	CL	Tmp	542.45	1.13	612.97	1	612.97				612.97		
5	M	Tmp	238.53	1.14	271.93	1	271.93				271.93		
6	CR	Tmp	301.10	1.13	340.24	1	340.24				340.24		
7	D	Tmp	253.65	1.11	281.55	1	281.55				281.55		
Tiempos Normales										2793.55	888.1885		
Tiempos Óptimos										2095.16	666.291375		
Tiempos a ritmo de Incentivo										2234.84	710.7208		

Tiempo de ciclo	
N	2793.55
O	2095.16
I	2234.84

Tabla N°97: Suplementos – ME – Ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Cuadrar el ensamble general				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
A (Tmp)	Fatiga	NP	PIE											
A (Tmp)	4%	5%	2%					2%					13%	1.13
M (Tmp)	4%	5%	2%			2%				2%			17%	1.17
P (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
A (Tmp)	901.20	1.13	1018.356
M (Tmp)	410.50	1.17	480.285
P (Tmp)	139.00	1.11	154.29

T estándar total 1652.93

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1.00	A	Tmp	901.20	1.13	1018.36	1.00	1018.36				1018.36	763.77	814.68
2.00	M	Tmp	410.50	1.17	480.29	1.00	480.29				480.29	360.21	384.23
3.00	P	Tmp	139.00	1.11	154.29	1.00	154.29				154.29		
Tiempos Normales							1652.93			0	1652.93		
Tiempos Optimos							1239.70			0		1123.98	
Tiempos a ritmo de Incentivo							1322.34			0			1198.91

Tiempo de ciclo	
N	1652.93
O	1123.98
I	1198.91

Tabla N°98: Suplementos – ME – Cuadrar ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Lijar Mueble de Entretenimiento				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
T (Tmp)	Fatiga	NP	PIE											
T (Tmp)	4%	5%	2%		1%					2%			14%	1.14
R (Ttm)	4%	5%	2%		1%					2%			14%	1.14
C (Ttm)	4%	5%	2%		1%					2%			14%	1.14
Cj (Ttm)	4%	5%	2%		1%					2%			14%	1.14

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
T (Tmp)	311.50	1.14	355.11
R (Ttm)	4127.55	1.14	4705.407
C (Ttm)	2895.60	1.14	3300.984
Cj (Ttm)	2950.95	1.14	3364.083

T estándar total 11725.58

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	T	Tmp	311.50	1.14	355.11	1	355.11				355.11	266.3325	284.088
2	R	Ttm	4127.55	1.14	4705.41	1			4705.407		4705.407	3529.05525	3764.3256
3	C	Ttm	2895.60	1.14	3300.98	1			3300.984		3300.984	2475.738	2640.7872
4	Cj	Ttm	2950.95	1.14	3364.08	1			3364.083		3364.083	2523.06225	2691.2664
Tiempos Normales							355.11			11370.474	11725.584		
Tiempos Optimos							266.3325			8527.8555		8794.188	
Tiempos a ritmo de Incentivo							284.088			9096.3792			9380.4672

Tiempo de ciclo	
N	11725.58
O	8794.19
I	9380.47

Tabla N°99: Suplementos – ME – Lijar mueble de entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

Ponerle Base (nogalina)				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	Fatiga	NP	PIE											11%	1.11
C (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
Cj (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	3487.00	1.11	3870.57
C (Tmp)	2458.82	1.11	2729.2865
Cj (Tmp)	1075.75	1.11	1194.0825
T estándar total 7793.94			

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Tm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	R	Tmp	3487.00	1.11	3870.57	1	3870.57				3870.57	2902.9275	3096.456
2	C	Tmp	2458.82	1.11	2729.29	1	2729.2865				2729.2865	2046.96488	2183.4292
3	Cj	Tmp	1075.75	1.11	1194.08	1	1194.0825				1194.0825	895.561875	955.266
							Tiempos Normales	7793.939			7793.939		
							Tiempos Optimos	5845.45425				5845.45425	
							Tiempos a ritmo de Incentivo	6235.1512					6235.1512

Tiempo de ciclo	
N	7793.94
O	5845.45
I	6235.15

Tabla N°100: Suplementos – ME – Ponerle base (nogalina)
Fuente: Elaboración propia

Poner Aditivo B5				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	Fatiga	NP	PIE											11%	1.11
C (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
Cj (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	3203.40	1.11	3555.774
C (Tmp)	2230.60	1.11	2475.966
Cj (Tmp)	1052.50	1.11	1168.275
T estándar total 7200.02			

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Tm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	R	Tmp	3203.40	1.11	3555.77	1	3555.774				3555.774	2666.8305	2844.6192
2	C	Tmp	2230.60	1.11	2475.97	1	2475.966				2475.966	1856.9745	1980.7728
3	Cj	Tmp	1052.50	1.11	1168.28	1	1168.275				1168.275	876.20625	934.62
							Tiempos Normales	7200.015			7200.015		
							Tiempos Optimos	5400.01125				5400.01125	
							Tiempos a ritmo de Incentivo	5760.012					5760.012

Tiempo de ciclo	
N	7200.02
O	5400.01
I	5760.01

Tabla N°101: Suplementos – ME – Ponerle aditivo B5
Fuente: Elaboración propia

Poner Parafinico				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	Fatiga	NP	PIE											11%	1.11
C (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
CJ (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	8066.00	1.11	8975.46
C (Tmp)	7744.00	1.11	8595.84
CJ (Tmp)	7747.50	1.11	8599.725

T estándar total 26171.03

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad				Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
1	R	Tmp	8066.00	1.11	8975.46	1	8975.46			8975.46	6731.595	7180.368
2	C	Tmp	7744.00	1.11	8595.84	1	8595.84			8595.84	6446.88	6876.572
3	CJ	Tmp	7747.50	1.11	8599.73	1	8599.725			8599.725	6449.7975	6879.78
Tiempos Normales							26171.025			26171.025		
Tiempos Óptimos							19428.2688				19428.2688	
Tiempos a ritmo de Incentivo							20936.82					20936.82

Tiempo de ciclo	
N	26171.03
O	19628.27
I	20936.82

Tabla N°102: Suplementos – ME – Poner parafinico
Fuente: Elaboración propia

Lijar parafinico				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Ttm)	Fatiga	NP	PIE											11%	1.11
C (Ttm)	4%	5%	2%											11%	1.11
CJ (Ttm)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Ttm)	8880.50	1.11	9857.355
C (Ttm)	9805.50	1.11	10884.105
CJ (Ttm)	9485.50	1.11	10528.905

T estándar total 31270.37

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad				Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm			
1	R	Ttm	8880.50	1.11	9857.36	1				9857.355	7393.01625	7885.884
2	C	Ttm	9805.50	1.11	10884.11	1				10884.105	8163.07875	8707.284
3	CJ	Ttm	9485.50	1.11	10528.91	1				10528.905	7896.67875	8423.124
Tiempos Normales							31270.365			31270.365		
Tiempos Óptimos							23452.7738				23452.7738	
Tiempos a ritmo de Incentivo							25016.292					25016.292

Tiempo de ciclo	
N	31270.37
O	23452.77
I	25016.29

Tabla N°103: Suplementos – ME – Lijar parafinico
Fuente: Elaboración propia

Laquear				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
	Fatiga	NP	PIE											
R (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
C (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
CJ (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	13717.33	1.11	15226.24
C (Tmp)	12600.00	1.11	13986
CJ (Tmp)	14308.00	1.11	15881.88

T estándar total 45094.12

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I	
1	R	Tmp	13717.33	1.11	15226.24	1	15226.24				15226.24	11419.68	12180.992	
2	C	Tmp	12600.00	1.11	13986.00	1	13986				13986	10489.5	11188.8	
3	CJ	Tmp	14308.00	1.11	15881.88	1	15881.88				15881.88	11911.41	12705.504	
							Tiempos Normales	45094.12			45094.12			
							Tiempos Optimos	33820.59				33820.59		
							Tiempos a ritmo de Incentivo	36075.296					36075.296	

Tiempo de ciclo	
N	45094.12
O	33820.59
I	36075.30

Tabla N°104: Suplementos – ME – Laquear
Fuente: Elaboración propia

Preparar pintura				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
	Fatiga	NP	PIE											
P (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
D (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
R (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
P (Tmp)	134.00	1.11	148.74
D (Tmp)	146.95	1.11	163.1145
R (Tmp)	101.67	1.11	112.85

T estándar total 424.70

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	P	Tmp	134.00	1.11	148.74	1	148.74				148.74	111.555	118.992
2	D	Tmp	146.95	1.11	163.11	1	163.1145				163.1145	122.335875	130.4916
3	R	Tmp	101.67	1.11	112.85	1	112.85				112.85	84.6375	90.28
							Tiempos Normales	424.7045			424.7045		
							Tiempos Optimos	318.528375				318.528375	
							Tiempos a ritmo de Incentivo	339.7636					339.7636

Tiempo de ciclo	
N	424.70
O	318.53
I	339.76

Tabla N°105: Suplementos – ME – Preparar pintura
Fuente: Elaboración propia

Pintado				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
R (Ttm)	Fatiga	NP	PIE	2%	2%				2%		1%		16%	1.16
C (Ttm)	4%	5%	2%	2%	2%				2%		1%		16%	1.16
CJ (Ttm)	4%	5%	2%	2%	2%				2%		1%		16%	1.16

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Ttm)	8061.55	1.16	9351.398
C (Ttm)	7746.00	1.16	8985.36
CJ (Ttm)	4310.70	1.16	5000.412

T estándar total = 23337.17

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	R	Ttm	8061.55	1.16	9351.40	1			9351.398		9351.398	7013.5485	7481.1184
2	C	Ttm	7746.00	1.16	8985.36	1			8985.36		8985.36	6739.02	7188.288
3	CJ	Ttm	4310.70	1.16	5000.41	1			5000.412		5000.412	3750.309	4000.3296
										Tiempos Normales		23337.17	
										Tiempos Optimos		17502.8775	
										Tiempos a ritmo de Incentivo		18669.736	

Tiempo de ciclo	
N	23337.17
O	17502.88
I	18669.74

Tabla N°106: Suplementos – ME – Pintado
Fuente: Elaboración propia

Poner colormat (sellado)				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)									Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
R (Ttmp)	Fatiga	NP	PIE	2%									11%	1.11
A (Ttmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
P (Ttmp)	4%	5%	2%										11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Ttmp)	7992.10	1.11	8871.231
A (Ttmp)	7396.10	1.11	8211.891
P (Ttmp)	6272.50	1.11	6962.475

T estándar total = 24045.60

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	R	Ttmp	7992.10	1.11	8871.23	1	8871.231				8871.231	6653.42325	7096.9648
2	A	Ttmp	7396.10	1.11	8211.89	1	8211.891				8211.891	6158.91825	6569.5128
3	P	Ttmp	6272.50	1.11	6962.48	1	6962.475				6962.475	5221.85625	5569.98
											Tiempos Normales		24045.597
											Tiempos Optimos		18034.1976
											Tiempos a ritmo de Incentivo		19236.4776

Tiempo de ciclo	
N	24045.60
O	18034.20
I	19236.48

Tabla N°107: Suplementos – ME – Poner Colormat (sellado)
Fuente: Elaboración propia

Resultados del estudio de tiempos del mueble de entretenimiento	
Área	Tiempo estándar por mueble de entretenimiento (Hr)
Carpintería	4.80
Pintado	32.51
Total	37.31

Tabla N°108: Resultados Estudio de Tiempos – Mueble de entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

Estudio de tiempos para las butacas

El estudio de tiempos ha sido dividido en 3 partes: La toma de tiempos, el estudio de tiempos y los suplementos.

- Toma de tiempos

Inspeccionar plancha de madera			
E:		9 h	24'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap	49	
T	100	56	
R	100	145	
S	95	255	
T	90	63	
R	95	152	
S	100	248	
T	100	56	
R	100	145	
S	95	255	
T	90	63	
R	95	152	
S	100	248	
T	100	56	
R	100	145	
S	95	255	
T	90	63	
R	95	152	
S	100	248	
	Ci	34	
T:		9 h	52'
	\sum Tob	2840	

T	9 h	52'
E	9 h	24'
T - E	0 h	28'

T - E	28'
DC	2845.5 c.m.
Ap + Ci	83 c.m.

Ti	2762.5 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	2762.5 c.m.
\sum Tob	2840 c.m.
DIF	5.5 c.m.
e	0.19%

Tabla N°109: Toma de Tiempos – Butacas – Inspeccionar madera
Fuente: Elaboración propia

Lijar plancha de madera			
E:		9 h	35'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap	37	
A	100	24	
L	95	580	
S	95	782	
A	95	28	
L	100	560	
S	100	761	
A	100	24	
L	95	580	
S	95	782	
A	95	28	
L	100	560	
S	100	761	
A	100	24	
L	95	580	
S	95	782	
A	95	28	
L	100	560	
S	100	761	
	Ci	35	
T:		10 h	58'
	\sum Tob	8277	

T	10 h	58'
E	9 h	35'
T - E		83'

T - E	83'
DC	8295 c.m.
Ap + Ci	72 c.m.

Ti	8223 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	8223 c.m.
\sum Tob	8277 c.m.
DIF	18 c.m.
e	0.22%

Tabla N°110: Toma de Tiempos – Butacas – Lijar madera
Fuente: Elaboración propia

Trazar las formas		
E:	10 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	42
C	100	50
L	100	5
A	100	172
R	95	186
P	100	140
C	100	48
L	100	5
A	95	176
R	100	181
P	100	139
C	100	50
L	100	5
A	100	172
R	95	186
P	100	140
C	100	48
L	100	5
A	95	176
R	100	181
P	100	139
C	100	50
L	100	5
A	100	172
R	95	186
P	100	140
C	100	48
L	100	5
A	95	176
R	100	181
P	100	139
	CI	61
T:	10 h	39'
	Σ Tob	3409

T	10 h	39'
E	10 h	05'
T - E		34'

T - E	34'
DC	3435 c.m.
Ap + Ci	103 c.m.

TI	3332 c.m.
Paros	0 c.m.
Tej	3332 c.m.
Σ Tob	3409 c.m.
DIF	26 c.m.
e	0.76%

Tabla N°111: Toma de Tiempos – Butacas – Trazar formas
Fuente: Elaboración propia

Cortar la madera		
E:	10 h	19'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	56
L	100	21
C	100	400
A	100	2034
D	95	21
R	100	2652
E	95	22
P	90	1056
O	100	22
L	90	23
C	95	419
A	95	2057
D	95	22
PARO	-	312
R	90	2712
E	100	21
P	100	1034
O	95	24
L	100	21
C	100	400
A	100	2034
D	95	21
R	100	2652
E	95	22
P	90	1056
O	100	22
L	90	23
C	95	419
A	95	2057
D	95	22
R	90	2712
E	100	21
P	100	1034
O	95	24
L	100	21
C	100	400
A	100	2034
D	95	21
R	100	2652
E	95	22
P	90	1056
O	100	22
L	90	23
C	95	419
A	95	2057
D	95	22
R	90	2712
E	100	21
P	100	1034
O	95	24
	Cl	85
T:	16 h	21'
	Σ Tob	38073

T	16 h	21'
E	10 h	19'
T - E		382'

T - E	382'
DC	38200 c.m.
Ap + Cl	141 c.m.

Ti	38059 c.m.
Paros	312 c.m.
Tej	37747 c.m.
Σ Tob	38073 c.m.
DIF	127 c.m.
e	0.33%

Tabla N°112: Toma de Tiempos – Butacas – Cortar la madera
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de madera		
E:	12 h	32'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	46
A	100	2934
D	100	22
PARO	-	6568
R	100	2266
L	95	24
A	100	2915
D	90	25
R	95	2312
L	100	22
A	100	2934
D	100	22
R	100	2266
L	95	24
A	100	2915
D	90	25
R	95	2312
L	100	22
A	100	2934
D	100	22
R	100	2266
L	95	24
A	100	2915
D	90	25
R	95	2312
L	100	22
	Ci	88
T:	18 h	54'
	Σ Tob	38262

T	18 h	54'
E	12 h	32'
T - E		385'

T - E	385'
DC	38500 c.m.
Ap + Ci	134 c.m.

Ti	38366 c.m.
Paros	6568 c.m.
Tej	31798 c.m.
Σ Tob	38262 c.m.
DIF	238 c.m.
e	0.62%

Tabla N°113: Toma de Tiempos – Butacas – Cabeceado de madera
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar el asiento

E: 15 h 27'

ELEMENTO A Tob

Ap 65

L	100	21
P	100	421
U	100	859
B	90	41
M	85	858
E	95	22
L	95	22
P	95	436
U	95	879
B	100	37
M	100	733
E	95	23
L	100	21
P	100	421
U	100	859
B	90	41
M	85	858
E	95	22
L	95	22
P	95	436
U	95	879
B	100	37
M	100	733
E	95	23
L	100	21
P	100	421
U	100	859
B	90	41
M	85	858
E	95	22
L	95	22
P	95	436
U	95	879
B	100	37
M	100	733
E	95	23

Cl 56

T: 17 h 39'

Σ Tob 13177

T	17 h	39'
E	15 h	27'
T - E		132'

T - E	132'
DC	13190 c.m.
Ap + Cl	121 c.m.

Ti	13069 c.m.
Paros	
Tej	13069 c.m.
Σ Tob	13177 c.m.
DIF	13 c.m.
e	0.10%

Tabla N°114: Toma de Tiempos – Butacas – Ensamblar asiento
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar el respaldar		
E:	16 h	15'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	43
L	100	22
P	95	429
U	100	832
C	100	443
M	95	438
E	100	25
L	100	23
P	85	476
U	95	878
PARO	-	543
C	85	487
M	95	456
E	95	28
L	100	22
P	95	429
U	100	832
C	100	443
M	95	438
E	100	25
L	100	23
P	85	476
U	95	878
C	85	487
M	95	456
E	95	28
L	100	22
P	95	429
U	100	832
C	100	443
M	95	438
E	100	25
L	100	23
P	85	476
U	95	878
C	85	487
M	95	456
E	95	28
	Ci	68
T:	18 h	38'
	Σ Tob	14265

T	18 h	38'
E	16 h	15'
T - E		143'

T - E	143'
DC	14298 c.m.
Ap + Ci	111 c.m.

Ti	14187 c.m.
Paros	543 c.m.
Tej	13644 c.m.
Σ Tob	14265 c.m.
DIF	33 c.m.
e	0.23%

Tabla N°115: Toma de Tiempos – Butacas – Ensamblar respaldar
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de las patas		
E:	17 h	09'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	76
L	100	25
C	100	1680
L	100	24
C	90	1754
L	100	25
C	100	1680
L	100	24
C	90	1754
L	100	25
C	100	1680
L	100	24
C	90	1754
	Ci	44
T:	18 h	54'
	Σ Tob	10569

T	18 h	54'
E	17 h	09'
T - E		106'

T - E	106'
DC	10580 c.m.
Ap + Ci	120 c.m.

Ti	10460 c.m.
Paros	
Tej	10460 c.m.
Σ Tob	10569 c.m.
DIF	11 c.m.
e	0.10%

Tabla N°116: Toma de Tiempos – Butacas – cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia

Lijar las patas		
E:	17 h	47'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	55
L	85	675
D	100	24
L	90	598
D	100	23
L	85	675
D	100	24
L	90	598
D	100	23
L	85	675
D	100	24
L	90	598
D	100	23
Ci		34
T:	18 h	28'
	Σ Tob	4049

T	18 h	28'
E	17 h	47'
T - E		41'

T - E	41'
DC	4080 c.m.
Ap + Ci	89 c.m.

Ti	3991 c.m.
Paros	
Tej	3991 c.m.
Σ Tob	4049 c.m.
DIF	31 c.m.
e	0.76%

Tabla N°117: Toma de Tiempos – Butacas – Lijar patas
Fuente: Elaboración propia

Ensamble general		
E:	18 h	04'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	83
L	100	23
R	100	24
P	100	643
U	95	1114
C	100	353
B	85	102
L	100	22
R	100	23
P	85	723
U	90	1254
C	100	347
B	90	94
L	100	23
R	100	24
P	100	643
U	95	1114
C	100	353
B	85	102
L	100	22
R	100	23
P	85	723
U	90	1254
C	100	347
B	90	94
L	100	23
R	100	24
P	100	643
U	95	1114
C	100	353
B	85	102
L	100	22
R	100	23
P	85	723
U	90	1254
C	100	347
B	90	94
Ci		87
T:	20 h	27'
	Σ Tob	14336

T	20 h	27'
E	18 h	04'
T - E		144'

T - E	144'
DC	14359 c.m.
Ap + Ci	170 c.m.

Ti	14189 c.m.
Paros	
Tej	14189 c.m.
Σ Tob	14336 c.m.
DIF	23 c.m.
e	0.16%

Tabla N°118: Toma de Tiempos – Butacas – Ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Cuadrar el ensamble general		
E:	18 h	53'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	35
A	100	512
M	95	471
P	100	23
A	95	578
M	100	434
P	95	25
A	100	512
M	95	471
P	100	23
A	95	578
M	100	434
P	95	25
A	100	512
M	95	471
P	100	23
A	95	578
M	100	434
P	95	25
	Ci	34
T:	19 h	55'
	Σ Tob	6198

T	19 h	55'
E	18 h	53'
T - E		62'

T - E	62'
DC	6240 c.m.
Ap + Ci	69 c.m.

Ti	6171 c.m.
Paros	
Tej	6171 c.m.
Σ Tob	6198 c.m.
DIF	42 c.m.
e	0.67%

Tabla N°119: Toma de Tiempos – Butacas – Cuadrar ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Lijar Butaca		
E:	9 h	09'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	56
T	95	25
R	95	558
A	100	534
P	100	346
T	95	24
R	100	524
A	90	587
P	95	379
T	95	25
R	95	558
A	100	534
P	100	346
T	95	24
R	100	524
A	90	587
P	95	379
T	95	25
R	95	558
A	100	534
P	100	346
T	95	24
R	100	524
A	90	587
P	95	379
	Ci	75
T:	10 h	40'
	Σ Tob	9062

T	10 h	40'
E	9 h	09'
T - E		91'

T - E	91'
DC	9100 c.m.
Ap + Ci	131 c.m.

Ti	8969 c.m.
Paros	
Tej	8969 c.m.
Σ Tob	9062 c.m.
DIF	38 c.m.
e	0.42%

Tabla N°120: Toma de Tiempos – Butacas – Lijar butaca
Fuente: Elaboración propia

Ponerle Base (nogalina)			
E:		9 h	42'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap	43	
R		100	179
A		100	214
P		95	143
R		90	187
A		90	254
P		100	132
R		100	179
A		100	214
P		95	143
R		90	187
A		90	254
P		100	132
R		100	179
A		100	214
P		95	143
R		90	187
A		90	254
P		100	132
	Cl		54
T:		9 h	16'
	Σ Tob		3424

T	9 h	16'
E	9 h	42'
T - E		34'

T - E	34'
DC	3400 c.m.
Ap + Cl	97 c.m.

Ti	3303 c.m.
Paros	
Tej	3303 c.m.
Σ Tob	3424 c.m.
DIF	-24 c.m.
e	0.71%

Tabla N°121: Toma de Tiempos – Butacas – Poner base (nogalina)
Fuente: Elaboración propia

Poner Aditivo B5			
E:		9 h	57'
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap	34	
R		90	192
A		95	198
P		100	162
R		100	173
A		100	191
P		95	177
R		90	192
A		95	198
P		100	162
R		100	173
A		100	191
P		95	177
R		90	192
A		95	198
P		100	162
R		100	173
A		100	191
P		95	177
	Cl		75
T:		10 h	31'
	Σ Tob		3388

T	10 h	31'
E	9 h	57'
T - E		34'

T - E	34'
DC	3400 c.m.
Ap + Cl	109 c.m.

Ti	3291 c.m.
Paros	
Tej	3291 c.m.
Σ Tob	3388 c.m.
DIF	12 c.m.
e	0.35%

Tabla N°122: Toma de Tiempos – Butacas – Poner aditivo B5
Fuente: Elaboración propia

Poner Parafinico			
E:	10 h	11'	
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		71
R	100	386	
A	100	374	
P	100	313	
R	95	411	
A	95	394	
P	95	349	
R	100	386	
A	100	374	
P	100	313	
R	95	411	
A	95	394	
P	95	349	
R	100	386	
A	100	374	
P	100	313	
R	95	411	
A	95	394	
P	95	349	
	Ci		12
T:	11 h	19'	
	Σ Tob		6764

T	11 h	19'
E	10 h	11'
T - E		68'

T - E	68'
DC	6800 c.m.
Ap + Ci	83 c.m.

Ti	6717 c.m.
Paros	
Tej	6717 c.m.
Σ Tob	6764 c.m.
DIF	36 c.m.
e	0.53%

Tabla N°123: Toma de Tiempos – Butacas – Poner parafinico
Fuente: Elaboración propia

Lijar			
E:	10 h	37'	
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		72
R	100	327	
A	85	397	
PARO	-	538	
P	100	258	
R	90	343	
A	100	341	
P	95	286	
R	100	327	
A	85	397	
P	100	258	
R	90	343	
A	100	341	
P	95	286	
R	100	327	
A	85	397	
P	100	258	
R	90	343	
A	100	341	
P	95	286	
	Ci		44
T:	11 h	42'	
	Σ Tob		6510

T	11 h	42'
E	10 h	37'
T - E		65'

T - E	65'
DC	6500 c.m.
Ap + Ci	116 c.m.

Ti	6384 c.m.
Paros	538 c.m.
Tej	5846 c.m.
Σ Tob	6510 c.m.
DIF	-10 c.m.
e	0.15%

Tabla N°124: Toma de Tiempos – Butacas – Lijar
Fuente: Elaboración propia

Laquear		
E:	11 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	44
R	100	1039
A	90	856
P	90	492
R	95	1043
A	100	793
P	100	413
R	100	1039
A	90	856
P	90	492
R	95	1043
A	100	793
P	100	413
R	100	1039
A	90	856
P	90	492
R	95	1043
A	100	793
P	100	413
	Ci	32
T:	13 h	24'
	Σ Tob	13984

T	13 h	24'
E	11 h	05'
T - E		139'

T - E	139'
DC	13900 c.m.
Ap + Ci	76 c.m.

Ti	13824 c.m.
Paros	
Tej	13824 c.m.
Σ Tob	13984 c.m.
DIF	-84 c.m.
e	0.60%

Tabla N°125: Toma de Tiempos – Butacas – Laquear
Fuente: Elaboración propia

Preparar pintura		
E:	11 h	55'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	85
P	100	22
D	95	139
R	100	26
P	100	23
D	100	127
R	100	25
P	100	22
D	95	139
R	100	26
P	100	23
D	100	127
R	100	25
P	100	22
D	95	139
R	100	26
P	100	23
D	100	127
R	100	25
	Ci	51
T:	12 h	07'
	Σ Tob	1222

T	12 h	07'
E	11 h	55'
T - E		12'

T - E	12'
DC	1230 c.m.
Ap + Ci	136 c.m.

Ti	1094 c.m.
Paros	
Tej	1094 c.m.
Σ Tob	1222 c.m.
DIF	8 c.m.
e	0.65%

Tabla N°126: Toma de Tiempos – Butacas – Preparar pintura
Fuente: Elaboración propia

Pintado			
E:	12 h	02'	
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		79
R	100	523	
A	95	466	
P	90	263	
R	85	578	
A	100	434	
P	100	221	
R	100	523	
A	95	466	
P	90	263	
R	85	578	
A	100	434	
P	100	221	
R	100	523	
A	95	466	
P	90	263	
R	85	578	
A	100	434	
P	100	221	
	CI		39
T:	13 h	18'	
	Σ Tob		7573

T	13 h	18'
E	12 h	02'
T - E		76'

T - E	76'
DC	7600 c.m.
Ap + Ci	118 c.m.

Ti	7482 c.m.
Paros	
Tej	7482 c.m.
Σ Tob	7573 c.m.
DIF	27 c.m.
e	0.36%

Tabla N°127: Toma de Tiempos – Butacas – Pintado

Fuente: Elaboración propia

Poner colormat (sellado)			
E:	12 h	30'	
ELEMENTO	A	Tob	
	Ap		56
R	95	381	
A	100	327	
P	95	134	
R	105	334	
A	85	379	
P	100	121	
R	95	381	
A	100	327	
P	95	134	
R	105	334	
A	85	379	
P	100	121	
R	95	381	
A	100	327	
P	95	134	
R	105	334	
A	85	379	
P	100	121	
	CI		78
T:	13 h	22'	
	Σ Tob		5162

T	13 h	22'
E	12 h	30'
T - E		52'

T - E	52'
DC	5200 c.m.
Ap + Ci	134 c.m.

Ti	5066 c.m.
Paros	
Tej	5066 c.m.
Σ Tob	5162 c.m.
DIF	38 c.m.
e	0.73%

Tabla N°128: Toma de Tiempos – Butacas – Poner colormat (Sellado)

Fuente: Elaboración propia

Poner Noza a la butaca		
E:	9 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	76
M	95	201
C	95	414
B	100	394
P	95	512
M	100	195
C	100	403
B	90	424
P	90	534
M	95	201
C	95	414
B	100	394
P	95	512
M	100	195
C	100	403
B	90	424
P	90	534
M	95	201
C	95	414
B	100	394
P	95	512
M	100	195
C	100	403
B	90	424
P	90	534
	Ci	56
T:	10 h	39'
	Σ Tob	9363

T	10 h	39'
E	9 h	05'
T - E		94'

T - E	94'
DC	9400 c.m.
Ap + Ci	132 c.m.

Ti	9268 c.m.
Paros	
Tej	9268 c.m.
Σ Tob	9363 c.m.
DIF	37 c.m.
e	0.39%

Tabla N°129: Toma de Tiempos – Butacas – Poner Noza
Fuente: Elaboración propia

Poner crudo al noza		
E:	9 h	39'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	54
M	100	197
C	95	214
F	100	406
G	100	197
M	100	202
C	100	195
F	95	421
G	100	191
M	100	197
C	95	214
F	100	406
G	100	197
M	100	202
C	100	195
F	95	421
G	100	191
M	100	197
C	95	214
F	100	406
G	100	197
M	100	202
C	100	195
F	95	421
G	100	191
	Ci	43
T:	10 h	41'
	Σ Tob	6166

T	10 h	41'
E	9 h	39'
T - E		62'

T - E	62'
DC	6200 c.m.
Ap + Ci	97 c.m.

Ti	6103 c.m.
Paros	
Tej	6103 c.m.
Σ Tob	6166 c.m.
DIF	34 c.m.
e	0.55%

Tabla N°130: Toma de Tiempos – Butacas – Poner crudo al Noza
Fuente: Elaboración propia

Blanquear la butaca

E: 10 h 03'

ELEMENTO A Tob

Ap 45

M	95	223
C	100	304
E	95	2430
A	95	2070
P	100	1420
F	100	316
S	95	1365
O	100	334
M	100	214
C	90	325
E	100	2397
A	100	2022
P	95	1446
F	95	329
S	100	1333
O	100	321
M	95	223
C	100	304
E	95	2430
A	95	2070
P	100	1420
F	100	316
S	95	1365
O	100	334
M	100	214
C	90	325
E	100	2397
A	100	2022
P	95	1446
F	95	329
S	100	1333
O	100	321
M	95	223
C	100	304
E	95	2430
A	95	2070
P	100	1420
F	100	316
S	95	1365
O	100	334
M	100	214
C	90	325
E	100	2397
A	100	2022
P	95	1446
F	95	329
S	100	1333
O	100	321

Ci 34

T: 18 h 29'

\sum Tob 50626

T	18 h	29'
E	10 h	03'
T - E		506'

T - E	506'
DC	50600 c.m.
Ap + Ci	79 c.m.

Ti	50521 c.m.
Paros	
Tej	50521 c.m.
\sum Tob	50626 c.m.
DIF	-26 c.m.
e	0.05%

Tabla N°131: Toma de Tiempos – Butacas – Blanquear butaca
Fuente: Elaboración propia

Tapizar Butaca		
E:	8 h	05'
ELEMENTO	A	Tob
	Ap	45
R	95	5723
A	100	3821
H	100	2133
PARO	-	523
C	100	1404
F	100	511
R	100	5647
A	100	3845
H	95	2216
C	95	1445
F	95	523
R	95	5723
A	100	3821
H	100	2133
C	100	1404
F	100	511
R	100	5647
A	100	3845
H	95	2216
C	95	1445
F	95	523
R	95	5723
A	100	3821
H	100	2133
C	100	1404
F	100	511
R	100	5647
A	100	3845
H	95	2216
C	95	1445
F	95	523
	Ci	120
T:	21 h	49'
	Σ Tob	82492

T	21 h	49'
E	8 h	05'
T - E		824'

T - E	824'
DC	82400 c.m.
Ap + Ci	165 c.m.

TI	82235 c.m.
Paros	523 c.m.
Tej	81712 c.m.
Σ Tob	82492 c.m.
DIF	-92 c.m.
e	0.11%

Tabla N°132: Toma de Tiempos – Butacas – Tapizar butaca
Fuente: Elaboración propia

- Estudio de tiempos

Inspeccionar madera			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Tomar la madera	T (Tmp)	Coger la madera	Dejarla sobre la mesa
Revisar los bordes	R (Tmp)	Dejarla sobre la mesa	Revisar los lados
Revisar superficies	S (Tmp)	Revisar los lados	Revisar las caras

Elemento T

A	Tob	X	X2
100	56	56.00	3136.00
90	63	56.70	3214.89
100	56	56.00	3136.00
90	63	56.70	3214.89
100	56	56.00	3136.00
90	63	56.70	3214.89
Total	338.10	19052.67	

N	0.061726014
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
90	90	0
100	105	-5
90	90	0
100	105	-5
90	90	0
90	90	0
Total		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Método analítico indirecto

Elemento T

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 2
100	56.00	56.00	0	0	0	0	6	56.00
90	63.00	56.70	1	1	1	1	1	58.00
100	56.00	56.00	0	0	2	0	0	60.00
90	63.00	56.70	0	0	3	0	0	62.00
100	56.00	56.00	0	0	4	0	0	64.00
90	63.00	56.70	0	0	5	0	0	66.00
			1	1			7	

h	2
---	---

M1	0.143
M2	0.143
T elemental	56.29 cm
σ	0.7
CV	1.24% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	145	145.00	21025.00
95	152	144.40	20851.36
100	145	145.00	21025.00
95	152	144.40	20851.36
100	145	145.00	21025.00
95	152	144.40	20851.36
Total	868.20	125629.08	

N	0.006877418
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	85	10
100	100	0
95	85	10
100	105	-5
95	85	10
95	85	10
Total		25

Error prom	4.17
X	4.17%

Elemento R

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 7
100	145	145.00	0	0	0	0	6	144
95	152	144.40	1	1	1	1	1	151
100	145	145.00	0	0	2	0	0	158
95	152	144.40	0	0	3	0	0	165
100	145	145.00	0	0	4	0	0	172
95	152	144.40	0	0	5	0	0	179
			1	1			7	

h	7
---	---

M1	0.14286
M2	0.14286
T elemental	145.40 cm
σ	2.44949
CV	1.68% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento S

A	Tob	X	X2
95	255	242.25	58685.06
100	248	248.00	61504.00
95	255	242.25	58685.06
100	248	248.00	61504.00
95	255	242.25	58685.06
100	248	248.00	61504.00
Total	1470.75	380567.19	

N	0.22010022
N	3

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	105	-5
95	90	5
100	100	0
100	100	0
Total		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento S

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 12
95	255	242.25	0	0	0	3	242	III
100	248	248.00	3	3	1	3	254	III
95	255	242.25	0	0	2	0	266	
100	248	248.00	0	0	3	0	278	
95	255	242.25	0	0	4	0	290	
100	248	248.00	0	0	5	0	302	
			3	3		6		

h	12
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	248.25 cm
σ	6
CV	2.42% < 6%

Tabla N°133: Estudio de Tiempos – Butacas – Inspeccionar madera
Fuente: Elaboración propia

Lijar madera			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Acomodar la madera	A (Tmp)	Coger la madera	Acomodarla en la mesa
Lijar los bordes	L (Ttm)	Acomodarla en la mesa	Lijar los lados
Lijas la superficie	S (Ttm)	Lijar los lados	Lijar las caras

Elemento A			
A	Tob	X	X2
100	26	26.00	676.00
85	32	27.20	739.84
100	26	26.00	676.00
85	32	27.20	739.84
100	26	26.00	676.00
85	32	27.20	739.84
Total		159.60	4247.52

Método analítico indirecto

Elemento A									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	26.00	26.00	0	0	0	0	3	26.00	III
85	32.00	27.20	3	3	1	3	27.00	III	
100	26.00	26.00	0	0	2	0	28.00		
85	32.00	27.20	0	0	3	0	29.00		
100	26.00	26.00	0	0	4	0	30.00		
85	32.00	27.20	0	0	5	0	31.00		
			3	3			6		

N	0.814065238
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
85	85	0
100	100	0
85	85	0
100	100	0
85	85	0
0		0

h = 1

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	26.50 cm
σ	0.5
CV	1.89% < 6%

Error prom	0.00
X	0.00%

Método analítico indirecto

Elemento L			
A	Tob	X	X2
95	580	551.00	303601.00
100	560	560.00	313600.00
95	580	551.00	303601.00
100	560	560.00	313600.00
95	580	551.00	303601.00
100	560	560.00	313600.00
Total		3333.00	1851603.00

Elemento L									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 27	
95	580	551.0	0	0	0	0	5	551	IIIIII
100	560	560.0	1	1	1	1	1	578	I
95	580	551.0	0	0	2	0	605		
100	560	560.0	0	0	3	0	632		
95	580	551.0	0	0	4	0	659		
100	560	560.0	0	0	5	0	686		
			1	1			6		

N	0.104997
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
100	105	-5
95	95	0
100	105	-5
95	95	0
100	105	-5
		-15

h = 27

M1	0.16667
M2	0.16667
T elemental	555.50 cm
σ	10.0623
CV	1.81% < 6%

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Método analítico indirecto

Elemento S			
A	Tob	X	X2
95	782	742.90	551900.41
100	761	761.00	579121.00
95	782	742.90	551900.41
100	761	761.00	579121.00
95	782	742.90	551900.41
100	761	761.00	579121.00
Total		4511.70	3393064.23

Elemento S									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 37	
95	782	742.9	0	0	0	3	742	III	
100	761	761.0	3	3	1	3	779	III	
95	782	742.9	0	0	2	0	816		
100	761	761.0	0	0	3	0	853		
95	782	742.9	0	0	4	0	890		
100	761	761.0	0	0	5	0	927		
			3	3			6		

N	0.231766
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	90	5
100	105	-5
95	85	10
100	105	-5
95	85	10
100	105	-5
		10

h = 37

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	761.40 cm
σ	18.5
CV	2.43% < 6%

Error prom	1.67
X	1.67%

Tabla N°134: Estudio de Tiempos – Butacas – Lijar madera
Fuente: Elaboración propia

Trazar las formas			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Colocar plantillas en la madera	C (Tmp)	Coger plantilla	Colocar en plancha de madera
Coger lapiz	L (Tmp)	Colocar en plancha de madera	Llevar el lapiz sobre la madera
Trazar la forma del asiento	A (Tmp)	Llevar el lapiz sobre la madera	Levantar el lapiz
Trazar la forma del respaldar	R (Tmp)	Levantar el lapiz	Llevar el lapiz sobre la madera
Trazar la forma de las patas	P (Tmp)	Llevar el lapiz sobre la madera	Levantar el lapiz

Elemento C

A	Tob	X	X2
100	50	50	2500
100	48	48	2304
100	50	50	2500
100	48	48	2304
100	50	50	2500
100	48	48	2304
Total		294	14412

N	0.666389005
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	105	-5
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Método analítico indirecto

Elemento C

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 2	
100	50	50.0	0	0	0	3	3	48	III
100	48	48.0	3	3	1	3	3	50	III
100	50	50.0	0	0	2	0	0	52	
100	48	48.0	0	0	3	0	0	54	
100	50	50.0	0	0	4	0	0	56	
100	48	48.0	0	0	5	0	0	58	
			3	3		6			

h	2
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	49.00 cm
σ	1
CV	2.04% < 6%

Elemento L

A	Tob	X	X2
105	21	22.05	486.2025
95	22	20.9	436.81
105	21	22.05	486.2025
95	22	20.9	436.81
105	21	22.05	486.2025
95	22	20.9	436.81
Total		128.85	2769.0375

N	1.14706843
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
105	100	5
95	100	-5
105	100	5
95	100	-5
105	100	5
95	100	-5
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Método analítico indirecto

Elemento L

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
105	21	22.05	0	0	0	0	0	20	
95	22	20.9	3	3	1	3	3	21	III
105	21	22.05	12	6	2	3	22	22	III
95	22	20.9	0	0	3	0	0	23	
105	21	22.05	0	0	4	0	0	24	
95	22	20.9	0	0	5	0	0	25	
			15	9		6			

h	1
---	---

M1	1.5
M2	2.5
T elemental	22.40 cm
σ	0.5
CV	2.23% < 6%

Método analítico indirecto

Elemento A

A	Tob	X	X2
100	172	172	29584
95	176	167.2	27955.84
100	172	172	29584
95	176	167.2	27955.84
100	172	172	29584
95	176	167.2	27955.84
Total		1017.6	172619.52

Elemento A

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = B
100	172	172	0	0	0	3	3	167 III
95	176	167.2	3	3	1	3	3	175 III
100	172	172	0	0	2	0	0	183
95	176	167.2	0	0	3	0	0	191
100	172	172	0	0	4	0	0	199
95	176	167.2	0	0	5	0	0	207
			3	3		6		

N	0.32039872
N	1

h	8
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	171.20 cm
σ	4
CV	2.34% < 6%

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	110	-10
95	95	0
100	100	0
95	100	-5
100	110	-10
95	95	0
		-25

Error prom	-4.17
X	-4.17%

Método analítico indirecto

Elemento R

A	Tob	X	X2
95	186	176.7	31222.89
100	181	181	32761
95	186	176.7	31222.89
100	181	181	32761
95	186	176.7	31222.89
100	181	181	32761
Total		1073.1	191951.67

Elemento R

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = B
95	186	176.7	0	0	0	3	3	176 III
100	181	181	3	3	1	3	3	184 III
95	186	176.7	0	0	2	0	0	192
100	181	181	0	0	3	0	0	200
95	186	176.7	0	0	4	0	0	208
100	181	181	0	0	5	0	0	216
			3	3		6		

N	0.231216602
N	1

h	8
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	180.70 cm
σ	4
CV	2.21% < 6%

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
100	105	-5
95	105	-10
100	90	10
95	100	-5
100	100	0
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Método analítico indirecto

Elemento P

A	Tob	X	X2
100	140	140	19600
100	139	139	19321
100	140	140	19600
100	139	139	19321
100	140	140	19600
100	139	139	19321
Total		837	116763

Elemento P

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = B
100	140	140	0	0	0	5	139	IIII
100	139	139	1	1	1	1	1	145 I
100	140	140	0	0	2	0	0	151
100	139	139	0	0	3	0	0	157
100	140	140	0	0	4	0	0	163
100	139	139	0	0	5	0	0	169
			1	1		6		

N	0.020554721
N	1

h	6
---	---

M1	0.17
M2	0.17
T elemental	140.00 cm
σ	2.236068
CV	1.60% < 6%

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	100	0
100	100	0
100	100	0
100	100	0
100	100	0
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Tabla N°135: Estudio de Tiempos – Butacas – Trazar formas
Fuente: Elaboración propia

Cortar la madera			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Llevar la madera a la mesa de corte	L (T _{mp})	Coger la madera	Dejarla sobre la mesa de corte
Cortar la madera en partes	C (T _{tm})	Dejarla sobre la mesa de corte	Sacar la madera de la sierra
Cortar las partes del asiento	A (T _{tm})	Sacar la madera de la sierra	Sacar de la sierra
Dejar las partes del asiento a un costado	D (T _{mp})	Sacar de la sierra	Dejar en el suelo
Cortar las partes del respaldar	R (T _{tm})	Dejar en el suelo	Sacar de la sierra
Dejar las partes del respaldar a un costado	E (T _{mp})	Sacar de la sierra	Dejar en el suelo
Cortar las patas	P (T _{tm})	Dejar sobre la mesa de cabeceado	Sacar de la sierra
Dejar las patas en el suelo	O (T _{mp})	Sacar de la sierra	Dejar en el suelo

Elemento L

A	Tob	X	X ²
100	21	21	441
90	23	20.7	428.49
100	21	21	441
90	23	20.7	428.49
100	21	21	441
90	23	20.7	428.49
Total		125.1	2608.47

N	0.082811449
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	90	0
100	100	0
90	90	0
100	100	0
90	90	0
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Método analítico indirecto

Elemento L

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	21	21	0	0	0	0	1	20
90	23	20.7	5	5	1	5	5	21
100	21	21	0	0	2	0	0	22
90	23	20.7	0	0	3	0	0	23
100	21	21	0	0	4	0	0	24
90	23	20.7	0	0	5	0	0	25
			5	5		6		

h	1
----------	---

M1	0.83333333
M2	0.83333333
T elemental	21.53 cm
σ	0.372678
CV	1.73% < 6%

Elemento C

A	Tob	X	X ²
100	400	400	160000
95	419	398.05	158443.8025
100	400	400	160000
95	419	398.05	158443.8025
100	400	400	160000
95	419	398.05	158443.8025
Total		2394.15	955331.4075

N	0.009552763
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	100	-5
100	100	0
95	95	0
100	110	-10
95	95	0
		-20

Error prom	-3.33
X	-3.33%

Método analítico indirecto

Elemento C

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 19
100	400	400	0	0	0	0	6	398
95	419	398.05	1	1	1	1	1	417
100	400	400	0	0	2	0	0	436
95	419	398.05	0	0	3	0	0	455
100	400	400	0	0	4	0	0	474
95	419	398.05	0	0	5	0	0	493
			1	1		7		

h	19
----------	----

M1	0.14285714
M2	0.14285714
T elemental	400.76 cm
σ	6.64861502
CV	1.66% < 6%

Elemento A

A	Tob	X	X2
100	2034	2034	4137156
95	2057	1954.15	3818702.22
100	2034	2034	4137156
95	2057	1954.15	3818702.22
100	2034	2034	4137156
95	2057	1954.15	3818702.22
Total		11964.45	23867574.7

N	0.6413969
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	95	0
100	105	-5
95	95	0
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Método analítico indirecto

Elemento A

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 97	
100	2034	2034	0	0	0	3	1954	III	
95	2057	1954.15	3	3	1	3	2051	III	
100	2034	2034	0	0	2	0	2148		
95	2057	1954.15	0	0	3	0	2245		
100	2034	2034	0	0	4	0	2342		
95	2057	1954.15	0	0	5	0	2439		
			3	3		6			

h	97
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2002.65 cm
σ	48.5
CV	2.42% < 6%

Elemento D

A	Tob	X	X2
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
Total		128.25	2742.6975

N	0.790123457
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
95	95	0
95	95	0
95	95	0
95	95	0
95	95	0
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Método analítico indirecto

Elemento D

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
95	23	21.85	0	0	0	0	20		
95	22	20.9	3	3	1	3	21	III	
95	23	21.85	12	6	2	3	22	III	
95	22	20.9	0	0	3	0	23		
95	23	21.85	0	0	4	0	24		
95	22	20.9	0	0	5	0	25		
			15	9		6			

h	1
---	---

M1	1.5
M2	2.5
T elemental	22.40 cm
σ	0.5
CV	2.23% < 6%

Elemento R

A	Tob	X	X2
100	2652	2652	7033104
100	2665	2665	7102225
100	2652	2652	7033104
100	2665	2665	7102225
100	2652	2652	7033104
100	2665	2665	7102225
Total		15951	42405987

N	0.010
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	100	0
100	95	5
100	105	-5
100	105	-5
100	100	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Método analítico indirecto

Elemento R

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 132	
100	2652	2652	0	0	0	6	2652	IIIIII	
100	2665	2665	0	0	1	0	2784		
100	2652	2652	0	0	2	0	2916		
100	2665	2665	0	0	3	0	3048		
100	2652	2652	0	0	4	0	3180		
100	2665	2665	0	0	5	0	3312		
			0	0		6			

h	132
---	-----

M1	0
M2	0
T elemental	2652.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento E

A	Tob	X	X ²
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
Total		125.7	2633.43

N	0.0091136
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	90	10
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Método analítico indirecto

Elemento E

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 1	
95	22	20.9	0	0	0	0	0	20	
100	21	21	6	6	1	6	21	IIIIII	
95	22	20.9	0	0	2	0	22		
100	21	21	0	0	3	0	23		
95	22	20.9	0	0	4	0	24		
100	21	21	0	0	5	0	25		
			6	6	6				

h = 1

M1	1
M2	1
T elemental	21.90 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento P

A	Tob	X	X ²
95	1056	1003.2	1006410.24
100	1034	1034	1069156
95	1056	1003.2	1006410.24
100	1034	1034	1069156
95	1056	1003.2	1006410.24
100	1034	1034	1069156
Total		6111.6	6226698.72

N	0.365724522
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	100	0
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Método analítico indirecto

Elemento P

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 50	
95	1056	1003.2	0	0	0	3	1003	III	
100	1034	1034	3	3	1	3	1053	III	
95	1056	1003.2	0	0	2	0	1103		
100	1034	1034	0	0	3	0	1153		
95	1056	1003.2	0	0	4	0	1203		
100	1034	1034	0	0	5	0	1253		
			3	3	6				

h = 50

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1028.20 cm
σ	25
CV	2.43% < 6%

Elemento O

A	Tob	X	X ²
100	22	22	484
95	24	22.8	519.84
100	22	22	484
95	24	22.8	519.84
100	22	22	484
95	24	22.8	519.84
Total		134.4	3011.5

N	0.51020408
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	105	-5
95	100	-5
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Método analítico indirecto

Elemento O

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 1	
100	22	22	0	0	0	3	22	III	
95	24	22.8	3	3	1	3	23	III	
100	22	22	0	0	2	0	24		
95	24	22.8	0	0	3	0	25		
100	22	22	0	0	4	0	26		
95	24	22.8	0	0	5	0	27		
			3	3	6				

h = 1

M1	0.5
M2	0.5
T elem	22.50 cm
σ	0.5
CV	2.22% < 6%

Tabla N°136: Estudio de Tiempos – Butacas – Cortar madera
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de madera			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Cabecear las partes del asiento	A (Ttm)		Sacar las partes de la sierra
Dejar las partes cabeceadas del asiento en el suelo	D (Ttmp)	Sacar las partes de la sierra	Dejar en el suelo
Cabecear las partes del respaldar	R (Ttm)	Dejar en el suelo	Sacar las partes de la sierra
Dejar las partes cabeceadas del respaldar en el suelo	L (Ttmp)	Sacar las partes de la sierra	Dejar en el suelo

Elemento A

A	Tob	x	X2
100	2934	2934	8608356
100	2915	2915	8497225
100	2934	2934	8608356
100	2915	2915	8497225
100	2934	2934	8608356
100	2915	2915	8497225
Total		17547	51316743

N	0.016883557
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	105	-5
100	90	10
100	100	0
100	95	5
		15

Error prom	2.50
x	2.50%

Elemento D

A	Tob	x	X2
100	22	22	484
90	25	22.5	506.25
100	22	22	484
90	25	22.5	506.25
100	22	22	484
90	25	22.5	506.25
Total		133.5	2970.75

N	0.201994098
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	95	-5
100	100	0
90	90	0
100	100	0
90	95	-5
		-10

Error prom	-1.67
x	-1.67%

Elemento A

Frecuencia								h = 145	
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T		
100	2934	2934	0	0	0	6	2915	III	
100	2915	2915	0	0	1	0	3060	II	
100	2934	2934	0	0	2	0	3205		
100	2915	2915	0	0	3	0	3350		
100	2934	2934	0	0	4	0	3495		
100	2915	2915	0	0	5	0	3640		
			0	0		6			

h	145
---	-----

M1	0
M2	0
T elemental	2915.00 cm
d	0
CV	0.00% < 6%

Elemento D

Frecuencia								h = 1	
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T		
100	22	22	0	0	0	3	22	III	
90	25	22.5	3	3	1	3	23	III	
100	22	22	0	0	2	0	24		
90	25	22.5	0	0	3	0	25		
100	22	22	0	0	4	0	26		
90	25	22.5	0	0	5	0	27		
			3	3		6			

h	1
---	---

M1	0.3
M2	0.5
T elemental	22.50 cm
d	0.5
CV	2.22% < 6%

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	2266	2266	5134756	
95	2312	2196.4	4824172.96	
100	2266	2266	5134756	
95	2312	2196.4	4824172.96	
100	2266	2266	5134756	
95	2312	2196.4	4824172.96	
Total		13387.2	29876786.9	

N	0.389225664
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	90	5
100	95	5
95	95	0
		5

Elemento L				
A	Tob	X	X2	
95	24	22.8	519.84	
100	22	22	484	
95	24	22.8	519.84	
100	22	22	484	
95	24	22.8	519.84	
100	22	22	484	
Total		134.4	3011.52	

N	0.510204082
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	100	0
95	90	5
100	90	10
95	95	0
100	95	5
		15

Error prom	2.50
x	2.50%

Elemento R								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 109
100	2266	2266	0	0	0	0	3	2196 III
95	2312	2196.4	3	3	1	3	2305 III	
100	2266	2266	0	0	0	2	0	2414
95	2312	2196.4	0	0	0	3	0	2523
100	2266	2266	0	0	0	4	0	2632
95	2312	2196.4	0	0	0	5	0	2741
			3	3			6	

h	109
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2250.90 cm
σ	54.5
CV	2.42% < 6%

Elemento L									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
95	24	22.8	0	0	0	0	3	22	III
100	22	22	3	3	1	3	23	23	III
95	24	22.8	0	0	2	0	24		
100	22	22	0	0	3	0	25		
95	24	22.8	0	0	4	0	26		
100	22	22	0	0	5	0	27		
			3	3			6		

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	22.50 cm
σ	0.5
CV	2.22% < 6%

Tabla N°137: Estudio de Tiempos – Butacas – Cabeceado madera
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar el asiento			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Llevar las partes del asiento sobre la mesa	L (tmp)	Coger las partes	Dejarlas sobre la mesa
Ponerle cola a las uniones	P (Tmp)	Dejarla en la mesa	Tapar la cola
Unir las partes	U (Tmp)	Tapar la cola	Ajustar las partes
Atornillar las uniones	B (Tbm)	Ajustar partes	Dejar el taladro
Martillar las uniones	M (Tmp)	Dejar el taladro	Dejar el martillo
Dejar el ensamble en el suelo	E (Tmp)	Dejar el martillo	Pararse

Elemento L

A	Tob	X	X2
100	21	21	441
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
95	22	20.9	436.81
100	21	21	441
95	22	20.9	436.81
Total		125.7	2633.43

Elemento L

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	21	21	0	0	0	0	1	20 I
95	22	20.9	5	5	1	5	21	III
100	21	21	0	0	2	0	22	
95	22	20.9	0	0	3	0	23	
100	21	21	0	0	4	0	24	
95	22	20.9	0	0	5	0	25	
			5	5		6		

N	0.009113641
N	1

h	1
---	---

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	95	0
100	105	-5
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		0

M1	0.83333333
M2	0.83333333
T elemental	21.73 cm
d	0.372678
CV	1.71% < 6%

Error prom	0.00
X	0.00%

Elemento P

A	Tob	X	X2
100	421	421	177241
95	436	414.2	171561.64
100	421	421	177241
95	436	414.2	171561.64
100	421	421	177241
95	436	414.2	171561.64
Total		2505.6	1046407.92

Elemento P

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 20
100	421	421	0	0	0	5	414	IIII
95	436	414.2	1	1	1	1	434	I
100	421	421	0	0	2	0	454	
95	436	414.2	0	0	3	0	474	
100	421	421	0	0	4	0	494	
95	436	414.2	0	0	5	0	514	
			1	1		6		

N	0.100061273
N	1

h	20
---	----

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	110	-10
95	90	5
100	100	0
95	90	5
		-5

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	417.53 cm
d	7.45355992
CV	1.79% < 6%

Error prom	-0.83
X	-0.81%

Elemento U

A	Tob	X	X2
100	859	859	737881
95	879	835.05	697308.503
100	859	859	737881
95	879	835.05	697308.503
100	859	859	737881
95	879	835.05	697308.503
Total		5082.15	4305568.51

Elemento U

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 41
100	859	859	0	0	0	3	835	III
95	879	835.05	3	3	1	3	876	III
100	859	859	0	0	2	0	917	
95	879	835.05	0	0	3	0	958	
100	859	859	0	0	4	0	999	
95	879	835.05	0	0	5	0	1040	
			3	3		6		

N	0.119800081
N	1

h	41
---	----

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	110	-10
95	90	5
100	100	0
95	100	-5
		-15

M1	0.5
M2	0.5
T eleme	855.55 cm
d	20.5
CV	2.40% < 6%

Error prom	-2.50
X	-2.30%

A	Tob	X	X2
85	858	729.3	531878.49
100	733	733	537289
85	858	729.3	531878.49
100	733	733	537289
85	858	729.3	531878.49
100	733	733	537289
Total		4386.9	3207502.47

N 0.01024355

N 1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
85	90	-5
100	100	0
85	80	5
100	90	10
85	90	-5
100	100	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento M									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 36	
85	858	729.3	0	0	0	6	729	IIIII	
100	733	733	1	1	1	1	765	I	
85	858	729.3	0	0	2	0	801		
100	733	733	0	0	3	0	837		
85	858	729.3	0	0	4	0	873		
100	733	733	0	0	5	0	909		
			1	1		7			

h 36

M1	0.14286
M2	0.14286
T elemental	734.44 cm
σ	12.5974
CV	1.72% < 6%

A	Tob	X	X2
95	22	20.9	436.81
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
95	23	21.85	477.4225
95	22	20.9	436.81
95	23	21.85	477.4225
Total		128.25	2742.6975

N 0.790123457

N 1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	90	5
95	100	-5
95	95	0
95	90	5
95	90	5
95	100	-5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento E									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
95	22	20.9	0	0	0	0	20		
95	23	21.85	3	3	1	3	21	III	
95	22	20.9	12	6	2	3	22	IIII	
95	23	21.85	0	0	3	0	23		
95	22	20.9	0	0	4	0	24		
95	23	21.85	0	0	5	0	25		
			15	9		6			

h 1

M1	1.5
M2	2.5
T elemental	22.40 cm
σ	0.5
CV	2.23% < 6%

A	Tob	X	X2
90	41	36.9	1361.61
100	37	37	1369
90	41	36.9	1361.61
100	37	37	1369
90	41	36.9	1361.61
100	37	37	1369
Total		221.7	8191.83

N 0.002929754

N 1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
90	90	0
100	100	0
90	95	-5
100	90	10
90	100	-10
100	105	-5
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento B									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
90	41	36.9	0	0	0	1	36	I	
100	37	37	5	5	1	5	37	IIIII	
90	41	36.9	0	0	2	0	38		
100	37	37	0	0	3	0	39		
90	41	36.9	0	0	4	0	40		
100	37	37	0	0	5	0	41		
			5	5		6			

h 1

M1	0.83333333
M2	0.83333333
T elemental	37.73 cm
σ	0.372678
CV	0.99% < 6%

Tabla N°138: Estudio de Tiempos – Butacas – Ensamblar asiento
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar el respaldar			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Llevar las partes del respaldar sobre la mesa	L (Tmp)	Coger las partes	Dejarlas sobre la mesa
Ponerle cola a las uniones	P (Tmp)	Dejarla en la mesa	Tapar la cola
Unir las partes	U (Tmp)	Tapar la cola	Ajustar las partes
Poner clavos en las uniones	C (Tmp)	Dejar el taladro	Ajustar los clavos
Martillar las uniones	M (Tmp)	Ajustar los clavos	Dejar el martillo
Dejar el ensamble en el suelo	E (Tmp)	Dejar el martillo	Pararse

Elemento L				
A	Tob	X	X2	
100	22	22.00	484.00	
100	23	23.00	529.00	
100	22	22.00	484.00	
100	23	23.00	529.00	
100	22	22.00	484.00	
100	23	23.00	529.00	
Total		135.00	3039.00	

N	0.790123457
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	105	-5
100	90	10
100	100	0
100	95	5
		15

Error prom	2.50
X	2.50%

Elemento L								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	22	22	0	0	0	0	3	22 III
100	23	23	3	3	1	1	3	23 III
100	22	22	0	0	2	0	0	24
100	23	23	0	0	3	0	0	25
100	22	22	0	0	4	0	0	26
100	23	23	0	0	5	0	0	27
			3	3			6	

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	22.50 cm
σ	0.5
CV	2.22% < 6%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
95	429	407.55	166097.00	
85	478	404.60	163701.16	
95	429	407.55	166097.00	
85	478	404.60	163701.16	
95	429	407.55	166097.00	
85	478	404.60	163701.16	
Total		2436.45	989394.49	

N	0.02111016
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
85	90	-5
95	95	0
85	80	5
95	100	-5
85	95	-10
		-20

Error prom	-3.33
X	-3.31%

Elemento P								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 20
95	429	407.55	0	0	0	6	404	IIIIII
85	478	404.6	0	0	1	0	424	
95	429	407.55	0	0	2	0	444	
85	478	404.6	0	0	3	0	464	
95	429	407.55	0	0	4	0	484	
85	478	404.6	0	0	5	0	504	
			0	0		6		

h	20
---	----

M1	0
M2	0
T elemental	404.60 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento U				
A	Tob	X	X2	
100	832	832.00	692224.00	
95	878	834.10	695722.81	
100	832	832.00	692224.00	
95	878	834.10	695722.81	
100	832	832.00	692224.00	
95	878	834.10	695722.81	
Total		4998.30	4163840.43	

N	0.002541888
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	95	5
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		15

Error prom	2.50
X	2.50%

Elemento U								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 41
100	832	832	0	0	0	5	832	IIIIII
95	878	834.1	1	1	1	1	873	I
100	832	832	0	0	2	0	914	
95	878	834.1	0	0	3	0	955	
100	832	832	0	0	4	0	996	
95	878	834.1	0	0	5	0	1037	
			1	1			6	

h	41
---	----

M1	0.186666667
M2	0.186666667
T elem	838.83 cm
σ	15.27979785
CV	1.82% < 6%

A	Tob	X	X2
95	438	416.10	173139.21
95	456	433.20	187662.24
95	438	416.10	173139.21
95	456	433.20	187662.24
95	438	416.10	173139.21
95	456	433.20	187662.24
Total	2547.90	1082404.35	

N	0.648619432
N	1

Aa	Ar	Diferencia
95	90	5
95	90	5
95	95	0
95	90	5
95	100	-5
95	95	0
		10

A	Tob	X	X2
100	25	25.00	625.00
95	28	26.60	707.56
100	25	25.00	625.00
95	28	26.60	707.56
100	25	25.00	625.00
95	28	26.60	707.56
Total	154.80	3997.68	

N	1.538369088
N	2

Aa	Ar	Diferencia
100	90	10
95	90	5
100	95	5
95	90	5
100	100	0
95	95	0
		25

Error prom	4.17
X	4.17%

A	Tob	X	X2
100	443	443.00	196249
85	487	413.95	171355
100	443	443.00	196249
85	487	413.95	171355
100	443	443.00	196249
85	487	413.95	171355
Total	2570.85	1102810.81	

N	1.838659415
N	2

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
85	85	0
100	100	0
85	85	0
100	100	0
85	85	0
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Elemento M								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 20
95	438	416.1	0	0	0	3	416	III
95	456	433.2	3	3	1	3	436	III
95	438	416.1	0	0	2	0	456	
95	456	433.2	0	0	3	0	476	
95	438	416.1	0	0	4	0	496	
95	456	433.2	0	0	5	0	516	
			3	3		6		

h	20
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	426.10 cm
σ	10
CV	2.35% < 6%

Elemento E								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	25	25	0	0	0	3	25	III
95	28	26.6	0	0	1	0	26	
100	25	25	12	6	2	3	27	III
95	28	26.6	0	0	3	0	28	
100	25	25	0	0	4	0	29	
95	28	26.6	0	0	5	0	30	
			12	6		6		

h	1
---	---

M1	1
M2	2
T elem	26.00 cm
σ	1
CV	3.85% < 6%

Elemento C								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 20
100	443	443	0	0	0	3	413	III
85	487	413.95	0	0	1	0	433	
100	443	443	12	6	2	3	453	III
85	487	413.95	0	0	3	0	473	
100	443	443	0	0	4	0	493	
85	487	413.95	0	0	5	0	513	
			12	6		6		

h	20
---	----

M1	1
M2	2
T elemental	433.95 cm
σ	20
CV	4.61% < 6%

Tabla N°139: Estudio de Tiempos – Butacas – Ensamblar respaldar
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de las patas			
Elementos	Símbolo	Inicio	Fin
Llevar las patas a la cabeceadora	L (T _{mp})	Coger las patas	Dejarlas sobre la maquina
Cabecear las patas	C (T _{tm})	Dejarlas sobre la maquina	Retirar de la maquina cabeceadora

Elemento L

A	Tob	x	X2	
100	25	25	625	
100	24	24	576	
100	25	25	625	
100	24	24	576	
100	25	25	625	
100	24	24	576	
Total		147	3603	

N	0.666389005
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	105	-5
100	90	10
100	100	0
100	95	5
		15

Error prom	2.50
x	2.50%

Elemento C

A	Tob	x	X2	
100	1680	1680	2822400	
90	1754	1578.6	2491977.96	
100	1680	1680	2822400	
90	1754	1578.6	2491977.96	
100	1680	1680	2822400	
90	1754	1578.6	2491977.96	
Total		9775.8	15943133.9	

N	1.549293812
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	90	0
100	105	-5
90	90	0
100	100	0
90	95	-5
		-10

Error prom	-1.67
x	-1.67%

Elemento L

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
100	25	25	0	0	0	3	3	24 III
100	24	24	3	3	1	3	3	25 III
100	25	25	0	0	2	0	0	26
100	24	24	0	0	3	0	0	27
100	25	25	0	0	4	0	0	28
100	24	24	0	0	5	0	0	29
			3	3			6	

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	24.50 cm
σ	0.5
CV	2.04% < 6%

Elemento C

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 78
100	1680	1680	0	0	0	3	3	1578 III
90	1754	1578.6	3	3	1	3	3	1656 III
100	1680	1680	0	0	2	0	0	1734
90	1754	1578.6	0	0	3	0	0	1812
100	1680	1680	0	0	4	0	0	1890
90	1754	1578.6	0	0	5	0	0	1968
			3	3			6	

h	78
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1617.60 cm
σ	39
CV	2.41% < 6%

Tabla N°140: Estudio de Tiempos – Butacas – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia

Lijar las patas			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Lijar las patas	L (Ttm)	Coger las patas	Dejar amoladora
Dejar patas a un costado de la mesa	D (Ttmp)	Dejar amoladora	Dejar las patas sobre la mesa

Elemento L			
A	Tob	X	X2
85	675	573.75	329189.0625
90	598	538.2	289659.24
85	675	573.75	329189.0625
90	598	538.2	289659.24
85	675	573.75	329189.0625
90	598	538.2	289659.24
Total	3335.85	1856544.908	

N	1.635417627
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
85	90	-5
90	95	-5
85	85	0
90	90	0
85	80	5
90	95	-5
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento D			
A	Tob	X	X2
100	24	24	576
100	23	23	529
100	24	24	576
100	23	23	529
100	24	24	576
100	23	23	529
Total	141	3315	

N	0.724309642
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
100	100	0
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	105	-5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento L								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 26
85	675	573.75	0	0	0	3	3	538 III
90	598	538.2	3	3	1	3	3	564 III
85	675	573.75	0	0	2	0	0	590
90	598	538.2	0	0	3	0	0	616
85	675	573.75	0	0	4	0	0	642
90	598	538.2	0	0	5	0	0	668
			3	3			6	

h	26
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	551.20 cm
σ	13
CV	2.36% < 6%

Elemento D								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1
100	24	24	0	0	0	3	3	23 III
100	23	23	3	3	1	3	3	24 III
100	24	24	0	0	2	0	0	25
100	23	23	0	0	3	0	0	26
100	24	24	0	0	4	0	0	27
100	23	23	0	0	5	0	0	28
			3	3			6	

h	3
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	23.50 cm
σ	0.5
CV	2.11% < 6%

Tabla N°141: Estudio de Tiempos – Butacas – Lijar patas
Fuente: Elaboración propia

Ensamble general			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Llevar el asiento a la mesa	L (T _{mp})	Coger asiento	Dejar asiento sobre la mesa
Llevar el respaldar y las patas a la mesa	R (T _{mp})	Dejar asiento sobre la mesa	Dejar respaldar y patas sobre la mesa
Poner cola a la union del asiento, respaldar y patas	P (T _{mp})	Dejar respaldar sobre la mesa	Dejar sobre la mesa
Unir las partes	U (T _{mp})	Dejar sobre la mesa	Ajustar las partes
Poner clavos en las uniones	C (T _{mp})	Ajustar las partes	Coger taladro
Atornillar las uniones	B (T _{tm})	Coger taladro	Dejar el ensamble general en el suelo

Elemento L				
A	Tob	x	x2	
100	23	23	529	
100	22	22	484	
100	23	23	529	
100	22	22	484	
100	23	23	529	
100	22	22	484	
Total		135	3039	

Elemento L										
Frecuencia										
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1		
100	23	23	0	0	0	0	3	23	III	
100	22	22	3	3	1	3	23	III		
100	23	23	0	0	2	0	0	24		
100	22	22	0	0	3	0	0	25		
100	23	23	0	0	4	0	0	26		
100	22	22	0	0	5	0	0	27		
			3	3			6			

N 0.790123457
N 3

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	100	0
100	100	0
100	100	0
100	100	0
100	100	0
100	100	0

Error prom 0.00
x 0.00%

h 3

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	22.50 cm
σ	0.5
CV	2.22% < 6%

Elemento R				
A	Tob	x	x2	
100	24	24	576	
100	23	23	529	
100	24	24	576	
100	23	23	529	
100	24	24	576	
100	23	23	529	
Total		141	3315	

Elemento R										
Frecuencia										
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1		
100	24	24	0	0	0	3	23	III		
100	23	23	3	3	1	3	24	III		
100	24	24	0	0	2	0	0	25		
100	23	23	0	0	3	0	0	26		
100	24	24	0	0	4	0	0	27		
100	23	23	0	0	5	0	0	28		
			3	3			6			

N 0.724309642
N 3

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	105	-5
100	100	0
		10

Error prom 1.67
x 1.67%

h 3

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	23.50 cm
σ	0.5
CV	2.13% < 6%

Elemento P				
A	Tob	x	x2	
100	643	643	413449	
85	723	614.55	377671.703	
100	643	643	413449	
85	723	614.55	377671.703	
100	643	643	413449	
85	723	614.55	377671.703	
Total		3772.65	2373362.11	

Elemento P										
Frecuencia										
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 30		
100	643	643	0	0	0	3	614	III		
85	723	614.55	3	3	1	3	644	III		
100	643	643	0	0	2	0	674			
85	723	614.55	0	0	3	0	704			
100	643	643	0	0	4	0	734			
85	723	614.55	0	0	5	0	764			
			3	3			6			

N 0.818905902
N 1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	90	10
85	100	-15
100	100	0
85	85	0
100	105	-5
85	90	-5
		-15

Error prom -2.50
x -2.50%

h 30

M1	0.5
M2	0.5
T eleme	629.55 cm
σ	15
CV	2.38% < 6%

Elemento U			
A	Tob	X	X ²
95	1114	1058.3	1119998.89
90	1254	1128.6	1273737.96
95	1114	1058.3	1119998.89
90	1254	1128.6	1273737.96
95	1114	1058.3	1119998.89
90	1254	1128.6	1273737.96
Total		6560.7	7181210.55

N	1.653380394
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
90	100	-10
95	100	-5
90	85	5
95	105	-10
90	90	0
		-20

Error prom	-3.33
X	-3.33%

Elemento C			
A	Tob	X	X ²
100	353	353	124609
100	347	347	120409
100	353	353	124609
100	347	347	120409
100	353	353	124609
100	347	347	120409
Total		2100	735054

N	0.11755102
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
100	100	0
100	100	0
100	95	5
100	105	-5
100	90	10
		15

Error prom	2.50
X	2.50%

Elemento B			
A	Tob	X	X ²
85	102	86.7	7516.89
90	94	84.6	7157.16
85	102	86.7	7516.89
90	94	84.6	7157.16
85	102	86.7	7516.89
90	94	84.6	7157.16
Total		513.9	44022.15

N	0.240460556
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
85	90	-5
90	100	-10
85	85	0
90	95	-5
85	90	-5
90	90	0
		-25

Error prom	-4.17
X	-4.17%

Elemento U								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 52
95	1114	1058.3	0	0	0	3	1058	III
90	1254	1128.6	3	3	1	3	1110	III
95	1114	1058.3	0	0	2	0	1162	
90	1254	1128.6	0	0	3	0	1214	
95	1114	1058.3	0	0	4	0	1266	
90	1254	1128.6	0	0	5	0	1318	
			3	3		6		

h	52
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1084.30 cm
σ	26
CV	2.40% < 6%

Elemento C									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 17	
100	353	353	0	0	0	4	347	III	
100	347	347	2	2	1	2	364	II	
100	353	353	0	0	2	0	381		
100	347	347	0	0	3	0	398		
100	353	353	0	0	4	0	415		
100	347	347	0	0	5	0	432		
			2	2		6			

h	17
---	----

M1	0.33333333
M2	0.33333333
T elemental	352.67 cm
σ	8.01387685
CV	2.27% < 6%

Elemento B									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd ²	fxd	d	F	T	h = 4	
85	102	86.7	0	0	0	6	84	III	
90	94	84.6	1	1	1	1	88	I	
85	102	86.7	0	0	2	0	92		
90	94	84.6	0	0	3	0	96		
85	102	86.7	0	0	4	0	100		
90	94	84.6	0	0	0	0	104		
			1	1		7			

h	4
---	---

M1	0.14285714
M2	0.14285714
T elemental	85.17 cm
σ	1.39970842
CV	1.64% < 6%

Tabla N°142: Estudio de Tiempos – Butacas – Ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Cuadrar el ensamble general			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ajustar el ensamble general	A (Tmp)	Coger el ensamble	dejar el ensamble
Martillar el ensamble	M (Tmp)	Coger martillo	Dejar martillo
Poner el ensamble en el suelo - Inspeccionar	P (Tmp)	Dejar martillo	dejar el ensamble general

Elemento A				
A	Tob	X	X2	
100	512	512	262144	
95	578	549.1	301510.81	
100	512	512	262144	
95	578	549.1	301510.81	
100	512	512	262144	
95	578	549.1	301510.81	
Total		3183.3	1690964.43	

Elemento A									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 25	
100	512	512	0	0	0	3	3	512	III
95	578	549.1	3	3	1	3	3	537	III
100	512	512	0	0	2	0	0	562	
95	578	549.1	0	0	3	0	0	587	
100	512	512	0	0	4	0	0	612	
95	578	549.1	0	0	5	0	0	637	
			3	3	6				

N	1.955938399
N	2

Error de actividades			
Aa	Ar	Diferencia	Ar
100	100	0	103.623
95	90	5	91.791
100	100	0	103.623
95	90	5	91.791
100	105	-5	103.623
95	90	5	91.791
		10	

Error prom	1.67
X	1.67%

h = 25

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	524.50 cm
σ	12.5
CV	2.38% < 6%

Elemento M				
A	Tob	X	X2	
95	471	447.45	200211.503	
100	434	434	188356	
95	471	447.45	200211.503	
100	434	434	188356	
95	471	447.45	200211.503	
100	434	434	188356	
Total		2644.35	1165702.51	

Elemento M									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 21	
95	471	447.45	0	0	0	3	3	434	III
100	434	434	3	3	1	3	3	455	III
95	471	447.45	0	0	2	0	0	476	
100	434	434	0	0	3	0	0	497	
95	471	447.45	0	0	4	0	0	518	
100	434	434	0	0	5	0	0	539	
			3	3	6				

N	0.372516806
N	1

Error de actividades			
Aa	Ar	Diferencia	Ar
95	95	0	93.572
100	90	10	122.247
95	100	-5	112.643
100	90	10	122.247
95	105	-10	112.643
100	90	10	122.247
		15	

Error prom	2.50
X	2.50%

h = 21

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	444.50 cm
σ	10.5
CV	2.36% < 6%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
100	23	23	529	
95	25	23.75	564.0625	
100	23	23	529	
95	25	23.75	564.0625	
100	23	23	529	
95	25	23.75	564.0625	
Total		140.25	3279.1875	

Elemento P									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	23	23	0	0	0	3	3	23	III
95	25	23.75	3	3	1	3	3	24	III
100	23	23	0	0	2	0	0	25	
95	25	23.75	0	0	3	0	0	26	
100	23	23	0	0	4	0	0	27	
95	25	23.75	0	0	5	0	0	28	
			3	3	6				

N	0.411791303
N	1

Error de actividades			
Aa	Ar	Diferencia	Ar
100	100	0	101.630
95	90	5	93.500
100	100	0	101.630
95	90	5	93.500
100	105	-5	101.630
95	105	-10	93.500
		-5	

Error prom	-0.83
X	-0.83%

h = 1

M1	0.5
M2	0.5
T eleme	23.50 cm
σ	0.5
CV	2.13% < 6%

Tabla N°143: Estudio de Tiempos – Butacas – Cuadrar ensamble general
Fuente: Elaboración propia

Lijar Butaca			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Traer la butaca de carpinteria	T (Ttm)	Coger la butaca	Coger la amoladora
Lijar el respaldar	R (Ttm)	Coger la amoladora	Empezar con el asiento
Lijar el asiento	A (Ttm)	Empezar con el asiento	Empezar con las patas
Lijar las patas	P (Ttm)	Empezar con las patas	Dejar la amoladora

Elemento T

A	Tob	X	X2
95	25	23.75	564.0625
95	24	22.8	519.84
95	25	23.75	564.0625
95	24	22.8	519.84
95	25	23.75	564.0625
95	24	22.8	519.84
Total		139.65	3251.7075

N	0.666389
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	90	5
95	95	0
95	90	5
95	95	0
95	90	5
95	95	0
		15

Error prom	2.50
X	2.50%

Elemento R

A	Tob	X	X2
95	558	530.1	281006.01
100	524	524	274576
95	558	530.1	281006.01
100	524	524	274576
95	558	530.1	281006.01
100	524	524	274576
Total		3162.3	1666746.03

N	0.05358164
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	105	-10
100	100	0
95	105	-10
100	100	0
95	95	0
100	100	0
		-20

Error prom	-3.33
X	-3.33%

Elemento A

A	Tob	X	X2
100	534	534	285156
90	587	528.3	279100.89
100	534	534	285156
90	587	528.3	279100.89
100	534	534	285156
90	587	528.3	279100.89
Total		3186.9	1692770.67

N	0.04606545
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
90	95	-5
100	100	0
90	95	-5
100	95	5
90	100	-10
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento T

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 1
95	25	24	0	0	0	0	22.00	
95	24	23	3	3	1	3	23.00	III
95	25	24	12	6	2	3	24.00	III
95	24	23	0	0	3	0	25.00	
95	25	24	0	0	4	0	26.00	
95	24	23	0	0	5	0	27.00	
			15	9	6			

h	1
---	---

M1	1.5
M2	2.5
T elemental	24.30 cm
σ	0.5
CV	2.06% < 6%

Elemento R

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 26
95	558	530	0	0	0	5	524.00	IIII
100	524	524	1	1	1	1	550.00	I
95	558	530	0	0	2	0	576.00	
100	524	524	0	0	3	0	602.00	
95	558	530	0	0	4	0	628.00	
100	524	524	0	0	5	0	654.00	
			1	1	6			

h	26
---	----

M1	0.16667
M2	0.16667
T elemental	528.33 cm
σ	9.68963
CV	1.83% < 6%

Elemento A

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 26
100	534	534.00	0	0	0	5	528.00	IIII
90	587	528.30	1	1	1	1	554.00	I
100	534	534.00	0	0	2	0	580.00	
90	587	528.30	0	0	3	0	606.00	
100	534	534.00	0	0	4	0	632.00	
90	587	528.30	0	0	5	0	658.00	
			1	1	6			

h	26
---	----

M1	0.1667
M2	0.1667
T elemental	532.63 cm
σ	9.6896
CV	1.82% < 6%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
100	346	346	119716	
95	379	360.05	129636.003	
100	346	346	119716	
95	379	360.05	129636.003	
100	346	346	119716	
95	379	360.05	129636.003	
Total		2118.15	748056.008	

N	0.63358037
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	95	5
95	100	-5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento P									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 17	
100	346	346.00	0	0	0	3	346.00	III	
95	379	360.05	3	3	1	3	363.00	III	
100	346	346.00	0	0	2	0	380.00		
95	379	360.05	0	0	3	0	397.00		
100	346	346.00	0	0	4	0	414.00		
95	379	360.05	0	0	5	0	431.00		
			3	3	6				

h	17
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	354.50 cm
σ	8.5
CV	2.40% < 6%

Tabla N°144: Estudio de Tiempos – Butacas – Lijar butaca
Fuente: Elaboración propia

Ponerle Base (nogalina)			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ponerle base al respaldar	R (Tmp)	Abrir nogalina	empezar con el asiento
Ponerle base al asiento	A (Tmp)	empezar con el asiento	empezar con las patas
Ponerle base a las patas	P (Tmp)	empezar con las patas	cerrar la nogalina

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	179	179	32041	
90	187	168.3	28324.89	
100	179	179	32041	
90	187	168.3	28324.89	
100	179	179	32041	
90	187	168.3	28324.89	
Total		1041.9	181097.67	

N	1.51872091
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	95	5
90	95	-5
100	95	5
90	95	-5
100	95	5
90	95	-5
		0

Error prom	0.00
X	0.00%

Elemento A				
A	Tob	X	X2	
100	214	214	45796	
90	254	228.6	52257.96	
100	214	214	45796	
90	254	228.6	52257.96	
100	214	214	45796	
90	254	228.6	52257.96	
Total		1327.8	294161.88	

N	1.74101645
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	85	5
100	105	-5
90	85	5
100	105	-5
90	85	5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
95	143	135.85	18455.2225	
100	132	132	17424	
95	143	135.85	18455.2225	
100	132	132	17424	
95	143	135.85	18455.2225	
100	132	132	17424	
Total		803.55	107637.668	

N	0.33056597
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	85	15
95	105	-10
100	85	15
95	105	-10
100	85	15
		20

Error prom	3.33
X	3.33%

Elemento R								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 8
100	179	179.00	0	0	0	3	168.00	III
90	187	168.30	3	3	1	3	176.00	III
100	179	179.00	0	0	2	0	184.00	
90	187	168.30	0	0	3	0	192.00	
100	179	179.00	0	0	4	0	200.00	
90	187	168.30	0	0	5	0	208.00	
			3	3		6		

h	8
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	172.30 cm
σ	4
CV	2.32% < 6%

Elemento A								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 10
100	214	214.00	0	0	0	3	214.00	III
90	254	228.60	3	3	1	3	224.00	III
100	214	214.00	0	0	2	0	234.00	
90	254	228.60	0	0	3	0	244.00	
100	214	214.00	0	0	4	0	254.00	
90	254	228.60	0	0	5	0	264.00	
			3	3		6		

h	10
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	219.00 cm
σ	5
CV	2.28% < 6%

Elemento P								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 6
95	143	135.85	0	0	0	0	132.00	III
100	132	132.00	3	3	1	3	138.00	III
95	143	135.85	0	0	2	0	144.00	
100	132	132.00	0	0	3	0	150.00	
95	143	135.85	0	0	4	0	156.00	
100	132	132.00	0	0	5	0	162.00	
			3	3		6		

h	6
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	135.00 cm
σ	3
CV	2.22% < 6%

Tabla N°145: Estudio de Tiempos – Butacas – Poner base (nogalina)
Fuente: Elaboración propia

Poner Aditivo B5			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ponerle aditivo al respaldar	R (Tmp)	Abrir aditivo	empezar con el asiento
Ponerle aditivo al asiento	A (Tmp)	empezar con el asiento	empezar con las patas
Ponerle aditivo a las patas	P (Tmp)	empezar con las patas	cerrar aditivo B5

Elemento R

A	Tob	X	X2
90	192	172.8	29859.84
100	173	173	29929
90	192	172.8	29859.84
100	173	173	29929
90	192	172.8	29859.84
100	173	173	29929
Total		1037.4	179366.52

N	0.00053522
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
90	100	-10
100	95	5
90	100	-10
100	95	5
90	100	-10
100	95	5
		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Elemento A

A	Tob	X	X2
95	198	188.1	35381.61
100	191	191	36481
95	198	188.1	35381.61
100	191	191	36481
95	198	188.1	35381.61
100	191	191	36481
Total		1137.3	215587.83

N	0.09362857
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	105	-10
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	105	-10
100	95	5
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento P

A	Tob	X	X2
100	162	162	26244
95	177	168.15	28274.4225
100	162	162	26244
95	177	168.15	28274.4225
100	162	162	26244
95	177	168.15	28274.4225
Total		990.45	163555.268

N	0.55519764
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	105	-5
95	90	5
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento R

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 8	
90	192	172.80	0	0	0	0	6	172.00	IIIIII
100	173	173.00	0	0	1	1	0	180.00	
90	192	172.80	0	0	2	0	0	188.00	
100	173	173.00	0	0	3	0	0	196.00	
90	192	172.80	0	0	4	0	0	204.00	
100	173	173.00	0	0	5	0	0	212.00	
			0	0			6		

h	8
---	---

M1	0
M2	0
T elemental	172.80 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento A

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 9	
95	198	188.10	0	0	0	0	5	188.00	IIIIII
100	191	191.00	1	1	1	1	1	197.00	I
95	198	188.10	0	0	2	0	0	206.00	
100	191	191.00	0	0	3	0	0	215.00	
95	198	188.10	0	0	4	0	0	224.00	
100	191	191.00	0	0	5	0	0	233.00	
			1	1			6		

h	9
---	---

M1	0.16667
M2	0.16667
T elemental	189.60 cm
σ	3.3541
CV	1.77% < 6%

Elemento P

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 9	
100	162	162.00	0	0	0	0	3	162.00	III
95	177	168.15	3	3	3	1	3	170.00	III
100	162	162.00	0	0	2	0	0	178.00	
95	177	168.15	0	0	3	0	0	186.00	
100	162	162.00	0	0	4	0	0	194.00	
95	177	168.15	0	0	5	0	0	202.00	
			3	3			6		

h	8
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	166.00 cm
σ	4
CV	2.41% < 6%

Tabla N°146: Estudio de Tiempos – Butacas – Poner aditivo B5
Fuente: Elaboración propia

Poner Parafinico			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Ponerle parafinico al respaldar	R (Tmp)	Abrir parafinico	empezar con el asiento
Ponerle parafinico al asiento	A (Tmp)	empezar con el asiento	empezar con las patas
Ponerle parafinico a las patas	P (Tmp)	empezar con las patas	cerrar parafinico

Elemento R			
A	Tob	X	X2
100	386	386	148996
95	411	390.45	152451.203
100	386	386	148996
95	411	390.45	152451.203
100	386	386	148996
95	411	390.45	152451.203
Total		2329.35	904341.608

N	0.05255488
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	90	10
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	90	10
95	95	0
		20

Error prom	3.33
X	3.33%

Elemento A			
A	Tob	X	X2
100	374	374	139876
95	394	374.3	140100.49
100	374	374	139876
95	394	374.3	140100.49
100	374	374	139876
95	394	374.3	140100.49
Total		2244.9	839929.47

N	0.00025716
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	90	10
95	90	5
100	100	0
95	95	0
100	90	10
95	95	0
		25

Error prom	4.17
X	4.17%

Elemento P			
A	Tob	X	X2
100	313	313	97969
95	349	331.55	109925.403
100	313	313	97969
95	349	331.55	109925.403
100	313	313	97969
95	349	331.55	109925.403
Total		1933.65	623683.208

N	1.32524015
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	90	10
95	100	-5
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento R								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 19
100	386	386.00	0	0	0	5	386.00	IIIIII
95	411	390.45	1	1	1	1	405.00	I
100	386	386.00	0	0	2	0	424.00	
95	411	390.45	0	0	3	0	443.00	
100	386	386.00	0	0	4	0	462.00	
95	411	390.45	0	0	5	0	481.00	
			1	1		6		

h	19
---	----

M1	0.16667
M2	0.16667
T elemental	389.17 cm
σ	7.08088
CV	1.82% < 6%

Elemento A								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 18
100	374	374.00	0	0	0	6	374.00	IIIIII
95	394	374.30	0	0	1	0	392.00	I
100	374	374.00	0	0	2	0	410.00	
95	394	374.30	0	0	3	0	428.00	
100	374	374.00	0	0	4	0	446.00	
95	394	374.30	0	0	5	0	464.00	
			0	0		6		

h	18
---	----

M1	0
M2	0
T elemental	374.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento P								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 15
100	313	313.00	0	0	0	3	313.00	III
95	349	331.55	3	3	1	3	328.00	III
100	313	313.00	0	0	2	0	343.00	
95	349	331.55	0	0	3	0	358.00	
100	313	313.00	0	0	4	0	373.00	
95	349	331.55	0	0	5	0	388.00	
			3	3		6		

h	15
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	320.50 cm
σ	7.5
CV	2.34% < 6%

Tabla N°146: Estudio de Tiempos – Butacas – Poner parafinico
Fuente: Elaboración propia

Lijar			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Lijar el respaldar	R (Ttm)	Coger lija	empezar con el asiento
Lijar el asiento	A (Ttm)	empezar con el asiento	empezar con las patas
Lijar las patas	P (Ttm)	empezar con las patas	dejar lija

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	327	327	106929	
90	343	308.7	95295.69	
100	327	327	106929	
90	343	308.7	95295.69	
100	327	327	106929	
90	343	308.7	95295.69	
Total		1907.1	606674.07	

N	1.32592128
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	90	10
90	95	-5
100	100	0
90	95	-5
100	90	10
90	95	-5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento A				
A	Tob	X	X2	
85	397	337.45	113872.503	
100	341	341	116281	
85	397	337.45	113872.503	
100	341	341	116281	
85	397	337.45	113872.503	
100	341	341	116281	
Total		2035.35	690460.508	

N	0.04380675
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
85	90	-5
100	95	5
85	100	-15
100	95	5
85	90	-5
100	95	5
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
100	258	258	66564	
95	286	271.7	73820.89	
100	258	258	66564	
95	286	271.7	73820.89	
100	258	258	66564	
95	286	271.7	73820.89	
Total		1589.1	421154.67	

N	1.07028927
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
95	100	-5
100	100	0
95	90	5
100	90	10
95	95	0
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento R								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 15
100	327	327.00	0	0	0	3	308.00	III
90	343	308.70	3	3	1	3	323.00	III
100	327	327.00	0	0	2	0	338.00	
90	343	308.70	0	0	3	0	353.00	
100	327	327.00	0	0	4	0	368.00	
90	343	308.70	0	0	5	0	383.00	
			3	3	6			

h	15
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	316.20 cm
σ	7.5
CV	2.37% < 6%

Elemento A								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 16
85	397	337.45	0	0	0	5	337.00	IIII
100	341	341.00	1	1	1	1	353.00	I
85	397	337.45	0	0	2	0	369.00	
100	341	341.00	0	0	3	0	385.00	
85	397	337.45	0	0	4	0	401.00	
100	341	341.00	0	0	1	0	353.00	
			1	1	6			

h	16
---	----

M1	0.16667
M2	0.16667
T elemental	340.12 cm
σ	5.96285
CV	1.75% < 6%

Elemento P								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 12
100	258	258.00	0	0	0	3	258.00	III
95	286	271.70	3	3	3	1	270.00	III
100	258	258.00	0	0	2	0	282.00	
95	286	271.70	0	0	3	0	294.00	
100	258	258.00	0	0	4	0	306.00	
95	286	271.70	0	0	5	0	318.00	
			3	3	6			

h	12
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	264.00 cm
σ	6
CV	2.27% < 6%

Tabla N°147: Estudio de Tiempos – Butacas – Lijar
Fuente: Elaboración propia

Laquear			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Laquear el respaldar	R (Tmp)	Coger la laca	empezar con el asiento
Laquear el asiento	A (Tmp)	empezar con el asiento	empezar con las patas
Laquear las patas	P (Tmp)	empezar con las patas	dejar la laca

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	1039	1039	1079521	
95	1043	990.85	981783.723	
100	1039	1039	1079521	
95	1043	990.85	981783.723	
100	1039	1039	1079521	
95	1043	990.85	981783.723	
Total		6089.55	6183914.17	

N	0.90029466
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	90	10
95	95	0
100	95	5
95	95	0
100	90	10
95	95	0
		25

Error prom	4.17
X	4.17%

Elemento A				
A	Tob	X	X2	
90	856	770.4	593516.16	
100	793	793	628849	
90	856	770.4	593516.16	
100	793	793	628849	
90	856	770.4	593516.16	
100	793	793	628849	
Total		4690.2	3667095.48	

N	0.3343464
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
90	100	-10
100	95	5
90	95	-5
100	105	-5
90	95	-5
100	95	5
		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
90	492	442.8	196071.84	
100	413	413	170569	
90	492	442.8	196071.84	
100	413	413	170569	
90	492	442.8	196071.84	
100	413	413	170569	
Total		2567.4	1099922.52	

N	1.94002777
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
90	100	-10
100	105	-5
90	95	-5
100	105	-5
90	95	-5
100	95	5
		-25

Error prom	-4.17
X	-4.17%

Elemento R								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 49
100	1039	1039.00	0	0	0	3	990.00	III
95	1043	990.85	3	3	1	3	1039.00	III
100	1039	1039.00	0	0	2	0	1088.00	
95	1043	990.85	0	0	3	0	1137.00	
100	1039	1039.00	0	0	4	0	1186.00	
95	1043	990.85	0	0	5	0	1235.00	
			3	3		6		

h = 49

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1015.35 cm
σ	24.5
CV	2.41% < 6%

Elemento A								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 36
90	856	770.40	0	0	0	3	770.00	III
100	793	793.00	3	3	1	3	808.00	III
90	856	770.40	0	0	2	0	846.00	
100	793	793.00	0	0	3	0	884.00	
90	856	770.40	0	0	4	0	922.00	
100	793	793.00	0	0	5	0	960.00	
			3	3		6		

h = 38

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	789.40 cm
σ	19
CV	2.41% < 6%

Elemento P								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 20
90	492	442.80	0	0	0	3	413.00	III
100	413	413.00	3	3	1	3	433.00	III
90	492	442.80	0	0	2	0	453.00	
100	413	413.00	0	0	3	0	473.00	
90	492	442.80	0	0	4	0	493.00	
100	413	413.00	0	0	5	0	513.00	
			3	3		6		

h = 20

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	423.00 cm
σ	10
CV	2.36% < 6%

Tabla N°148: Estudio de Tiempos – Butacas – Laquear
Fuente: Elaboración propia

Preparar pintura			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Poner pintura en el soplete	P (Tmp)	Abrir pintura	Vaciar pintura
Poner disolvente	D (Tmp)	Vaciar pintura	Vaciar disolvente
Probar pintura	R (Tmp)	Vaciar disolvente	Cerrar disolvente

Elemento P			
A	Tob	X	X2
100	22	22	484
100	23	23	529
100	22	22	484
100	23	23	529
100	22	22	484
100	23	23	529
Total		135	3039

N	0.79012346
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
100	95	5
100	105	-5
100	95	5
100	95	5
100	95	5
100	95	5
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento D			
A	Tob	X	X2
95	139	132.05	17437.2025
100	127	127	16129
95	139	132.05	17437.2025
100	127	127	16129
95	139	132.05	17437.2025
100	127	127	16129
Total		777.15	100698.608

N	0.60804475
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	105	-10
100	95	5
95	105	-10
100	95	5
95	95	0
100	95	5
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento R			
A	Tob	X	X2
100	26	26	676
100	25	25	625
100	26	26	676
100	25	25	625
100	26	26	676
100	25	25	625
Total		153	3903

N	0.01514802
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	105	-5
100	95	5
100	105	-5
100	100	0
100	105	-5
100	95	5
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento P									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	22	22.00	0	0	0	3	3	22.00	III
100	23	23.00	3	3	1	3	3	23.00	III
100	22	22.00	0	0	2	0	0	24.00	
100	23	23.00	0	0	3	0	0	25.00	
100	22	22.00	0	0	4	0	0	26.00	
100	23	23.00	0	0	5	0	0	27.00	
			3	3		6			

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	22.50 cm
σ	0.5
CV	2.22% < 6%

Elemento D									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 6	
95	139	132.05	0	0	0	3	3	127.00	III
100	127	127.00	3	3	1	3	3	133.00	III
95	139	132.05	0	0	2	0	0	139.00	
100	127	127.00	0	0	3	0	0	145.00	
95	139	132.05	0	0	4	0	0	151.00	
100	127	127.00	0	0	5	0	0	157.00	
			3	3		6			

h	6
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	130.00 cm
σ	3
CV	2.31% < 6%

Elemento R									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 1	
100	26	26.00	0	0	0	3	3	25.00	III
100	25	25.00	3	3	1	3	3	26.00	III
100	26	26.00	0	0	2	0	0	27.00	
100	25	25.00	0	0	3	0	0	28.00	
100	26	26.00	0	0	4	0	0	29.00	
100	25	25.00	0	0	5	0	0	30.00	
			3	3		6			

h	1
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	25.50 cm
σ	0.5
CV	1.96% < 6%

Tabla N°149: Estudio de Tiempos – Butacas – Preparar pintura
Fuente: Elaboración propia

Pintado			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Pintar el respaldar	R (Ttm)	Encender el compresor	empezar con el asiento
Pintar el asiento	A (Ttm)	empezar con el asiento	empezar con las patas
Pintar las patas	P (Ttm)	empezar con las patas	Apagar el compresor

Elemento R				
A	Tob	X	X2	
100	523	523	273529	
85	578	491.3	241375.69	
100	523	523	273529	
85	578	491.3	241375.69	
100	523	523	273529	
85	578	491.3	241375.69	
Total		3042.9	1544714.07	

N	1.56280811
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
85	90	-5
100	100	0
85	90	-5
100	100	0
85	90	-5
		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Elemento A				
A	Tob	X	X2	
95	466	442.7	195983.29	
100	434	434	188356	
95	466	442.7	195983.29	
100	434	434	188356	
95	466	442.7	195983.29	
100	434	434	188356	
Total		2630.1	1153017.87	

N	0.15756381
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	90	10
95	100	-5
100	90	10
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
90	263	236.7	56026.89	
100	221	221	48841	
90	263	236.7	56026.89	
100	221	221	48841	
90	263	236.7	56026.89	
100	221	221	48841	
Total		1373.1	314603.67	

N	1.88250743
N	2

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
90	100	-10
100	95	5
90	100	-10
100	90	10
90	100	-10
100	90	10
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento R									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 24	
100	523	523.00	0	0	0	3	491.00	III	
85	578	491.30	3	3	1	3	515.00	III	
100	523	523.00	0	0	2	0	539.00		
85	578	491.30	0	0	3	0	563.00		
100	523	523.00	0	0	4	0	587.00		
85	578	491.30	0	0	5	0	611.00		
			3	3		6			

h	24
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	503.30 cm
σ	12
CV	2.38% < 6%

Elemento A									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 21	
95	466	442.70	0	0	0	6	434.00	IIIIII	
100	434	434.00	0	0	1	0	455.00		
95	466	442.70	0	0	2	0	476.00		
100	434	434.00	0	0	3	0	497.00		
95	466	442.70	0	0	4	0	518.00		
100	434	434.00	0	0	5	0	539.00		
			0	0		6			

h	21
---	----

M1	0
M2	0
T elemental	434.00 cm
σ	0
CV	0.00% < 6%

Elemento P									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 11	
90	263	236.70	0	0	0	3	221.00	III	
100	221	221.00	3	3	1	3	232.00	III	
90	263	236.70	0	0	2	0	243.00		
100	221	221.00	0	0	3	0	254.00		
90	263	236.70	0	0	4	0	265.00		
100	221	221.00	0	0	5	0	276.00		
			3	3		6			

h	11
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	226.50 cm
σ	5.5
CV	2.43% < 6%

Tabla N°150: Estudio de Tiempos – Butacas – Pintado
Fuente: Elaboración propia

Poner colormat (sellado)			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Poner colormat al respaldar	R (Tmp)	Abrir colormat	empezar con el asiento
Poner colormat al asiento	A (Tmp)	empezar con el asiento	empezar con las patas
Poner colormat a las patas - inspeccionar	P (Tmp)	empezar con las patas	Cerrar colormat

Elemento R

A	Tob	X	X2
95	381	361.95	131007.803
105	334	350.7	122990.49
95	381	361.95	131007.803
105	334	350.7	122990.49
95	381	361.95	131007.803
105	334	350.7	122990.49
Total		2137.95	761994.878

N	0.39872407
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia	Ar
95	100	-5	93.52
105	100	5	106.68
95	100	-5	93.52
105	90	15	106.68
95	100	-5	93.52
105	90	15	106.68
		20	

Error prom	3.33
X	3.33%

Elemento A

A	Tob	X	X2
100	327	327	106929
85	379	322.15	103780.623
100	327	327	106929
85	379	322.15	103780.623
100	327	327	106929
85	379	322.15	103780.623
Total		1947.45	632128.868

N	0.08931272
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia	Ar
100	100	0	99.26
85	90	-5	85.64
100	100	0	99.26
85	90	-5	85.64
100	100	0	99.26
85	90	-5	85.64
		-15	

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Elemento P

A	Tob	X	X2
95	134	127.3	16205.29
100	121	121	14641
95	134	127.3	16205.29
100	121	121	14641
95	134	127.3	16205.29
100	121	121	14641
Total		744.9	92538.87

N	1.03002471
N	2

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia	Ar
95	100	-5	92.65
100	105	-5	102.60
95	100	-5	92.65
100	105	-5	102.60
95	95	0	92.65
100	105	-5	102.60
		-25	

Error prom	-4.17
X	-4.17%

Elemento R

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 17
95	381	361.95	0	0	0	3	350.00	III
105	334	350.70	3	3	1	3	367.00	III
95	381	361.95	0	0	2	0	384.00	
105	334	350.70	0	0	3	0	401.00	
95	381	361.95	0	0	4	0	418.00	
105	334	350.70	0	0	5	0	435.00	
			3	3		6		

h	17
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	359.20 cm
σ	8.5
CV	2.37% < 6%

Elemento A

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 16
100	327	327.00	0	0	0	3	322.00	III
85	379	322.15	3	3	1	3	338.00	III
100	327	327.00	0	0	2	0	354.00	
85	379	322.15	0	0	3	0	370.00	
100	327	327.00	0	0	4	0	386.00	
85	379	322.15	0	0	5	0	402.00	
			3	3		6		

h	16
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	330.15 cm
σ	8
CV	2.42% < 6%

Elemento P

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 6
95	134	127.30	0	0	0	3	121.00	III
100	121	121.00	3	3	1	3	127.00	III
95	134	127.30	0	0	2	0	133.00	
100	121	121.00	0	0	3	0	139.00	
95	134	127.30	0	0	4	0	145.00	
100	121	121.00	0	0	5	0	151.00	
			3	3		6		

h	6
---	---

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	124.00 cm
σ	3
CV	2.42% < 6%

Tabla N°151: Estudio de Tiempos – Butacas – Poner colormat (sellado)
Fuente: Elaboración propia

Poner Noza a la butaca			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Marcar medidas	M (tmp)	Coger rollo de noza	Dejar lapiz
Cortar Noza	C (tmp)	Dejar lapiz	Dejar tijera
Poner Noza a la butaca	B (tmp)	Dejar tijera	Coger chapas
Poner chapas al noza	P (tmp)	Coger chapas	Dejar martillo

Elemento M

A	Tob	X	X2
95	201	190.95	36461.9025
100	195	195	38025
95	201	190.95	36461.9025
100	195	195	38025
95	201	190.95	36461.9025
100	195	195	38025
Total		1157.85	223460.708

N	0.1761846
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	90	10
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento C

A	Tob	X	X2
95	414	393.3	154684.89
100	403	403	162409
95	414	393.3	154684.89
100	403	403	162409
95	414	393.3	154684.89
100	403	403	162409
Total		2388.9	951281.67

N	0.23741602
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	95	0
100	95	5
95	95	0
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento B

A	Tob	X	X2
100	394	394	155236
90	424	381.6	145618.56
100	394	394	155236
90	424	381.6	145618.56
100	394	394	155236
90	424	381.6	145618.56
Total		2326.8	902563.68

N	0.408966516
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	95	-5
100	100	0
90	95	-5
100	100	0
90	95	-5
		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Elemento M

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 9
95	201	191	0	0	0	3	190.00	III
100	195	195	3	3	1	3	195.00	III
95	201	191	0	0	2	0	208.00	
100	195	195	0	0	3	0	217.00	
95	201	191	0	0	4	0	226.00	
100	195	195	0	0	5	0	235.00	
			3	3	6			

h = 9

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	195.45 cm
σ	4.5
CV	2.30% < 6%

Elemento C

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 19
95	414	393	0	0	0	3	393.00	III
100	403	403	3	3	1	3	412.00	III
95	414	393	0	0	2	0	431.00	
100	403	403	0	0	3	0	450.00	
95	414	393	0	0	4	0	469.00	
100	403	403	0	0	5	0	488.00	
			3	3	6			

h = 19

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	402.80 cm
σ	9.5
CV	2.36% < 6%

Elemento B

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 19
100	394	394.00	0	0	0	3	381.00	III
90	424	381.60	3	3	1	3	400.00	III
100	394	394.00	0	0	2	0	419.00	
90	424	381.60	0	0	3	0	438.00	
100	394	394.00	0	0	4	0	457.00	
90	424	381.60	0	0	5	0	476.00	
			3	3	6			

h = 19

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	391.10 cm
σ	9.5
CV	2.43% < 6%

Elemento P			
A	Tob	X	X2
95	512	486.4	236584.96
90	534	480.6	230976.36
95	512	486.4	236584.96
90	534	480.6	230976.36
95	512	486.4	236584.96
90	534	480.6	230976.36
Total		2901	1402683.96

N	0.0575603
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
90	95	-5
95	100	-5
90	95	-5
95	95	0
90	95	-5
		-25

Error prom	-4.17
X	-4.17%

Elemento P								
Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 24
95	512	486.40	0	0	0	5	480.00	
90	534	480.60	1	1	1	1	504.00	
95	512	486.40	0	0	2	0		
90	534	480.60	0	0	3	0		
95	512	486.40	0	0	4	0		
90	534	480.60	0	0	5	0		
			1	1		6		

h	24
---	----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	484.60 cm
σ	8.94427191
CV	1.85% < 6%

Tabla N°152: Estudio de Tiempos – Butacas – Poner Noza
Fuente: Elaboración propia

Poner crudo al noza			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Marcar medidas	M (tmp)	Coger crudo	Dejar lapiz
Cortar crudo	C (tmp)	Dejar lapiz	Dejar tijera
Fijar crudo con clavos	F (tmp)	Dejar tijera	Dejar martillo
Fijar crudo con grapas	G (tmp)	Dejar martillo	Dejar grapadora

Elemento M

A	Tob	X	X2
100	197	197	38809
100	202	202	40804
100	197	197	38809
100	202	202	40804
100	197	197	38809
100	202	202	40804
Total	1197		238839

N	0.2512547
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	90	10
		20

Error prom	3.33
X	3.33%

Elemento C

A	Tob	X	X2
95	214	203.3	41330.89
100	195	195	38025
95	214	203.3	41330.89
100	195	195	38025
95	214	203.3	41330.89
100	195	195	38025
Total	1194.9		238067.67

N	0.69479319
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	90	10
95	100	-5
100	90	10
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento F

A	Tob	X	X2
100	406	406	164836
95	421	399.95	159960.003
100	406	406	164836
95	421	399.95	159960.003
100	406	406	164836
95	421	399.95	159960.003
Total	2417.85		974388.008

N	0.090160131
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento M

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 9
100	197	197	0	0	0	3	197.00	III
100	202	202	3	3	1	3	206.00	III
100	197	197	0	0	2	0	215.00	
100	202	202	0	0	3	0	224.00	
100	197	197	0	0	4	0	233.00	
100	202	202	0	0	5	0	242.00	
			3	3	6			

h = 9

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	201.50 cm
σ	4.5
CV	2.23% < 6%

Elemento C

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 9
95	214	203	0	0	0	3	195.00	III
100	195	195	3	3	1	3	204.00	III
95	214	203	0	0	2	0	213.00	
100	195	195	0	0	3	0	222.00	
95	214	203	0	0	4	0	231.00	
100	195	195	0	0	5	0	240.00	
			3	3	6			

h = 9

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	199.50 cm
σ	4.5
CV	2.26% < 6%

Elemento F

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 19
100	406	406.00	0	0	0	5	399.00	IIII
95	421	399.95	1	1	1	1	418.00	I
100	406	406.00	0	0	2	0	437.00	
95	421	399.95	0	0	3	0	456.00	
100	406	406.00	0	0	4	0	475.00	
95	421	399.95	0	0	5	0	494.00	
			1	1	6			

h = 19

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	401.12 cm
σ	7.08088193
CV	1.76% < 6%

Elemento G

A	Tob	X	X2
100	197	197	38809
100	191	191	36481
100	197	197	38809
100	191	191	36481
100	197	197	38809
100	191	191	36481
Total	1164		225870

N	0.38261239
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	90	10
100	100	0
100	90	10
		25

Error prom	4.17
X	4.17%

Elemento G

Frecuencia		Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 9
A	Tob							
100	197	197.00	0	0	0	3	191.00	III
100	191	191.00	3	3	1	3	200.00	III
100	197	197.00	0	0	2	0	209.00	
100	191	191.00	0	0	3	0	218.00	
100	197	197.00	0	0	4	0	227.00	
100	191	191.00	0	0	5	0	236.00	
			3	3		6		

h	9
---	---

M1	0.5
M2	0.5
Te elemental	195.50 cm
σ	4.5
CV	2.30% < 6%

Tabla N°153: Estudio de Tiempos – Butacas – Poner Crudo al Noza
Fuente: Elaboración propia

Blanquear la bufaca			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Marcar medidas	M (tmp)	Coger espuma	Dejar lapiz
Cortar Espuma	C (tmp)	Dejar lapiz	Dejar tijera
Poner espuma al respaldar	E (tmp)	Dejar tijera	Poner espuma al asiento
Poner espuma al asiento	A (tmp)	Poner espuma	Coger panqueque
Cubrir el respaldar con panqueque	P (tmp)	Coger panqueque	Coger martillo
Fijar el panqueque del respaldar	F (tmp)	Coger martillo	Dejar martillo
Cubrir el asiento con panqueque	S (tmp)	Dejar martillo	Coger martillo
Fijar el panqueque del asiento	O (tmp)	Coger martillo	Dejar martillo

Elemento M

A	Tob	X	X2
95	223	211.85	44880.4225
100	214	214	45796
95	223	211.85	44880.4225
100	214	214	45796
95	223	211.85	44880.4225
100	214	214	45796
Total		1277.55	272029.268

N	0.04078342
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	90	10
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento C

A	Tob	X	X2
100	304	304	92416
90	325	292.5	85556.25
100	304	304	92416
90	325	292.5	85556.25
100	304	304	92416
90	325	292.5	85556.25
Total		1789.5	533916.75

N	0.59469566
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
90	95	-5
100	100	0
90	95	-5
100	100	0
90	90	0
		-10

Error prom	-1.67
X	-1.67%

Elemento M

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 10	
95	223	211.9	0	0	0	5	211.00	IIII	
100	214	214.0	1	1	1	1	221.00	I	
95	223	211.9	0	0	2	0			
100	214	214.0	0	0	3	0			
95	223	211.9	0	0	4	0			
100	214	214.0	0	0	5	0			
			1	1	6				

h	10
---	----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	213.52 cm
σ	3.72677996
CV	1.75% < 6%

Elemento C

Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd^2	fxd	d	F	T	h = 14	
100	304	304.0	0	0	0	3	292.00	III	
90	325	292.5	3	3	1	3	306.00	III	
100	304	304.0	0	0	2	0	320.00		
90	325	292.5	0	0	3	0	334.00		
100	304	304.0	0	0	4	0	348.00		
90	325	292.5	0	0	5	0	362.00		
			3	3	6				

h	14
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	299.50 cm
σ	7
CV	2.34% < 6%

Elemento E				
A	Tob	X	X2	
95	2430	2308.5	5329172.25	
100	2397	2397	5745609	
95	2430	2308.5	5329172.25	
100	2397	2397	5745609	
95	2430	2308.5	5329172.25	
100	2397	2397	5745609	
Total		14116.5	33224343.8	

N	0.565972029
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	90	10
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento A				
A	Tob	X	X2	
95	2070	1966.5	3867122.25	
100	2022	2022	4088484	
95	2070	1966.5	3867122.25	
100	2022	2022	4088484	
95	2070	1966.5	3867122.25	
100	2022	2022	4088484	
Total		11965.5	23866818.8	

N	0.10980381
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	90	10
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento P				
A	Tob	X	X2	
100	1420	1420	2016400	
95	1446	1373.7	1887051.69	
100	1420	1420	2016400	
95	1446	1373.7	1887051.69	
100	1420	1420	2016400	
95	1446	1373.7	1887051.69	
Total		8381.1	11710355.1	

N	0.43946311
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	100	-5
		-15

Error prom	-2.50
X	-2.50%

Elemento E									
Frecuencia				fxd^2	fxd	d	F	T	h = 115
A	Tob	Tn							
95	2430	2308.5		0	0	0	3	2308.00	III
100	2397	2397.0		3	3	1	3	2423.00	III
95	2430	2308.5		0	0	2	0	2538.00	
100	2397	2397.0		0	0	3	0	2653.00	
95	2430	2308.5		0	0	4	0	2768.00	
100	2397	2397.0		0	0	5	0	2883.00	
				3	3	6			

h = 115

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2166.00 cm
σ	57.5
CV	2.43% < 6%

Elemento A									
Frecuencia				fxd^2	fxd	d	F	T	h = 98
A	Tob	Tn							
95	2070	1966.5		0	0	0	3	1966.00	III
100	2022	2022.0		3	3	1	3	2064.00	III
95	2070	1966.5		0	0	2	0	2162.00	
100	2022	2022.0		0	0	3	0	2260.00	
95	2070	1966.5		0	0	4	0	2358.00	
100	2022	2022.0		0	0	5	0	2456.00	
				3	3	6			

h = 98

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	2015.50 cm
σ	49
CV	2.43% < 6%

Elemento P									
Frecuencia				fxd^2	fxd	d	F	T	h = 68
A	Tob	Tn							
100	1420	1420.0		0	0	0	3	1373.00	III
95	1446	1373.7		3	3	1	3	1441.00	III
100	1420	1420.0		0	0	2	0	1509.00	
95	1446	1373.7		0	0	3	0	1577.00	
100	1420	1420.0		0	0	4	0	1645.00	
95	1446	1373.7		0	0	5	0	1713.00	
				3	3	6			

h = 68

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1407.70 cm
σ	34
CV	2.42% < 6%

A	Tob	X	X2
100	316	316	99856
95	329	312.55	97687.5025
100	316	316	99856
95	329	312.55	97687.5025
100	316	316	99856
95	329	312.55	97687.5025
Total		1885.65	592630.508

N	0.048203493
N	1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	90	5
100	100	0
95	100	-5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

A	Tob	X	X2
95	1365	1296.75	1681560.56
100	1333	1333	1776889
95	1365	1296.75	1681560.56
100	1333	1333	1776889
95	1365	1296.75	1681560.56
100	1333	1333	1776889
Total		7889.25	10375348.7

N	0.30402345
N	1

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	90	10
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

A	Tob	X	X2
100	334	334	111556
100	321	321	103041
100	334	334	111556
100	321	321	103041
100	334	334	111556
100	321	321	103041
Total		1965	643791

N	0.6302663
N	1

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	100	0
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 15
100	316	316.0	0	0	0	5	312.00	IIII
95	329	312.6	1	1	1	1	327.00	I
100	316	316.0	0	0	2	0	342.00	
95	329	312.6	0	0	3	0	357.00	
100	316	316.0	0	0	4	0	372.00	
95	329	312.6	0	0	5	0	387.00	
			1	1		6		

h	15
---	----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	315.05 cm
σ	5.59016994
CV	1.77% < 6%

A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 64
95	1365	1296.8	0	0	0	3	1296.00	III
100	1333	1333.0	3	3	1	3	1360.00	III
95	1365	1296.8	0	0	2	0	1424.00	
100	1333	1333.0	0	0	3	0	1488.00	
95	1365	1296.8	0	0	4	0	1552.00	
100	1333	1333.0	0	0	5	0	1616.00	
			3	3		6		

h	64
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	1328.75 cm
σ	32
CV	2.41% < 6%

A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 64
100	334	334.0	0	0	0	3	321.00	III
100	321	321.0	3	3	1	3	337.00	III
100	334	334.0	0	0	2	0	353.00	
100	321	321.0	0	0	3	0	369.00	
100	334	334.0	0	0	4	0	385.00	
100	321	321.0	0	0	5	0	401.00	
			3	3		6		

h	16
---	----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	329.00 cm
σ	8
CV	2.43% < 6%

Tabla N°154: Estudio de Tiempos – Butacas – Blanquear butaca
Fuente: Elaboración propia

Tapizar Butaca			
Elementos	Simbolo	Inicio	Fin
Coser el tapiz al respaldar	R (tmp)	Coger tapiz	Dejar aguja
Coser el tapiz al asiento	A (tmp)	Dejar aguja	Dejar aguja
Hacer costuras invisibles al respaldar	H (tmp)	Dejar aguja	Dejar aguja
Hacer costuras invisibles al asiento	C (tmp)	Dejar aguja	Dejar aguja
Fijar el tapiz en la base	F (tmp)	Dejar aguja	Dejar martillo

Elemento R

A	Tob	x	x2
95	5723	5436.85	29559337.9
100	5647	5647	31888609
95	5723	5436.85	29559337.9
100	5647	5647	31888609
95	5723	5436.85	29559337.9
100	5647	5647	31888609
Total		33251.55	184343841

N	0.57517168
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	95	5
95	100	-5
100	100	0
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento A

A	Tob	x	x2
100	3821	3821	14600041
100	3845	3845	14784025
100	3821	3821	14600041
100	3845	3845	14784025
100	3821	3821	14600041
100	3845	3845	14784025
Total		22998	88152198

N	0.01568212
N	1

Error de actividades

Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	95	5
100	100	0
100	100	0
		10

Error prom	1.67
X	1.67%

Elemento R

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 271
95	5723	5436.9	0	0	0	1	5436.00	III
100	5647	5647.0	1	1	1	1	5707.00	III
95	5723	5436.9	0	0	2	0	5978.00	
100	5647	5647.0	0	0	3	0	6249.00	
95	5723	5436.9	0	0	4	0	6520.00	
100	5647	5647.0	0	0	5	0	6791.00	
			1	1	2			

h	271
---	-----

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	5572.35 cm
σ	135.5
CV	2.43% < 6%

Elemento A

Frecuencia								
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T	h = 191
100	3821	3821.0	0	0	0	5	3821.00	IIII
100	3845	3845.0	1	1	1	1	4012.00	I
100	3821	3821.0	0	0	2	0	4203.00	
100	3845	3845.0	0	0	3	0	4394.00	
100	3821	3821.0	0	0	4	0	4585.00	
100	3845	3845.0	0	0	5	0	4776.00	
			1	1	6			

h	191
---	-----

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	3852.83 cm
σ	71.1814973
CV	1.85% < 6%

Elemento H				
A	Tob	X	X2	
100	2133	2133	4549689	
95	2216	2105.2	4431867.04	
100	2133	2133	4549689	
95	2216	2105.2	4431867.04	
100	2133	2133	4549689	
95	2216	2105.2	4431867.04	
Total		12714.6	26944668.1	

N	0.068840922
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	90	5
		5

Error prom	0.83
X	0.83%

Elemento C				
A	Tob	X	X2	
100	1404	1404	1971216	
95	1445	1372.75	1884442.56	
100	1404	1404	1971216	
95	1445	1372.75	1884442.56	
100	1404	1404	1971216	
95	1445	1372.75	1884442.56	
Total		8330.25	11566975.7	

N	0.20264993
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	100	-5
		-5

Error prom	-0.83
X	-0.83%

Elemento F				
A	Tob	X	X2	
100	511	511	261121	
95	523	496.85	246859.923	
100	511	511	261121	
95	523	496.85	246859.923	
100	511	511	261121	
95	523	496.85	246859.923	
Total		3023.55	1523942.77	

N	0.31538502
N	1

Error de actividades		
Aa	Ar	Diferencia
100	100	0
95	100	-5
100	100	0
95	95	0
100	100	0
95	100	-5
		-10

Error prom	-3.67
X	-1.67%

Elemento H									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T		h = 105
100	2133	2133.0	0	0	0	5	2105.00	IIIIII	
95	2216	2105.2	1	1	1	1	2210.00	I	
100	2133	2133.0	0	0	2	0	2315.00		
95	2216	2105.2	0	0	3	0	2420.00		
100	2133	2133.0	0	0	4	0	2525.00		
95	2216	2105.2	0	0	5	0	2630.00		
			1	1	6				

h = 105

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	2122.70 cm
σ	39.1311896
CV	1.84% < 6%

Elemento C									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T		h = 68
100	1404	1404.0	0	0	0	5	1372.00	IIIIII	
95	1445	1372.8	1	1	1	1	1440.00	I	
100	1404	1404.0	0	0	2	0	1508.00		
95	1445	1372.8	0	0	3	0	1576.00		
100	1404	1404.0	0	0	4	0	1644.00		
95	1445	1372.8	0	0	5	0	1712.00		
			1	1	6				

h = 68

M1	0.16666667
M2	0.16666667
T elemental	1384.08 cm
σ	25.3421037
CV	1.83% < 6%

Elemento F									
Frecuencia									
A	Tob	Tn	fxd*2	fxd	d	F	T		h = 24
100	511	511.0	0	0	0	3	496.00	III	
95	523	496.9	3	3	1	3	520.00	III	
100	511	511.0	0	0	2	0	544.00		
95	523	496.9	0	0	3	0	568.00		
100	511	511.0	0	0	4	0	592.00		
95	523	496.9	0	0	5	0	616.00		
			3	3	6				

h = 24

M1	0.5
M2	0.5
T elemental	508.83 cm
σ	12
CV	2.36% < 6%

Tabla N°155: Estudio de Tiempos – Butacas – tapizar butaca
Fuente: Elaboración propia

- Suplementos

Inspeccionar madera													Total suplemento en %	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
T (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
R (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
S (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
T (Tmp)	56.29	1.12	63.04
R (Tmp)	145.40	1.12	162.85
S (Tmp)	248.25	1.12	278.04

T estandar total 503.93

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	T	Tmp	56.29	1.12	63.04	1	63.04				63.04	47.28	30.432
2	R	Tmp	145.40	1.12	162.85	1	162.85				162.85	122.136	136.2784
3	S	Tmp	248.25	1.12	278.04	1	278.04				278.04	208.53	222.432
Tiempos Normales							503.93				503.93		
Tiempos Optimos							377.95					377.946	
Tiempos a ritmo de Incentivo							403.14						403.1424

Tiempo de ciclo	
N	503.93
O	377.95
I	403.14

Tabla N°156: Suplementos – Butacas – Inspeccionar madera
Fuente: Elaboración propia

Lijar madera													Total suplemento en %	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
A (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
L (Ttm)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
S (Ttm)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
A (Tmp)	26.50	1.12	29.68
L (Ttm)	555.50	1.12	622.16
S (Ttm)	761.40	1.12	852.77

T estandar total 1504.61

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	A	Tmp	26.50	1.12	29.68	1	29.68				29.68	22.26	23.744
2	L	Ttm	555.50	1.12	622.16	1			622.16		622.16	466.62	497.728
3	S	Ttm	761.40	1.12	852.77	1			852.77		852.77	639.576	682.2144
Tiempos Normales							29.68		1474.93		1504.61		
Tiempos Optimos							22.26		1106.2			1128.46	
Tiempos a ritmo de Incentivo							23.74		1179.94				1203.6864

Tiempo de ciclo	
Normal	1504.61
Óptimo	1128.46
Incentivo	1203.69

Tabla N°157: Suplementos – Butacas – Lijar madera
Fuente: Elaboración propia

Trazar las formas													Total suplemento en %	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
C (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
L (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
A (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
R (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
P (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
C (Tmp)	49.00	1.11	54.39
L (Tmp)	22.40	1.11	24.86
A (Tmp)	171.20	1.11	190.03
R (Tmp)	180.70	1.11	200.58
P (Tmp)	140.00	1.11	155.40

T estandar total 625.26

ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
					Por Unidad							
1 C	Tmp	49.00	1.11	54.39	1	54.39				54.39	40.79	43.51
2 L	Tmp	22.40	1.11	24.86	1	24.86				24.86	18.65	19.89
3 A	Tmp	171.20	1.11	190.03	1	190.03				190.03	142.52	152.03
4 R	Tmp	180.70	1.11	200.58	1	200.58				200.58	150.43	160.46
5 P	Tmp	140.00	1.11	155.40	1	155.40				155.40	116.55	124.32
Tiempos Normales										625.26		
Tiempos Optimos										468.95		
Tiempos a ritmo de Incentivo										500.21		500.21

Tiempo de ciclo	
Normal	625.26
Óptimo	468.95
Incentivo	500.21

Tabla N°158: Suplementos – Butacas – Trazar formas
Fuente: Elaboración propia

Cortar la madera													Total suplemento en %	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
L (Tmp)	4%	5%	2%					2%	2%				16%	1.16
C (Ttm)	4%	5%	2%					2%	2%				16%	1.16
A (Ttm)	4%	5%	2%					2%	2%				16%	1.16
D (Tmp)	4%	5%	2%										12%	1.12
R (Ttm)	4%	5%	2%					2%	2%				16%	1.16
E (Tmp)	4%	5%	2%										12%	1.12
P (Ttm)	4%	5%	2%					2%	2%				16%	1.16
O (Tmp)	4%	5%	2%										12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
L (Tmp)	21.53	1.16	24.98
C (Ttm)	400.76	1.16	464.89
A (Ttm)	2002.65	1.16	2323.07
D (Tmp)	22.40	1.12	25.09
R (Ttm)	2652.00	1.16	3076.32
E (Tmp)	21.90	1.12	24.53
P (Ttm)	1028.20	1.16	1192.71
O (Tmp)	22.50	1.12	25.20

T estandar total 7156.79

ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
					Por Unidad							
1 L	Tmp	21.53	1.16	24.98	1	24.98				24.98	18.734	19.9829333
2 C	Ttm	400.76	1.16	464.89	1			464.89		464.89	348.665	371.909257
3 A	Ttm	2002.65	1.16	2323.07	1			2323.07		2323.07	1742.31	1858.4592
4 D	Tmp	22.40	1.12	25.09	1	25.09				25.09	18.816	20.0704
5 R	Ttm	2652.00	1.16	3076.32	1			3076.32		3076.32	2307.24	2461.056
6 E	Tmp	21.90	1.12	24.53	1	24.53				24.53	18.396	19.6224
7 P	Ttm	1028.20	1.16	1192.71	1			1192.71		1192.71	894.534	954.1696
8 O	Tmp	22.50	1.12	25.20	1	25.20				25.20	18.9	20.16
Tiempos Normales										7156.79		
Tiempos Optimos										5367.59		
Tiempos a ritmo de Incentivo										5725.4297		

Tiempo de ciclo	
Normal	7156.79
Óptimo	5367.59
Incentivo	5725.43

Tabla N°159: Suplementos – Butacas – Cortar madera

Cabeceado de madera														Total suplement	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
A (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%				16%	1.16
D (Ttmp)	4%	5%	2%			1%								12%	1.12
R (Ttm)	4%	5%	2%			1%		2%	2%					16%	1.16
L (Ttmp)	4%	5%	2%			1%								12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
A (Ttm)	2915.00	1.16	3381.40
D (Ttmp)	22.50	1.12	25.20
R (Ttm)	2250.90	1.16	2611.04
L (Ttmp)	22.50	1.12	25.20

T estándar total 6042.84

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I			
						Por Unidad										
1	A	Ttm	2915.00	1.16	3381.40	1					3381.40			3381.4	2536.05	2705.12
2	D	Ttmp	22.50	1.12	25.20	1	25.20						25.2	18.9		20.16
3	R	Ttm	2250.90	1.16	2611.04	1					2611.04			2611.044	1958.28	2088.8352
4	L	Ttmp	22.50	1.12	25.20	1	25.20						25.2	18.9		20.16
Tiempos Normales							50.4				5992.44			6042.844		
Tiempos Optimos											37.8			4494.33		
Tiempos a ritmo de Incentivo											40.32			4793.96		4834.2752

Tiempo de ciclo	
Normal	6042.84
Óptimo	4532.13
Incentivo	4834.28

Tabla N°160: Suplementos – Butacas – Cabeceado de madera
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar el asiento														Total suplement	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
L (tmp)	4%	5%	2%			1%								12%	1.12
P (Ttmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
U (Ttmp)	4%	5%	2%			1%								12%	1.12
B (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%					14%	1.14
M (Ttmp)	4%	5%	2%			1%		2%	2%					16%	1.16
E (Ttmp)	4%	5%	2%			1%								12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
L (tmp)	21.73	1.12	24.34
P (Ttmp)	417.53	1.11	463.46
U (Ttmp)	855.55	1.12	958.22
B (Ttm)	37.73	1.14	43.02
M (Ttmp)	734.44	1.16	851.95
E (Ttmp)	22.40	1.12	25.09

T estándar total 2366.08

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I		
						Por Unidad									
1	L	Ttmp	21.73	1.12	24.34	1	24.34					24.34	18.26	19.47	
2	P	Ttmp	417.53	1.11	463.46	1	463.46					463.46	347.60	370.77	
3	U	Ttmp	855.55	1.12	958.22	1	958.22					958.22	718.66	766.57	
4	B	Ttm	37.73	1.14	43.02	1				43.016		43.02	32.26	34.41	
5	M	Ttmp	734.44	1.16	851.95	1	851.95					851.95	638.97	681.56	
6	E	Ttmp	22.40	1.12	25.09	1	25.09					25.09	18.82	20.07	
Tiempos Normales							2323.06			43.016		2366.08			
Tiempos Optimos												1742.30	32.262		
Tiempos a ritmo de Incentivo												1858.45	34.41		
													1774.56		
															1892.86

Tiempo de ciclo	
Normal	2366.08
Óptimo	1774.56
Incentivo	1892.86

Tabla N°161: Suplementos – Butacas – Ensamblar asiento
Fuente: Elaboración propia

Ensamblar el respaldar				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)								Total suplement	Coeficient e de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT			TEDIO
	Fatiga	NP	PIE											
L (tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
P (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
U (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12
C (Tmp)	4%	5%	2%			1%			2%	2%			16%	1.16
M (Tmp)	4%	5%	2%			1%			2%	2%			16%	1.16
E (Tmp)	4%	5%	2%			1%							12%	1.12

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficient e de fatiga	Tiempo tipo o estándar
L (tmp)	22.50	1.12	25.20
P (Tmp)	404.60	1.11	449.11
U (Tmp)	838.83	1.12	939.49
C (Tmp)	433.95	1.16	503.38
M (Tmp)	426.10	1.16	494.28
E (Tmp)	26.00	1.12	29.12

T estándar total 2440.58

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
						Por Unidad							
1	L	Tmp	22.50	1.12	25.20	1	25.2				25.20	18.90	20.16
2	P	Tmp	404.60	1.11	449.11	1	449.106				449.11	336.83	359.28
3	U	Tmp	838.83	1.12	939.49	1	939.493333				939.49	704.62	751.59
4	C	Tmp	433.95	1.16	503.38	1	503.382				503.38	377.54	402.71
5	M	Tmp	426.10	1.16	494.28	1	494.276				494.28	370.71	395.42
6	E	Tmp	26.00	1.12	29.12	1	29.12				29.12	21.84	23.30
Tiempos Normales											2440.58		
Tiempos Óptimos											1830.43		
Tiempos a ritmo de Incentivo											1952.46		

Tiempo de ciclo	
Normal	2440.58
Óptimo	1830.43
Incentivo	1952.46

Tabla N°162: Suplementos – Butacas – Ensamblar respaldar
Fuente: Elaboración propia

Cabeceado de las patas				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)								Total suplement	Coeficient e de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT			TEDIO
	Fatiga	NP	PIE											
L (Tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
C (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%	2%			16%	1.16

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficient e de fatiga	Tiempo tipo o estándar
L (Tmp)	24.50	1.11	27.195
C (Ttm)	1617.60	1.16	1876.416

T estándar total 1903.61

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
						Por Unidad							
1	L	Tmp	24.50	1.11	27.20	1	27.195				27.195	20.3963	21.756
2	C	Ttm	1617.60	1.16	1876.42	1			1876.42		1876.416	1407.31	1501.1328
Tiempos Normales											1903.611		
Tiempos Óptimos											1427.71		
Tiempos a ritmo de Incentivo											1522.888		

Tiempo de ciclo	
Normal	1903.61
Óptimo	1427.71
Incentivo	1522.89

Tabla N°163: Suplementos – Butacas – Cabeceado de las patas
Fuente: Elaboración propia

Lijar las patas				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplement	Coeficiente de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO				
L (Ttm)	Fatiga	NP	PIE	2%						2%					13%	1.13
D (Ttmp)				2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
L (Ttm)	551.20	1.13	622.856
D (Ttmp)	23.50	1.11	26.085

T estandar total 648.94

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	L	Ttm	551.2	1.13	622.856	1				622.856	622.856	467.142	498.2848
2	D	Ttmp	23.5	1.11	26.085	1	26.085				26.085	19.5638	20.868
Tiempos Normales								26.085		622.856	648.941		
Tiempos Optimos								19.56375		467.142		486.706	
Tiempos a ritmo de Incentivo								20.868		498.285			519.1528

Tiempo de ciclo	
Normal	648.94
Óptimo	486.71
Incentivo	519.15

Tabla N°164: Suplementos – Butacas – Lijar las patas
Fuente: Elaboración propia

Ensamble general				VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										Total suplement	Coeficiente de fatiga	
ELEMENTO	CONSTANTES			Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO				
L (Ttmp)	Fatiga	NP	PIE	2%											12%	1.12
R (Ttmp)				2%											12%	1.12
P (Ttmp)				2%											11%	1.11
U (Ttmp)				2%											12%	1.12
C (Ttmp)				2%				2%	2%						16%	1.16
B (Ttm)				2%					2%						14%	1.14

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
L (Ttmp)	22.50	1.12	25.20
R (Ttmp)	23.50	1.12	26.32
P (Ttmp)	629.55	1.11	698.80
U (Ttmp)	1084.30	1.12	1214.42
C (Ttmp)	352.67	1.16	409.09
B (Ttm)	85.17	1.14	97.10

T estandar total 2470.93

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Por Unidad	Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
1	L	Ttmp	22.50	1.12	25.20	1	25.2				25.2	18.9	20.16
2	R	Ttmp	23.50	1.12	26.32	1	26.32				26.32	19.74	21.056
3	P	Ttmp	629.55	1.11	698.80	1	698.8005				698.8005	524.1	559.0404
4	U	Ttmp	1084.30	1.12	1214.42	1	1214.416				1214.416	910.812	971.5328
5	C	Ttmp	352.67	1.16	409.09	1	409.09333				409.0933	306.82	327.274667
6	B	Ttm	85.17	1.14	97.10	1			97.0954		97.09543	72.8216	77.6763429
Tiempos Normales								2373.82983		97.0954	2470.93		
Tiempos Optimos								1780.37238		72.8216		1853.19	
Tiempos a ritmo de Incentivo								1899.06387		77.6763			1976.74

Tiempo de ciclo	
Normal	2470.93
Óptimo	1853.19
Incentivo	1976.74

Tabla N°165: Suplementos – Butacas – Ensamble General
Fuente: Elaboración propia

Cuadrar el ensamble general														
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)								Total suplemento	Coeficiente de fatiga	
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT			TEDIO
A (Tmp)	4%	5%	2%			2%							13%	1.13
M (Tmp)	4%	5%	2%			2%			2%				15%	1.15
P (Tmp)	4%	5%	2%			2%							13%	1.13

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
A (Tmp)	524.50	1.13	592.685
M (Tmp)	444.50	1.15	511.175
P (Tmp)	23.50	1.13	26.555

T estandar total 1130.42

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
						Por Unidad							
1	A	Tmp	524.50	1.13	592.69	1	592.685				592.685	444.514	474.148
2	M	Tmp	444.50	1.15	511.18	1	511.175				511.175	383.381	408.94
3	P	Tmp	23.50	1.13	26.56	1	26.555				26.555	19.9163	21.244
Tiempos Normales											1130.415		
Tiempos Optimos												847.811	
Tiempos a ritmo de Incentivo													904.332

Tiempo de ciclo	
Normal	1130.42
Óptimo	847.81
Incentivo	904.33

Tabla N°166: Suplementos – Butacas – Cuadrar Ensamble General
Fuente: Elaboración propia

Lijar Butaca														
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)								Total suplemento	Coeficiente de fatiga	
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT			TEDIO
T (Tmp)	4%	5%	2%			1%			2%				14%	1.14
R (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%				14%	1.14
A (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%				14%	1.14
P (Ttm)	4%	5%	2%			1%			2%				14%	1.14

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coeficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
T (Tmp)	24.30	1.14	27.702
R (Ttm)	528.33	1.14	602.3
A (Ttm)	532.63	1.14	607.202
P (Ttm)	354.50	1.14	404.13

T estandar total 1641.33

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo O	Tiempo I
						Por Unidad							
1	T	Tmp	24.30	1.14	27.70	1	27.702				27.702	20.78	22.1616
2	R	Ttm	528.33	1.14	602.30	1			602.3		602.3	451.7	481.84
3	A	Ttm	532.63	1.14	607.20	1			607.2		607.202	455.4	485.7616
4	P	Ttm	354.50	1.14	404.13	1			404.13		404.13	303.1	323.304
Tiempos Normales											27.702	1613.6	
Tiempos Optimos												1231	
Tiempos a ritmo de Incentivo													1313.0672

Tiempo de ciclo	
Normal	1641.33
Óptimo	1231.00
Incentivo	1313.07

Tabla N°167: Suplementos – Butacas – Lijar Butaca
Fuente: Elaboración propia

Ponerle Base (nogalina)														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
A (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
P (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	172.30	1.11	191.253
A (Tmp)	219.00	1.11	243.09
P (Tmp)	135.00	1.11	149.85

T estandar total 584.19

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Tmm	Ttm	Tm	Por Unidad				
1	R	Tmp	172.30	1.11	191.25	1	191.253				191.253	143.4	153.0024
2	A	Tmp	219.00	1.11	243.09	1	243.09				243.09	182.3	194.472
3	P	Tmp	135.00	1.11	149.85	1	149.85				149.85	112.4	119.88
						Tiempos Normales					584.193		
						Tiempos Optimos					438.14475		438.1
						Tiempos a ritmo de Incentivo					467.3544		467.3544

Tiempo de ciclo	
Normal	584.19
Óptimo	438.14
Incentivo	467.35

Tabla N°168: Suplementos – Butacas – Poner Base (nogalina)
Fuente: Elaboración propia

Poner Aditivo B5														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
A (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
P (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	172.80	1.11	191.808
A (Tmp)	189.60	1.11	210.456
P (Tmp)	166.00	1.11	184.26

T estandar total 586.52

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Tmm	Ttm	Tm	Por Unidad				
1	R	Tmp	172.80	1.11	191.81	1	191.808				191.808	143.9	153.4464
2	A	Tmp	189.60	1.11	210.46	1	210.456				210.456	157.8	168.3648
3	P	Tmp	166.00	1.11	184.26	1	184.26				184.26	138.2	147.408
						Tiempos Normales					586.524		
						Tiempos Optimos					439.893		439.9
						Tiempos a ritmo de Incentivo					469.2192		469.2192

Tiempo de ciclo	
Normal	586.52
Óptimo	439.89
Incentivo	469.22

Tabla N°169: Suplementos – Butacas – Poner Aditivo B5
Fuente: Elaboración propia

Poner Parafinico														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
A (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
P (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	389.17	1.11	431.975
A (Tmp)	374.00	1.11	415.14
P (Tmp)	320.50	1.11	355.755

T estándar total 1202.87

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Por Unidad							
1	R	Tmp	389.17	1.11	431.98	1	431.975				431.975	324	345.58
2	A	Tmp	374.00	1.11	415.14	1	415.14				415.14	311.4	332.112
3	P	Tmp	320.50	1.11	355.76	1	355.755				355.755	266.8	284.604
Tiempos Normales											1202.87		
Tiempos Optimos												902.2	
Tiempos a ritmo de Incentivo													962.296

Tiempo de ciclo	
Normal	1202.87
Óptimo	902.15
Incentivo	962.30

Tabla N°170: Suplementos – Butacas – Poner Parafinico
Fuente: Elaboración propia

Lijar														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Ttm)	4%	5%	2%											11%	1.11
A (Ttm)	4%	5%	2%											11%	1.11
P (Ttm)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Ttm)	316.20	1.11	350.982
A (Ttm)	340.12	1.11	377.5295
P (Ttm)	264.00	1.11	293.04

T estándar total 1021.55

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Por Unidad							
1	R	Ttm	316.20	1.11	350.98	1			350.98		350.982	263.2	280.7856
2	A	Ttm	340.12	1.11	377.53	1			377.53		377.53	283.1	302.0236
3	P	Ttm	264.00	1.11	293.04	1			293.04		293.04	219.8	234.432
Tiempos Normales											1021.55		
Tiempos Optimos												766.2	
Tiempos a ritmo de Incentivo													817.2412

Tiempo de ciclo	
Normal	1021.55
Óptimo	766.16
Incentivo	817.24

Tabla N°171: Suplementos – Butacas – Lijar
Fuente: Elaboración propia

Laquear														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
A (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
P (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	1015.35	1.11	1127.0385
A (Tmp)	789.40	1.11	876.234
P (Tmp)	423.00	1.11	469.53

T estandar total 2472.80

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I	
						Por Unidad								
1	R	Tmp	1015.35	1.11	1127.04	1	1127.0385					1127.04	845.3	901.6308
2	A	Tmp	789.40	1.11	876.23	1	876.234					876.234	657.2	700.9872
3	P	Tmp	423.00	1.11	469.53	1	469.53					469.53	352.1	375.624
						Tiempos Normales					2472.8			
						Tiempos Óptimos					1854.60188		1855	
						Tiempos a ritmo de Incentivo					1978.242		1978.242	

Tiempo de ciclo	
Normal	2472.80
Óptimo	1854.60
Incentivo	1978.24

Tabla N°172: Suplementos – Butacas – Laquear
Fuente: Elaboración propia

Preparar pintura														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
P (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
D (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
R (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
P (Tmp)	22.50	1.11	24.975
D (Tmp)	130.00	1.11	144.3
R (Tmp)	25.50	1.11	28.305

T estandar total 197.58

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I	
						Por Unidad								
1	P	Tmp	22.50	1.11	24.98	1	24.975					24.975	18.73	19.98
2	D	Tmp	130.00	1.11	144.30	1	144.3					144.3	108.2	115.44
3	R	Tmp	25.50	1.11	28.31	1	28.305					28.305	21.23	22.644
						Tiempos Normales					197.58			
						Tiempos Óptimos					148.185		148.2	
						Tiempos a ritmo de Incentivo					158.064		158.064	

Tiempo de ciclo	
Normal	197.58
Óptimo	148.19
Incentivo	158.06

Tabla N°173: Suplementos – Butacas – Preparar pintura
Fuente: Elaboración propia

Pintado														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Ttm)	4%	5%	2%	2%				2%		1%				16%	1.16
A (Ttm)	4%	5%	2%	2%				2%		1%				16%	1.16
P (Ttm)	4%	5%	2%	2%				2%		1%				16%	1.16

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Ttm)	503.30	1.16	583.828
A (Ttm)	434.00	1.16	503.44
P (Ttm)	226.50	1.16	262.74

T estandar total 1350.01

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Por Unidad							
1	R	Ttm	503.30	1.16	583.83	1				583.83	583.828	437.9	467.0624
2	A	Ttm	434.00	1.16	503.44	1				503.44	503.44	377.6	402.752
3	P	Ttm	226.50	1.16	262.74	1				262.74	262.74	197.1	210.192
Tiempo Normales											1350	1350.01	
Tiempo Optimos											1012.5		1013
Tiempo a ritmo de Incentivo											1080		1080.0064

Tiempo de ciclo	
Normal	1350.01
Óptimo	1012.51
Incentivo	1080.01

Tabla N°174: Suplementos – Butacas – Pintado
Fuente: Elaboración propia

Poner colormat (sellado)														Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)											
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO			
R (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
A (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11
P (Tmp)	4%	5%	2%											11%	1.11

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (Tmp)	359.20	1.11	398.712
A (Tmp)	330.15	1.11	366.4665
P (Tmp)	124.00	1.11	137.64

T estandar total 902.82

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Por Unidad							
1	R	Tmp	359.20	1.11	398.71	1	398.712				398.712	299	318.9696
2	A	Tmp	330.15	1.11	366.47	1	366.4665				366.467	274.8	293.1732
3	P	Tmp	124.00	1.11	137.64	1	137.64				137.64	103.2	110.112
Tiempo Normales						902.8185					902.819		
Tiempo Optimos						677.113875						677.1	
Tiempo a ritmo de Incentivo						722.2548							722.2548

Tiempo de ciclo	
Normal	902.82
Óptimo	677.11
Incentivo	722.25

Tabla N°175: Suplementos – Butacas – Poner colormat (sellado)
Fuente: Elaboración propia

Poner Noza a la butaca													Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
M (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
C (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
B (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
P (tmp)	4%	5%	2%						2%				13%	1.13

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
M (tmp)	195.45	1.11	216.9495
C (tmp)	402.80	1.11	447.108
B (tmp)	391.10	1.11	434.121
P (tmp)	484.60	1.13	547.598

T estandar total 1645.78

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo l
						Por Unidad							
1	M	Tmp	195.45	1.11	216.95	1	216.9495				216.95	162.71	173.5596
2	C	Tmp	402.80	1.11	447.11	1	447.108				447.108	335.33	357.6864
3	B	Tmp	391.10	1.11	434.12	1	434.121				434.121	325.59	347.2968
4	P	Tmp	484.60	1.13	547.60	1	547.598				547.598	410.7	438.0784
Tiempos Normales							1645.7765					1645.78	
Tiempos Optimos							1234.33238					1234.3	
Tiempos a ritmo de Incentivo							1316.6212					1316.6212	

Tiempo de ciclo	
Normal	1645.78
Óptimo	1234.33
Incentivo	1316.62

Tabla N°176: Suplementos – Butacas – Poner Noza
Fuente: Elaboración propia

Poner crudo al noza													Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
M (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
C (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
F (tmp)	4%	5%	2%	2%					2%				15%	1.15
G (tmp)	4%	5%	2%	2%									13%	1.13

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
M (tmp)	201.50	1.11	223.665
C (tmp)	199.50	1.11	221.445
F (tmp)	403.12	1.15	463.5841667
G (tmp)	195.50	1.13	220.915

T estandar total 1129.61

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec: Tmp Tmm Ttm Tm					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo l
						Por Unidad							
1	M	Tmp	201.50	1.11	223.67	1	223.665				223.665	167.75	178.932
2	C	Tmp	199.50	1.11	221.45	1	221.445				221.445	166.08	177.156
3	F	Tmp	403.12	1.15	463.58	1	463.584167				463.584	347.69	370.867333
4	G	Tmp	195.50	1.13	220.92	1	220.915				220.915	165.69	176.732
Tiempos Normales							1129.60917					1129.61	
Tiempos Optimos							847.206875					847.21	
Tiempos a ritmo de Incentivo							903.687333					903.687333	

Tiempo de ciclo	
Normal	1129.61
Óptimo	847.21
Incentivo	903.69

Tabla N°177: Suplementos – Butacas – Poner Crudo al Noza
Fuente: Elaboración propia

Blanquear la butaca													Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
M (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
C (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
E (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
A (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
P (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
F (tmp)	4%	5%	2%							2%			13%	1.13
S (tmp)	4%	5%	2%										11%	1.11
O (tmp)	4%	5%	2%							2%			13%	1.13

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
M (tmp)	213.52	1.11	237.0035
C (tmp)	299.50	1.11	332.445
E (tmp)	2366.00	1.11	2626.26
A (tmp)	2015.50	1.11	2237.205
P (tmp)	1407.70	1.11	1562.547
F (tmp)	315.05	1.13	356.0065
S (tmp)	1328.75	1.11	1474.9125
O (tmp)	329.00	1.13	371.77

T estandar total 9198.15

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec:					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Por Unidad			
1	M	Tmp	213.52	1.11	237.00	1	237.0035				237.004	177.75	189.6028
2	C	Tmp	299.50	1.11	332.45	1	332.445				332.445	249.33	265.956
3	E	Tmp	2366.00	1.11	2626.26	1	2626.26				2626.26	1969.7	2101.008
4	A	Tmp	2015.50	1.11	2237.21	1	2237.205				2237.21	1677.9	1789.764
5	P	Tmp	1407.70	1.11	1562.55	1	1562.547				1562.55	1171.9	1250.0376
6	F	Tmp	315.05	1.13	356.01	1	356.0065				356.007	267	284.8052
7	S	Tmp	1328.75	1.11	1474.91	1	1474.9125				1474.91	1106.2	1179.93
8	O	Tmp	329.00	1.13	371.77	1	371.77				371.77	278.83	297.416
Tiempos Normales							9198.1495				9198.15		
Tiempos Optimos							6898.61213					6898.6	
Tiempos a ritmo de Incentivo							7358.5196						7358.5196

Tiempo de ciclo	
Normal	9198.15
Óptimo	6898.61
Incentivo	7358.52

Tabla N°178: Suplementos – Butacas – Blanquear la butaca
Fuente: Elaboración propia

Tapizar Butaca													Total suplemento	Coeficiente de fatiga
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)										
	Fatiga	NP	PIE	Postura	Fuerza	ILUM.	COND. ATM	CONC. INT	RUIDO	TENS. M	MONOT	TEDIO		
R (tmp)	4%	5%	2%	2%				2%	1%				16%	1.16
A (tmp)	4%	5%	2%	2%				2%	1%				16%	1.16
H (tmp)	4%	5%	2%	2%				2%	1%				16%	1.16
C (tmp)	4%	5%	2%	2%				2%	1%				16%	1.16
F (tmp)	4%	5%	2%	2%									13%	1.13

Elemento	Tiempo elemental (cm)	Coefficiente de fatiga	Tiempo tipo o estándar
R (tmp)	5572.35	1.16	6463.926
A (tmp)	3852.83	1.16	4469.28667
H (tmp)	2122.70	1.16	2462.332
C (tmp)	1384.08	1.16	1605.53667
F (tmp)	508.85	1.13	575.0005

T estandar total 15576.08

	ELEMENTO	TIPO	TIEMPO ELEMENTAL	CF	T. TIPO	Frec:					Tiempo N	Tiempo o	Tiempo I
						Tmp	Tmm	Ttm	Tm	Por Unidad			
1	R	Tmp	5572.35	1.16	6463.93	1	6463.926				6463.93	4847.9	5171.1408
2	A	Tmp	3852.83	1.16	4469.29	1	4469.28667				4469.29	3352	3575.42933
3	H	Tmp	2122.70	1.16	2462.33	1	2462.332				2462.33	1846.7	1969.8656
4	C	Tmp	1384.08	1.16	1605.54	1	1605.53667				1605.54	1204.2	1284.42933
5	F	Tmp	508.85	1.13	575.00	1	575.0005				575.001	431.25	460.0004
Tiempos Normales							15576.0818				15576.1		
Tiempos Optimos							11682.0514					11682	
Tiempos a ritmo de Incentivo							12460.8655						12460.8655


Tiempo de ciclo	
Normal	15576.08
Óptimo	11682.06
Incentivo	12460.87

Tabla N°179: Suplementos – Butacas – Tapizar la butaca
Fuente: Elaboración propia

Resultados del estudio de tiempo de las butacas	
Área	Tiempo estándar por butaca (Hrs)
Carpintería	4.47
Pintado	1.86
Tapicería	4.59
Total	10.92

Tabla N°180: Resultados Estudio de Tiempos – Butaca
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 09: Encuesta para la eficacia calidad

	FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA - Eficacia Calidad	Elaborado Por: José Failoc / Boriz Lazo
		Aprobado Por: Rosario Alcántara
		Fecha: 14/08/2015
Tema Eficacia calidad		
Objetivo Determinar el nivel de calidad que perciben nuestros clientes en las butacas y muebles de entretenimiento que han adquirido en los meses de febrero hasta junio del 2015.		
Indicador Eficacia calidad.		
Responsable José Luis Failoc Rivas / Borís Ricardo Lazo López.		
Población objetivo Clientes que han comprado a la empresa Linea Alcántara SAC entre los meses de febrero y junio del 2015.		
Tamaño de muestra 30 clientes.		
Tipo de muestreo Muestreo intencional		
Técnica de recolección Entrevista personal.		
Fecha de medición Del 10 al 14 de agosto del 2015.		

BUTACAS

Se elaboró una encuesta para determinar el índice de eficacia calidad (Eficacia cualitativa). Dicha encuesta fue dirigida a los clientes que adquirieron las butacas en los meses de febrero a junio.

Los clientes respondieron a la siguiente encuesta:

- ¿Qué tan cómodo le parece el asiento de la butaca?
a) Muy incómodo b) Incomodo c) Más o menos cómodo
d) Cómodo e) Muy Cómodo
- ¿Qué tan cómodo le parece el respaldar de la butaca?
a) Muy incómodo b) Incomodo c) Más o menos cómodo
d) Cómodo e) Muy Cómodo
- ¿Qué le parece los acabados de la butaca?
a) Muy malo b) Mal c) Ni bueno, ni malo
d) Bueno e) Muy bueno
- ¿Qué le parece el diseño de la butaca?
a) Muy malo b) Mal c) Ni bueno, ni malo
d) Bueno e) Muy bueno
- ¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?
a) Muy malo b) Mal c) Ni bueno, ni malo
d) Bueno e) Muy bueno

Legenda	
1	Muy malo / Muy incómodo
2	Malo / Incómodo
3	Ni bueno, ni malo / Más o menos cómodo
4	Cómodo
5	Muy cómodo

Los clientes encuestados fueron aquellos que compraron los productos en los respectivos meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio. Se encuestaron a 5 clientes para cada mes y se obtuvo un resultado ponderado para determinar la eficacia calidad. Los resultados fueron los siguientes:

Febrero	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	
¿Qué tan cómodo le parece el asiento de la butaca?	5	5	5	5	5	
¿Qué tan cómodo le parece el respaldar de la butaca?	5	5	5	4	5	
¿Qué les parece los acabados de la butaca?	4	5	4	5	4	
¿Qué les parece el diseño de la butaca?	3	4	5	5	4	
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?	4	4	5	5	4	Resultado
	21	23	24	24	22	23

Marzo	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	
¿Qué tan comodo le parece el asiento de la butaca?	5	5	5	5	5	
¿Qué tan comodo le parece el respaldar de la butaca?	5	5	5	5	4	
¿Qué les parece los acabados de la butaca?	4	4	4	5	3	
¿Qué les parece el diseño de la butaca?	4	5	4	4	4	
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?	4	4	4	5	5	Resultado
	22	23	22	24	21	22

Abril	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	
¿Qué tan comodo le parece el asiento de la butaca?	5	5	5	5	5	
¿Qué tan comodo le parece el respaldar de la butaca?	5	5	4	5	5	
¿Qué les parece los acabados de la butaca?	4	4	4	5	5	
¿Qué les parece el diseño de la butaca?	4	4	5	5	4	
¿Cuál es su grado de satisfaccion general con el producto?	4	5	5	5	5	Resultado
	22	23	23	25	24	23

Mayo	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	
¿Qué tan comodo le parece el asiento de la butaca?	5	5	5	5	5	
¿Qué tan comodo le parece el respaldar de la butaca?	5	5	4	3	5	
¿Qué les parece los acabados de la butaca?	5	4	5	5	4	
¿Qué les parece el diseño de la butaca?	4	5	4	5	5	
¿Cuál es su grado de satisfaccion general con el producto?	5	5	5	5	5	Resultado
	24	24	23	23	24	24

Junio	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5	
¿Qué tan comodo le parece el asiento de la butaca?	5	5	5	5	5	
¿Qué tan comodo le parece el respaldar de la butaca?	4	4	4	5	5	
¿Qué les parece los acabados de la butaca?	5	5	5	4	4	
¿Qué les parece el diseño de la butaca?	5	4	5	5	5	
¿Cuál es su grado de satisfaccion general con el producto?	5	4	5	5	4	Resultado
	24	22	24	24	23	23

MUEBLE DE ENTRETENIMIENTO

Se elaboró una encuesta para determinar el índice de eficacia calidad (Eficacia cualitativa). Dicha encuesta fue dirigida a los clientes que adquirieron muebles de entretenimiento en los meses de febrero a junio.

Los clientes respondieron a la siguiente encuesta:

- ¿Qué tan bien le parece la resistencia del mueble de entretenimiento?
 - a) Muy malo
 - b) Mal
 - c) Ni bueno, ni malo
 - d) Bueno
 - e) Muy bueno

- ¿Qué tan durable le parece el mueble de entretenimiento?
 - a) Muy malo
 - b) Mal
 - c) Ni bueno, ni malo
 - d) Bueno
 - e) Muy bueno

- ¿Qué tan bueno le parece la distribución de los espacios en el mueble de entretenimiento?
 - a) Muy malo
 - b) Mal
 - c) Ni bueno, ni malo
 - d) Bueno
 - e) Muy bueno

- ¿Qué tan bueno le parece el diseño del mueble de entretenimiento?
 - a) Muy malo
 - b) Mal
 - c) Ni bueno, ni malo
 - d) Bueno
 - e) Muy bueno

- ¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?
 - a) Muy malo
 - b) Mal
 - c) Ni bueno, ni malo
 - d) Bueno
 - e) Muy bueno

Leyenda	
1	Muy malo
2	Malo
3	Ni bueno, ni malo
4	Bueno
5	Muy bueno

Los clientes encuestados fueron aquellos que compraron los productos en los respectivos meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio. Se encuestó a 1 cliente para cada mes y se obtuvo un resultado ponderado para determinar la eficacia calidad. Los resultados fueron los siguientes:

Febrero		Cliente	
¿Qué tan resistente le parece el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan durable le parece el producto?	5		
¿Qué tan bueno les parece la distribución de los espacios en el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan bueno les parece el diseño del mueble de entretenimiento?	5		
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?	4	Resultado	
	24		24

Marzo		Cliente	
¿Qué tan resistente le parece el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan durable le parece el producto?	5		
¿Qué tan bueno les parece la distribución de los espacios en el mueble de entretenimiento?	4		
¿Qué tan bueno les parece el diseño del mueble de entretenimiento?	4		
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?	4	Resultado	
	22		22

Abril		Cliente	
¿Qué tan resistente le parece el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan durable le parece el producto?	5		
¿Qué tan bueno les parece la distribución de los espacios en el mueble de entretenimiento?	4		
¿Qué tan bueno les parece el diseño del mueble de entretenimiento?	5		
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?	4	Resultado	
	23		23

Mayo		Cliente	
¿Qué tan resistente le parece el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan durable le parece el producto?	5		
¿Qué tan bueno les parece la distribución de los espacios en el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan bueno les parece el diseño del mueble de entretenimiento?	4		
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?	5	Resultado	
	24		24

Junio		Cliente	
¿Qué tan resistente le parece el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan durable le parece el producto?	4		
¿Qué tan bueno les parece la distribución de los espacios en el mueble de entretenimiento?	5		
¿Qué tan bueno les parece el diseño del mueble de entretenimiento?	4		
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el producto?	4	Resultado	
	22		22

ANEXO 10: Clima laboral


	FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA - Clima Laboral	Elaborado Por: José Failoc / Boriz Lazo
		Aprobado Por: Rosario Alcántara
		Fecha: 25/08/2015
Tema Clima laboral.		
Objetivo Saber cuál es la percepción de satisfacción que tienen los trabajadores de la empresa Línea Alcántara SAC sobre el medio ambiente humano y físico en el cual desarrollan su trabajo cotidiano.		
Indicador Índice único de clima laboral.		
Responsable José Luis Failoc Rivas / Boris Ricardo Lazo López.		
Población objetivo Trabajadores de la empresa Línea Alcántara SAC.		
Tamaño de muestra 13 trabajadores.		
Tipo de muestreo Muestreo intencional		
Técnica de recolección Entrevista personal.		
Fecha de medición 25 de agosto del 2015.		

Tabla N°74: Ficha técnica – Encuesta de clima laboral
Fuente: Elaboración propia

Metodología para la encuesta sobre clima laboral

- 1) Definición del objetivo de la encuesta: Se desea saber cuál es la percepción de satisfacción que tienen los trabajadores de la empresa Línea Alcántara SAC sobre el medio ambiente humano y físico en el cual desarrollan su trabajo cotidiano.
- 2) Diseño muestral: La población en estudio son 13 trabajadores de la empresa y al ser esta una población pequeña, se decidió tomar como muestra a los 13 trabajadores y así poder tener mayor confianza en el resultado.
- 3) Cuestionario: Para medir el clima laboral de la empresa Línea Alcántara SAC, se hizo una encuesta a todos los trabajadores. La encuesta fue anónima y se desarrollaron 5 puntos importantes:
 - Colaboradores: Cuanto la empresa colabora con el trabajador para que este realice su trabajo.
 - Orgullo y Lealtad: Compromiso del personal hacia la empresa.
 - Compañerismo: Apoyo que existe entre los trabajadores de la empresa.
 - Los jefes: Relación que tienen los jefes con los trabajadores e impresión que ellos tienen de sus jefes.
 - Imparcialidad en el trabajo: Ausencia y/o presencia de preferencia, trato justo a todos sus operarios.A continuación se muestra la estructura de cada encuesta realizada para los puntos mencionados anteriormente.
- 4) Ejecución de la encuesta: Las opciones a responder para cada encuesta fueron:
1- Nunca. 2- Pocas veces. 3- A veces. 4- Siempre.

Jefes

Encuesta realizada:

- 1) El jefe se interesa por el éxito de sus empleados.
- 2) El jefe brinda apoyo para superar los obstáculos que se presentan.
- 3) El jefe expresa reconocimiento por los logros alcanzados de los colaboradores.
- 4) El jefe tiene una actitud abierta a las sugerencias y opiniones de los colaboradores.
- 5) El jefe se preocupa por mantener elevado el nivel de motivación de los colaboradores.
- 6) El jefe es consecuente con lo que dice y hace.
- 7) El jefe respeta la confidencialidad de los temas que comparte con cada uno de los colaboradores.
- 8) El jefe proporciona información suficiente y adecuada para realizar bien mi trabajo.
- 9) El jefe brinda retroalimentación necesaria para reforzar los puntos débiles de los colaboradores.
- 10) El jefe tiene un trato cordial hacia sus colaboradores.

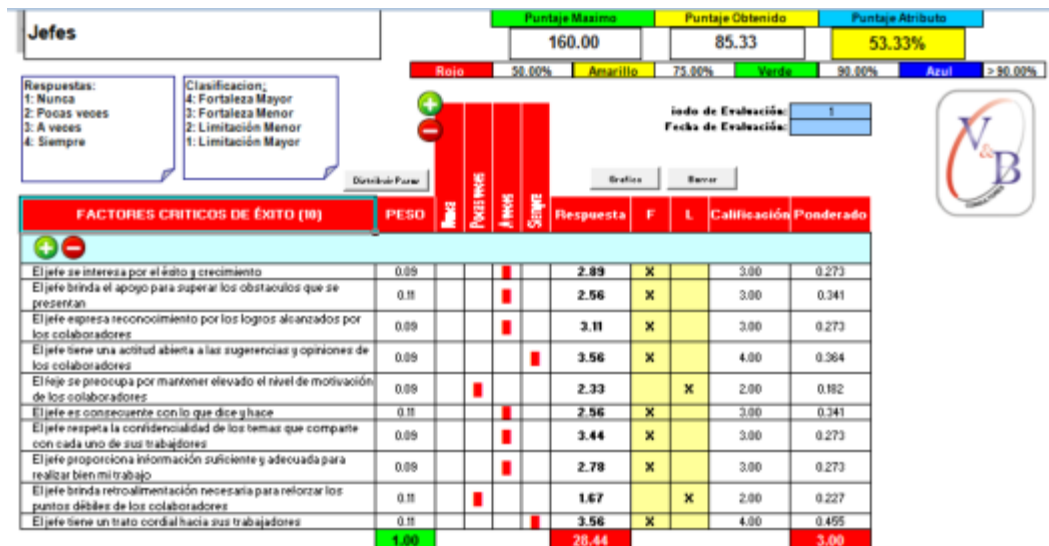


Figura N°38: índice de clima laboral – Resultado encuesta Jefes
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

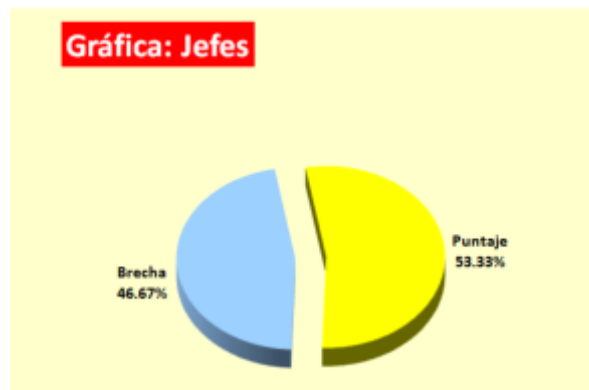


Figura N°39: Brecha por cubrir del índice de clima laboral - Jefes
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

Colaboradores

Encuesta realizada:

- 1) En la empresa se mejoran continuamente los métodos de trabajo.
- 2) Se ofrece capacitación para mejorar las funciones que realiza cada colaborador.
- 3) Se dispone de los recursos y herramientas necesarias para realizar el trabajo.
- 4) Se cuenta con las condiciones adecuadas de seguridad e higiene para realizar el trabajo.
- 5) El horario de mi trabajo me permite atender mis asuntos personales.
- 6) El ambiente físico de la empresa es un lugar seguro para trabajar.
- 7) Las instalaciones contribuyen a crear un buen ambiente de trabajo.



Figura N°40: índice de clima laboral – Resultado encuesta Colaboradores
 Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

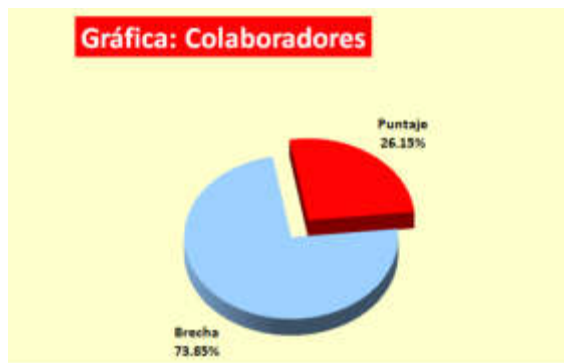


Figura N°41: Brecha por cubrir del índice de clima laboral - Colaboradores
 Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

Orgullo y Lealtad

- 1) Se siente comprometido con el éxito de la empresa.
- 2) La empresa comunica la misión, visión y los valores de la organización.
- 3) Salgo del trabajo sintiéndome satisfecho de lo que he hecho.
- 4) Me siento orgulloso de ser parte de la empresa.
- 5) Permanecería en la empresa aunque en otro trabajo me ofrezcan el mismo sueldo.
- 6) Los colaboradores están dispuestos a hacer un esfuerzo extra por la empresa.

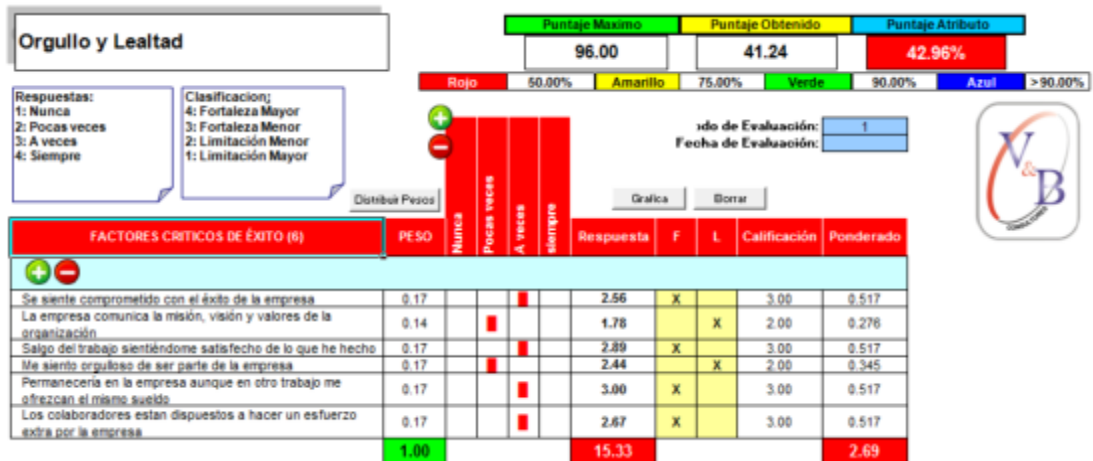


Figura N°42: índice de clima laboral – Resultado encuesta Orgullo y lealtad
 Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Figura N°43: Brecha por cubrir del índice de clima laboral – Orgullo y lealtad
 Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

Compañerismo

- 1) Los compañeros de trabajo cooperan entre sí para alcanzar las metas.
- 2) En mi grupo de trabajo, solucionar el un problema es más importante que encontrar algún culpable.
- 3) Las personas en el trabajo celebran eventos especiales, como los cumpleaños, actividades recreacionales etc.
- 4) Las personas son amigables en el trabajo.
- 5) Existe confianza entre los colaboradores de la empresa.
- 6) En el trabajo tengo un buen amigo con quien hablar.

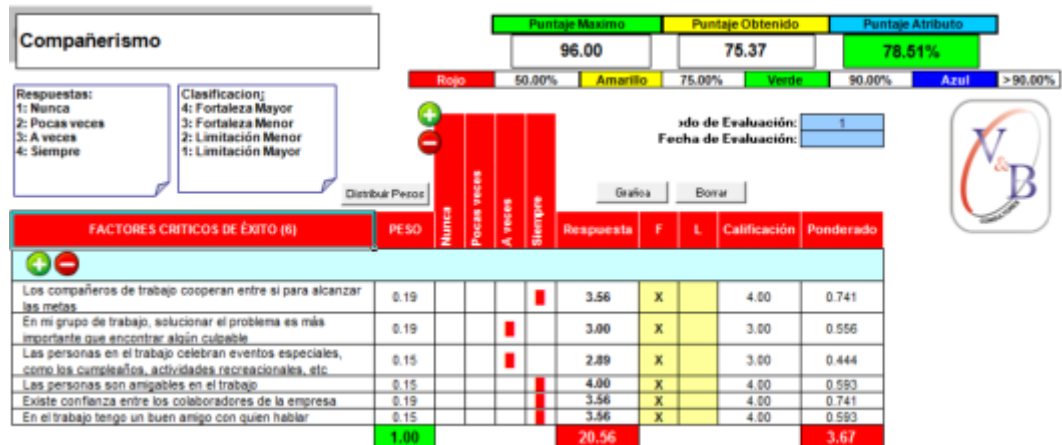


Figura N°44: índice de clima laboral – Encuesta Compañerismo
 Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Figura N°45: Brecha por cubrir del índice de clima laboral – Compañerismo
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

Imparcialidad en el trabajo

- 1) Mi remuneración, comparada con lo que otros ganan y hacen en la empresa, está acorde con las responsabilidades de mi puesto de trabajo.
- 2) La empresa otorga buenos y equitativos beneficios a los colaboradores.
- 3) Los colaboradores reciben un buen trato, independientemente de la posición que tengan.
- 4) Los jefes tienen algún colaborador favorito.
- 5) Todos tienen la misma oportunidad de recibir un reconocimiento especial.

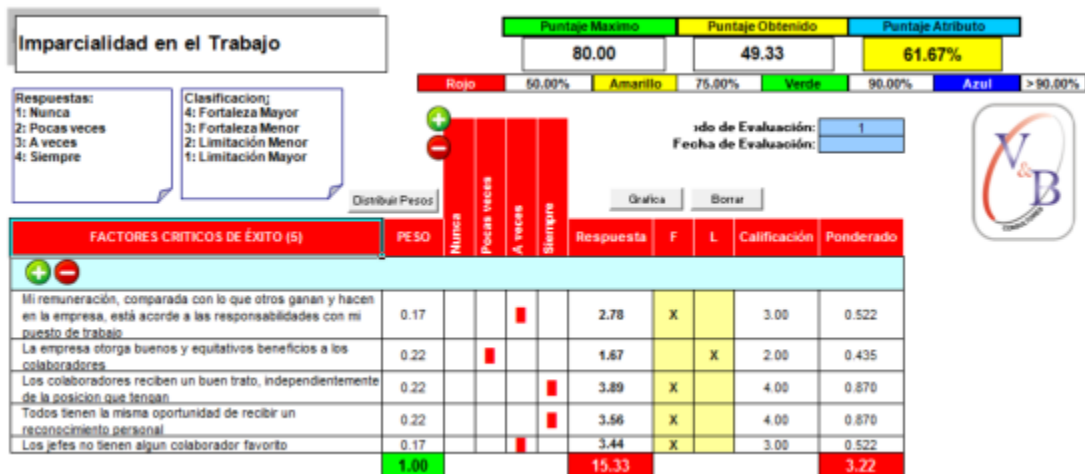


Figura N°46: índice de clima laboral – Encuesta Imparcialidad en el trabajo
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Figura N°47: Brecha por cubrir del índice de clima laboral – Imparcialidad
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

5) Análisis de los resultados de la encuesta:

- Se concluye que la relación que existe entre los jefes y los trabajadores de la empresa es aceptable (53.33%) pero este indicador se puede mejorar si fortalecemos la relación entre jefe y trabajador mediante políticas de incentivos, etc.
- El porcentaje de clima laboral en lo que se refiere a colaboradores es de 26.15%, lo cual nos indica que la empresa no está contribuyendo adecuadamente con el trabajador para que este pueda realizar su trabajo de manera óptima.
- El porcentaje de 42.96% en orgullo y lealtad nos indica que el trabajador no se encuentra realmente comprometido con los propósitos de la empresa. Se necesitan desarrollar planes que mejoren la afinidad entre el trabajador y la empresa.
- El porcentaje de 78.51% en compañerismo nos indica que entre trabajadores existe un apoyo mutuo para poder desarrollar sus actividades.
- El porcentaje de 61.67% en imparcialidad en el trabajo nos indica que existe un nivel aceptable de un mismo trato de los jefes hacia los colaboradores. No se presentan preferencias por algún colaborador por parte de los jefes.

6) Difusión del resultado:

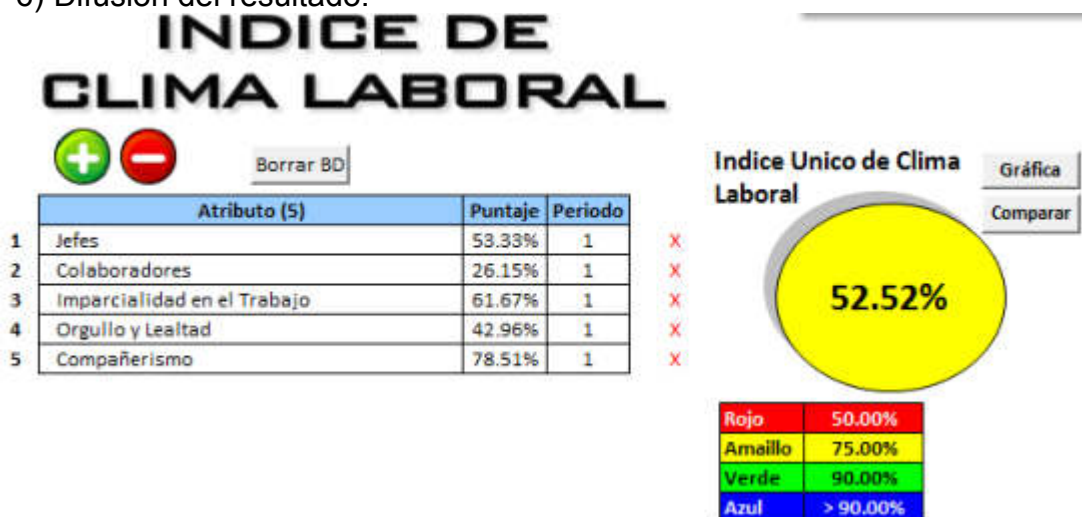


Figura N°48: Índice único de clima laboral
 Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

INDICE UNICO DE CLIMA LABORAL



Figura N°49: Brecha por cubrir del índice único de clima laboral
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

ANEXO 11: Costo de la calidad


	FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA - Costo de calidad	Elaborado Por: José Failoc / Boriz Lazo
		Aprobado Por: Rosario Alcántara
		Fecha: 27/08/2015
Tema Costo de calidad.		
Objetivo Evaluar los sobrecostos por la inadecuada gestión de la calidad.		
Indicador Costo de la calidad.		
Responsable José Luis Failoc Rivas / Boris Ricardo Lazo López.		
Población objetivo Trabajadores de la empresa Línea Alcántara SAC.		
Tamaño de muestra 4 trabajadores: Administrador, Gerente general, Jefe de taller y Operario de carpintería.		
Tipo de muestreo Muestreo intencional		
Técnica de recolección Entrevista personal.		
Fecha de medición 27 de agosto del 2015.		

Tabla N°75: Ficha técnica – Encuesta costo de calidad
Fuente: Elaboración propia

Metodología para la encuesta sobre Costo de calidad

1) Definición del objetivo de la encuesta:

Actualmente la empresa Línea Alcántara SAC no cuenta con ningún método para evaluar los costos de calidad en los que incurren, ante esta situación, se decidió realizar una encuesta relacionadas a los costos de la calidad y saber cuál es el costo de calidad.

2) Diseño muestral:

La población es 10 trabajadores pero ya que no todos conocen las características de los procesos, se decidió realizar la encuesta sobre el costo de calidad a 4 personas conocedoras de los procesos que se realizan en el área de producción. Estas personas fueron el administrador (E1), la gerente general (E2), el jefe de taller (E3) y el encargado del área de carpintería (E4).

3) Cuestionario:

Se realizaron 4 cuestionarios acerca del Producto, Políticas, Procedimiento y Costos. Más adelante se muestra la estructura de cada cuestionario.

- a) **En Relación al Producto:** se busca comparar los productos que ofrece la empresa en relación a la competencia, en relación a sus aspectos técnicos de diseño y potenciales fallos del producto.
- b) **En Relación a las Políticas:** en este aspecto de la encuesta, 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.
- c) **En Relación los Procedimientos:** se analiza el grado de estandarización de los procedimientos de la empresa, relacionados al tema de calidad.
- d) **En Relación a 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.

4) Ejecución de la encuesta:

Inicio **QUESTIONARIO DE ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CALIDAD**

Si alguien hiciese las afirmaciones siguientes acerca de la empresa de usted, ¿estaría muy de acuerdo, de acuerdo, algo de acuerdo, algo en desacuerdo, en desacuerdo ó muy en desacuerdo acerca de que esa afirmación es verdad respecto de su empresa?
Indique su respuesta anotando el valor correspondiente en el espacio a cada afirmación

VALOR	DESCRIPCION
1	Muy de acuerdo
2	De acuerdo
3	Algo de acuerdo
4	Algo en desacuerdo
5	En desacuerdo
6	Muy en desacuerdo

EN RELACIÓN A LAS POLÍTICAS

		Volver	Borrar	+	-					
Nº	+	-	CONSIDERACIONES (10)	PUNTAJACIÓN (43.00)	RESULTADO	E1	E2	E3	E4	
1			Nuestra empresa tiene una política de calidad, escrita y aprobada por la Gerencia	6.00	6.00	6	6	6	6	
2			Nuestra política de calidad ha sido comunicada a todo el personal	6.00	6.00	6	6	6	6	
3			Se informa a todos nuestros empleados de la política de calidad	6.00	6.00	6	6	6	6	
4			Consideramos que la calidad es tan importante como el precio o el plazo de entrega del producto.	2.25	2.25	3	2	2	2	
5			Sabemos que se deben usar y usamos instrumentos formales para la resolución de problemas.	4.25	4.25	3	5	5	4	
6			Consideramos la resolución de problemas es más importante que la asignación de responsabilidades o culpas.	1.25	1.25	2	1	1	1	
7			Nuestro departamento de calidad depende directamente de la Gerencia.	3.00	3.00	1	3	4	4	
8			Tenemos un sistema para premiar las sugerencias de los trabajadores.	6.00	6.00	6	6	6	6	
9			Nuestro clima laboral y la satisfacción de los trabajadores son buenos.	3.00	3.00	4	2	3	3	
10			Tenemos un número mínimo de niveles de aprobación.	5.25	5.25	4	5	6	6	

Tabla N°76: Encuesta de costo de calidad en relación a las políticas
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

EN RELACIÓN AL PRODUCTO

		Volver	Borrar	+	-
N°	CONSIDERACIONES (17)	RESULTADO			
		+	-	Σ	Σ
1	Nuestros productos son considerados como estándares de comparación	3	3	3	3
2	No hemos estado perdiendo cuota de mercado frente a nuestros competidores	3	4	3	4
3	Nuestros períodos de garantía son tan largos como los de nuestros competidores	2	2	1	1
4	Nuestros productos duran muy por encima de los períodos anunciados de garantía	2	1	1	1
5	Nunca hemos tenido un problema importante de retirada de productos o de garantía	1	2	3	3
6	Nunca nos han hecho una reclamación importante por daños y perjuicios	3	3	4	3
7	Usamos la información de las reclamaciones de garantía para mejorar nuestros productos	3	2	2	3
8	Nuestros productos no se usan en aplicaciones aeronáuticas o militares	1	1	1	1
9	Nuestros productos no se usan en aplicaciones médicas	4	3	3	3
10	Nuestros productos no se usan como dispositivos de seguridad	1	6	1	1
11	Las fallas de nuestros productos no crean riesgos personales	2	3	1	1
12	Nunca vendemos nuestros productos con descuento por razones de calidad	3	3	3	3
13	Nuestros productos no requieren etiquetar de precaución	1	1	1	1
14	En el diseño usamos procedimientos de ingeniería claramente definidos	5	4	6	6
15	Hacemos revisiones formales del diseño antes de lanzar nuestros diseños a producir	3	3	2	4
16	Antes de comenzar la fabricación, creamos prototipos y los ensayamos a fondo	6	6	6	6
17	Hacemos estudios de fiabilidad de nuestros productos	6	6	6	6

Tabla N°77: Encuesta de costo de calidad en relación al producto

Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

EN RELACIÓN A LOS PROCEDIMIENTOS

		Volver	Borrar	+	-					
N°	CONSIDERACIONES (16)	PUNTAJACIÓN (60.25)	RESULTADO	👍	👎	👍	👎	👍	👎	
1	Tenemos procedimientos de calidad escritos y establecidos.	5.25	5.25	6	5	5	5			
2	Nuestro personal recibe algún tipo de capacitación relacionada con la calidad.	5.00	5.00	6	6	4	4			
3	Evaluamos la capacidad de nuestros proveedores para asegurar la calidad	6.00	6.00	6	6	6	6			
4	Existe un control de la materia prima u otros suministrados por nuestros	3.00	3.00	4	2	3	3			
5	Colaboramos con nuestros proveedores para prevenir problemas antes de que éstos sucedan.	2.50	2.50	3	4	1	2			
6	Tenemos un plan de identificación de	4.00	4.00	4	3	4	5			
7	Tenemos un sistema formal de acción correctiva	3.50	3.50	4	3	3	4			
8	Usamos la información sobre medidas correctivas para prevenir futuros	2.75	2.75	2	2	3	4			
9	Hacemos mantenimiento preventivo a nuestra maquinaria.	3.00	3.00	3	4	3	2			
10	Se mide la capacidad de la planta.	5.75	5.75	6	6	5	6			
11	Usamos Control Estadístico de nuestros procesos.	6.00	6.00	6	6	6	6			
12	Nuestra personal recibe formación adecuada antes de comenzar a trabajar.	2.25	2.25	3	2	2	2			
13	Nuestro personal puede demostrar su habilidad.	1.50	1.50	2	1	1	2			
14	Existen instrucciones y procedimientos establecidos.	3.75	3.75	3	4	4	4			
15	Tenemos instalaciones con adecuada estructura.	3.75	3.75	3	3	4	5			
16	En nuestras instalaciones nunca tenemos accidentes que supongan pérdida de tiempo.	2.25	2.25	2	3	2	2			

Tabla N°78: Encuesta de costo de calidad en relación a los procedimientos

Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

EN RELACIÓN A LOS COSTOS

		Volver	Borrar	+	-					
N°	CONSIDERACIONES (12)	PUNTAJACIÓN (54.25)	RESULTADO	👍	👎	👍	👎	👍	👎	
1	Sabemos el dinero que gastamos en desecho	5.25	5.25	5	6	5	5			
2	Sabemos el dinero que gastamos en reproceso	5.50	5.50	5	5	6	6			
3	Nuestras horas de reproceso se siguen e informan de modo independiente	5.50	5.50	5	5	6	6			
4	Sabemos el dinero que gastamos en transporte urgente	2.50	2.50	3	2	2	3			
5	Seguimos los costes de garantía e información sobre ellos	5.25	5.25	5	5	5	6			
6	Tenemos algún tipo de informe sobre el coste de la calidad	5.25	5.25	6	4	6	5			
7	Tras pasamos fácilmente a nuestros clientes nuestros incrementos de costos	5.75	5.75	6	6	6	5			
8	Los desechos o el reproceso no nos han forzado a aumentar nuestro precio de	2.00	2.00	2	2	1	3			
9	Los costos de garantía no nos han forzado a aumentar nuestro precio de venta	3.50	3.50	3	3	4	4			
10	Los costos de los seguros de responsabilidad civil no nos han forzado a aumentar nuestro precio de venta	5.00	5.00	6	4	5	5			
11	Nuestra empresa tiene sistemáticamente beneficios	5.00	5.00	6	4	5	5			
12	Nuestros beneficios se consideran excelentes en nuestro sector	3.75	3.75	4	3	3	5			

Tabla N°79: Encuesta de costo de calidad en relación a los costos

Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

5) Difusión del resultado:

El resultado de la encuesta fue:

Inicio		RESULTADOS	
55 - 110	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.	PUNTAJACION TOTAL DE SU EMPRESA	207.25
111 - 165	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.		
166 - 220	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.		
221 - 275	Su empresa está orientada al FALLO, siempre que la mayoría de sus respuestas son 4. Probablemente, gastan poco o nada en PREVENCIÓN, cifras moderadas en EVALUACIÓN y demasiado en FALLO INTERNO o EXTERNO. Su costo de calidad es, probablemente, ALTO. A efectos de estimaciones, use la categoría ALTO en la tabla que se da más adelante.		
276 - 330	Su empresa está orientada al FALLO, siempre que la mayoría de sus respuestas están entre 5 y 6. Su costo de calidad es, probablemente, MUY ALTO, siempre que la mayoría de sus respuestas están entre 5 y 6. Un programa formal del costo de la calidad les ayudará a reducirlo substancialmente. A efectos de estimaciones, use la categoría MUY ALTO en la tabla que se da más adelante.		

Tabla N°80: Puntaje de la encuesta del Costo de la Calidad
Fuente: Elaboración propia – Software VyB Consultores

TABLA DE INTERVALOS DEL COSTO DE LA CALIDAD

TOTAL CUESTIONARIO	CATEGORÍA	% DE VENTAS BRUTAS
55 - 110	BAJO	2 a 5
111 - 220	MODERADO	6 a 15
221 - 275	ALTO	16 a 20
276 - 330	MUY ALTO	21 a 25

$$\text{COSTO DE LA CALIDAD} = (\text{VENTAS BRUTAS}) (\text{PORCENTAJE}) / 100$$

VENTAS BRUTAS	300,705.00
----------------------	-------------------

PORCENTAJE	13.95%
-------------------	---------------

COSTO DE LA CALIDAD	41,948.35
----------------------------	------------------

Tabla N°81: Resultado del Costo de Calidad
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

6) Análisis del resultado de la encuesta:

El puntaje que la empresa alcanzó fue 207.25, el cual la califica como una empresa **orientada a la evaluación**, por lo tanto el costo de calidad en el que incurre es moderado.

Se estimó el valor del costo de calidad tomando como base los ingresos brutos de meses de febrero a junio. Como resultado se obtiene que la empresa incurre en un costo estimado de **41,948.35 soles**. Este costo estimado representa para la empresa un costo excesivo y se debe a que no se gestiona la calidad de manera adecuada.

ANEXO 12: Check List 5 S's

Cuadro resumen - Check list 5S			
Resultados:	Puntaje	Brecha	Conclusión
Resultado global	26%	74%	Se cumple con el 26% del cuestionario planteado en el Check List y por lo tanto la verificación del uso del principio de las 5S's en la empresa es rechazada.
Seiri - Seleccionar	40%	60%	La empresa no separa los objetos que necesita y los que no necesita.
Seiton - Ordenar	10%	90%	La empresa no mantiene ordenado sus áreas de producción.
Seiso - Limpiar	30%	70%	La empresa no mantiene limpias sus áreas de producción, se encuentran focos de suciedad.
Seiketsu - Estandarizar	50%	50%	La empresa no ha establecido medidas para que se cumplan las 3 primeras "S".
Shitsuke - Disciplinar	0%	100%	En la empresa no existe voluntad propia para mantener el cumplimiento de las 5 S.

Tabla N°82: Cuadro resumen – Check list 5S
Fuente: Elaboración propia

"Separe las cosas que necesita de cosas que no necesita"			Inicio
Id	S1=Seiri=Sort=Clear up	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"/>	Se ha encontrado pedazos de madera que ya no se usan.
2	¿Hay algún material regado, como materias primas, productos semielaborados y/o residuos, cerca de lugar de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	Se encontró madera en diferentes partes del área de trabajo, además se encontraron residuos de madera y aserrín.
3	¿Hay herramientas, materiales regados en el suelo, cerca de las maquinas?	<input checked="" type="checkbox"/>	Se encontró algunas herramientas en el suelo, cerca las mesas de corte.
4	¿Son utilizados con frecuencia todos los objetos clasificados, ordenados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	No
5	¿Las herramientas de trabajo están ordenados, organizados, almacenados y etiquetados?	<input type="checkbox"/>	No
6	¿El inventario o en proceso de inventario incluyen los materiales o elementos innecesarios?	<input type="checkbox"/>	No
7	¿Hay alguna máquina o equipo de otro tipo sin utilizar cerca del centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	No
8	¿Hay alguna plantilla, herramienta, matriz o similar que no se utilice en torno a los temas?	<input type="checkbox"/>	No
9	¿Se mantienen materiales innecesarios?	<input checked="" type="checkbox"/>	Material que ha quedado de trabajos anteriores y que no han sido removidos por completo de las áreas de trabajo.
10	¿Piensa que implementando las 5S dejamos de lado los estándares?	<input type="checkbox"/>	No, ayudará a mejorar la situación actual de la empresa.
Score		4	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Tabla N°83: Check list – Seiri - Seleccionar
Fuente: Elaboración propia

La empresa no separa los objetos que necesita y los que no necesita, se cumple con un 40% de la primera "S".

"Mantener las condiciones que le permiten acceder fácilmente a lo que necesitas, cuando lo necesite" **Inicio**

Id	S2=Seiton=Systematize=Keep in good order	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S2
1	¿Los caminos de acceso, zonas de almacenamiento, lugares de trabajo y el entorno de los equipos están claramente delimitados?	<input type="checkbox"/>	No, los trabajadores conocen los lugares de trabajo pero estos no están definidos.
2	¿Es comprensible lo que es la utilidad de todos los equipos de seguridad? ¿Son estos fácil de identificar?	<input type="checkbox"/>	No, la empresa no cuenta con equipos de seguridad ni EPP
3	¿Las herramientas / instrumentos están debidamente organizados?	<input type="checkbox"/>	No, las herramientas no se encuentran debidamente clasificadas y ordenadas.
4	¿Los materiales para la producción se encuentran almacenados de manera adecuada?	<input type="checkbox"/>	No existe un almacén definido para los materiales.
5	¿Hay algún extintor de incendios cerca de cada centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	No.
6	¿El techo y/o el piso tienen grietas, rupturas o variación en el nivel?	<input type="checkbox"/>	No.
7	¿Las zonas de almacenamiento y otras zonas de producción y seguridad son marcadas con indicadores de lugar y dirección?	<input type="checkbox"/>	No existe señalización de las zonas.
8	¿Las estanterías muestran carteles de ubicación de los insumos?	<input type="checkbox"/>	No hay estanterías.
9	¿Las cantidades máximas y mínimas de almacenaje están indicadas?	<input type="checkbox"/>	No están indicadas.
10	¿Existe el demarcado con líneas de paso libre y de seguridad?	<input type="checkbox"/>	No hay demarcado de líneas de paso libre y de seguridad.
Score		1	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Tabla N°84: Check list – Seiton - Ordenar
Fuente: Elaboración propia

La empresa no mantiene ordenado sus áreas de producción, cumple con el 10% de la segunda "S".

"Limpiando encontramos causas de suciedad, limpiar todos los lugares para mantener un ambiente grato y óptimo" **Inicio**

Id	S3=Seiso=Clean=Clean up	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 centro de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	El lugar de trabajo presenta polvo, viruta de madera, retazos de tela y pintura. Se necesita hacer una limpieza urgente.
2	¿Hay partes de las máquinas y equipos sucios?	<input checked="" type="checkbox"/>	El lugar de trabajo necesita mantenimiento de limpieza.
3	¿Hay alguna herramienta utilizada en producción sucio o quebrado?	<input type="checkbox"/>	No.
4	¿Se encuentra los lugares de trabajo sin desperdicios?	<input type="checkbox"/>	No, se encuentran muchos desperdicios.
5	¿La iluminación es adecuada? ¿Encuentra ventanas y fluorescentes sucias?	<input type="checkbox"/>	Hasta cierta hora del día es adecuada pero después de las 5 pm se torna dificultoso.
6	¿La empresa se mantiene brillante, con suelos limpios y libres de desperdicios?	<input type="checkbox"/>	No, se observa residuos de materia prima por el suelo.
7	¿Las máquinas son limpiadas con frecuencia?	<input type="checkbox"/>	El personal limpia las máquinas solo los viernes.
8	¿El equipo de inspección trabaja en coordinación con el equipo de mantenimiento?	<input type="checkbox"/>	No hay equipo de inspección ni de mantenimiento.
9	¿Existe una persona responsable de la supervisión de las operaciones de limpieza?	<input type="checkbox"/>	No.
10	¿Habitualmente los operadores realizan la limpieza de la zona de trabajo y de los equipos de producción?	<input type="checkbox"/>	La limpieza se realiza los viernes si es que se tiene tiempo.
Score		3	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Tabla N°85: Check list - limpiar
Fuente: Elaboración propia

La empresa no mantiene limpias sus áreas de producción, se encuentran focos de suciedad. Cumple con el 30% de la tercera "S".

Inicio

"Hacer evidentes anomalías visuales con controles"			
Id	S4=Seiketsu=Standardize=Maintain	Check (SI)	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora durante el paso de verificación S4
1	¿Utiliza ropa sucia o inadecuada?	<input type="checkbox"/>	La empresa no tiene uniformes para sus trabajadores.
2	¿Su lugar de trabajo tiene suficiente luz y ventilación?	<input checked="" type="checkbox"/>	Si
3	¿Hay problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor/frío?	<input checked="" type="checkbox"/>	Se genera ruido al cortar la madera.
4	¿Existe excesiva ventilación en la planta de producción que pueda causar frío?	<input checked="" type="checkbox"/>	Si.
5	¿Se han designado zonas para comer?	<input type="checkbox"/>	No.
6	¿Se mejoran las observaciones generadas por un memo?	<input checked="" type="checkbox"/>	No, se comunica directamente al administrador.
7	¿Se actúa sobre las ideas de mejora?	<input checked="" type="checkbox"/>	Si.
8	¿Los procedimientos escritos son claros y utilizados activamente?	<input type="checkbox"/>	No hay procedimientos estandarizados.
9	¿Considera necesario la aplicación de un plan de mejora continua en su centro de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	Si es necesario.
10	¿Las primeras 3S: Seleccionar, Ordenar y Limpiar, se mantienen?	<input type="checkbox"/>	No.
Score		5	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Tabla N°86: Check list – Seiketsu - Estandarizar
Fuente: Elaboración propia

La empresa no ha establecido medidas para que se cumplan las 3 primeras "S".

Inicio

"Haga el hábito de la obediencia a las normas"			
Id	S5=Shitsuke=Self-discipline=Let behave	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 centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	No, solo se realiza la limpieza los días viernes si es que hay tiempo.
2	¿Los informes diarios se realizan correctamente y en su debido tiempo?	<input type="checkbox"/>	No hay informes diarios.
3	¿Estás usando ropa limpia y adecuada?	<input type="checkbox"/>	No.
4	¿Utiliza equipos de seguridad?	<input type="checkbox"/>	No hay equipos de seguridad.
5	¿El personal cumple con los horarios de las reuniones?	<input type="checkbox"/>	No siempre.
6	¿Ha sido capacitado para cumplir con los procedimientos y estándares?	<input type="checkbox"/>	No hay capacitaciones
7	¿Las herramientas y partes se almacenan correctamente?	<input type="checkbox"/>	No.
8	¿Existe un control en las operaciones y en el personal?	<input type="checkbox"/>	No.
9	¿Los procedimientos son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	No.
10	¿Los informes de las juntas y reuniones son actualizados y revisados periódicamente?	<input type="checkbox"/>	No.
Score		0	Módulo S 'NECESITA MEJORA'

Tabla N°87: Check list – Shitsuke - Disciplina
Fuente: Elaboración propia

En la empresa no existe voluntad propia para mantener el cumplimiento de las 5 S.

Formulario de Verificación de 5Ss

VER GRAFICO DE RESULTADOS

Fecha: 21-August-2015

Responsables: Falloe Rivas José Luis
Lazo Lopez Boris

Area: Carpinteria - pintado - tapiceria

Id	5S	Titulo	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	4
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	1
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	3
S4	ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	5
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	0
5S Score			13

La conclusión es: **VERIFICACION RECHAZADA**

Tabla N°88: Resultado del Check List 5'S
Fuente: Elaboración propia

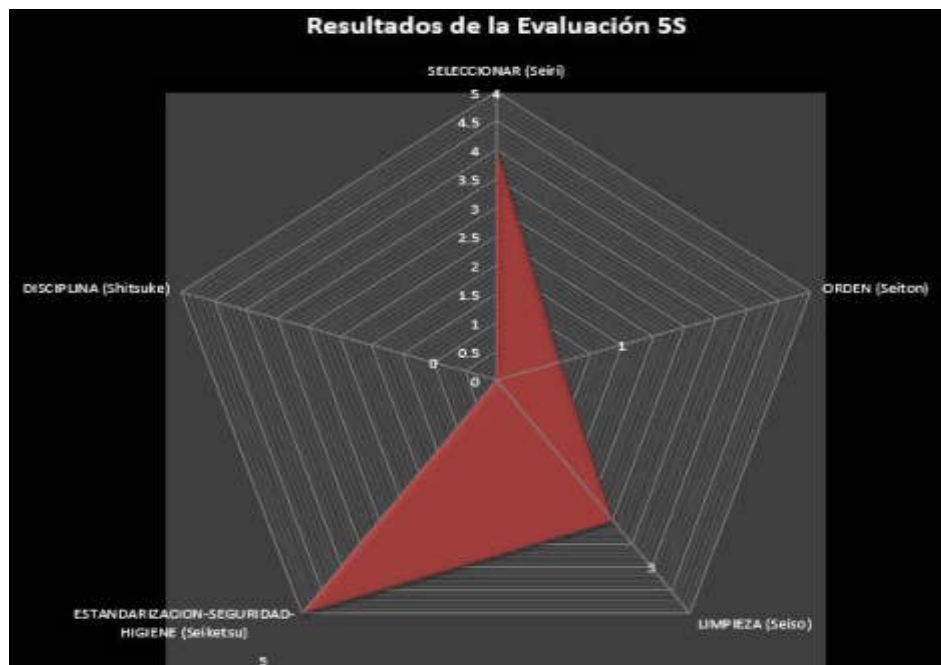


Figura N°50: Resultado de la Evaluación 5'S
Fuente: Elaboración propia


Se cumple con el 26% del cuestionario planteado en el Check List y por lo tanto la verificación del uso del principio de las 5S's en la empresa es rechazada.

ANEXO 13: Check list condiciones de trabajo

Se desarrolló el check list de condiciones de trabajo para 4 categorías:

- Nivel estructural.

- Nivel no estructural.
- Condiciones sanitarias y eléctricas.
- Seguridad contra incendios.

	FORMULARIO DE CONDICIONES DE TRABAJO
Fecha de inspección	: 2 de septiembre del 2015
Sede	: Línea Alcántara SAC - Local de producción
Número de inspección:	1

ITEM	Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL	3
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL	2
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS	5
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	4
Puntaje total	14
INDICE	44%

Conclusión:

VERIFICACIÓN RECHAZADA

Tabla N°89: Check list Condiciones de trabajo – Resultado final
Fuente: Elaboración propia

Como resultado se obtuvo un puntaje de 14, el cual representa un cumplimiento del 44% del cuestionario planteado en el check list. En conclusión, la verificación es rechazada. La empresa no tiene adecuadas condiciones de trabajo y esto hace que los trabajadores no puedan realizar sus actividades de manera adecuada y sin peligros.

CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL	SI	OBSERVACIONES
1. Los suelos del local de trabajo son fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. No hay fisuras, grietas, rajaduras, humedad en las paredes, columnas, vigas, escaleras, zonas de encuentro.	<input type="checkbox"/>	Algunas columnas de fierro estan descuidadas y sin mantenimiento.
3. Las paredes se encuentran en buen estado. No están ni dañadas, ni inestables.	<input type="checkbox"/>	Algunas paredes presentan rajaduras y humedad en ciertas partes. Además, algunos ladrillos que las componen estan dañados.
4. Todos los elementos de vidrio (ventanas, mamparas, puertas, paneles, techos, cubiertas, fachadas, espejos, etc.) no implican riesgo fisico para los trabajadores.	<input type="checkbox"/>	Hay dos ventanas que tienen el vidrio roto y no han sido retirados y los cuales son un peligro constante para los trabajadores.
5. La estructura del techo se encuentra en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. Las escaleras se encuentran en buen estado y cuentan con pasamanos	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Los escalones cuentan con anti deslizantes	<input type="checkbox"/>	Los escalones no cuentan con antideslizantes.
8. Las puertas y ventanas estan en buen estado	<input type="checkbox"/>	Hay dos ventanas que presentan el vidrio roto.
PUNTAJE	3	

Tabla N°90: Check list Condiciones de trabajo – Nivel estructural
Fuente: Elaboración propia

CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL	SI	OBSERVACIONES
1. El aforo indicado en el local es menor o igual a la capacidad máxima calculada.	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. El local tiene salidas de emergencia debidamente señaladas	<input type="checkbox"/>	El local solo tiene una salida que funciona también como entrada de personas, materiales y productos terminados.
3. Los pasajes que forman parte de las vías de evacuación están libres de obstáculos en el ancho requerido.	<input type="checkbox"/>	Se colocan planchas de MDF y vidrio cerca a la puerta de salida, lo cual impide un tránsito fluido.
4. Los trabajadores pueden evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.	<input type="checkbox"/>	Se tiene materiales y desperdicios tirados en el suelo que dificultan el tránsito de manera rápida ante una eventual emergencia.
5. Los anaqueles se encuentran fijados a pisos, paredes o techos de manera segura.	<input type="checkbox"/>	Los anaqueles no están fijados.
6. Los materiales de trabajo están bien ubicados, de tal manera que no presentan un peligro para el tránsito de las personas.	<input type="checkbox"/>	Los materiales de trabajo están colocados de tal forma que impiden el libre tránsito dentro del local.
7. Los equipos y maquinarias están ubicados de tal forma que no impiden el libre tránsito de las personas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. Las áreas de trabajo y salidas están señaladas.	<input type="checkbox"/>	No hay señalización dentro del local.
PUNTAJE	2	

Tabla N°91: Check list Condiciones de trabajo – Nivel no estructural
Fuente: Elaboración propia

CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS	SI	OBSERVACIONES
1. Los sistemas de evacuación de aguas de lluvia se encuentran en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Las tuberías de agua no presentan fugas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. Se mantienen los servicios higiénicos con sus artefactos en buen estado de funcionamiento y limpieza.	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Los servicios higiénicos están debidamente separados de las áreas de producción y oficinas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Los tableros en general cuentan con señalización de seguridad de riesgo eléctrico en la tapa o adjunta a ella.	<input type="checkbox"/>	Los tableros eléctricos no cuentan con tapas y están expuestos a la interperie
6. Los tomacorrientes y enchufes están en buenas condiciones.	<input type="checkbox"/>	Algunos enchufes están dañados
7. El cableado está instalado de manera apropiada.	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. Los trabajadores están debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos eléctricos.	<input type="checkbox"/>	Los trabajadores no están protegidos, algunos trabajan en sandalias.
PUNTAJE	5	

Tabla N°92: Check list Condiciones de trabajo – Sanitarias y eléctricas
Fuente: Elaboración propia

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	SI	OBSERVACIONES
1. El establecimiento cuenta con extintores de incendio, del tipo adecuado a los materiales con los que se trabaja o manipulen y en la cantidad suficiente.	<input checked="" type="checkbox"/>	Aunque solo se cuenta con un extintor
2. Los extintores se encuentran con carga vigente.	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. Se ubican los extintores en sitios de fácil acceso, clara identificación y libre de obstáculos.	<input type="checkbox"/>	EL extintor está mal ubicado y no es visible
4. El personal se encuentra instruido y entrenado sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia	<input type="checkbox"/>	Solo 3 trabajadores saben como usar un extintor
PUNTAJE	4	

Tabla N°93: Check list Condiciones de trabajo – Seguridad contra incendios
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 14: Check List de mantenimiento de maquinaria

Cuadro resumen - Check list Mantenimiento de maquinarias			
Resultados:	Puntaje	Brecha	Conclusión
1) Índice global de mantenimiento	44.44%	55.56%	Se cumple con el 44.44% del cuestionario planteado en el Check List y por lo tanto, se concluye que la empresa no gestiona adecuadamente el mantenimiento de su maquinaria.
1.1) Capacidad del personal	40.00%	60.00%	El personal no está adecuadamente capacitado para realizar el mantenimiento de la maquinaria que usa.
1.2) Administración del mantenimiento	46.70%	53.30%	La empresa no administra adecuadamente el mantenimiento para sus maquinarias y equipos.
1.3) Programas de conservación	46.70%	53.30%	No se aplica aplica totalmente algún programa de conservación de máquinas y equipos.
1.4) Control	44.40%	55.60%	No hay un control adecuado sobre el mantemineto aplicado a la maquinaria y equipos.

Tabla N°94: Cuadro resumen – Check List de mantenimiento de maquinarias
Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla el Check List aplicado para la auditoría de mantenimiento de maquinarias. En el cual se trató 4 aspectos:

- Capacidad del personal.
- Administración del mantenimiento.
- Programas de conservación.
- Control.

Se utilizó la siguiente puntuación para el Check List:

4	Muy de acuerdo
3	De acuerdo
2	En desacuerdo
1	Totalmente en desacuerdo

 <small>SALAS CORRIDORES COCINAS CONTROL DE ENTRENAMIENTOS</small>	Check list de Mantenimiento de maquinaria
Fecha de inspección : 30 de septiembre del 2015 Sede : Linea Alcántara SAC - Local de producción Número de inspección : 1	

ASPECTO	VALOR	CONCLUSIÓN
Capacidad del Personal	40.0%	Aspecto con deficiencias
Administración de mantenimiento	46.7%	Aspecto con deficiencias
Programas de conservación	46.7%	Aspecto con deficiencias
Control	44.4%	Aspecto con deficiencias

Índice global de mantenimiento.	44.44%
Brecha por cubrir.	55.56%

Tabla N°95: Check list de mantenimiento de maquinarias – Índice global de mantenimiento
Fuente: Elaboración propia



Figura N°51: Check List de mantenimiento de maquinaria – Resultado final
Fuente: Elaboración propia

Capacidad del Personal	
	Puntaje
1 Las actividades que desarrolla el personal de mantenimiento está de acuerdo a sus potencialidades.	2
2 El encargado de mantenimiento percibe que es tomado en cuenta para la toma de decisiones en la empresa.	1
3 El personal conoce las normas y políticas que se relacionan con sus actividades.	3
4 El nivel de percepciones por concepto de salarios, prestaciones e incentivos al personal de mantenimiento es competitivo con respecto a empresas similares.	2
5 Se tienen métodos y procedimientos para evaluar el desempeño del personal de mantenimiento y se cumplen.	1
6 El sistema de contratación y reclutamiento del personal de mantenimiento corresponde a las necesidades del área y no a algún otro criterio.	4
7 La rotación de personal siempre se efectúa de acuerdo a las necesidades del área de mantenimiento.	3
8 El personal con que cuenta mantenimiento a nivel supervisión o coordinación es el adecuado.	2
9 El personal con que cuenta mantenimiento a nivel operativo es adecuado	3
10 Existen programas o medios para que el personal mejore sus relaciones personales tanto al interior del grupo como con las demás áreas usuarias de sus servicios.	2

Tabla N°96: Check list de mantenimiento de maquinarias – capacidad del personal
Fuente: Elaboración propia

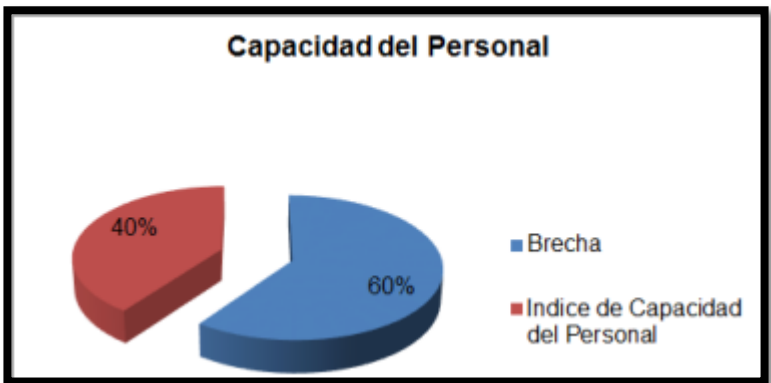


Figura N°52: Resultado - capacidad del personal
Fuente: Elaboración propia

Administración de mantenimiento

	Puntaje
1 Se tienen bien definidos los objetivos del encargado de mantenimiento.	2
2 Se tienen bien delimitadas las funciones del encargado de mantenimiento.	3
3 La estructura organizativa de la empresa facilita el buen desempeño del mantenimiento	2
4 encargado de mantenimiento tiene bien definidos su puestos y se respeta.	2
5 Existen procedimientos y se conocen por todos para la ejecución de los trabajos de mantenimientos.	3
6 Existe compatibilidad entre la toma de decisiones de producción y de las de mantenimiento.	3
7 La planeación para las actividades de mantenimiento es una actividad permanente y controlada.	2
8 Se planea a corto, mediano y largo plazo en mantenimiento.	2
9 El personal de mantenimiento siempre sabe que hacer, como hacerlo y cuando hacerlo.	3
10 Se cuenta con el equipo y herramientas suficientes y adecuadas parara hacer el mantenimiento.	3
11 Los usuarios del servicio de mantenimiento, conocen y respetan los procedimientos de este.	3
12 Se tienen programas de actualización, capacitación y adiestramiento del personal de mantenimiento.	1
13 Cuando se contrata apoyo externo de mantenimiento este es oportuno, eficaz y costeable.	3
14 Se cuenta con asesoría y oportuna de los proveedores de los equipos y maquinaria.	1
15 La mantenibilidad de los equipos seleccionados es un aspecto tomado en cuenta para la adquisición de nuevos equipos.	2

Tabla N°97: Check list de mantenimiento de maquinarias – administración del mantenimiento

Fuente: Elaboración propia



Figura N°53: Resultado - Administración de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Programas de conservación		Puntaje
1 Se tiene un inventario completo de todo aquello que demandará la atención del área de mantenimiento		2
2 Se tiene algún criterio para dar prioridad a los trabajos de acuerdo a la importancia del equipo.		3
3 Se conoce la ubicación física de todo los que contiene el inventario de conservación.		2
4 Normalmente se cuenta con las refacciones de mas demanda y con una calidad adecuada.		2
5 Las materias primas que se consumen en mantenimiento son las especificadas por el fabricante o al menos son equivalentes en calidad.		3
6 Existen programas rectores de las actividades de mantenimiento.		2
7 Los programas obedecen a un previo análisis de necesidades de los usuarios de los equipos e instalaciones.		4
8 Los programas están apoyados por procedimientos claros y conocidos por los involucrados.		3
9 Los programas describen claramente los tiempos de ejecución de cada trabajo.		2
10 Las órdenes de trabajo tienen un seguimiento riguroso.		2
11 Los programas permiten dar respuesta satisfactoria a las solicitudes de servicio.		3
12 El sistema de información (papeleo y órdenes de trabajo) facilitan la ejecución de los trabajos.		3
13 Se apoya en algún paquete computacional para la coordinación del mantenimiento.		1
14 Se cuenta con la suficiente información técnica para la ejecución de los trabajos		3
15 Existen medidas extraordinarias para responder rápidamente ante contingencias que demanden la intervención de mantenimiento.		1

Tabla N°98: Check list de mantenimiento de maquinarias – Programas de conservación

Fuente: Elaboración propia

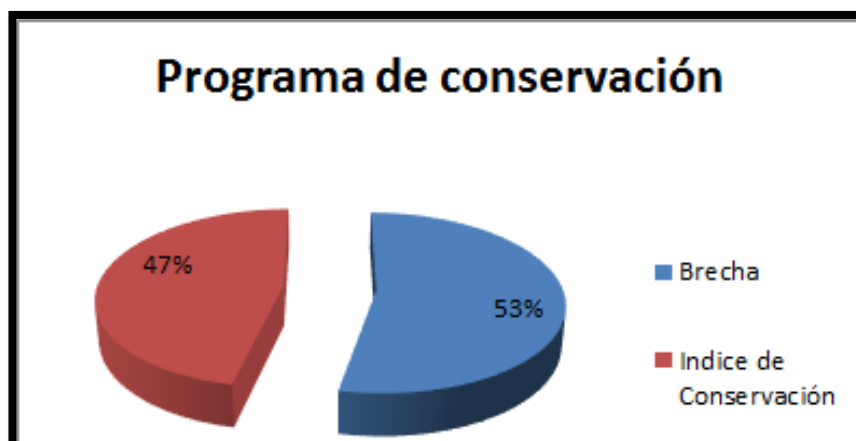


Figura N°54: Resultado – Programa de conservación

Fuente: Elaboración propia

Control

	Puntaje
1 La evaluación en mantenimiento es una norma y es respetada por todos los integrantes del grupo de trabajadores	2
2 La asignación del presupuesto para mantener obedece a un análisis de necesidades del mismo.	2
3 Se tienen parámetros confiables para controlar los costos de ejecución de los trabajos de mantenimiento.	2
4 Se tienen parámetros confiables para medir los trabajos que hace mantenimiento.	3
5 Se conoce confiablemente la relación existente entre recursos disponibles para producir y la aportación que para ello hace el grupo de mantenimiento.	2
6 Se tiene información acerca de los costos ocasionados por el mal mantenimiento.	3
7 Se tienen estudios de confiabilidad del comportamiento de los equipos más importantes.	4
8 Se tiene un seguimiento confiable de la información que se reporta en mantenimiento.	3
9 Se tiene un manejo eficiente de los recursos asignados al mantenimiento.	1

Tabla N°99: Check list de mantenimiento de maquinarias – Control
Fuente: Elaboración propia

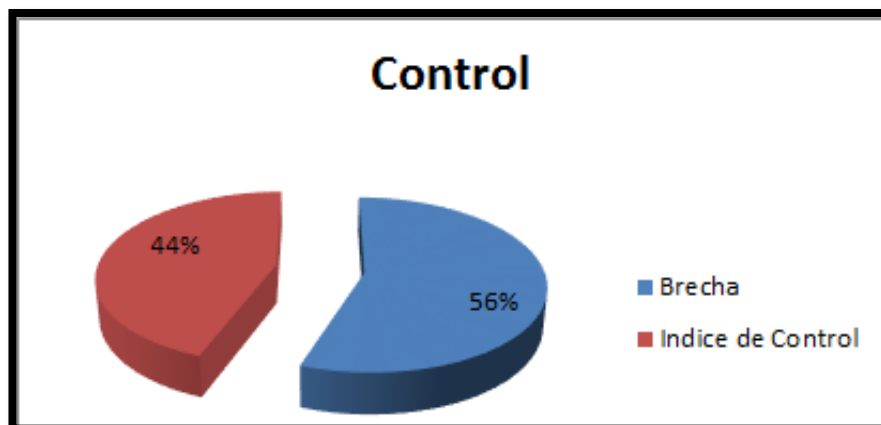


Figura N°55: Resultado – Control
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15: DAP de butaca

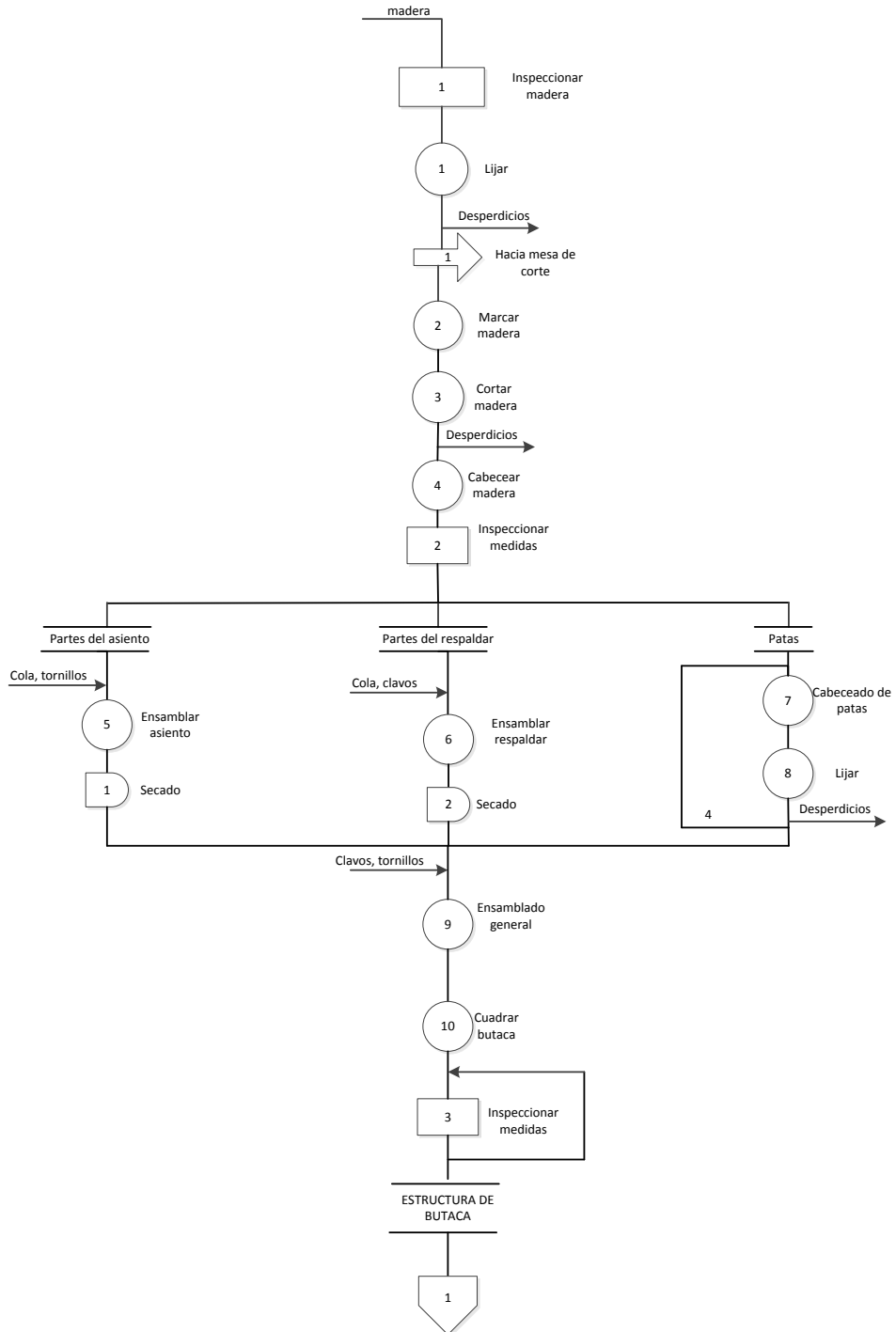


Figura N°56: DAP Butaca en carpintería
Fuente: Elaboración propia – La empresa

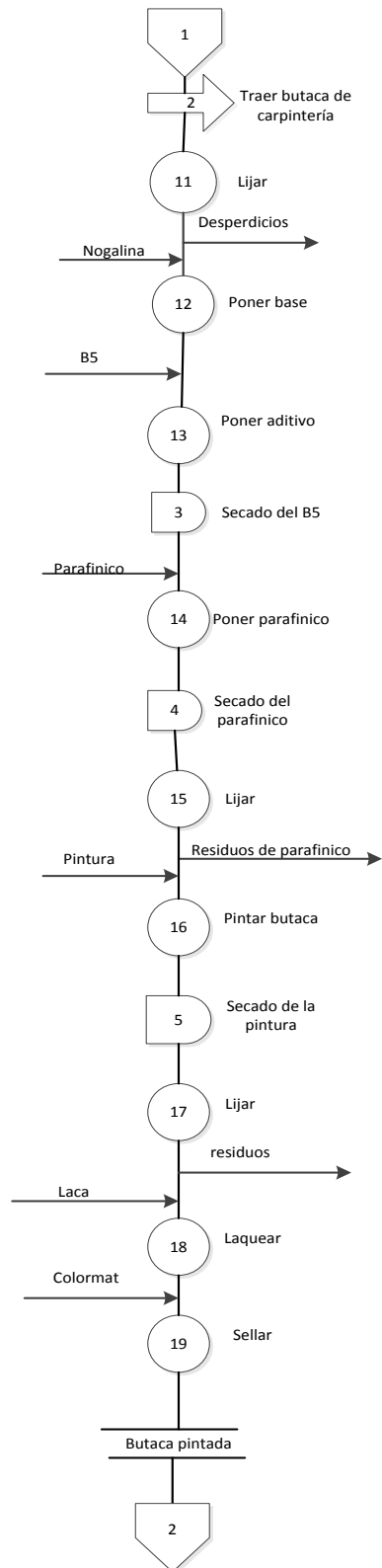
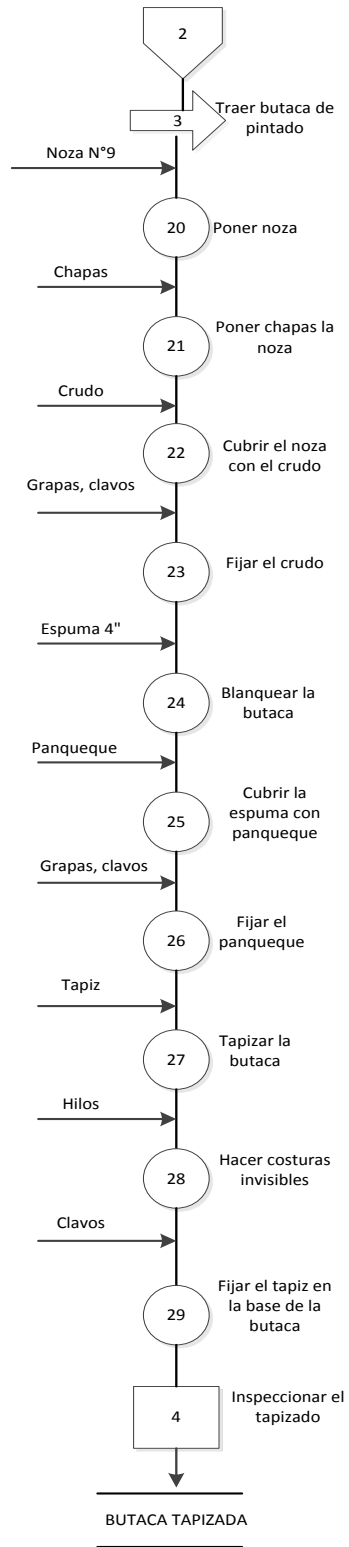


Figura N°57: DAP Butaca en pintado
Fuente: Elaboración propia – La empresa







Cuadro de resumen	
	29
	4
	3
	5

Figura N°58: DAP Butaca en tapizado
Fuente: Elaboración propia – La empresa

ANEXO 16: DOP de Mueble de entretenimiento

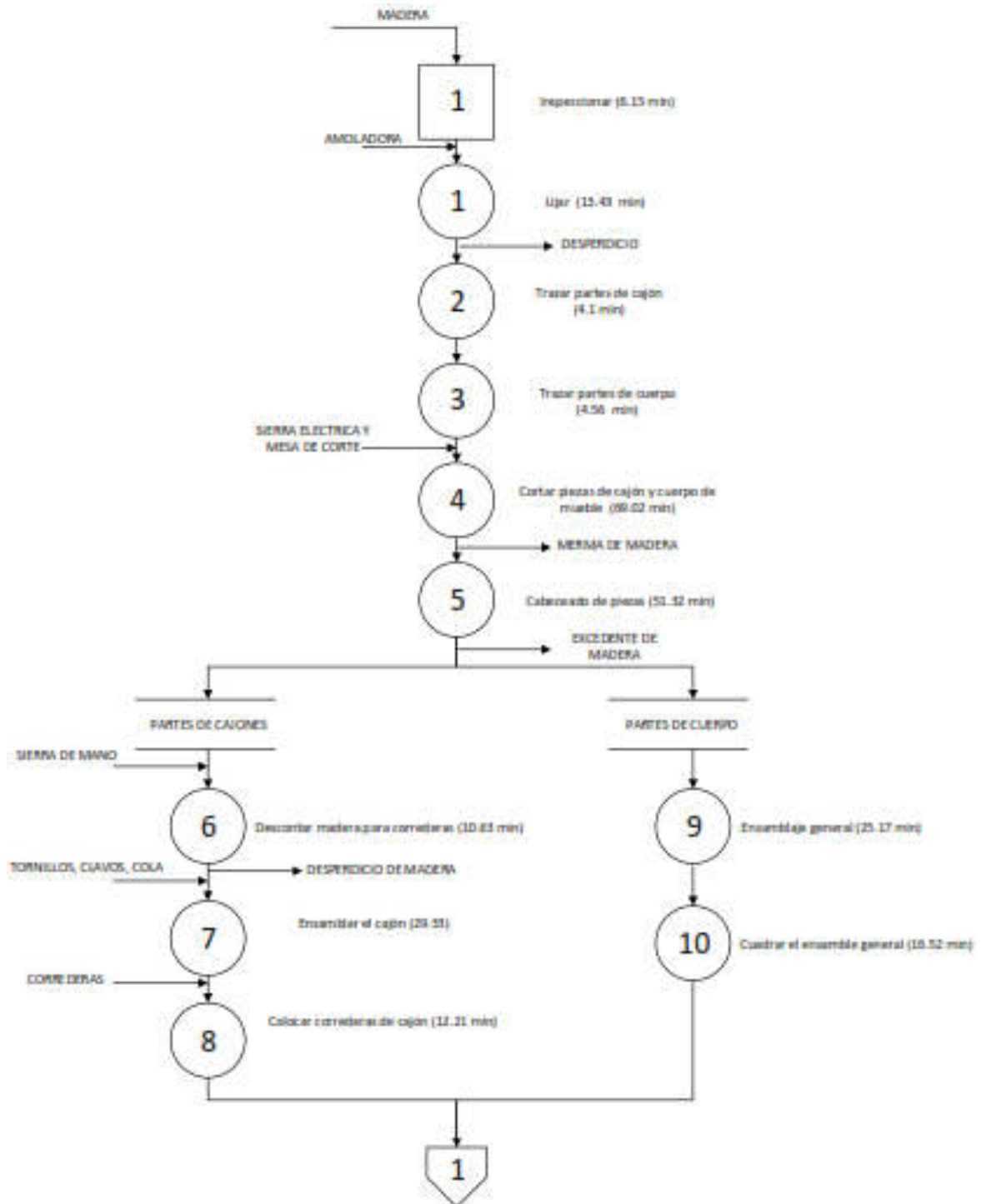


Figura N°59: DAP Mueble de entretenimiento en carpintería
Fuente: Elaboración propia – La empresa

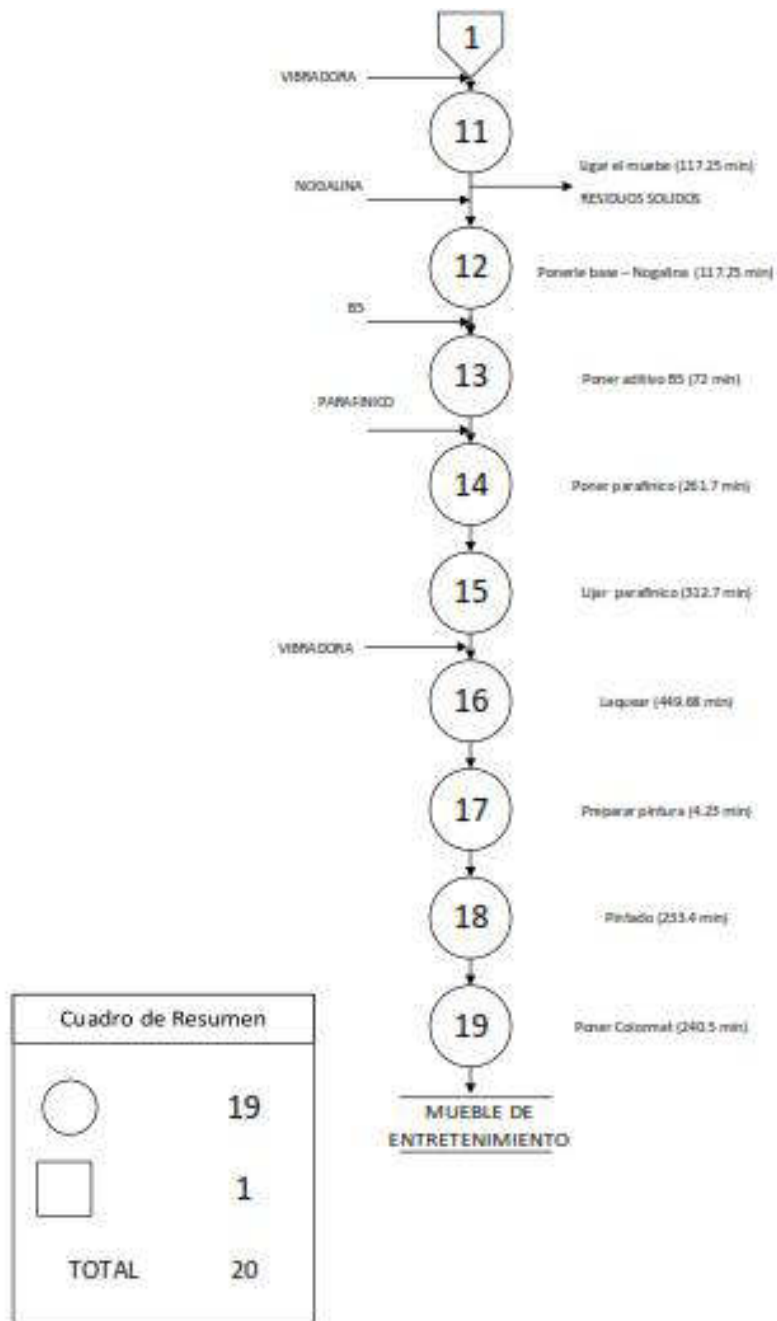


Figura N°60: DAP Mueble de entretenimiento en pintado
Fuente: Elaboración propia – La empresa

ANEXO 17: Check List gestión de seguridad y salud ocupacional

Cuadro resumen - Check list Seguridad y Salud ocupacional			
Resultados:	Puntaje	Brecha	Conclusión
1) Puntaje final del diagnóstico	13.24%	86.76%	La empresa no gestiona un sistema de seguridad y salud ocupacional.
1.1) Compromiso e involucramiento	13.13%	86.88%	La empresa no demuestra compromiso e involucramiento con gestionar la seguridad y salud ocupacional.
1.2) Implementación	11.48%	88.52%	La empresa no implementa medidas para garantizar la seguridad y salud ocupacional.
1.3) Control de información	19.44%	80.56%	La empresa tiene un control inadecuado con la información sobre seguridad y salud ocupacional.

Tabla N°100: Cuadro resumen – Check List de gestión de seguridad y salud ocupacional


Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla el Check List aplicado para la auditoría sobre la gestión de seguridad y salud ocupacional. Para el cual se trataron 3 aspectos:

- Compromiso e involucramiento.
- Implementación.
- Control de información.

Se ha utilizado el siguiente criterio para puntuar el Check List:

Puntaje	Criterios de calificación
4	Excelente, cumple con todos los criterios con que ha sido evaluado el elemento
3	Bueno, cumple con los principales criterios de evaluación del elemento, existen algunas debilidades no críticas
2	Regular, no cumple con algunos criterios críticos de evaluación del elemento
1	Pobre, no cumple con la mayoría de criterios de evaluación del elemento
0	No existe evidencia alguna sobre el tema

	CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
	Fecha de inspección	: 30 de septiembre del 2015
	Sede	: Línea Alcántara SAC - Local de producción
	Número de inspección:	1

PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO	63	13.24%
--	-----------	---------------

NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 119	NO ACEPTABLE
de 120 a 238	BAJO
de 237 a 357	REGULAR
de 358 a 476	ACEPTABLE

**Tabla N°101: Check List de gestión de seguridad y salud ocupacional –
Puntaje final del diagnóstico**
Fuente: Elaboración propia

A continuación se detallan los resultados para cada aspecto evaluado:

Compromiso e involucramiento	21
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 40	NO ACEPTABLE
de 41 a 80	BAJO
de 81 a 120	REGULAR
de 121 a 160	ACEPTABLE

**Tabla N°102: Check List de gestión de seguridad y salud ocupacional –
Compromiso e involucramiento**
Fuente: Elaboración propia

Implementación	28
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 61	NO ACEPTABLE
de 62 a 122	BAJO
de 123 a 183	REGULAR
de 184 a 244	ACEPTABLE

**Tabla N°103: Check List de gestión de seguridad y salud ocupacional –
Implementación**
Fuente: Elaboración propia

Control de información	14
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 18	NO ACEPTABLE
de 19 a 36	BAJO
de 37 a 54	REGULAR
de 55 a 72	ACEPTABLE

**Tabla N°104: Check List de gestión de seguridad y salud ocupacional –
Control de información**
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 18: Diagnóstico Situacional

Se desarrolló el siguiente cuestionario para realizar el diagnóstico situacional de la organización.

		INSUMOS ESTRATÉGICOS												
		ESCALA	TOTALMENTE EN					TOTALMENTE DE ACUERDO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	¿Conocemos claramente cuales son los segmentos de mercado objetivo, en los cuales se deben enfocar los esfuerzos de la organización?	5					X							
2	¿Tenemos un claro conocimiento de las necesidades de los clientes y el mercado, para cada uno de dichos segmentos objetivo?	5					X							
3	¿Monitoreamos periódicamente la situación de nuestros competidores claves?	3			X									
4	¿Conocemos claramente las necesidades de nuestros empleados?	2		X										
5	¿Comprendemos qué es lo que esperan nuestros Directores?	2		X										
6	¿Mantenemos herramientas y metodologías que nos permiten determinar las principales tendencias (impulsores y bloqueadores) que afectarán el sector y el país (tecnológicas, económicas, sociales, culturales, demográficas, políticas, etc.)?	3			X									
7	¿Poseemos datos sobre el desempeño de nuestros proveedores y socios claves?	2		X										
8	¿Realizamos análisis comparativos de benchmarking para identificar nuestra posición competitiva?	2		X										
9	¿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?	2		X										
10	¿Tenemos claramente identificada la propuesta de valor diferenciada que le proveeremos a los clientes	6								X				

Tabla N°105: Diagnóstico situacional – Insumos estratégicos
Fuente: Elaboración propia

		DISEÑO DE ESTRATEGIA												
		ESCALA	TOTALMENTE EN					TOTALMENTE DE ACUERDO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11	¿Tenemos claramente definidas y documentadas la misión ó razón de ser de la organización?	2		X										
12	¿Tenemos claramente definidos y documentados un conjunto de valores centrales de la organización?	3			X									
13	¿Tenemos claramente definida y documentada la visión de la organización, incluyendo qué, cuándo y cómo?	2		X										
14	¿Tomando como base la información prioritaria de sobre los insumos estratégicos y la definición de la misión, valores y visión, la organización define una propuesta de valor, para clientes y procesos?	3			X									
15	¿Las diferentes propuestas estratégicas de valor definidas, son trasladados hacia un conjunto de objetivos estratégicos claros?	1	X											
16	¿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?	1	X											
17	¿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.?	1	X											
18	¿Para cada uno de los indicadores claves del desempeño, describimos metas de corto y largo plazo?	1	X											
19	¿Tenemos identificadas inductores, iniciativas y proyectos concretos de cómo vamos a conseguir dichas metas?	1	X											
20	¿Para cada una de las iniciativas planteadas, tenemos descritos cronogramas de implementación, con fechas, recursos y responsables identificados?	1	X											

Tabla N°106: Diagnóstico situacional – Diseño de estrategia
Fuente: Elaboración propia

		APRENDIZAJE Y MEJORA												
		ESCALA	TOTALMENTE EN					TOTALMENTE DE ACUERDO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
31	¿Tenemos una calendario de mediciones, que nos permite monitorear y documentar sistemáticamente los indicadores claves del desempeño?	1	X											
32	¿Tenemos un sistema de evaluación, control, determinación de causas y refinamiento de las principales metas de la organización y de nuestros procesos?	1	X											
33	¿Los actuales sistemas de información (software y hardware) nos proveen los datos y estadísticas necesarios para controlar objetivos, metas, indicadores, iniciativas y recursos?	1	X											
34	¿Contamos con un sistema de evaluación, control, determinación de causas y refinamiento de mis principales metas personales?	1	X											
35	¿Las Acciones correctivas son definidas e implementadas cuando el desempeño de los procesos y estrategia no están de acuerdo a las metas trazadas?	1	X											
36	¿Nuestros jefes y supervisores mantienen procesos de seguimiento, coaching y retroalimentación sistematizadas de nuestro desempeño?	1	X											
37	¿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?	1	X											
38	¿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?	1	X											
39	¿La evaluación del desempeño y mi compensación están claramente conectadas con los objetivos, metas e iniciativas claves del BSC?	1	X											
40	¿Los líderes de alto nivel, comunican la visión, estrategia y objetivos y la refuerzan continuamente para apoyar el logro de una cultura de ejecución?	1	X											

Tabla N°107: Diagnóstico situacional – Aprendizaje y Mejora
Fuente: Elaboración propia

IMPULSORES / BLOQUEADORES CLAVES		DESPLIEGE DE LA ESTRATEGIA													
		TOTALMENTE EN					TOTALMENTE DE ACUERDO								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
21	¿Tenemos una clara determinación y documentación de los procesos que componen nuestra cadena de valor (procesos claves y de apoyo)?	1	X												
22	¿Tenemos definidos y documentados las relaciones de nuestros procesos de la cadena de valor, en cuanto: entradas, proveedores, actividades, salidas, clientes y sus requisitos?	1	X												
23	¿Para los procesos claves de la cadena de valor tenemos identificados un conjunto de indicadores de: eficiencia, calidad, impacto, etc.?	1	X												
24	¿Para cada uno de las áreas o procesos de la organización, tenemos identificados: objetivos, metas, KPI's e iniciativas?	1	X												
25	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los procesos de la cadena de valor, son adecuadamente priorizados con los de la organización?	1	X												
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?	1	X												
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)?	1	X												
28	¿Nuestros presupuestos están directamente relacionados con el apoyo de los objetivos, metas, indicadores e iniciativas definidas a nivel de la organización y procesos?	1	X												
29	¿Los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de los mandos medios y supervisores son definidos a través de un proceso de cascado (causa-efecto) de desde el nivel gerencial?	1	X												
30	¿Tenemos claramente alineado las actividades y funciones claves de nuestro trabajo diario con los objetivos, metas, indicadores e iniciativas de la organización?	1	X												

Tabla N°108: Diagnóstico situacional – Despliege de la estrategia
Fuente: Elaboración propia

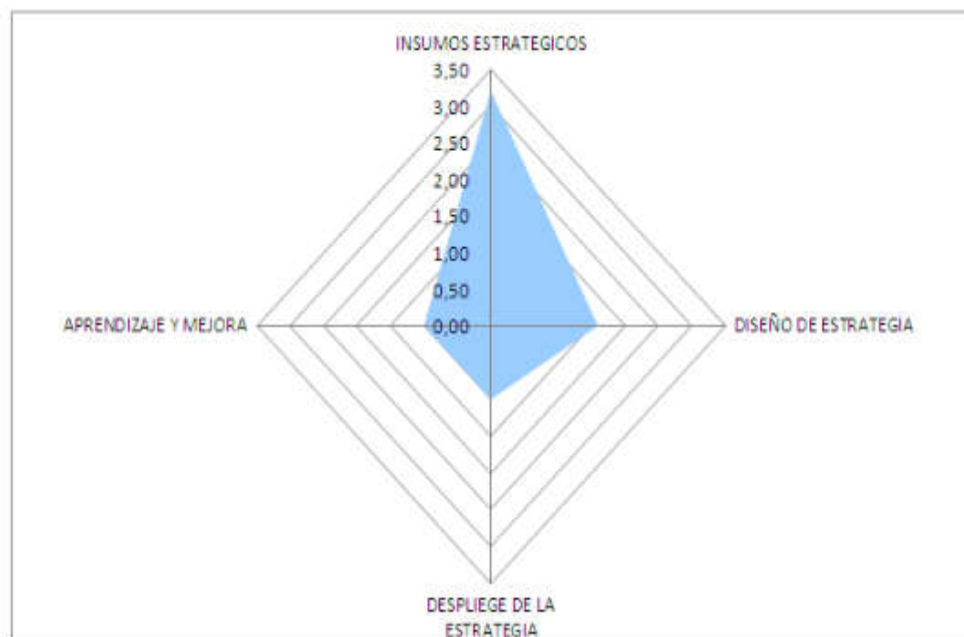


Figura N°61: Resultados del diagnóstico Situacional
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Lo que nos indica que Línea Alcántara S.A.C. cuenta con los insumos estratégicos que le permitirían elaborar un plan estratégico, pero por otro lado tiene deficiencias para el despliege de una estrategia ya que no tienen conocimiento sobre la gestión por indicadores. Además tiene deficiencias para el aprendizaje y mejora puesto que no tienen un sistema para la evaluación y control de sus procesos.

ANEXO 19: Diagnóstico del sistema de gestión de la calidad

El resultado del diagnóstico del sistema de gestión de la calidad fue de 11.15% del cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad según ISO 9001.

Herramienta para el Diagnóstico de la Situación de la Calidad (Norma 9001-2008)		
RESULTADOS DEL PREDIAGNOSTICO		
NUMERAL	REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
4.1	REQUISITOS GENERALES	17.50%
4.2	REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN	10.00%
5	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	11.67%
6.1	PROVISION DE RECURSOS	10.00%
6.2	RECURSOS HUMANOS	8.00%
6.3	INFRAESTRUCTURA	10.00%
6.4	AMBIENTE DE TRABAJO	17.50%
7.1	PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO	10.00%
7.2	PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE	17.50%
7.3	DISEÑO Y DESARROLLO	10.00%
7.4	COMPRAS	16.00%
7.5	PRODUCCION Y / O PRESTACION DEL SERVICIO	12.73%
7.6	CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	8.33%
8.2	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	11.50%
8.3	CONTROL DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO NO CONFORME	10.00%
8.4	ANÁLISIS DE DATOS	10.00%
8.5	MEJORA	10.00%
PROMEDIO		11.15%

Tabla N°109: Resultado del diagnóstico ISO 9001

Fuente: Elaboración propia – ISO 9001

Desarrollo del diagnóstico

Se realizó una auditoria del cumplimiento de requisitos de la norma ISO 9001-2008.

Los puntos evaluados fueron:

NUMERAL	REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
4.1	REQUISITOS GENERALES
4.2	REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN
5	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION
6.1	PROVISION DE RECURSOS
6.2	RECURSOS HUMANOS
6.3	INFRAESTRUCTURA
6.4	AMBIENTE DE TRABAJO
7.1	PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO
7.2	PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE
7.3	DISEÑO Y DESARROLLO
7.4	COMPRAS
7.5	PRODUCCIÓN Y / O PRESTACIÓN DEL SERVICIO
7.6	CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN
8.2	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN
8.3	CONTROL DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO NO CONFORME
8.4	ANÁLISIS DE DATOS
8.5	MEJORA

Tabla N°110: Requisitos del sistema de gestión de calidad

Fuente: Elaboración propia – ISO 9001

Los criterios usados para la evaluación fueron:

NA: Requisito no aplicable bajo los parámetros de exclusión de ISO 9001:2000.

NO: Requisito aplicable, pero no diseñado, ni desarrollado, ni implementado.

IDEA: Requisito en proceso de diseño o desarrollo como especificación del Sistema de Gestión de Calidad.

DOCUMENTADO: Requisito implementado, con resultados, registros y evidencias.

IMPLEMENTADO: Requisito implementado y auditado con resultados conformes.

Página 8

El cuestionario ISO fue el siguiente:

Herramienta para el Diagnóstico de la Situación de la Calidad (Norma 9001-2008)										
Item	Num. ISO	REQUISITO	SI						TOTAL	OBSERVACIONES
			NA	NO	IDEA	DOCUM ENTADO	IMPLEM ENTADO	REGIST ROS DE IMPLE		
	4.1	REQUISITOS GENERALES	0	2	2	0	0	0	18%	
1	4.1	Tiene claro el alcance de su Sistema de Gestión de Calidad en términos del producto o servicio que se ofrece.		1						
2	4.1	Teniendo en cuenta el alcance definido, se tiene claramente identificados los clientes o usuarios y productos o servicios que ofrece.			1					
3	4.1	Se encuentran identificados los procesos para el Sistema de Gestión: Procesos de dirección, procesos operativos, procesos de apoyo, procesos de control.		1						
4	4.1	Se ha definido el objetivo, alcance, responsable, actividades (PHVA), entradas, salidas, mecanismos de control, indicadores de cada uno de los procesos.			1					
	4.2	REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN	0	6	0	0	0	0	10%	
5	4.2.2	Tienen un Manual de Calidad que describa el alcance del SGC, las exclusiones justificadas, la descripción de los procesos (mapa y caracterización), referencia los documentos del SGC.		1						
6	4.2.3	Aplica las directrices establecidas institucionalmente para elaborar los documentos del SGC.		1						
7	4.2.3	Aplica el procedimiento que ha establecido la institución para el control de documentos. Entregan copias controladas de los instructivos de procedimientos que se han elaborado en su sistema.		1						
8	4.2.3	Tienen un inventario de la documentación que se ha levantado para el SGC (Instructivos de Procedimientos y Documentos Externos).		1						
9	4.2.4	Aplica el procedimiento que ha establecido la institución para el control de los registros de calidad.		1						
10	4.2.4	Tiene establecidas las disposiciones para controlar los registros de calidad que se generan en sus SGC. Debe contener los registros internos y externos.		1						

Página 1

5		RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	0	8	1	0	0	0	0	12%
11	5.3	Se tiene una política de calidad. La política de calidad debe estar alineada con la política de calidad institucional y el plan de desarrollo.		1						
12	5.3	Ha difundido la política de calidad.		1						
13	5.3	Ha evaluado el entendimiento de la política de calidad.		1						
14	5.4.1.	Se tienen objetivos que se relacionan con la política de calidad. Se ha definido para cada objetivo: Responsable de medir, Fórmula, Frecuencia, Meta, Plazo para alcanzar la meta.		1						
15	5.4.2	Se planifican los cambios que pueden afectar la integridad del SGC de acuerdo con las directrices institucionales.		1						
16	5.5.1	Se tienen definidos los niveles de autoridad y las responsabilidades de las personas que pueden afectar la conformidad del producto o servicio. Revise si las descripciones de cargo definidas institucionalmente son suficientes.			1					
17	5.5.2	Se ha seleccionado y nombrado formalmente el representante de la dirección para el SGC.		1						
18	5.5.3	Se han establecido los procesos de comunicación entre los procesos.		1						
19	5.6	Se ha realizado la Revisión del SGC por parte de la dirección considerando las entradas y salidas establecidas en el requisito 5.6 de la NTC-ISO 9001:2008		1						

6.1		PROVISIÓN DE RECURSOS	0	1	0	0	0	0	0	10%
20	6.1	Existe una metodología para definir el presupuesto que requiere la implementación y el mantenimiento del sistema, y estos recursos son asignados oportunamente.		1						
6.2		RECURSOS HUMANOS	1	4	0	0	0	0	0	8%
21	6.2.2	Se ha determinado la competencia del personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto/servicio. Revise si el manual de competencias institucional es suficiente.		1						
22	6.2.2	Se cumple con las normas establecidas en los documentos institucionales para la selección del personal.		1						
23	6.2.2	Se cumple con la inducción del personal nuevo y ésta se realiza de acuerdo con lo establecido en los manuales institucionales Inducción y Reinducción.	1							
24	6.2.2	Existe una metodología que permita identificar las necesidades de formación y suministrar la misma al personal del SGC. Revisar si se cumple con los documentos institucionales.		1						
25	6.2.2	Se mantienen registros que evidencien la educación, formación, habilidades y experiencia.		1						
6.3		INFRAESTRUCTURA	0	6	0	0	0	0	0	10%
26	6.3	Se cuenta con un listado de los equipos con los que cuenta la empresa y que inciden en la conformidad del producto o servicio.		1						
27	6.3	Los equipos cuentan con la información documentada que describa las especificaciones técnicas del equipo.		1						
28	6.3	Se han definido las frecuencias para realizar el mantenimiento preventivo de los equipos.		1						
29	6.3	Se han definido las actividades y frecuencias para realizar el mantenimiento preventivo a la planta física.		1						
30	6.3	Se informa sobre los planes de mantenimiento definidos al proceso institucional.		1						
31	6.3	Se cumple con los planes de mantenimiento definidos y se conservan registros de los mantenimientos realizados.		1						
6.4		AMBIENTE DE TRABAJO	0	1	1	0	0	0	0	18%
32	6.4	Se han identificado las condiciones del ambiente de trabajo que afectan la conformidad del servicio.			1					
33	6.4	Se han definido los controles para el ambiente de trabajo que afecta la conformidad del servicio.		1						

Página 2

7.1 PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO		0	2	0	0	0	0	10%
34	7.1	Se han determinado los requisitos del producto/servicio.		1				
35	7.1	Se tiene documentado el plan de calidad. Descripción de los controles que deben realizarse en cada una de las etapas del proceso. Variable a controlar, especificación, método de control, registro.		1				
7.2 PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE		0	2	2	0	0	0	10%
36	7.2.1/ 7.2.2	Tienen una metodología para gestionar los pedidos, convenios o intercambios, presentación de ofertas o ventas. Nota: Defina cual es la actividad realizada con el cliente para acordar las condiciones del producto o servicio.		1				
37	7.2.3	Se han establecido los procesos de comunicación con el cliente relacionados con la información sobre el servicio. Identificar la forma como se comunican con el usuario. (Ver Matriz de Comunicación y de Información Institucional).		1				
38	7.2.3	Se han establecido los procesos de comunicación con el usuario durante la prestación del servicio.		1				
39	7.2.3	Se cumple con las disposiciones institucionales definidas para el manejo y tratamiento de quejas y reclamos.		1				
7.3 DISEÑO Y DESARROLLO		0	1	0	0	0	0	10%
40	7.3	Se cumple con el procedimiento indicado para la Gestión de los Programas.		1				

7.4 COMPRAS		0	3	2	0	0	0	16%
41	7.4.1	Conocen cuáles son los proveedores que más afectan la calidad		1				
42	7.4.1	Se tienen criterios para evaluar los proveedores. Se cumple con el procedimiento indicado para la Selección de Proveedores.		1				
43	7.4.2	Conoce y aplica el Manual de Contratación Institucional y los procedimientos de compras institucionales.		1				
44	7.4.2	Si realiza compras descentralizadas, estas se ajustan a los requisitos definidos en el nivel central.						
45	7.4.3	Se verifican los productos y servicios comprados.		1				

7.5 PRODUCCIÓN Y / O PRESTACIÓN DEL SERVICIO		0	9	2	0	0	0	13%	
46	7.5.1	Se cumple con lo establecido en los procesos misionales de acuerdo con el Mapa de Procesos Institucional.							
47	7.5.1	Se tienen identificados los servicios que ofrece la empresa a sus usuarios.							
48	7.5.1	Se cuenta con procedimientos que describan las actividades específicas que se realizan durante la prestación del servicio.							
49	7.5.1	Los procesos de prestación de servicio cuentan con los equipos apropiados y los equipos de seguimiento y medición necesarios.							
50	7.5.1	Se tienen establecidos e implementados controles durante la prestación de los servicios para asegurar que se cumplan los requisitos del producto.							
51	7.5.2	Revise si es necesario validar el proceso. Analice si su producto no puede verificarse mediante actividades de seguimiento o medición, lo cual conlleva a que cuando se entregue el servicio no haya seguridad de que se cumple con todos los requisitos. Esto incluye a cualquier proceso en el que las deficiencias se hagan aparentes únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.							
52	7.5.2	Si la respuesta anterior es positiva, revise si se tienen establecidas las disposiciones para estos procesos, incluyendo cuando sea aplicable: a) los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos, b) la aprobación de equipos y calificación del personal, c) el uso de métodos y procedimientos específicos, d) conservación de los registros e) la revalidación							
53	7.5.3	Se identifican los productos o servicios.							
54	7.5.3	Se tiene una metodología que identifique la información de enlace y/o la ruta para la trazabilidad.							
55	7.5.4	Tienen identificados que elementos suministra el cliente o usuario para la prestación del servicio y existe una metodología para el tratamiento del producto suministrado por el cliente.							
56	7.5.5	Durante la prestación del servicio se utilizan productos que puedan deteriorarse y afectar la conformidad del servicio. Si su respuesta es positiva, existe una metodología para la preservación de estos productos que incluyan la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección.							
7.6 CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN		1	5	0	0	0	0	8%	
57	7.6	Conocen cuales son los equipos de medición que pueden afectar la calidad del producto o servicio. Analice si existen equipos con los cuales se realicen mediciones y que se requiera que los datos obtenidos sean confiables y precisos.							
58	7.6	Cumple con los requerimientos de calibración de los equipos de acuerdo con lo contemplado en la Norma 17025							
59	7.6	Los equipos de medición poseen ficha técnica y hoja de vida							
60	7.6	La gestión metrológica de estos equipos se ajusta a la Guía Metodológica.							
61	7.6	Existe un responsable de la función metrológica en la empresa.							
62	7.6	Se conservan los registros de mantenimiento, verificación y calibración de los equipos de medición.							

8.2 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN		0	9	1	0	0	0	12%
63	8.2.1	Se realiza seguimiento a la satisfacción del cliente o usuario.		1				
64	8.2.1	Se realiza seguimiento a la satisfacción del usuario a través de las encuestas.		1				
65	8.2.2	Conoce y aplica el procedimiento para auditorías internas de calidad.		1				
66	8.2.2	Se realizan auditorías internas al proceso programadas por la Institución programadas por la Oficina de planeación.		1				
67	8.2.2	Se realizan auditorías internas a los procesos que se han definido dentro del mapa definido para el Sistema de Gestión de Calidad con enfoque ISO 9001.		1				
68	8.2.2	Los auditores que realizan las auditorías son competentes.			1			
69	8.2.2	Se ha elaborado un programa de auditorías internas de calidad para el SGC de la empresa.						
70	8.2.3	Se tienen definidos métodos para hacer seguimiento los procesos del SGC de la empresa.		1				
71	8.2.3	Se realiza seguimiento y análisis a los indicadores.		1				
72	8.2.4	Tienen metodologías para la evaluación y seguimiento de la prestación del servicio.		1				

Página 6

8.3 CONTROL DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO NO CONFORME		0	2	0	0	0	0	10%
73	8.3	Conoce y aplica el procedimiento para el control del servicio no conforme.		1				
74	8.3	Se tienen identificadas las posibles no conformidades relacionadas con los servicios misionales del SGC de la empresa.		1				
8.4 ANÁLISIS DE DATOS		0	4	0	0	0	0	10%
75	8.4	El análisis de datos se aplica a la satisfacción del cliente.		1				
76	8.4	El análisis de datos se aplica a la conformidad del producto o servicio.		1				
77	8.4	El análisis de datos se aplica a las características y tendencias de los procesos y los productos o servicios.		1				
78	8.4	El análisis de datos se aplica a los proveedores.		1				
8.5 MEJORA		0	6	0	0	0	0	10%
79	8.5.1	Se cuenta con un Plan de Mejoramiento.		1				
80	8.5.2	Conoce y aplica el procedimiento institucional.		1				
81	3.3.3.*	Existen planes de mejoramiento individual.		1				
82	1.3.2.*	Se han identificado los riesgos asociados a la gestión de la entidad.		1				
83	8.5.3	Conoce y aplica el procedimiento institucional.		1				
84	8.5.2 8.5.3	Se han formulado acciones correctivas, preventivas o de mejora como resultado de: Auditorías Internas de Calidad, Cambios en el SGC, Registros de no Conformes, Análisis de Datos, Indicadores y Evaluación de la Satisfacción de Usuarios.		1				
PROMEDIO		12%	4.18	65%	0%	0%	0.0	11.15%

Página 7

ANEXO 20: Resumen de indicadores

Resumen de indicadores		
Indicador	Resultado	Conclusión
Clima laboral	52.52%	Clima laboral inadecuado
Costo de calidad	207.25 = S/. 41948	Empresa orientada a la evaluación, el costo es muy elevado para la empresa.
5 S	26%	No cumple con el principio de las 5S
Mantenimiento de maquinarias	44.44%	No hay una adecuada gestión del mantenimiento de maquinarias
Gestión de seguridad y salud	13.24%	No hay una gestión adecuada de la seguridad y salud en el trabajo
Gestión de la calidad	11.15%	No se cumple con los requisitos del sistema de gestión de calidad según ISO 9001 - 2008
Condiciones de trabajo	44%	Las condiciones de trabajo no son las adecuadas para desarrollar actividades laborales
Innovación	47.14%	la empresa se encuentra en la zona del océano rojo, es decir, compete en un mercado ya explorado donde los límites están perfectamente definidos.

ANEXO 21: Radar estratégico

El Radar Estratégico nos permite realizar el Diagnóstico Organizacional Centrado en la Estrategia, en el cual se mide el grado de alejamiento de la organización respecto a su estrategia y objetivos.

Este diagnóstico se realiza a partir de 5 principios los cuales son:

1. Movilización: Movilizar la organización para el cambio a través del liderazgo ejecutivo
2. Traducción: Traducir la estrategia en términos operacionales.
3. Alineamiento: Alinear la organización en torno a la estrategia.
4. Motivación: Motivar para hacer de la estrategia un trabajo de todos.
5. La gestión de la estrategia: Gestionar la estrategia a través de un proceso continuo.

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"> -La Estrategia está definida y formalizada por escrito -Existe alto conocimiento de la Misión y Visión por parte del Empresario y de los niveles Ejecutivos -Existe decidida intención por parte del Empresario y de la Alta Gerencia de liderar la estrategia -Existe el convencimiento en el Empresario y en la Gerencia que la Gestión Estratégica es su misión principal 	4
		2
		2
		4
		3.0
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATEGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> -Existe el convencimiento por el Empresario de la importancia de liderar el proceso de cambio/adaptación -Existe un líder de proyecto de Gestión estratégica conocido, aceptado y secundado por todos -El líder ha configurado un equipo de proyecto compacto y equilibrado para el paso a Gestión estratégica -Están bien delimitados los 4 estadios de la GE: Financiero, de Mercado, de Procesos y de Cultura de Empresa 	5
		5
		5
		5
		5.0
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA	<ul style="list-style-type: none"> - El Empresario tiene bien asumida la urgencia y la necesidad de adaptarse continuamente al cambio - La Gerencia y los Ejecutivos aceptan el desafío del cambio permanente y lo asumen como un reto profesional - La Propiedad y la Alta Gerencia asumen su rol de capacitadores hacia el resto de la organización - La Alta Gerencia asume la tarea de concientiar a toda la organización de la importancia y la urgencia del cambio 	1
		4
		4
		4
		3.3

Figura N° 62: Principio de Movilización
Fuente: Radar Estratégico – V&B Consultores

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 ESTRATÉGICOS	<ul style="list-style-type: none"> - La Empresa tiene definidas las áreas de trabajo - La Empresa tiene definido y alineados los objetivos estratégicos de la empresa - La Empresa tiene definidos las grandes dimensiones o campos de actuación de la empresa (perspectivas) - La Empresa tiene definidos el mapa estratégico organizacional - La Empresa tiene definidos el despliegue de sus objetivos a los niveles inferiores de la organización 	2
		4
		4
		5
		3.8
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS	<ul style="list-style-type: none"> -Los inductores descriptores están identificados en función a los objetivos Estratégicos - Los indicadores inductores están claramente identificados - La empresa tiene delimitada las actividades de su cadena de valor - Los indicadores descriptores de procesos están identificados 	4
		5
		4
		4
		4.3
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATEGICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Las iniciativas estratégicas , actividades y tareas a realizar están determinados - La metas a alcanzar están claramente delimitadas - La empresa tiene cuantificados los indicadores descriptores de resultados alcanzados 	2
		4
		4
		5
		3.7

Figura N° 63: Principio de Traducción
Fuente: Radar Estratégico – V&B Consultores

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"> • La Empresa tiene definidos los mapas estratégicos de niveles inferiores • Los miembros de su gerencia conocen y utilizan la información necesaria • Los miembros de los EE-UN participan en la formulación de la estrategia • Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de sus gerencias 	<table border="1"> <tr><td>4</td><td rowspan="4">4.5</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	4	4.5	4	5	5
4	4.5						
4							
5							
5							
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUIAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> • Los Gerentes programan reuniones periodicas para evaluar la información necesaria con sus unidades de soporte • Los miembros de las areas/ secciones conocen y utilizan la información necesaria • Los miembros del equipo de cada area/ seccion participan en la confección / revisión de su información • Mediante reuniones periódicas, existe un elevado nivel de coordinación dentro de cada area/seccion 	<table border="1"> <tr><td>5</td><td rowspan="4">4.8</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	4.8	5	4	5
5	4.8						
5							
4							
5							

Figura N° 64: Principio de Alineamiento
Fuente: Radar Estratégico – V&B Consultores

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"> • La comunicación está establecida regularmente • La empresa tiene y usa: Murales, Reuniones informativas, Website, Mail, Facebook, Twitter, Blogs, etc • Existen mecanismos de comunicación para canalizar inquietudes, ideas, sugerencias, etc • La Gerencia tiene una política de puertas abiertas para quejas y sugerencias 	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="4">3.3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	2	3.3	3	4	4
2	3.3						
3							
4							
4							
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Existe una definición de Metas mensuales, trimestrales y anuales para cada uno • EL superior de cada persona tiene adoptada una posición de ayuda al logro de los objetivos de su equipo • Los objetivos de cada uno están definidos en función de los resultados del equipo • Las metas individuales se determinan por consenso entre el responsable y el colaborador 	<table border="1"> <tr><td>2</td><td rowspan="4">3.5</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	2	3.5	4	3	5
2	3.5						
4							
3							
5							
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Se celebran reuniones de creatividad con periodicidad establecida • La empresa tiene establecida una parte de la remuneración como variable según resultados • La remuneración variable global de la empresa debe mejorar los resultados en dos años • Existe un mecanismo para premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores 	<table border="1"> <tr><td>5</td><td rowspan="4">4.5</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	4.5	4	4	5
5	4.5						
4							
4							
5							

Figura N°65: Principio de Motivación
Fuente: Radar Estratégico – V&B Consultores

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	5
	• El Presupuesto tiene un seguimiento / monitoreo periódico	4
	• El Presupuesto se revisa y ajusta al menos trimestralmente	2
	• Existe un mecanismo para premiar las iniciativas y las sugerencias de los colaboradores	4
		3.8
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	• La empresa dispone de sistemas que la ayuden con sus labores (ruteo, gestión, etc)	5
	• La Empresa dispone de un elevado grado de formalización de la información de gestión y/o otras actividades	5
	• La Empresa dispone de sistemas de información para el seguimiento de sus operaciones	5
	• El Sistema aporta información estratégica para la toma de decisiones	5
		5.0
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA	• La empresa tiene periódicamente establecidas reuniones de Consejo de Administración y se formalizan actas	4
	• La empresa tiene establecidas reuniones periódicas de Comité de Dirección, Departamentos, etc	4
	• La empresa tiene establecidas periódicamente reuniones para evaluar los indicadores	5
	• La empresa tiene una reunión anual de redefinición de la Estrategia	4
		4.3

Figura N° 66: Principio de Gestión de la Estrategia
Fuente: Radar Estratégico – V&B Consultores

RADAR DE POSICIÓN ESTRATÉGICA. ENFOCADOS AL OBJETIVO FINAL	
LA VISIÓN, MISIÓN Y ESTRATEGIA ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDAS	3.0
LOS EJECUTIVOS LIDERAN EL CAMBIO ESTRATÉGICO Y CREAN EQUIPO LIDER DEL PROYECTO	MOVILIZAR 5.0
LOS EJECUTIVOS COMUNICAN EL SENTIDO DE URGENCIA	3.3
LA ESTRATEGIA ESTA EXPLICITADA A TRAVES DE UN MAPA ESTRATÉGICO COMO PARTE DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO. LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	3.8
LOS INDICADORES SON UTILIZADOS PARA COMUNICAR LA ESTRATEGIA Y SON BALANCEADOS EN LAS PERSPECTIVAS	TRADUCIR 4.3
LAS METAS SON ESTABLECIDAS PARA CADA INDICADOR Y LAS INICIATIVAS ESTRATÉGICAS SON CLARAMENTE DEFINIDAS	3.7
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	4.5
LA ESTRATEGIA CORPORATIVA ES UTILIZADA PARA GUAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE NEGOCIO	ALINEAR 4.8
LA COMUNICACIÓN ES ABIERTA Y TRANSPARENTE, PARA QUE SEA FLUIDA	3.3
LAS METAS INDIVIDUALES ESTÁN ESTABLECIDAS Y DETERMINADAS	MOTIVAR 3.5
MEDIANTE LA REMUNERACIÓN VARIABLE, LA EMPRESA ASOCIA TALENTOS	4.5
EL PRESUPUESTO ESTÁ ESTABLECIDO Y EXISTE UN MÉTODO DE SEGUIMIENTO	3.8
LA EMPRESA TIENE SISTEMAS PARA SEGUIMIENTO DE LAS OPERACIONES	GESTIONAR 5.0
LA EMPRESA REALIZA UN SEGUIMIENTO SISTEMÁTICO DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA	4.3

Figura N° 67: Puntajes de Radar Estratégico
Fuente: Radar Estratégico – V&B Consultores



Figura N° 68: Radar de Posición Estratégica
 Fuente: Radar Estratégico – V&B Consultores

Se concluye que la empresa Línea Alcántara S.A.C. está considerablemente desalineada de su estrategia actual y alejada de sus objetivos.

ANEXO 22: Planeamiento estratégico
Direccionamiento Estratégico
Misión

La misión fue elaborada y calificada por la gerente general, el administrador y el equipo que ejecuta el proyecto de mejora.

MISIÓN:

Somos una empresa dedicada al diseño y fabricación de muebles, nos enfocamos en satisfacer los requerimientos de nuestros clientes ofreciendo productos elegantes, innovadores y de alta calidad, contando con colaboradores altamente calificados y un buen ambiente laboral.

Votación

Clasificación
 4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor

Debe ser ... (5) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado
CONCISA	0.25	X		3.50	0.88
SIMPLE, CLARA Y DIRECTA	0.19	X		2.75	0.52
EXPRESADA PREFERIBLEMENTE EN FRASES ENCABEZADAS CON VERBOS ATRACTIVOS	0.16	X		3.00	0.47
ATENDER LOS REQUERIMIENTOS DE LOS PRINCIPALES GRUPOS CONSTRUCTIVOS DE LA ORGANIZACIÓN	0.19	X		3.25	0.61
SE ORIENTA HACIA EL INTERIOR DE LA ORGANIZACIÓN PERO RECONOCIENDO EL ENTORNO	0.22	X		3.50	0.77
Total	1.00				3.23

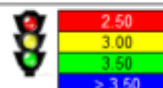
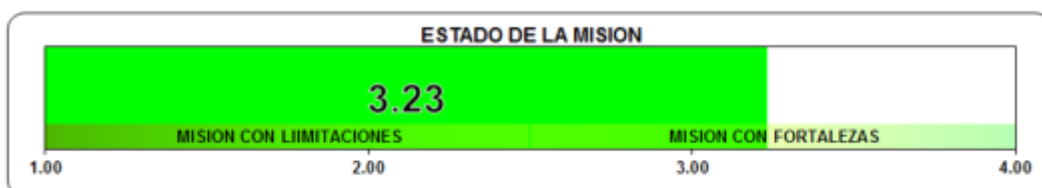


Tabla N°109: Misión
 Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

De la calificación de 3.23 de la misión propuesta para la empresa, se concluye que es una misión que cuenta con fortalezas mayores.

Visión

La visión fue elaborada y calificada por la gerente general, el administrador y el equipo que ejecuta el proyecto de mejora.

VISIÓN:

Destacarnos como una de la empresas líderes en el diseño y fabricación de muebles siendo rentables, y efectivos para responder a las necesidades del cliente.

Clasificación						
4: Fortaleza Mayor 3: Fortaleza Menor 2: Limitación Menor 1: Limitación Mayor						
Debe ser ... (6)	Peso	Fortaleza	Limitación	Clasificación	Ponderado	
DESCRIPTIVA DEL FUTURO DE LA ORGANIZACIÓN	0.24	X		3.50	0.82	
COMUNICADA	0.15	X		3.00	0.44	
MEMORABLE	0.12	X		3.50	0.41	
INSPIRABLE	0.18	X		2.50	0.44	
RETADORA	0.18	X		2.50	0.44	
ATRACTIVA PARA LOS INVOLUCRADOS	0.15	X		3.25	0.48	
Total	1.00				3.04	

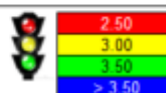
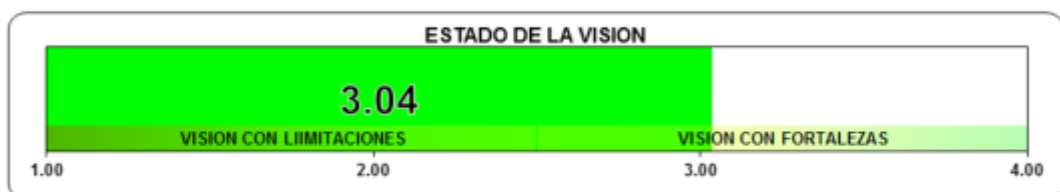


Tabla N° 110: Visión

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

De la calificación de 3.04 de la visión propuesta para la empresa, se concluye que es una visión que cuenta con fortalezas mayores.

Valores

Valores (6)	Descripción	Calificación		
Trabajo en equipo	Fomentamos el compañerismo en nuestro equipo de trabajo, la colaboración y participación en conjunto con el fin de crear un clima laboral adecuado.	3.25	☹️	
Compromiso	Tenemos la convicción de cumplir los servicios prestados a nuestros clientes en el tiempo establecido, con la calidad y elegancia que nuestros productos requieren.	3.50	😊	
Respeto	Nuestros grupos de interés (clientes, colaboradores) son nuestro mas valioso logro.	3.50	😊	
Innovacion continua	Nos enfocamos en la constante creacion e implementacion de nuevas ideas que revolucionen las tendencias de diseño y fabricacion de muebles.	3.25	☹️	
Excelencia en los servicios	Priorizamos la excelencia en los procesos de diseño y fabricacion de muebles los cuales dictan la calidad final de nuestros productos.	3.00	☹️	
Calidad	Nos enfocamos en realizar buenas practicas de aseguramiento y control de la calidad en nuestros productos.	3.33	☹️	

Tabla N° 111: Valores

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Diagnóstico Interno



Tabla N°112: Matriz de Evaluación de Factores Internos - MEFI

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Se analizaron las fortalezas y las limitaciones que tiene la empresa. Las limitaciones están formuladas de acuerdo a los problemas descritos en el árbol de problemas. Se obtuvo un valor de 2.84, lo que nos indica que la empresa Línea Alcántara SAC es una empresa con fortalezas menores.

Diagnostico Externo

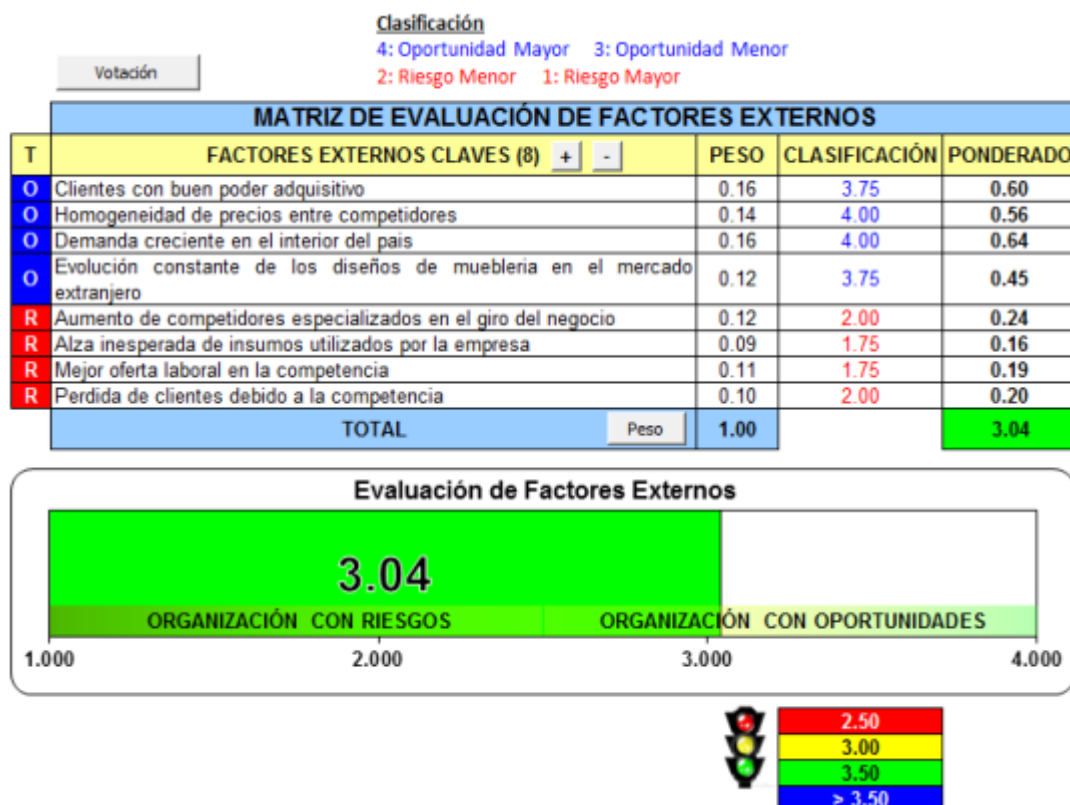


Tabla N°113: Matriz de Evaluación de Factores Externos - MEFE

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Del análisis de las oportunidades y riesgos de la empresa, con un puntaje de 3.04 se concluye que Línea Alcántara SAC es una empresa con oportunidades mayores.

Matriz de Perfil Competitivo

FACTORES (5) + -	Peso	Línea Alcántara S.A.C.		Alcántara Mobiliaria		Cómplices		Casa Hogar	
		CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO	CLASIFICACIÓN	PONDERADO
Flexibilidad para elaboración de diseños variados.	0.23	3.25	0.76	3.75	0.87	2.25	0.52	2.00	0.47
Precios competitivos y adecuados para el sector.	0.20	2.75	0.55	3.25	0.65	3.25	0.65	3.00	0.60
Productos con calidad diferenciada.	0.23	3.25	0.76	3.25	0.76	2.00	0.47	2.50	0.58
Asesoría especializada en diseño de mueblería.	0.17	3.50	0.58	3.75	0.63	2.25	0.38	2.50	0.42
Cumplimiento eficaz y eficiente de pedidos.	0.17	1.50	0.25	3.50	0.58	2.50	0.42	2.75	0.46
TOTAL	PESOS 1.00	Votación	2.90	Votación	3.49	Votación	2.43	Votación	2.53

Tabla N°114: Matriz de Perfil Competitivo

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores



Figura N°69: Evaluación de Perfil Competitivo
 Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Se evaluó el perfil competitivo de la empresa a partir de los factores de éxito, en esta evaluación se comparó a la empresa Línea Alcántara SAC frente a sus competidores más cercanos del mismo giro de negocio. Se determinó un puntaje de perfil competitivo de 2.9 para Línea Alcántara SAC, la cual la ubica en un segundo lugar respecto a sus competidores.

Matrices de Combinación Matriz Interna – Externa

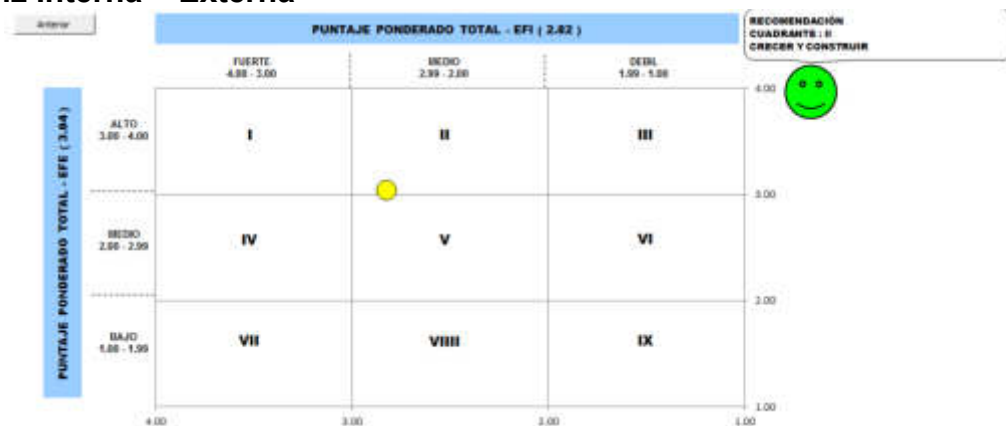


Figura N° 71: Matriz Interna – Externa
 Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

La matriz I-E posiciona a la empresa, de acuerdo a los resultados de la MEFI y MEFE, en el cuadrante II. Por lo cual se recomienda crecer y construir, adoptando estrategias intensivas o de integración.

Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de la Acción

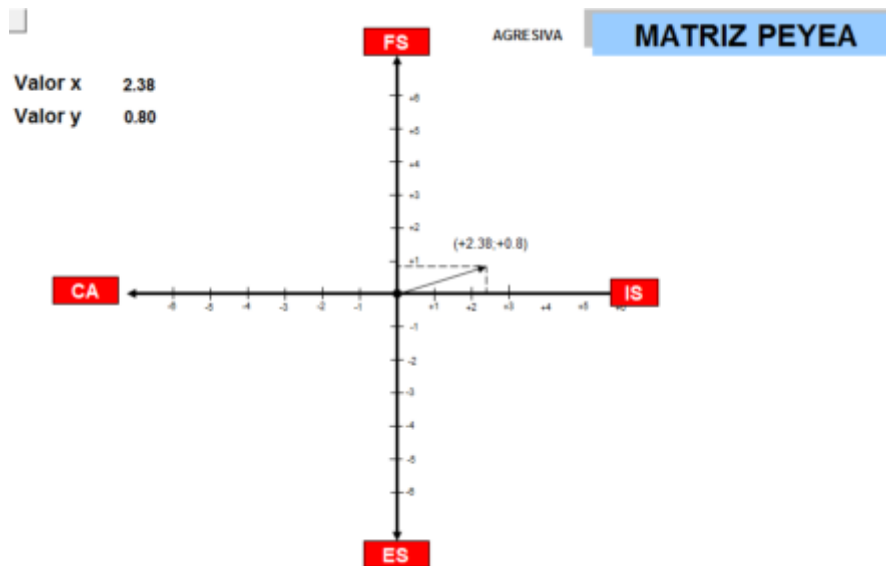


Figura N° 72: Matriz PEYEA

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

La matriz PEYEA ubica a la empresa en el 1er cuadrante, para el cual se recomienda una posición agresiva.

Matriz Boston Consulting Group

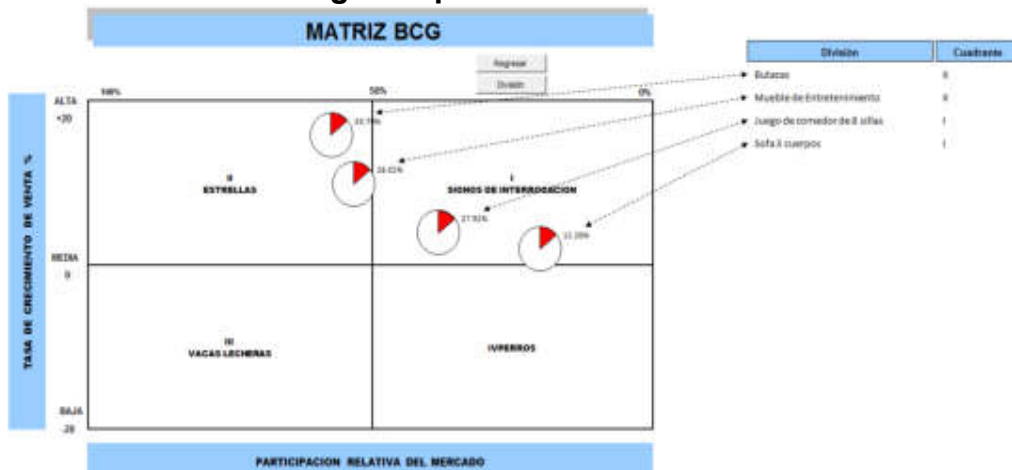


Figura N° 73: Matriz BCG

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Se puede observar que los productos elegidos para el desarrollo del proyecto, butacas y mueble de entretenimiento se ubican en el cuadrante II: Estrellas.

Matriz de la Gran Estrategia según PEYEA



Figura N° 74: Matriz de la Gran Estrategia según PEYEA
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Matriz de la Gran Estrategia según MPC

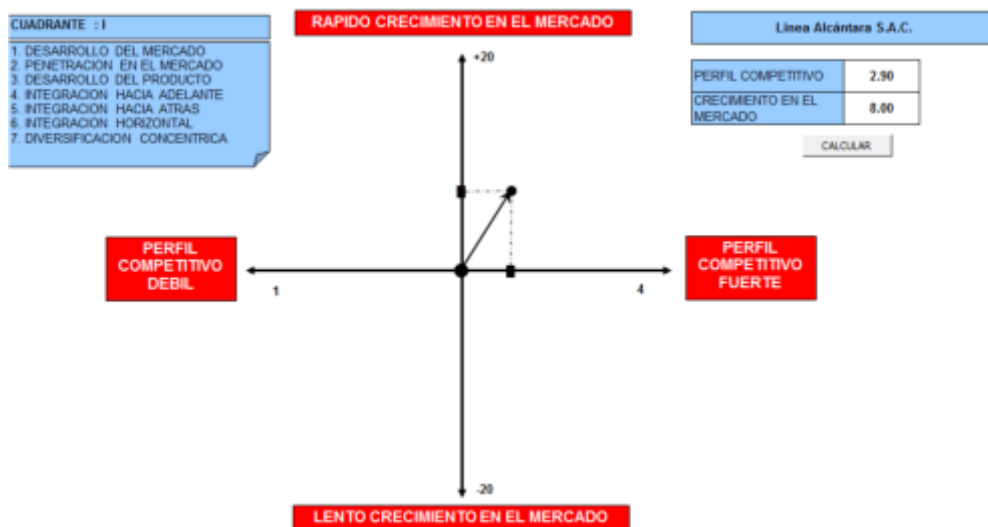


Figura N° 75: Matriz de la Gran Estrategia según MPC
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Tanto la matriz MGE según PEYEA y MGE según MPC, se ubican en el primer cuadrante. Por lo tanto se encuentran alineadas y se recomienda una posición agresiva.

En conclusión: Las matrices I-E, BCG, PEYEA, MGE según PEYEA y MGE según MPC se encuentran alineadas y nos indican que la empresa debe optar una **posición agresiva**. Es por eso que se decide adoptar una **estrategia intensiva** concentrándonos en el **desarrollo de producto**.

Análisis Estructural

Valores Posibles:

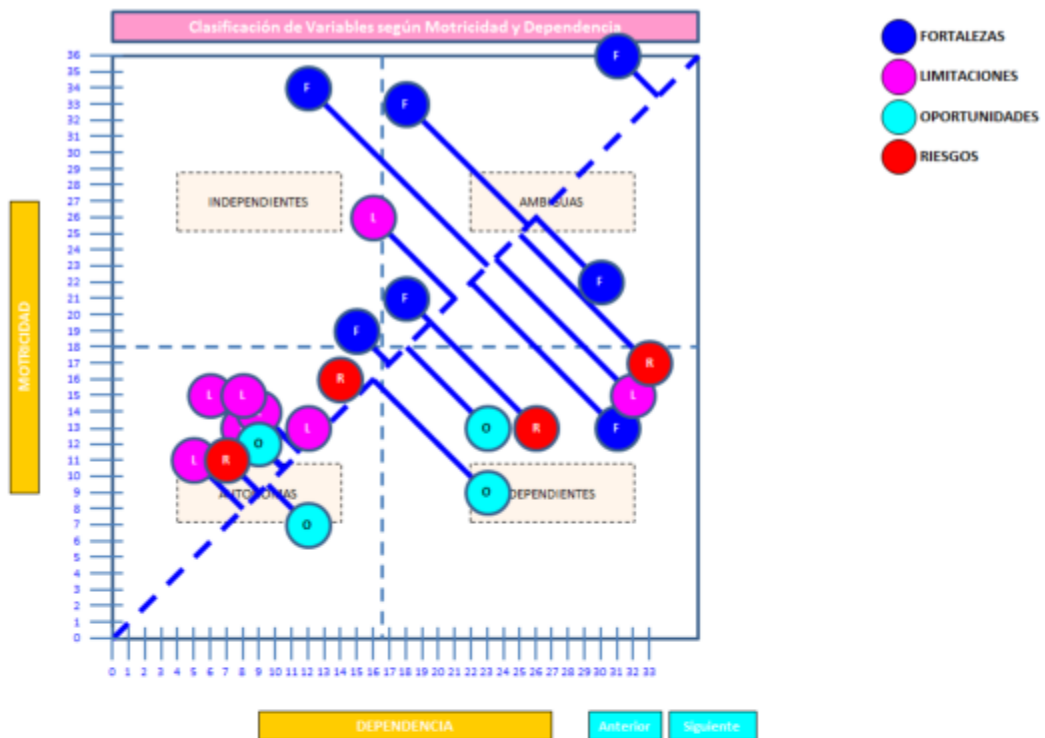
0: Nula 1: Débil 2: Moderada
3: Fuerte 4: Muy Fuerte

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	O1	O2	O3	O4	R1	R2	R3	R4	Total Matricial		
F1	4.00	2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	1.00	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.00		
F2	0.00	4.00	1.00	2.00	2.00	4.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00	0.00	3.00	22.00	
F3	1.00	0.00	4.00	1.00	1.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.00	
F4	1.00	2.00	2.00	4.00	1.00	3.00	2.00	4.00	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	1.00	0.00	4.00	0.00	0.00	33.00	
F5	3.00	2.00	1.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	4.00	4.00	4.00	0.00	3.00	0.00	4.00	0.00	34.00	
F6	0.00	2.00	1.00	2.00	2.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	
F7	0.00	3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	0.00	36.00	
L1	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	3.00	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	2.00	0.00	13.00	
L2	2.00	3.00	1.00	1.00	0.00	2.00	2.00	0.00	4.00	3.00	2.00	2.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	26.00
L3	2.00	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	0.00	14.00
L4	2.00	3.00	0.00	2.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	13.00	
L5	3.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	0.00	15.00
L6	0.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	
L7	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	0.00	15.00	
L8	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	15.00	
O1	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	
O2	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	2.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	
O3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	
O4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	9.00	
R1	0.00	3.00	1.00	0.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	
R2	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	0.00	0.00	3.00	4.00	0.00	16.00	
R3	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00	4.00	13.00	
R4	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	0.00	0.00	17.00	
Total Dependencia	15.00	30.00	18.00	18.00	12.00	31.00	31.00	8.00	16.00	9.00	12.00	6.00	5.00	8.00	32.00	9.00	23.00	12.00	23.00	7.00	14.00	26.00	33.00			

Tabla N°115: Análisis Estructural

Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

En el análisis estructural se determinó el grado de motricidad y dependencia de cada factor (Fortalezas, limitaciones, oportunidades y riesgos). Para esto se compararon todos los factores entre sí, determinando la influencia que ejercen sobre otros factores o la dependencia que tienen.



Codigo	Factores (Dimensión) Nombre	Coordenadas de		Ranking Estratégico	Incluir este factor?
		Motricidad (y)	Dependencia (x)		
F1	Apoyo mutuo entre colaboradores para realizar sus actividades	19.00	15.00	A	SI
F5	Orientación a la compra de un especialista en diseño de muebles	34.00	12.00	E	SI
F4	La empresa cuenta con mano de obra especializada	33.00	18.00	D	
L2	Inadecuado planeamiento y control de la producción	26.00	16.00	I	SI
L5	No cuentan con un sistema adecuado para el manejo de su información	15.00	6.00	L	SI
L7	No se realiza una gestión basada en una estrategia corporativa	15.00	8.00	N	SI
L6	No hay una gestión para el aseguramiento y control de la calidad	11.00	5.00	M	SI
F7	Uso de materia prima de calidad diferenciada en relación a sus competidores	36.00	31.00	G	SI
L1	El clima laboral no es el adecuado	13.00	8.00	H	SI
L3	Las condiciones y el ambiente de trabajo son inadecuados para el correcto desarrollo de las actividades	14.00	9.00	J	SI
R1	Alza inesperada de insumos utilizados por la empresa	11.00	7.00	T	
F3	Flexibilidad en los diseños requeridos por la demanda	21.00	18.00	C	SI
O1	Clientes con buen poder adquisitivo	12.00	9.00	P	SI
R2	Aumento de competidores especializados en el giro del negocio	16.00	14.00	U	SI
L4	No cuentan con políticas para gestionar el talento humano	13.00	12.00	K	SI
O3	Evolución constante de los diseños de mueblera en el mercado extranjero	7.00	12.00	R	SI
F2	Capacidad para cumplir la demanda	22.00	30.00	B	
O2	Demanda creciente en el interior del país	13.00	23.00	Q	SI
R3	Mejor oferta laboral en la competencia	13.00	26.00	V	SI
O4	Homogeneidad de precios entre competidores	9.00	23.00	S	SI
R4	Pérdida de clientes debido a la competencia	17.00	33.00	W	SI
L8	No se tiene un direccionamiento estratégico	15.00	32.00	O	SI
F6	Productos con buenos acabados	13.00	31.00	F	SI

Tabla N° 116: Resultados del Análisis Estructural
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

F	L	O	R	FACTOR CRÍTICO DE ÉXITO
+				Apoyo mutuo entre colaboradores para realizar sus actividades
+				Orientación a la compra de un especialista en diseño de muebles
			-	Inadecuado planeamiento y control de la producción
			-	No cuentan con un sistema adecuado para el manejo de su información
			-	No se realiza una gestión basada en una estrategia corporativa
			-	No hay una gestión para el aseguramiento y control de la calidad
+				Uso de materia prima de calidad diferenciada en relación a sus competidores
			-	El clima laboral no es el adecuado
			-	Las condiciones y el ambiente de trabajo son inadecuados para el correcto desarrollo de las actividades
+				Flexibilidad en los diseños requeridos por la demanda
			+	Clientes con buen poder adquisitivo
			-	Aumento de competidores especializados en el giro del negocio
			-	No cuentan con políticas para gestionar el talento humano
			+	Evolución constante de los diseños de mueblería en el mercado extranjero
			+	Demanda creciente en el interior del país
			-	Mejor oferta laboral en la competencia
			+	Homogeneidad de precios entre competidores
			-	Perdida de clientes debido a la competencia
			-	No se tiene un direccionamiento estratégico
+				Productos con buenos acabados

Figura N° 70: Factores Críticos de Éxito
 Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Formulación, Validación y selección de objetivos estratégicos

OBJETIVO ESTRATEGICO
Alinear la organización a la estrategia
Aumentar la productividad
Aumentar la rentabilidad de la empresa
Desarrollar una cultura de mejora continua
Fomentar una cultura de salud y seguridad ocupacional
Garantizar la calidad de nuestros productos
Garantizar la satisfacción del cliente
Incrementar los ingresos
Lograr un adecuado control de la producción
Lograr un adecuado planeamiento de la producción
Mejorar el clima laboral
Mejorar el fluido de información entre las áreas
Mejorar el posicionamiento de la marca
Mejorar el rendimiento de la maquinaria
Mejorar la competitividad estratégica de la empresa
Mejorar la innovación en el diseño de muebles
Mejorar la negociación en los puntos de venta
Mejorar las competencias de nuestros colaboradores
Mejorar las condiciones de trabajo
Reducir los costos

Tabla N° 117: Objetivos estratégicos no alineados
 Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

**Extracción de ADN's
ADN's de la Misión**

MISIÓN
ADN

SOMOS UNA EMPRESA DEDICADA AL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MUEBLES, NOS ENFOCAMOS EN SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS DE NUESTROS CLIENTES OFRECIENDO PRODUCTOS ELEGANTES, INNOVADORES Y DE ALTA CALIDAD, CONTANDO CON COLABORADORES ALTAMENTE CALIFICADOS Y UN BUEN AMBIENTE LABORAL.



ADN'S DE LA MISION (5)
Ser una empresa de diseño y fabricación de muebles.
Satisfacer los requerimientos de nuestros clientes.
Ofrecer productos elegantes, innovadores y de alta calidad.
Contar con colaboradores altamente calificados.
Poseer un buen ambiente laboral.

Tabla N°118: ADN's de la misión
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

ADN's de la Visión

VISION
ADN

DESTACARNOS COMO UNA DE LA EMPRESAS LIDERES EN EL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MUEBLES SIENDO RENTABLES, Y EFECTIVOS PARA RESPONDER A LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.



ADN'S DE LA VISION (4)
Ser líderes en el diseño y fabricación de muebles.
Ser rentables.
Ser efectivos.
Responder a las necesidades del cliente.

Tabla N° 119: ADN's de la visión
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Validación de Objetivos con ADN's

ALINEAMIENTO DE OBJETIVOS CON ADN'S	
OBJETIVO ESTRATEGICO	¿ALINEADO?
Alinear la organización a la estrategia	SI
Aumentar la productividad	SI
Aumentar la rentabilidad de la empresa	SI
Desarrollar una cultura de mejora continua	SI
Fomentar una cultura de salud y seguridad ocupacional	SI
Garantizar la calidad de nuestros productos	SI
Garantizar la satisfacción del cliente	SI
Incrementar los ingresos	SI
Lograr un adecuado control de la producción	SI
Lograr un adecuado planeamiento de la producción	SI
Mejorar el clima laboral	SI
Mejorar el flujo de información entre las áreas	SI
Mejorar el posicionamiento de la marca	SI
Mejorar el rendimiento de la maquinaria	SI
Mejorar la competitividad estratégica de la empresa	SI
Mejorar la innovación en el diseño de muebles	SI
Mejorar la negociación en los puntos de venta	SI
Mejorar las competencias de nuestros colaboradores	SI
Mejorar las condiciones de trabajo	SI
Reducir los costos	SI

Tabla N° 120: Alineamiento de Objetivos con ADN's
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Para este paso se procedió a alinear los objetivos estratégicos planteados con los ADN's de misión y visión.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ALINEADOS

OBJETIVO ESTRATEGICO ALINEADO
Alinear la organización a la estrategia
Aumentar la productividad
Aumentar la rentabilidad de la empresa
Desarrollar una cultura de mejora continua
Fomentar una cultura de salud y seguridad ocupacional
Garantizar la calidad de nuestros productos
Garantizar la satisfacción del cliente
Incrementar los ingresos
Lograr un adecuado control de la producción
Lograr un adecuado planeamiento de la producción
Mejorar el clima laboral
Mejorar el flujo de información entre las áreas
Mejorar el posicionamiento de la marca
Mejorar el rendimiento de la maquinaria
Mejorar la competitividad estratégica de la empresa
Mejorar la innovación en el diseño de muebles
Mejorar la negociación en los puntos de venta
Mejorar las competencias de nuestros colaboradores
Mejorar las condiciones de trabajo
Reducir los costos

Tabla N°121: Objetivos estratégicos alineados
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Inicio
Siguiente

ADN's

MISIÓN - VISIÓN

¿Desea incorporar estos ADN's?

ADN's MISIÓN		ADN's VISIÓN	
Ser una empresa de diseño y fabricación de muebles.	NO	Ser líderes en el diseño y fabricación de muebles.	SI
Satisfacer los requerimientos de nuestros clientes.	NO	Ser rentables.	NO
Ofrecer productos elegantes, innovadores y de alta calidad.	NO	Ser efectivos.	NO
Contar con colaboradores altamente calificados	NO	Responder a las necesidades del cliente.	NO
Poseer un buen ambiente laboral.	NO		

Tabla N° 122: Incorporación de ADN's a los objetivos estratégicos
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Presentación de Objetivos Estratégicos

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ALINEADOS PARA SU OPERATIVIZACIÓN CON EL BSC

OBJETIVO ESTRATEGICO
Alinear la organización a la estrategia
Aumentar la productividad
Aumentar la rentabilidad de la empresa
Desarrollar una cultura de mejora continua
Fomentar una cultura de salud y seguridad ocupacional
Garantizar la calidad de nuestros productos
Garantizar la satisfacción del cliente
Incrementar los ingresos
Lograr un adecuado control de la producción
Lograr un adecuado planeamiento de la producción
Mejorar el clima laboral
Mejorar el fluido de información entre las áreas
Mejorar el posicionamiento de la marca
Mejorar el rendimiento de la maquinaria
Mejorar la competitividad estratégica de la empresa
Mejorar la innovación en el diseño de muebles
Mejorar la negociación en los puntos de venta
Mejorar las competencias de nuestros colaboradores
Mejorar las condiciones de trabajo
Reducir los costos
Ser líderes en el diseño y fabricación de muebles.

Tabla N° 123: Presentación de Objetivos estratégicos alineados
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Los objetivos estratégicos fueron formulados de acuerdo a la estrategia recomendada que se obtuvo de las matrices de combinación y de acuerdo a los objetivos propuestos en el árbol de objetivos.

Mapa Estratégico Línea Alcántara S.A.C.

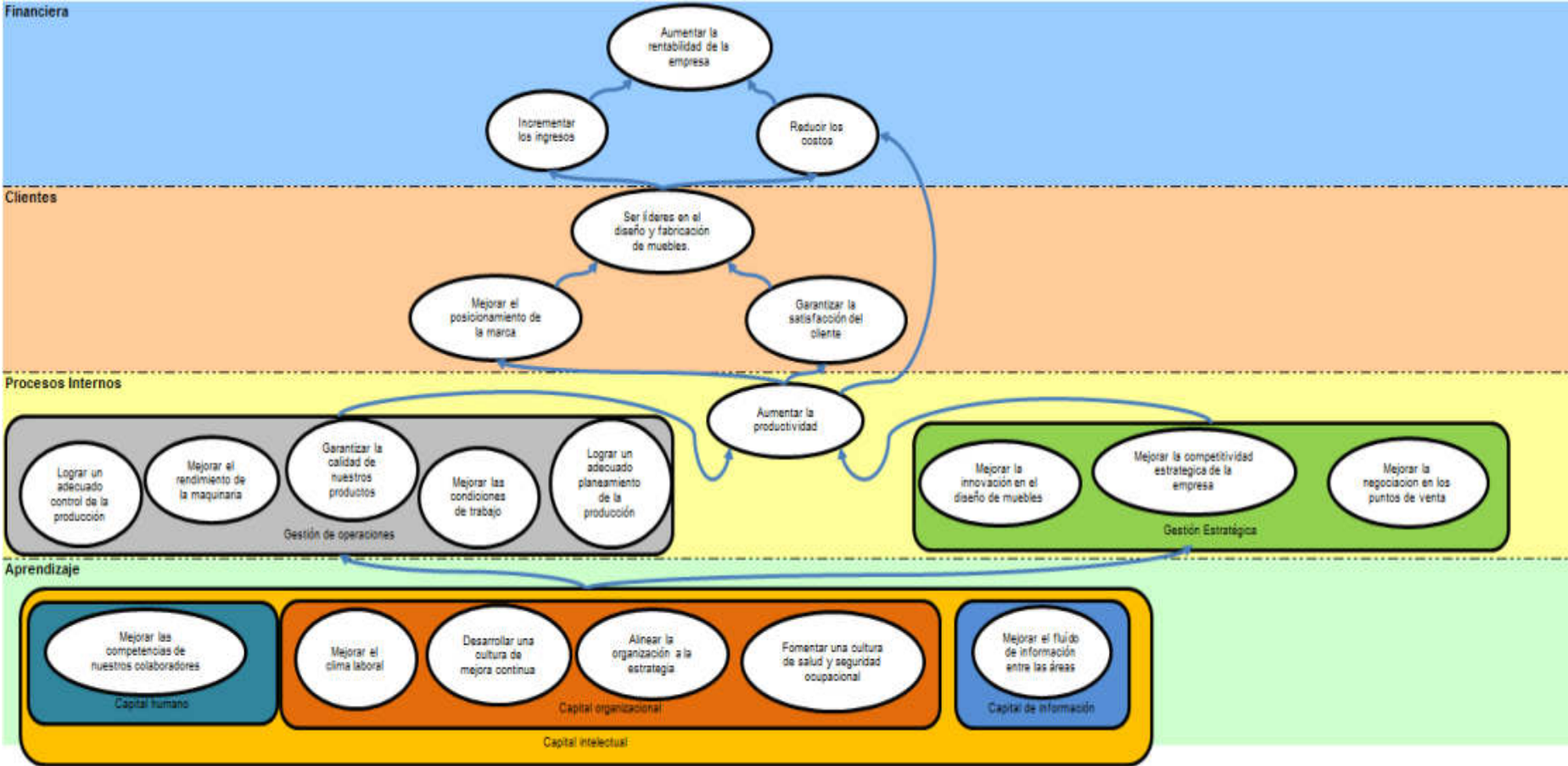


Figura N°76: Mapa Estratégico de Línea Alcántara S.A.C.

Matriz tablero comando

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADOR	INDUCTOR	INICIATIVA
Financiera	Aumentar la rentabilidad de la empresa	ROI	Mejorar el rendimiento sobre la inversión	Proyecto de aumento de la rentabilidad en la empresa
Financiera	Incrementar los ingresos	% de crecimiento de ingresos	Aumentar los ingresos por ventas	Proyecto de aumento de los ingresos
Financiera	Reducir los costos	Índice de costo de calidad	Disminución de los costos de no aseguramiento de la calidad	Programa de reducción de costos
Clientes	Garantizar la satisfacción del cliente	Índice de satisfacción del cliente	Asegurar el correcto cumplimiento de los requerimientos del cliente	Programa de satisfacción total del cliente
Clientes	Mejorar el posicionamiento de la marca	Potencial construcción de la marca	Mejoramiento de la posición de la marca en el mercado en que se desenvuelve	Programa de mejora del posicionamiento de la marca
Clientes	Ser líderes en el diseño y fabricación de muebles.	Matriz de perfil competitivo	Mejorar el perfil competitivo de la empresa	Programa de mejora del perfil competitivo de la empresa
Procesos Internos	Aumentar la productividad	Productividad global	Mejorar el uso de los recursos de la empresa	Programa de mejora de la productividad
Procesos Internos	Garantizar la calidad de nuestros productos	Índice de cadena de valor	Gestionar la calidad en nuestros procesos y productos	Plan de gestión de la calidad
Procesos Internos	Lograr un adecuado control de la producción	Lead time logistic	Mejorar el control sobre la producción	Plan de mejora del control en la producción
Procesos Internos	Lograr un adecuado planeamiento de la producción	Lead time GAP	Mejorar el planeamiento de la producción	Plan de mejora del planeamiento de la producción
Procesos Internos	Mejorar el rendimiento de la maquinaria	Eficiencia operativa de máquinas	Mejorar el desempeño de la maquinaria	Plan de mantenimiento de maquinarias
Procesos Internos	Mejorar la innovación en el diseño de muebles	Índice de océano azul	Uso de herramientas de innovación en el diseño de muebles	Plan de innovación en el diseño de muebles
Procesos Internos	Mejorar la negociación en los puntos de venta	Índice de percepción del cliente	Mejorar el proceso de negociación y marketing de nuestros productos en los puntos de venta	Plan de mejora de la negociación de productos en los puntos de venta
Procesos Internos	Mejorar las condiciones de trabajo	Check List 5'S	Mejorar las condiciones en las que se desarrollan las actividades de producción	Plan de implementación de las 5'S Japonesas
Aprendizaje	Alinear la organización a la estrategia	Eficacia del Radar Estratégico	Sensibilizar a la organización con la estrategia corporativa	Plan de alineamiento de la organización a la estrategia
Aprendizaje	Desarrollar una cultura de mejora continua	Índice de capital intelectual	Fomentar iniciativas de mejora continua	Plan para fomentar una cultura de mejora continua
Aprendizaje	Fomentar una cultura de salud y seguridad ocupacional	Check List de seguridad y salud ocupacional	Fomentar las prácticas de seguridad y salud ocupacional	Plan de seguridad y salud ocupacional
Aprendizaje	Mejorar el clima laboral	Índice de clima laboral	Clima laboral bueno	Plan de mejora del clima laboral
Aprendizaje	Mejorar el flujo de información entre las áreas	Índice de conectividad de los procesos	Mejorar el sistema de información entre las áreas	Plan de mejora del sistema de información
Aprendizaje	Mejorar las competencias de nuestros colaboradores	Índice de GTH	Capacitar a nuestros colaboradores	Plan de mejora de las competencias de los colaboradores

Tabla N° 124: Matriz tablero comando

Priorización de iniciativas

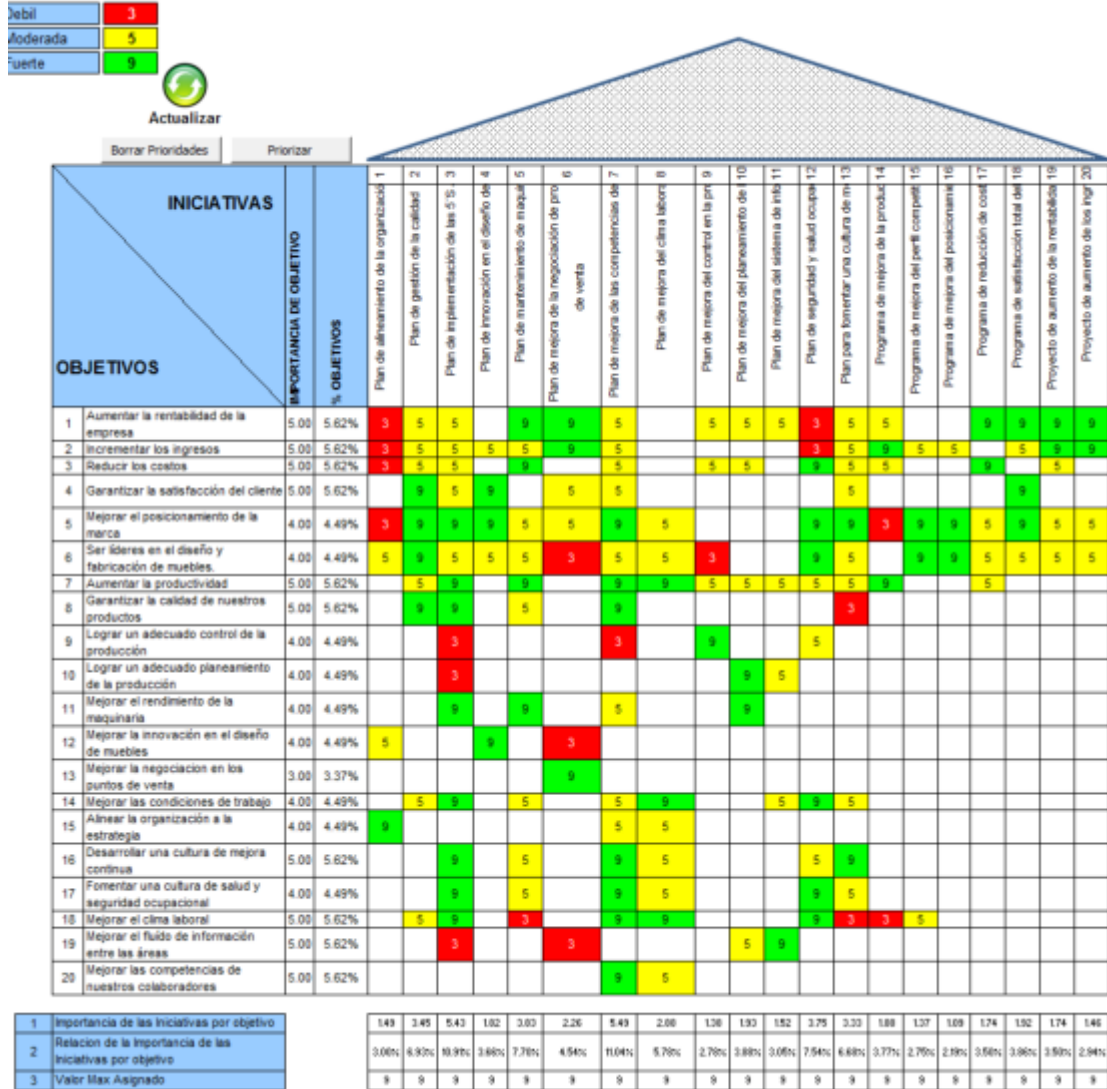


Figura N°77: Priorización de iniciativas
 Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

Para desarrollar eficiente el planeamiento estratégico, necesitamos saber el orden en que debemos ejecutar las iniciativas estratégicas planteadas y de esta forma priorizarlas para alcanzar los objetivos deseados. Como resultado de la priorización se obtuvo el siguiente cuadro:

Prioridad	Iniciativas
1	Plan de mejora de las competencias de los colaboradores
2	Plan de implementación de las 5 S Japonesas
3	Plan de mantenimiento de maquinarias
4	Plan de seguridad y salud ocupacional
5	Plan de gestión de la calidad
6	Plan para fomentar una cultura de mejora continua
7	Plan de mejora del clima laboral
8	Plan de mejora de la negociación de productos en los puntos de venta
9	Plan de mejora del planeamiento de la producción
10	Programa de satisfacción total del cliente
11	Programa de mejora de la productividad
12	Plan de innovación en el diseño de muebles
13	Programa de reducción de costos
14	Proyecto de aumento de la rentabilidad en la empresa
15	Plan de mejora del sistema de información
16	Plan de alineamiento de la organización a la estrategia
17	Proyecto de aumento de los ingresos
18	Plan de mejora del control en la producción
19	Programa de mejora del perfil competitivo de la empresa
20	Programa de mejora del posicionamiento de la marca

Tabla N° 125: Priorización de iniciativas
Fuente: Elaboración propia – Software PE-BSC V&B Consultores

ANEXO 23: Objetivos estratégicos vs Árbol de objetivos

9	Relación Fuerte
5	Relación Moderada
3	Relación Débil

Objetivos estratégicos Árbol de objetivos	Inspección	Alinear la organización a la estrategia	Aumentar la productividad	Aumentar la rentabilidad de la empresa	Desarrollar una cultura de mejora continua	Mejorar la innovación en el diseño de muebles	Fomentar una cultura de seguridad y salud ocupacional	Garantizar la satisfacción del cliente	Garantizar la calidad de nuestros productos	Incrementar los ingresos	Lograr un adecuado control de la producción	Lograr un adecuado planeamiento de la producción	Mejorar el clima laboral	Mejorar el posicionamiento de la marca de la empresa	Mejorar la competitividad estratégica de la empresa	Mejorar el rendimiento de la maquinaria	Mejorar la negociación en los puntos de venta	Mejorar las competencias de nuestros colaboradores	Mejorar las condiciones de trabajo	Mejorar el flujo de información entre las áreas	Reducir los costos	Ser líderes en el diseño y fabricación de muebles
Incrementar el nivel de rentabilidad en la empresa Línea Alcántara SAC	5	5	9	9	5	5		9	5	9				5	5		5				5	5
Reducción de costos	5	3	5	5	5	5	3		5		5	5				5		5	5		9	5
Aumento de ingresos	5	5	5	5	5	5		5	5	9				9	5		5					9
Demanda satisfecha	5			3	5	9		9	9			3					9	3				5
Cero errores en el producto final	4				9	5	3	5	9		3					5		3	3	3	3	
Alta productividad en la empresa Línea Alcántara SAC	5	5	9	3	5		5		3		5	5	5		5	5		5	5	3	5	5
Ejecución de una estrategia corporativa	4	9				5				5			3	5	5							5
Gestión por indicadores	4	3		3	5			5	5	3				3	9					5	3	5
Adecuada gestión del talento humano	4			3	9		5						5				9	3				
Establecer políticas de aseguramiento de la calidad	4	3	3		5			5	5					5	5	5					3	
Establecer políticas de Control estadístico de Calidad	4				9				5													
Establecer un plan de mantenimiento de máquinas	4		5		5		5		3		5					9					5	
Buen clima laboral	4		5		5		9	3	3				9			3		9	9			3
Adecuadas condiciones de trabajo	4				5		9		3				5						9			
Adecuado planeamiento de producción	4	3									9									3		
Adecuado control de producción	4	3	3								9					3			3		3	
Adecuados Sistemas de Información	4		3		5						5										9	
Eficiente base de datos	4				3																9	
Importancia		174	216	149	365	160	164	167	267	122	118	121	113	122	151	150	95	149	158	131	163	197
Importancia relativa		5.04%	6.26%	4.32%	10.57%	4.63%	4.75%	4.84%	7.73%	3.53%	3.42%	3.51%	3.27%	3.53%	4.37%	4.35%	2.75%	4.32%	4.58%	3.79%	4.72%	5.71%
Priorización		5	3	14	1	9	7	6	2	17	19	18	20	16	11	12	21	13	10	15	8	4

Figura N°78: Objetivos estratégicos vs Árbol de objetivos

ANEXO 24: Obtención de los requerimientos para butacas – Importancia de los requerimientos

Para poder desarrollar la primera casa de calidad para las butacas, se necesitaba saber cuáles son los requerimientos que el cliente tiene para el producto. Es así que se hicieron entrevistas calificadas a los clientes más continuos de la empresa. A partir de estas entrevistas se pudieron elaborar encuestas en las cuales se determinó el grado de importancia que le da el cliente a cada requerimiento.

A continuación se muestra la metodología para la entrevista:

Metodología para la entrevista

1) Estructuración: Se optó por hacer una entrevista no estructurada, debido a que se desea que las respuestas sean de carácter abierto, es decir que el mismo entrevistado construya su respuesta sin ser influido por los entrevistadores.

Las preguntas realizadas fueron:

- ¿Qué características debe reunir las butacas que ofrecen la empresa según su criterio?

2) Directividad: Se optó por hacer una entrevista no dirigida, debido a que se desea que el entrevistado exprese sus opiniones y sentimientos sobre el producto sin ser influenciado por criterios o enfoques del entrevistador, se desea una libre opinión del entrevistado, exhortándolo a hablar sobre un tema propuesto con un mínimo de guía o preguntas.

3) Según el número de participantes: La entrevista fue individual, enfocándonos separadamente las opiniones de los entrevistados para después recopilar y analizar la información obtenida en las entrevistas como un conjunto.

4) Finalidad de la entrevista: La entrevista tiene una finalidad de investigación, recopilando toda la información brindada de las opiniones de los entrevistados para así poder conocer los requerimientos que tienen los clientes acerca de las butacas.

Desarrollo:

Se realizaron entrevistas individuales a algunos clientes representativos de la empresa, al administrador y a la gerente para saber cuáles eran los requerimientos para las butacas.

Expectativas mencionadas por el cliente Alex Cachay (Ingeniero Civil):

- Producto durable.
- Asiento de un ancho espacioso.
- Profundidad adecuada para el asiento.
- Altura adecuada del respaldar.
- Precio razonable de acuerdo al modelo.
- Asiento confortable.
- Respaldar confortable.
- Acabados de lujo.
- Variedad de tapices.

- Garantía de reparo de defectos por un periodo determinado.

Expectativas mencionadas por el cliente Sandra Manchego (Arquitecta):

- Variedad de colores.
- Variedad de tapices.
- Buenos acabados.
- Garantía de reparo de defectos por un periodo determinado.
- Asiento confortable.
- Respaldo confortable.
- Buena espuma.
- Butaca ergonómica.
- Medidas de la butaca igual a las que se pidió.
- Precio razonable.
- Buena madera.
- Producto durable.

Expectativas mencionadas por el cliente Cecilia Matayana (Arquitecta):

- Producto ergonómico.
- Finos acabados.
- Variedad de formas.
- Variedad de tapices.
- Variedad de colores.
- Precio adecuado.
- Medidas iguales a las que se pidió.

Expectativas de cliente mencionadas por el administrador de la empresa:

- Finos acabados de la madera.
- Medidas iguales a las que el cliente pidió.
- Respaldo confortable.
- Asiento confortable.
- Espuma de ancho adecuado.
- Producto ergonómico.
- Garantía que cubra defectos de fabricación.

Expectativas del cliente mencionadas por la gerente general:

- Diseños variados de tapices.
- Asiento ergonómico.
- Respaldo ergonómico.
- Madera con buenos acabados.
- Madera de buena calidad.
- Medidas iguales a las que el cliente pidió.
- Garantía que cubra defectos de fabricación durante cierto tiempo.
- Buen precio.

A continuación se utilizó la herramienta de diagrama de afinidad para agrupar y traducir de mejor forma las expectativas mencionadas por los clientes, el administrador y la gerente. El desarrollo de esta herramienta involucró al equipo de trabajo, al administrador y a la gerente general.

Como resultado se obtuvieron los siguientes grupos que engloban los requerimientos antes mencionados:

- 1) Durabilidad:
 - Producto durable.
- 2) Madera brillante:
 - Acabados de lujo.
 - Buenos acabados.
 - Finos acabados.
 - Finos acabados de la madera.
 - Madera con buenos acabados.
- 3) Madera suave al tacto:
 - Acabados de lujo.
 - Buenos acabados.
 - Finos acabados.
 - Finos acabados de la madera.
 - Madera con buenos acabados.

Nota: Los requerimientos de acabados de lujo, buenos acabados, finos acabados, finos acabados de la madera y madera con buenos acabados fueron traducidos en concesos con el administrador, gerente y el equipo de trabajo como “madera brillante” y “madera suave al tacto”.

- 4) Seguridad:
 - Buena madera.
 - Madera de buena calidad.
- 5) Asiento cómodo:
 - Asiento de un ancho espacioso.
 - Profundidad adecuada para el asiento.
 - Asiento confortable.
 - Buena espuma.
 - Butaca ergonómica.
 - Producto ergonómico.
 - Espuma de ancho adecuado.
 - Asiento ergonómico.
- 6) Respaldo cómodo:
 - Altura adecuada del respaldo.
 - Respaldo confortable.
 - Respaldo ergonómico.
 - Buena espuma.
 - Butaca ergonómica.
 - Producto ergonómico.
 - Espuma de ancho adecuado.
- 7) Variedad de modelos:
 - Variedad de tapices.
 - Variedad de colores.
 - Variedad de formas.
 - Diseños variados de tapices.

8) Garantía:

- Garantía de reparo de defectos por un periodo determinado.
- Garantía que cubra defectos de fabricación.
- Garantía que cubra defectos de fabricación durante cierto tiempo.

9) Precio adecuado:

- Precio razonable de acuerdo al modelo.
- Precio razonable.
- Precio adecuado.
- Buen precio.

A partir de los resultados obtenidos en las entrevistas y del uso del diagrama de afinidad, se elaboró una encuesta para saber el nivel de importancia que le da el cliente a los requerimientos mencionados:

Dando un puntaje de 1 a 5, siendo el más bajo 1 y el más alto 5, ¿Qué tan importante son para usted las siguientes características del producto?

¿Qué tan importante son para usted las siguientes características del producto?		Marque con una X				
Características de las Butacas		1 Nada importante	2 Poco importante	3 Más o menos importante	4 Importante	5 Muy importante
Física	Durabilidad					
	Madera brillante					
	Madera suave al tacto					
Diseño	Seguridad					
	Asiento cómodo					
	Respaldo					
	Variedad de modelos					
Externo	Espaciosa					
	Garantía					
	Precio adecuado					
	Fácil mantenimiento					

Tabla N° 126: Encuesta – Importancia de requerimientos para butaca
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 25: Obtención de los requerimientos para muebles de entretenimiento – Importancia de los requerimientos

Para poder desarrollar la primera casa de calidad para los muebles de entretenimiento, se necesitaba saber cuáles son los requerimientos que el cliente tiene para el producto. Es así que se hicieron entrevistas calificadas a los clientes más continuos de la empresa. A partir de estas entrevistas se pudieron elaborar encuestas en las cuales se determinó el grado de importancia que le da el cliente a cada requerimiento.

A continuación se muestra la metodología para la entrevista:

Metodología para la entrevista

1) Modalidad de entrevista: Se hizo una entrevista no estructurada en la cual las preguntas eran de carácter abierto y el cliente construyó la respuesta.

Las preguntas realizadas fueron:

- ¿Cuáles son las expectativas que tiene sobre el producto?

- ¿Cuáles son las características que debe tener el producto según su criterio?
- 2) Directividad: Se realizó una entrevista no dirigida para facilitar que el entrevistado exprese con libertad sus opiniones y sentimientos. La función de esta entrevista es exhortar al entrevistado a hablar sobre algún tema propuesto con un mínimo de guía o preguntas.
 - 3) Según el número de participantes: La entrevista fue individual.
 - 4) Finalidad de la entrevista: La entrevista tiene una finalidad de investigación ya que se quiere saber cuáles son los requerimientos que tienen los clientes acerca de los muebles de entretenimiento. Se realizaron entrevistas individuales a algunos clientes representativos de la empresa, al administrador y a la gerente para saber cuáles eran los requerimientos para las butacas.

Expectativas mencionadas por el cliente Sandra Manchego (Arquitecta):

- Producto durable.
- Precio razonable de acuerdo al modelo.
- Acabados de lujo.
- Garantía de reparo de defectos por un periodo determinado.
- Madera de buena calidad.
- Buena distribución de los espacios.
- Que se cumpla con las medidas que el cliente quiere.

Expectativas mencionadas por el cliente Marina Ayres:

- Buenos acabados.
- Garantía de reparo de defectos por un periodo determinado.
- Medidas iguales a las que se pidió.
- Precio razonable.
- Buena madera.
- Producto durable.
- Buena distribución de los espacios.
- Buen funcionamiento del mueble.

Expectativas de cliente mencionadas por el administrador de la empresa:

- Finos acabados de la madera.
- Medidas iguales a las que el cliente pidió.
- Garantía que cubra defectos de fabricación.
- Buen precio.
- Distribución adecuada de los espacios en el mueble.
- Madera de calidad

Expectativas del cliente mencionadas por la gerente general:

- Madera con buenos acabados.
- Madera de buena calidad.
- Medidas iguales a las que el cliente pidió.
- Garantía que cubra defectos de fabricación durante cierto tiempo.
- Buen precio.
- Espacios bien distribuidos.
- Buen funcionamiento del mueble.

A continuación se utilizó la herramienta de diagrama de afinidad para agrupar y traducir de mejor forma las expectativas mencionadas por los clientes, el administrador y la gerente. El desarrollo de esta herramienta involucró al equipo de trabajo, al administrador y a la gerente general. Como resultado se obtuvieron los siguientes grupos que engloban los requerimientos antes mencionados:

- 1) Durabilidad:
 - Producto durable.
- 2) Madera brillante:
 - Acabados de lujo.
 - Buenos acabados.
 - Finos acabados de la madera.
 - Madera con buenos acabados.
- 3) Madera suave al tacto:
 - Acabados de lujo.
 - Buenos acabados.
 - Finos acabados de la madera.
 - Madera con buenos acabados.

Nota: Los requerimientos de acabados de lujo, buenos acabados, finos acabados, finos acabados de la madera y madera con buenos acabados fueron traducidos en consenso con el administrador, gerente y el equipo de trabajo como “madera brillante” y “madera suave al tacto”.

- 4) Madera resistente:
 - Buena madera.
 - Madera de buena calidad.
 - Madera de calidad.
- 5) Cumplimiento de medidas:
 - Medidas iguales a las que se pidió.
 - Medidas iguales a las que el cliente pidió.
 - Que se cumpla con las medidas que el cliente quiere.
- 6) Distribución adecuada:
 - Buena distribución de los espacios.
 - Distribución adecuada de los espacios en el mueble.
 - Espacios bien distribuidos.
- 7) Buen funcionamiento:
 - Buen funcionamiento del mueble.
- 8) Garantía:
 - Garantía de reparo de defectos por un periodo determinado.
 - Garantía que cubra defectos de fabricación.
 - Garantía que cubra defectos de fabricación durante cierto tiempo.
- 9) Precio adecuado:
 - Precio razonable de acuerdo al modelo.
 - Precio razonable.
 - Buen precio.

A partir de los resultados obtenidos en las entrevistas y del uso del diagrama de afinidad, se elaboró una encuesta para saber el nivel de importancia que le da el cliente a los requerimientos mencionados:

Encuesta

Dando un puntaje de 1 a 5, siendo el más bajo 1 y el más alto 5, ¿Qué tan importante son para usted las siguientes características sobre el Mueble de Entretenimiento?

¿Qué tan importante son para usted las siguientes características del producto? Marque con una X						
Características de las Butacas		1 Nada importante	2 Poco importante	3 Más o menos importante	4 Importante	5 Muy importante
Física	Durabilidad					
	Madera brillante					
	Madera suave al tacto					
	Madera resistente					
Diseño	Cumplimiento de medidas					
	Distribución adecuada					
	Seguridad					
Externo	Garantía					
	Precio adecuado					
	Fácil mantenimiento					

Tabla N° 127: Encuesta – Importancia de requerimientos para el mueble de entr.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 26: Desarrollo de la 1ra casa de calidad - Butacas

Los requerimientos del cliente son:

N°	Requerimientos de cliente
I. Físicas	
1	Durabilidad
2	Madera brillante
3	Madera suave al tacto
II. Diseño	
4	Seguridad
5	Asiento cómodo
6	Respaldo cómodo
7	Variedad de modelos
8	Espaciosa
III. Externo	
9	Garantía
10	Precio adecuado
11	Fácil mantenimiento

Tabla N°128: Requerimientos de los clientes
Fuente: Elaboración propia – La empresa – Clientes

Los atributos del producto que van a satisfacer los requerimientos del cliente son:

N°	Atributos del producto	Valor objetivo
I. Físicas		
1	Madera moena de calidad	pies x modelo de butaca
2	Barniz brillante	Todas la partes
3	Pintura aditivada	Todas las partes
4	Madera suavizada	Todas las partes
5	Acoplamiento reforzados	Cada acople
II. Diseño		
6	Altura de las patas	38 - 43 cm
7	Dimensiones del asiento	55 cm ancho x 45 cm profundidad util
8	Altura del respaldo	max 45 cm
9	Modelos de butacas	+ 20 modelos
10	Espesor de la espuma	4 pulgadas
III. Externo		
	Periodo de reparación de	
11	fallas	1 año
12	Costo de producción bajo	S/. 550.00

Tabla N°129: Atributos del producto - butacas
Fuente: Elaboración propia

Se procedió a la evaluación de la empresa Línea Alcántara SAC y sus principales competidores, dicha evaluación se hizo respecto a la satisfacción del cliente con el cumplimiento de los requerimientos. Las empresas competidoras que fueron evaluadas son Cómplices, Alcántara Mobiliaria y Casa Hogar. El desarrollo del despliegue de la función de la calidad se realizó con el software QFD Capture.

	Importance to the Customer	Línea Alcántara	Cómplices	Alcántara Mobiliaria	Casa Hogar	Graph of Competitive Performance
Durabilidad	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0	
Madera Brillosa	4.0	3.0	2.0	4.0	3.0	
Madera suave al tacto	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	
Seguridad	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0	
Asiento cómodo	5.0	4.0	3.0	4.0	3.0	
Respaldo cómodo	5.0	4.0	2.0	4.0	3.0	
Espaciosa	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	
Variedad de modelos	3.0	3.0	2.0	4.0	2.0	
Garantía	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	
Fácil mantenimiento	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	
Precio adecuado	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	

Tabla N°130: Calificación de los requerimientos del producto
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

El siguiente paso es evaluar los atributos del producto para saber la relación que existe entre ellos, así como también definir la dirección de la mejora.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Madera moena de calidad	Barniz brillante	Pintura aditivada	Madera suavizada	Acoplamiento reforzados	Altura de las patas	Dimensiones del asiento	Altura del respaldar	Modelos de butacas	Espesor de la espuma	Periodo de reparación de fallas	Costo de producción bajo
1	Madera moena de calidad		+									
2	Barniz brillante											
3	Pintura aditivada											
4	Madera suavizada	+	+									
5	Acoplamiento reforzados											
6	Altura de las patas											
7	Dimensiones del asiento											
8	Altura del respaldar											
9	Modelos de butacas											
10	Espesor de la espuma											
11	Periodo de reparación de fallas											
12	Costo de producción bajo		-	-				-	-			

Tabla N°131: Matriz de correlación de los atributos
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

Posteriormente se procede a ponderar las relaciones que hay entre cada atributo y cada requerimiento del cliente, siendo fuerte 9, moderada 3, débil 1; gráficamente si es fuerte se representa por un círculo pintado, si es moderado por un círculo en blanco, si es débil por un triángulo invertido. En la Tabla se muestran los resultados obtenidos.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Madera moena de calidad	Barniz brillante	Pintura aditivada	Madera suavizada	Acoplamiento reforzados	Altura de las patas	Dimensiones del asiento	Altura del respaldar	Modelos de butacas	Espesor de la espuma	Periodo de reparación de fallas	Costo de producción bajo
1	Durabilidad	●	○	●								
2	Madera Brillosa		●	●								
3	Madera suave al tacto	○	▽	●								
4	Seguridad											
5	Asiento cómodo			○								
6	Respaldar cómodo			○								
7	Espaciosa					▽	○	○				
8	Variedad de modelos						●	○				
9	Garantía								●			
10	Fácil mantenimiento	○		○	▽							
11	Precio adecuado	▽						▽				
12												●

Tabla N°132: Relación entre requerimientos y atributos del producto
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

Una vez concluido la matriz de correlación y la matriz de relación de requerimientos del cliente y atributos del producto, se realizan los cálculos de la importancia relativa del atributo del producto, así como su peso ponderado.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Direction of Improvement	Importance of Product Attributes	Relative Importance of Product Attributes	Peso asignado	Linea Alcántara	Complies	Alcántara Moviliana	Casa Hogar	Gráfica	Target Values
1	Madera moena de calidad	✘	60.0	7.5	7.0	3.0	2.0	4.0	3.0	Pies x modelo de butaca
2	Barniz brillante	✘	52.0	6.5	9.0	4.0	3.0	3.0	3.0	Todas las partes
3	Pintura aditivada	↑	117.0	14.6	1.0	4.0	1.0	4.0	2.0	Todas las partes
4	Madera suavizada	✘	69.0	8.6	6.0	3.0	1.0	3.0	2.0	Todas las partes
5	Acoplamiento reforzados	↑	99.0	12.4	2.0	3.0	3.0	4.0	3.0	Cada ecople
6	Altura de las patas	✘	59.0	7.4	8.0	4.0	3.0	3.0	3.0	38 - 43 cm
7	Dimensiones del asiento	✘	99.0	12.4	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	55 cm ancho x 45 cm profundidad útil
8	Altura del respaldar	✘	75.0	9.4	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	max 45 cm
9	Modelos de butacas	↑	27.0	3.4	10.0	3.0	2.0	4.0	2.0	+ de 20 modelos
10	Espesor de la espuma	✘	90.0	11.2	4.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4 pulgadas
11	Periodo de reparación de fallas	✘	27.0	3.4	10.0	3.0	2.0	3.0	2.0	1 año
12	Costo de producción bajo	↓	27.0	3.4	10.0	2.0	3.0	2.0	3.0	S/. 550

Tabla N°133: Importancia relativa de los atributos del producto
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

A continuación se presenta la primera casa de la calidad para las butacas, compuesto por las necesidades del cliente y los atributos del producto, asimismo la valoración de los principales competidores, la evaluación de correlación e importancia del atributo.

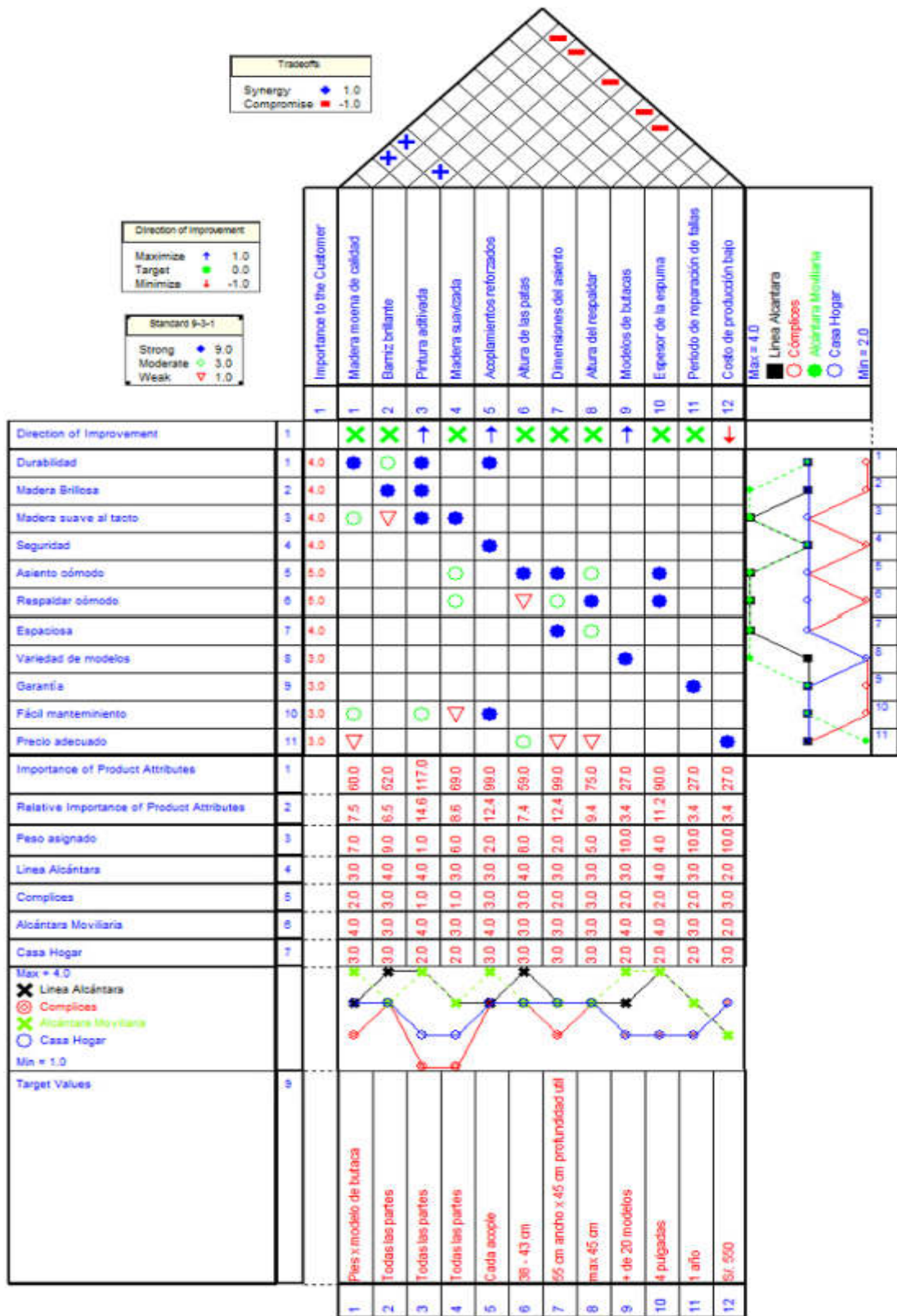


Figura N° 79: 1era casa de calidad – Butacas
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

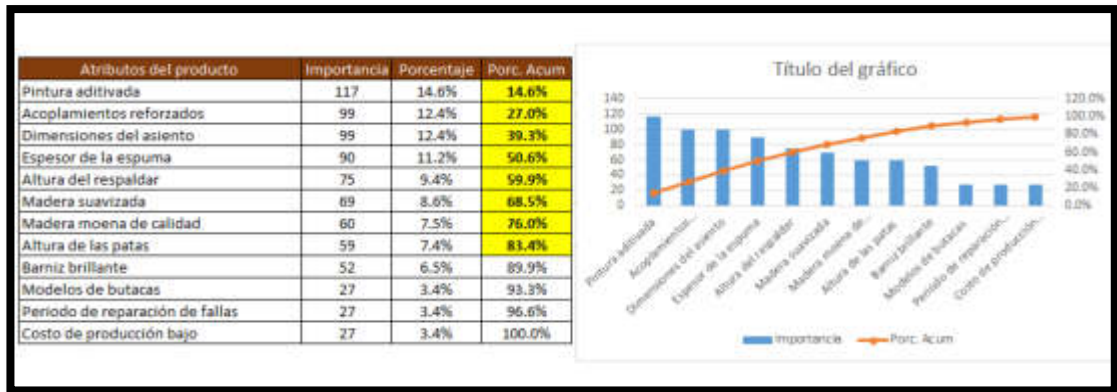


Tabla N°134: Importancia de los atributos del producto - Butacas
Fuente: Elaboración propia

De la primera casa de calidad para las butacas concluimos a partir del criterio 80-20 de Pareto que los atributos del producto que no debemos descuidar y esforzarnos por cumplir son: Pintura aditivada, acoplamiento reforzados, dimensiones del asiento, espesor de la espuma, altura del respaldar, madera suavizada, madera moena de calidad y la altura de las patas.

ANEXO 27: Desarrollo de la 2da casa de calidad - Butacas

Para la segunda casa de la calidad, se realiza un análisis similar que el usado en la primera casa, pero ahora analizaremos las necesidades de los atributos del producto, respecto a los atributos de las partes. Primero definiremos los atributos de las partes:

N°	ATRIBUTOS DE LAS PARTES	Valor objetivo
1	Diferencia de humedad entre las piezas	± 1%
2	Humedad máxima en la madera	12%
3	Cantidad de barniz brillante utilizado	0.5 litros
4	Cantidad de colomat utilizado	0.5 litros
5	Profundidad de acoplamiento	15 mm
6	Tolerancia para cortes	5 mm
7	Cantidad de madera para el asiento	7 pies / asiento
8	Cantidad de madera para el respaldar	4 pies / respaldar
9	Cantidad de madera para las patas	3 pies / 4 patas
10	Modelos de tapiz	+ 30 modelos
11	Densidad de la espuma	25 gr/cm ³
12	Acoplamiento rectangular	40 mm x 20 mm
13	Cantidad de cola por acoplamiento	1/32 de litro
14	Cantidad de B5	1/4 de litro

Tabla N°135: Atributos de las partes - Butacas
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Una vez definido los atributos de los partes, se procede a desarrollar la matriz de relación entre el atributo del producto respecto al atributo de las partes.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Diferencia de humedad entre las piezas	Humedad máxima en la madera	Cantidad de barniz brillante utilizado	Cantidad de colomat utilizado	Profundidad de acoplamiento	Tolerancia para cortes	Cantidad de madera para el asiento	Cantidad de madera para el respaldar	Cantidad de madera para las patas	Modelos de tapiz	Densidad de la espuma	Acoplamiento rectangular	Cantidad de cola por acoplamiento	Cantidad de B5
1	●	●	●	●										●
2	▽	●	●	○										○
3	▽	●	○	○										○
4	●	●	▽	●										○
5	●	●			●	▽						●	●	
6						○			●					
7						○	●	▽				○		
8						○	○	●	▽					
9										●				
10											●			
11	▽	▽			○							○		
12						▽	●	●	●	▽			○	▽

Tabla N°136: Relación de los atributos del producto y atributos de las partes
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Posteriormente se realiza el cálculo de la importancia de los atributos de las partes, así como su importancia relativa; adicionalmente se asigna un valor de dirección, ya sea para mejorar, mantener o minimizar. En la Tabla se aprecian los resultados obtenidos.

0	1	2	3	4	5
	Direction of Improvement	Importance of the Part Attributes	Relative Importance of Part Attributes	Peso asignado	Target Values
1	Diferencia de humedad entre las piezas	↓	2248.0	11.3	3.0 ± 1%
2	Humedad máxima en la madera	✘	3600.0	18.0	1.0 12%
3	Cantidad de barniz brillante utilizado	✘	1428.0	7.2	5.0 0.5 litros
4	Cantidad de colomat utilizado	↑	2370.0	11.9	2.0 0.5 litros
5	Profundidad de acoplamiento	✘	972.0	4.9	10.0 15 mm
6	Tolerancia para cortes	✘	825.0	4.1	12.0 5 mm
7	Cantidad de madera para el asiento	✘	1359.0	6.8	6.0 7 pies / asiento
8	Cantidad de madera para el respaldar	✘	1017.0	5.1	8.0 4 pies / respaldar
9	Cantidad de madera para las patas	✘	849.0	4.3	11.0 3 pies / 4 patas
10	Modelos de tapiz	↑	270.0	1.4	14.0 + 30 modelos
11	Densidad de la espuma	✘	810.0	4.1	13.0 25 gr/cm3
12	Acoplamiento rectangular	✘	1269.0	6.4	7.0 40 mm x 20 mm
13	Cantidad de cola por acoplamiento	✘	999.0	5.0	9.0 1/32 de litro
14	Cantidad de B5	↑	1956.0	9.8	4.0 1/4 de litro

Tabla N°137: Importancia relativa de los atributos de las partes
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

En la siguiente figura se representa la segunda casa de la calidad para las butacas, compuesto por los atributos del producto y los atributos de las partes o componentes, asimismo la evaluación de importancia de la necesidad del atributo de las partes.

Direction of Improvement	
Maximize	↑ 1.0
Target	● 0.0
Minimize	↓ -1.0

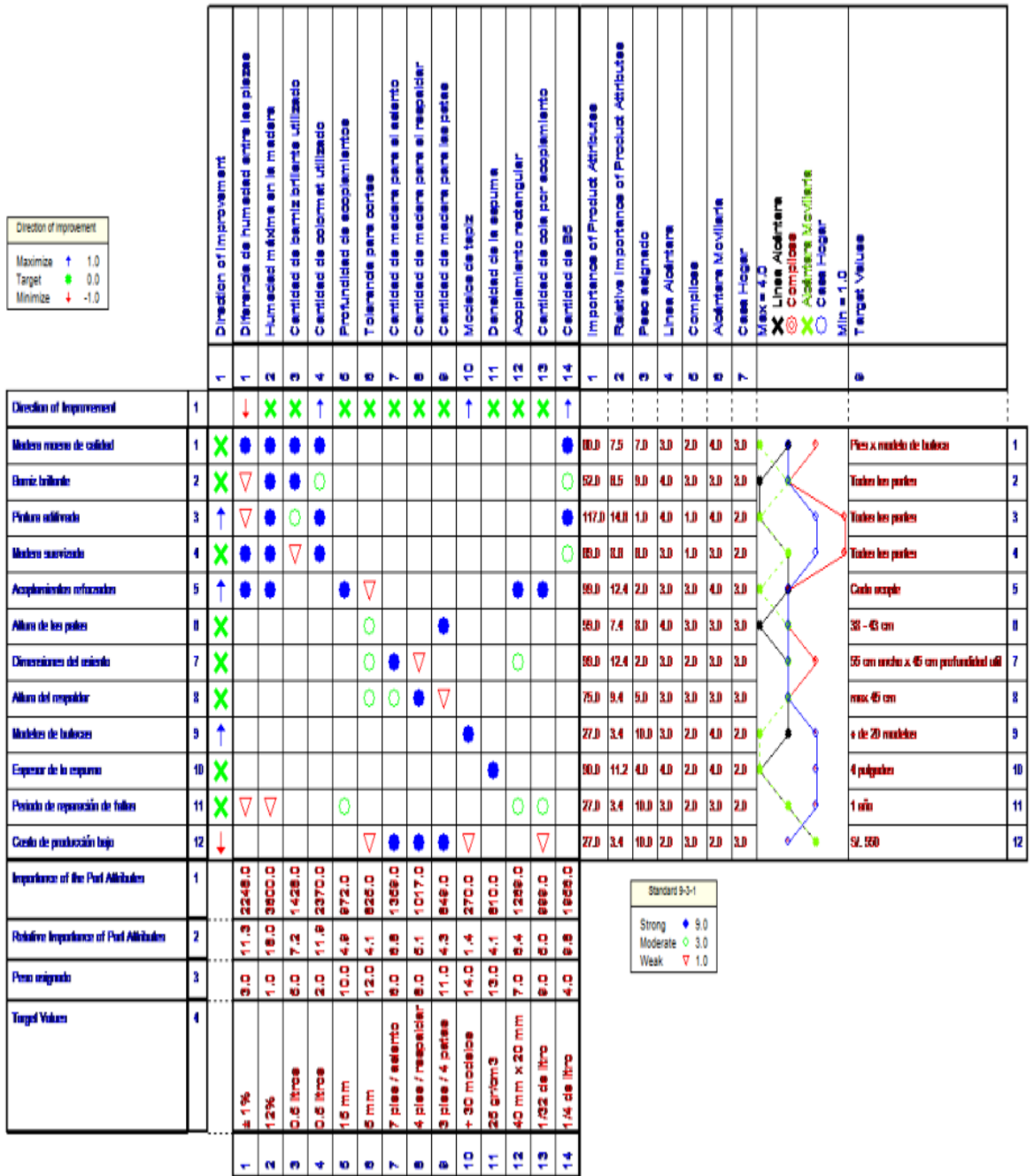


Figura N°80: 2da Casa de la Calidad - Butacas
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

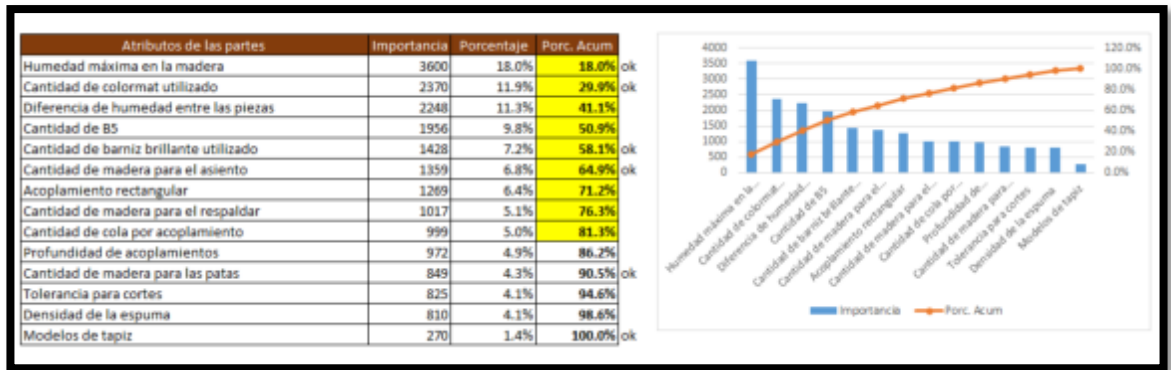


Tabla N°138: Importancia de los atributos de las partes - Butacas
Fuente: Elaboración propia

De la 2da Casa de la Calidad, concluimos a partir del criterio 80-20 de que los componentes de las partes a los cuales debemos tener un mayor control son: humedad máxima en la madera, cantidad de colormat utilizado, diferencia de humedad entre las piezas, cantidad de B5, cantidad de madera para el asiento, cantidad de barniz brillante utilizado, tolerancia para cortes, cantidad de madera para el respaldar y cantidad de cola por acoplamiento. De esta forma podremos asegurar que se cumplan con los atributos del producto y así cumplir con los requerimientos del cliente.

ANEXO 28: Desarrollo de la 1ra casa de calidad – Mueble de entr.
Los requerimientos del cliente

N°	Requerimientos del cliente
I. Físicas	
1	Durabilidad
2	Madera brillante
3	Madera suave al tacto
4	Madera resistente
II. Diseño	
5	Cumplimiento de medidas
6	Distribución adecuada
7	Seguridad
III. Externo	
8	Garantía
9	Precio adecuado
10	Fácil mantenimiento

Tabla N°139: Requerimientos de los clientes
Fuente: Elaboración propia – La empresa – Clientes

Los atributos del producto son:

N°	Atributos del producto	Valor objetivo
I. Físicas		
1	Tipo de madera	3 tipos
2	Madera de calidad	pies x modelo de M.E.
3	Pintura aditivada	En todo el cuerpo del mueble
4	Madera suavizada	Todas las partes
5	Acoplamiento reforzados	Cada acople
6	Medidas exactas de los componentes	De acuerdo a diseño específico
7	Barniz brillante	Todas las partes
II. Diseño		
8	Dimensiones para TV	130 cm de ancho x 70 cm de alto dimensiones estándar
9	Altura de cuerpo	180-200 cm
10	Ancho de cuerpo	175-200 cm
11	Angulo de uniones	90°
III. Externo		
12	Periodo de reparación de fallas	1 año
13	Costo de producción bajo	S/. 2,747

Tabla N°140: Atributos del producto – Mueble de Entr.
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Se procedió a la evaluación de la empresa Línea Alcántara SAC y sus principales competidores, dicha evaluación se hizo respecto a la satisfacción del cliente con el cumplimiento de los requerimientos. Las empresas competidoras que fueron evaluadas son Cómplices, Alcántara Mobiliaria y Casa Hogar. El desarrollo del despliegue de la función de la calidad se realizó con el software QFD Capture.

	0	1	2	3	4	5	6
0		Importance to the Customer	Línea Alcántara	Cómplices	Alcántara Mobiliaria	Casa Hogar	Graph of Competitive Performance
1	Durabilidad	5.0	3.0	2.0	3.0	2.0	
2	Madera brillante	4.0	3.0	2.0	4.0	3.0	
3	Madera suave al tacto	4.0	3.0	2.0	4.0	3.0	
4	Madera resistente	5.0	3.0	2.0	3.0	2.0	
5	Cumplimiento de medidas	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
6	Distribución adecuada	4.0	4.0	2.0	4.0	2.0	
7	Seguridad	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	
8	Garantía	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
9	Precio adecuado	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	
10	Fácil mantenimiento	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0	
11							

Tabla N°141: Calificación de los requerimientos del producto
Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso es evaluar los atributos del producto para saber la relación que existe entre ellos, así como también definir la dirección de la mejora.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Tipo de madera	Madera de calidad	Pintura aditivada	Madera suavizada	Acoplamiento reforzados	Medidas exactas de los componentes	Barniz brillante	Dimensiones para TV	Altura de cuerpo	Ancho de cuerpo	Angulo de uniones	Periodo de reparación de fallas	Costo de producción bajo
1	Tipo de madera												
2	Madera de calidad												
3	Pintura aditivada			+									
4	Madera suavizada			+									
5	Acoplamiento reforzados												
6	Medidas exactas de los componentes												
7	Barniz brillante												
8	Dimensiones para TV												
9	Altura de cuerpo												
10	Ancho de cuerpo												
11	Angulo de uniones												
12	Periodo de reparación de fallas												
13	Costo de producción bajo												

Tabla N°142: Matriz de correlación de los atributos
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

Posteriormente se procede a ponderar las relaciones que hay entre cada atributo y cada requerimiento del cliente, siendo fuerte 9, moderada 3, débil 1; gráficamente si es fuerte se representa por un círculo pintado, si es moderado por un círculo en blanco, si es débil por un triángulo invertido. En la Tabla se muestran los resultados obtenidos.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Tipo de madera	Madera de calidad	Pintura aditivada	Madera suavizada	Acoplamientos reforzados	Medidas exactas de los componentes	Bras brillante	Dimensiones para TV	Altura de cuerpo	Ancho de cuerpo	Angulo de uniones	Periodo de reparación de fallas	Costo de producción bajo
1 Durabilidad	●	○	●		●		○				○		
2 Madera bella		○	○				●						
3 Madera suave al tacto	▽	●	▽	●	▽		○						
4 Madera resistente		●	○				○						
5 Cumplimiento de medidas	○					●		○	○	○			
6 Distribución adecuada						●			●	●			
7 Seguridad	○	○			●	▽			●	●		●	
8 Garantía												●	
9 Precio adecuado				●									●
10 Fácil mantenimiento		○	●	●	○		▽					▽	

Tabla N°143: Relación entre requerimientos y atributos del producto – Mueble de entr.

Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

Una vez concluido la matriz de correlación y la matriz de relación de requerimientos del cliente y del producto, se realizan los cálculos de la Importancia Relativa del atributo del producto, así como su peso ponderado.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Directions of Improvement	Importance of Product Attributes	Relative Importance of Product Attributes	Peso asignado	Linea Aleatoria	Cómpicos	Alcántara Movilata	Casa Hogar	Brilica	Target Values
1 Tipo de madera	✘	76.0	8.4	5.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3 Apes	
2 Madera de calidad	↑	162.0	17.9	1.0	3.0	2.0	4.0	3.0	pez e modelo de H E.	
3 Pintura aditivada	✘	112.0	12.3	2.0	3.0	2.0	4.0	2.0	En todo el cuerpo del mueble	
4 Madera suavizada	↑	72.0	7.9	7.0	3.0	2.0	3.0	2.0	Todas las partes	
5 Acoplamientos reforzados	↑	98.0	10.6	3.0	3.0	2.0	3.0	2.0	Cada acople	
6 Medidas exactas de los componentes	↑	76.0	8.4	5.0	3.0	2.0	4.0	2.0	De acuerdo a diseño específico	
7 Bras brillante	✘	82.0	9.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	Todas las partes	
8 Dimensiones para TV	✘	24.0	2.6	13.0	4.0	3.0	4.0	3.0	130 cm de ancho x 70 cm de alto	
9 Altura de cuerpo	✘	49.0	5.3	9.0	3.0	3.0	3.0	3.0	180-200 cm	
10 Ancho de cuerpo	✘	49.0	5.3	9.0	3.0	3.0	3.0	3.0	175-200 cm	
11 Angulo de uniones	✘	51.0	5.6	8.0	3.0	2.0	3.0	2.0	90°	
12 Periodo de reparación de fallas	✘	31.0	3.4	11.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1 año	
13 Costo de producción bajo	↓	27.0	3.0	12.0	3.0	3.0	2.0	3.0	5/ 2.747	

Tabla N°144: Importancia relativa de los atributos del producto

Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

A continuación se presenta la primera casa de la calidad, compuesto por las necesidades del cliente y los atributos del producto, asimismo la valoración de los principales competidores, la evaluación de correlación e importancia del atributo.

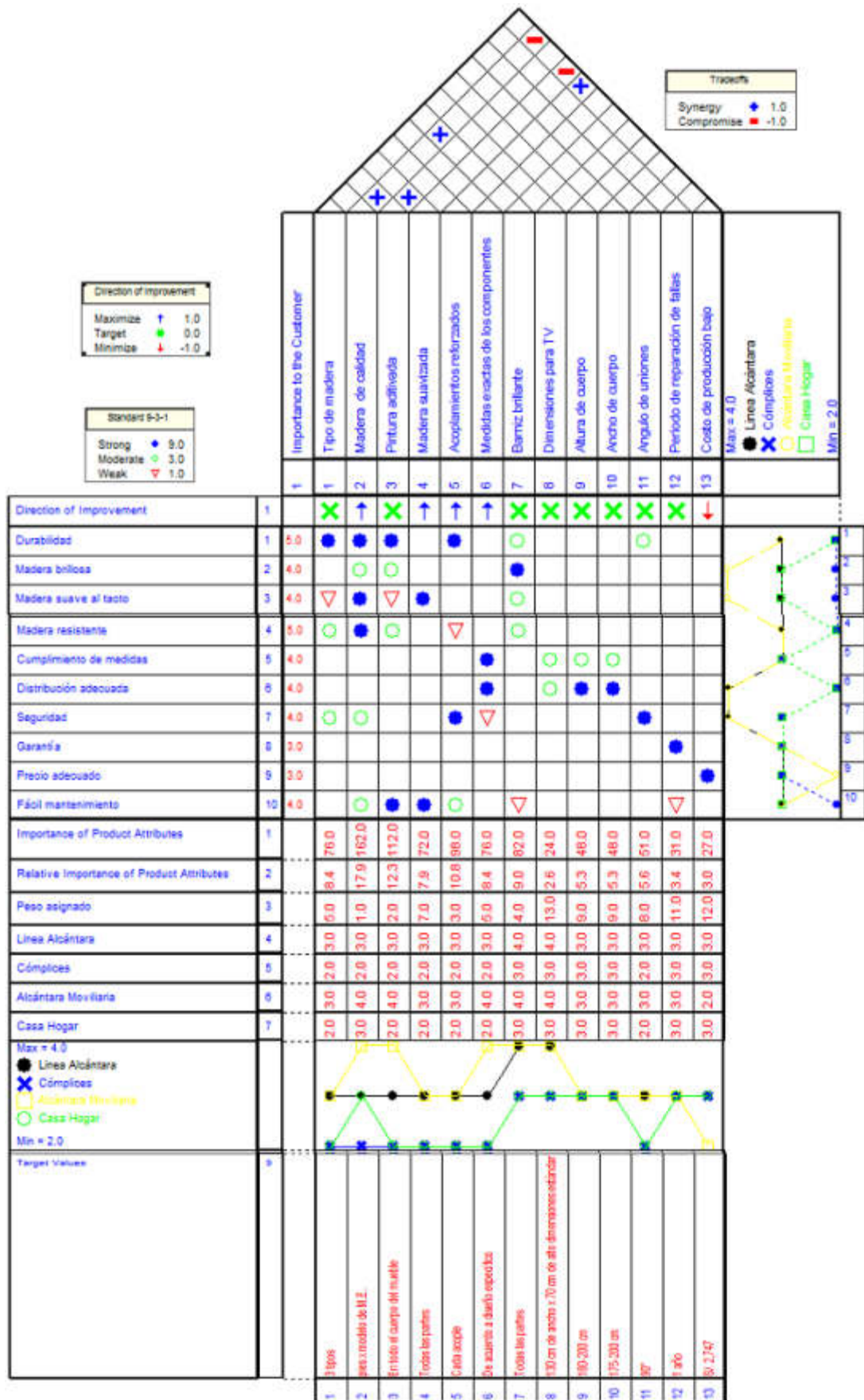


Figura Nº 81: 1era casa de calidad – Mueble de Entr.
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

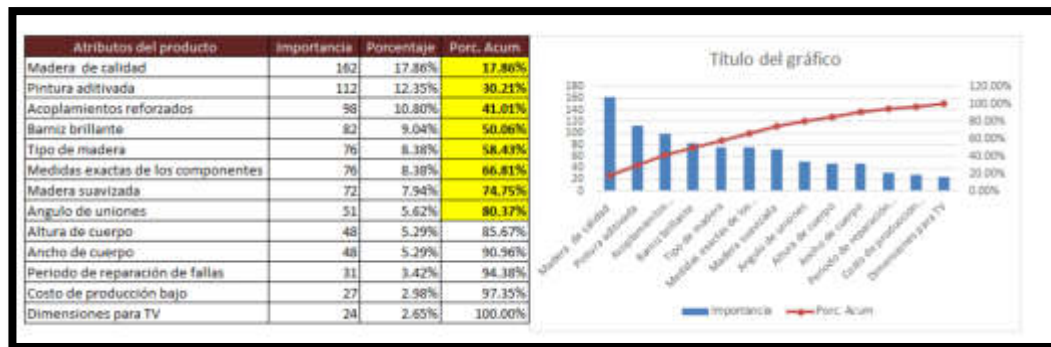


Tabla N°145: Importancia de los atributos del producto – M.E.
Fuente: Elaboración propia

De la primera casa de calidad para los muebles de entretenimiento concluimos a partir del criterio 80-20 de Pareto que los atributos del producto que no debemos descuidar y esforzarnos por cumplir siempre son: Madera de calidad, pintura aditivada, acoplamiento reforzados, barniz brillante, tipo de madera, medidas exactas de los componentes, madera suavizada y ángulo de las uniones.

ANEXO 29: Desarrollo de 2da casa de calidad – Mueble de Entr.

Para la segunda casa de la calidad, se realiza un análisis similar que el usado en la primera casa, pero ahora analizaremos las necesidades de los atributos del producto, respecto a los atributos de las partes.

Primero definiremos los atributos de las partes:

ATRIBUTOS DE LAS PARTES	
Diferencia de humedad entre piezas	± 1%
Colormat usado	1.5 litros
Humedad máxima de la madera	12%
Profundidad del acoplamiento	15 mm
Tolerancia para cortes	5 mm
Armado de cuadro	90° entre esquinas
Unión de piezas con tornillos	5mm con respecto al espesor de la pieza
Cantidad de madera para cuerpo	35 pies / cuerpo
Cantidad de cola por acoplamiento	1/32 litro
Cantidad de B5	1 litro
Cantidad de barniz brillante	1.5 litros
Acoplamiento rectangular	40 mm x 20 mm

Tabla N°146: Atributos de las partes – Mueble de entr.
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Una vez definido los atributos de los componentes, se procede a desarrollar la matriz de relación entre el atributo del producto respecto al atributo de las partes.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0		Diferencia de humedad entre piezas	Colormat usado	Humedad máxima de la madera	Profundidad del acoplamiento	Tolerancia para cortes	Armado de cuadro	Unión de piezas con tornillos	Cantidad de madera para cuerpo	Cantidad de cola por acoplamiento	Cantidad de BS	Cantidad de barniz brillante	Acoplamiento rectangular
1	Tipo de madera			○									
2	Madera de calidad	●	●	○							●	○	
3	Pintura aditivada	▽	▽	○							●		
4	Madera suavizada	○	●	●							○		
5	Acoplamientos reforzados	●		●	●	○				●			●
6	Medidas exactas de los componentes	▽				●	●						
7	Barniz brillante	○	○								▽	●	
8	Dimensiones para TV												
9	Alfara de cuerpo					○			●				
10	Ancho de cuerpo					○							
11	Angulo de uniones					○	●	○					
12	Periodo de reparación de fallas			▽	▽					○			▽
13	Costo de producción bajo								○	▽			

Tabla N°147: Relación de los atributos del producto y atributos de las partes – Mueble de Entr.
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Posteriormente se realiza el cálculo de la importancia de los atributos de los componentes, así como su importancia relativa; adicionalmente se asigna un valor de dirección, sea esta para mejorar, mantener o minimizar. En la Tabla se aprecian los resultados obtenidos.

	0	1	2	3	4	5
0		Direction of Improvement	Importance of the Part Attributes	Relative Importance of Part Attributes	Peso asignado	Target Values
1	Diferencia de humedad entre piezas	↓	2990.0	15.5	2.0	± 1%
2	Colormat usado	↑	2464.0	12.8	4.0	1.5 litros
3	Humedad máxima de la madera	✘	3583.0	18.6	1.0	12%
4	Profundidad del acoplamiento	✘	964.0	5.0	9.0	15 mm
5	Tolerancia para cortes	✘	1419.0	7.4	5.0	5 mm
6	Armado de cuadro	✘	1143.0	5.9	7.0	90° entre esquinas
7	Unión de piezas con tornillos	✘	246.0	1.3	12.0	5mm con respecto al espesor de la pieza
8	Cantidad de madera para cuerpo	✘	513.0	2.7	11.0	35 pies / cuerpo
9	Cantidad de cola por acoplamiento	✘	1002.0	5.2	8.0	1/32 litro
10	Cantidad de BS	↑	2764.0	14.4	3.0	1 litro
11	Cantidad de barniz brillante	↑	1224.0	6.4	6.0	1.5 litros
12	Acoplamiento rectangular	✘	933.0	4.8	10.0	40 mm x 20 mm

Tabla N°148: Importancia relativa de los atributos de las partes
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

En la siguiente figura se representa la segunda casa de la calidad, compuesto por los atributos del producto y los atributos de las partes o componentes, asimismo la evaluación de importancia de la necesidad del atributo de las partes.

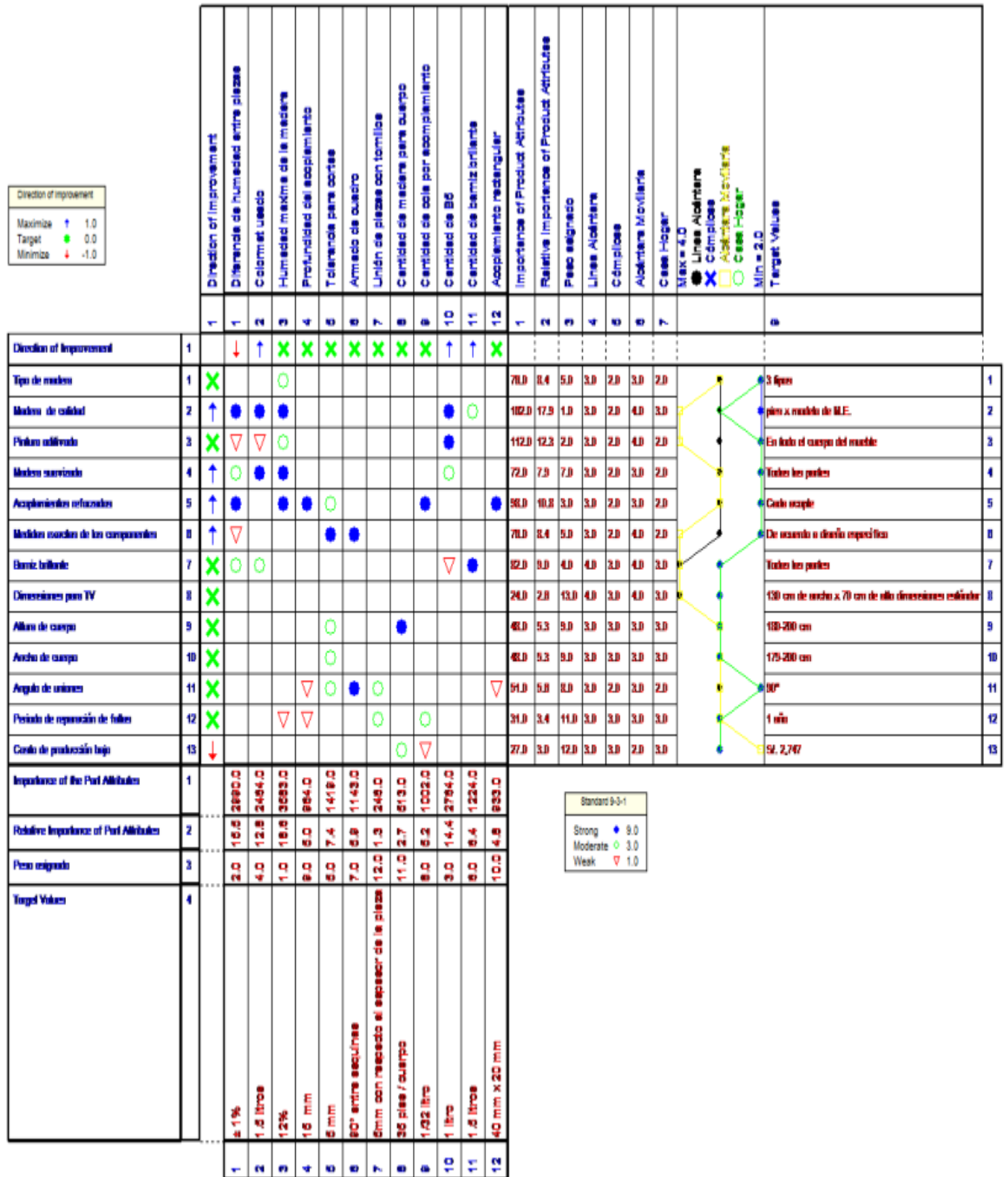


Figura N°82: 2da Casa de la Calidad – Mueble de Entr.
Fuente: Elaboración propia – QDF Capture

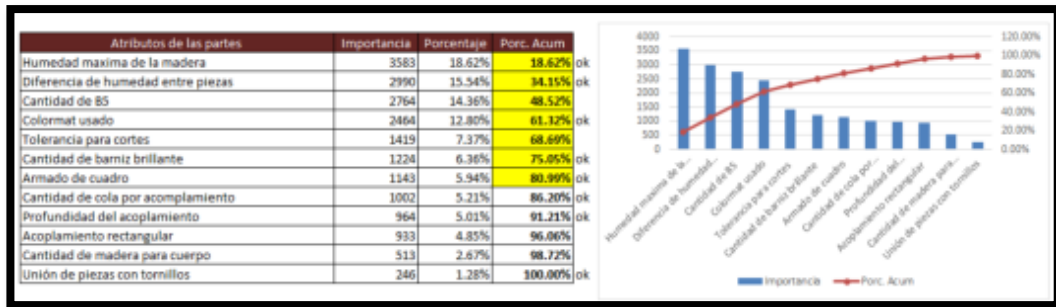


Tabla N°149: Importancia de los atributos de las partes – Mueble de Entr.
Fuente: Elaboración propia

De la 2da Casa de la Calidad, concluimos a partir del criterio 80-20 de que los componentes de las partes a los cuales debemos tener un mayor control son: humedad máxima en la madera, cantidad de B5, diferencia de humedad entre piezas, colormat usado, tolerancia para cortes, cantidad de barniz brillante y armado de cuadro.

De esta forma podremos asegurar que se cumplan con los atributos del producto y así cumplir con los requerimientos del cliente.

ANEXO 30: AMFE – Criterios de puntuación

GRAVEDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Repercusiones imperceptibles	No es razonable esperar que este fallo de pequeña importancia origine efecto real alguno sobre el rendimiento del sistema. Probablemente, el cliente ni se daría cuenta del fallo.	1
Baja Repercusiones irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo originaría un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, éste observaría un pequeño deterioro del rendimiento del sistema sin importancia. Es fácilmente subsanable.	2 a 3
Moderada Defectos de relativa importancia	El fallo produce cierto disgusto e insatisfacción en el cliente. El cliente observará deterioro en el rendimiento del sistema.	4 a 6
Alta	El fallo puede ser crítico y verse inutilizado el sistema. Produce un grado de insatisfacción elevado.	7 a 8
Muy alta	Modalidad de fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso y/o involucra seriamente el incumplimiento de normas reglamentarias. Si tales incumplimientos son graves corresponde un 10.	9 a 10

Tabla N°150: Criterio de puntuación para la gravedad
Fuente: Elaboración propia

FRECUENCIA	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos , ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible.	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos . Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2 a 3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4 a 5
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	6 a 8
Muy alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9 a 10

Tabla N°151: Criterio de puntuación para la frecuencia
Fuente: Elaboración propia

DETECTIBILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2 a 3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente . Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción	4 a 6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7 a 8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final	9 a 10

Tabla N°152: Criterio de puntuación para la detectabilidad
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 31: Desarrollo del AMFE de producto – Butaca

El AMFE de producto se utilizó para identificar los potenciales fallos en el producto, para ello se analizó el producto en base a los atributos del producto identificados en la primera casa de calidad y a los atributos de las partes identificados en la segunda casa de calidad. Se debe aclarar que en conjunto con los operarios se elaboró el AMFE de producto que se presenta a continuación.

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título):	AMFE - producto - butaca	Fecha AMFE:	26/08/2015
Responsable (Dpto. / Área):	Germán Smith Medina - Luis Chinchay	Fecha Revisión:	
Responsable de AMFE (persona):	FAILOC RIVAS José Luis / LAZO LOPEZ Bons Ricardo		

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR inicial	Acciones recomend.
BUTACA	Rotura del acoplamiento	Separación de las partes de la butaca	No se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento	Visual / prueba de acoplamiento	8	4	4	128	Verificar que se haya utilizado la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople.
			El acoplamiento no tiene la profundidad necesaria	Visual / prueba de acoplamiento	8	3	4	96	Verificar que la espiga tenga la profundidad requerida.
			Diferencia de humedad entre las piezas acopladas mayor a 1%	Higrómetro de contacto	8	3	3	72	Verificar la diferencia de humedad entre las piezas antes de acoplarlas.
	Ciertas partes en la madera no están suavizadas	Aspereza en la madera	No se aplicó la cantidad adecuada de colormat a toda la madera	Táctil	3	6	6	108	Poner más atención y no distraer al operario cuando realiza dicha tarea.
			No se mezcló la cantidad necesaria de aditivo B5 en la pintura	Táctil	3	3	4	36	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado
	Las patas no tienen la misma altura	Inestabilidad	No se trazó la misma medida para todas las patas	Visual	6	5	3	90	Medir constantemente las dimensiones de las patas después de cabecearlas y antes de ensamblarlas
			La tolerancia para el corte no fue la misma en todas las patas	Visual	6	3	3	54	Utilizar la misma tolerancia de corte para todas las patas.
	Descascaramiento de la pintura	Pérdida de tiempo y materia prima para volver a pintar	Madera con humedad mayor al 12%	Visual / Higrómetro de contacto	8	3	5	120	Verificar el nivel de humedad en la madera antes de empezar con el pintado.
			No se utilizó la cantidad adecuada de aditivos en la pintura	Visual	8	2	5	80	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado

Tabla N°153: AMFE de producto – butacas
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

A continuación se explica la puntuación para cada modo de falla y su causa de mayor NRP.

Modo de fallo: Rotura del acoplamiento

- Causa: No se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento.
- Efecto: Separación de las partes de la butaca.
- Detalle: Se le colocó una gravedad de 8 ya que el fallo que genera es crítico y puede inutilizar el producto, además generara un grado de disconformidad alto en el cliente. Se le colocó una ocurrencia de 4 ya que el defecto ha aparecido ocasionalmente. Se le colocó una detección de 4 el defecto posiblemente se detecte en los últimos estudios de la producción y probablemente no llegue al cliente.

Modo de fallo: Ciertas partes en la madera no están suavizadas

- Causa: No se aplicó la cantidad adecuada de colormat.
- Efecto: Aspereza en la madera.
- Detalle: Se colocó un gravedad de 3 ya que el tipo de fallo originaria un ligero inconveniente al cliente y es fácilmente subsanable. Se le colocó una ocurrencia de 6 ya que el fallo se ha presentado con cierta frecuencia en producciones anteriores. Se le colocó una detección de 6 ya que el defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente.

Modo de fallo: Las patas no tienen la misma altura:

- Causa: No se trazó la misma medida para todas las patas.
- Efecto: Inestabilidad de la butaca.
- Detalle: Se le colocó una gravedad de 6 ya que el cliente observara un deterioro en el rendimiento del sistema. La ocurrencia de 5 se debe a que el defecto aparece ocasionalmente en procesos similares. Detección de 3 ya que el defecto es fácilmente detectable.

Modo de fallo: Descascaramiento de la pintura:

- Causa: Madera con humedad mayor al 12%.
- Efecto: Pérdida de tiempo y materia prima por el reproceso.
- Detalle: Se le colocó una gravedad de 8 ya que el fallo produce un grado elevado de insatisfacción. La ocurrencia de 3 ya que es poco probable que suceda. La detección de 5 ya que posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción.

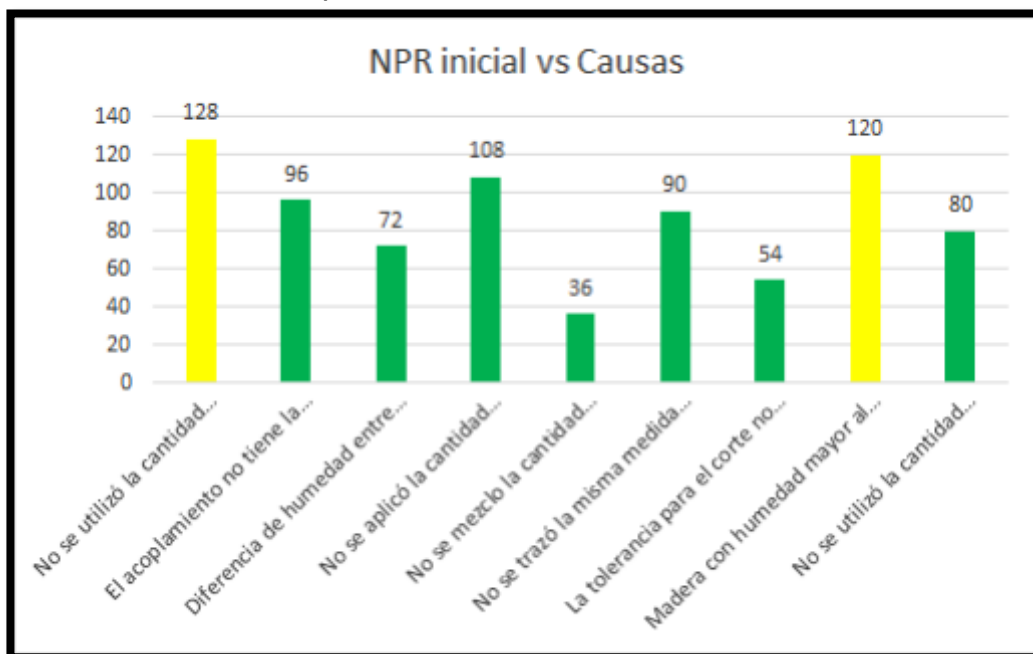


Figura N°83: NPR AMFE producto – Butaca
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 32: Desarrollo del AMFE de producto – Mueble de Entr.

El AMFE de producto se utilizó para identificar los potenciales fallos en el producto, para ello se analizó el producto en base a los atributos del producto identificados en la primera casa de calidad y a los atributos de las partes identificados en la segunda casa de calidad. Se debe aclarar que en

conjunto con los operarios se elaboró el AMFE de producto y se recomendaron acciones para mejorar.

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título):	AMFE - producto - mueble de entretenimiento	Fecha AMFE:	27/008/2015
Responsable (Dpto. / Área):	Germán Smith Medina - Luis Chinchay	Fecha Revisión:	
Responsable de AMFE (persona):	FAILOC RIVAS José Luis / LAZO LOPEZ Boris		

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Frecuencia	Exposición	NPR inicial	Acciones recomend.
MUEBLE DE ENTRETENIMIENTO	Rotura del acoplamiento	Separación de las partes del mueble de entretenimiento	No se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento	Visual / Prueba de acoplamiento	8	3	4	96	Verificar que se haya utilizado la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople.
			No se colocó la cantidad necesaria de tornillos en la unión	Visual / Prueba de acoplamiento	8	3	3	72	Verificar la cantidad necesaria de tornillos que requiere cada acoplamiento.
			El acoplamiento o no tiene la profundidad necesaria	Visual / Prueba de acoplamiento	8	2	4	64	Verificar que la espiga tenga la profundidad requerida.
			Diferencia de humedad entre las piezas acopladas mayor a 1%	Higrómetro de contacto	8	2	3	48	Verificar la diferencia de humedad entre las piezas antes de acoplarlas.
	Ciertas zonas en la madera no están suavizadas	Aspereza en la madera	No se aplicó la cantidad adecuada de colormat a toda la madera	Táctil	3	7	6	126	Poner más atención y no distraer al operario cuando realiza dicha tarea.
			No se mezcló la cantidad necesaria de aditivo B5 en la pintura	Táctil	3	4	4	48	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado
	Inclinación de la estructura del mueble	Inestabilidad	El ángulo en las uniones del cuadro de la base no forman 90°	Visual	8	4	3	96	Verificar constantemente el ángulo de unión de la base.
			Los ángulos entre las uniones de los espacios del cuerpo no forman 90°	Visual	8	5	3	120	Verificar constantemente el ángulo de unión entre los espacios.
	Los componentes del mueble de entretenimiento no tienen las medidas especificadas	Los equipos (Radio, Tv, etc) no entran en los espacios	No se trazaron las medidas especificadas	Medición	8	3	3	72	Constatar las medidas trazadas sobre la madera con la lista de medidas.
			El corte de las piezas no fue exacto	Medición	8	4	4	128	Modificar las condiciones para el corte de piezas
	Descascaramiento de la pintura	Pérdida de tiempo y materia prima para volver a pintar	Madera con humedad mayor al 12%	Visual / Higrómetro de contacto	8	3	5	120	Verificar el nivel de humedad en la madera antes de empezar con el pintado.
			No se utilizó la cantidad adecuada de aditivos en la pintura	Visual	8	2	5	80	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado
Ciertas zonas del mueble no tienen brillo	Reproceso	No se aplicó barniz en toda la madera del mueble	Visual	6	4	3	72	Verificar durante el proceso que las partes estén correctamente barnizadas.	

Tabla N°154: AMFE de producto – Mueble de Entr
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

A continuación se explica la puntuación para cada modo de falla y su causa de mayor NRP.

Modo de fallo: Rotura del acoplamiento.

- Causa: No se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento.
- Efecto: Separación de las partes del mueble de entretenimiento.
- Detalle: La gravedad de 8 se debe a que el fallo puede ser crítico y produce un grado elevado de insatisfacción en el cliente. La ocurrencia es de 3 ya que es poco probable que suceda y la detección es de 4 porque posiblemente no llegue al cliente y se detecte en las últimas instancias de producción.

Modo de fallo: Ciertas zonas ásperas en la madera.

- Causa: No se aplicó la cantidad adecuada de colormat a toda la madera.
- Efecto: Aspereza en la madera.
- Detalle: La gravedad de 3 porque el tipo de fallo es fácilmente subsanable. La ocurrencia de 7 ya que el fallo se presenta con cierta frecuencia. La detección es de 6 porque el defecto es detectable.

Modo de fallo: Los componentes del mueble de entretenimiento no tienen las medidas especificadas.

- Causa: El corte de las piezas no fue exacto.
- Efecto: Los equipos destinados para los espacios no entran.
- Detalle: La gravedad de 8 porque el fallo es crítico y verse inutilizado el sistema. La ocurrencia de 4 ya que el defecto ha aparecido ocasionalmente en producciones anteriores. Y detección de 4 ya que el defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente.

Modo de fallo: Descascaramiento de la pintura.

- Causa: Madera con humedad mayor al 12%.
- Efecto: Pérdida de tiempo y materia prima para volver a pintarlo.
- Detalle: La gravedad de 8 porque produce un grado elevado de insatisfacción en el cliente. La ocurrencia de 3 ya que es poco probable que suceda y la detección de 5 ya que el defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente.

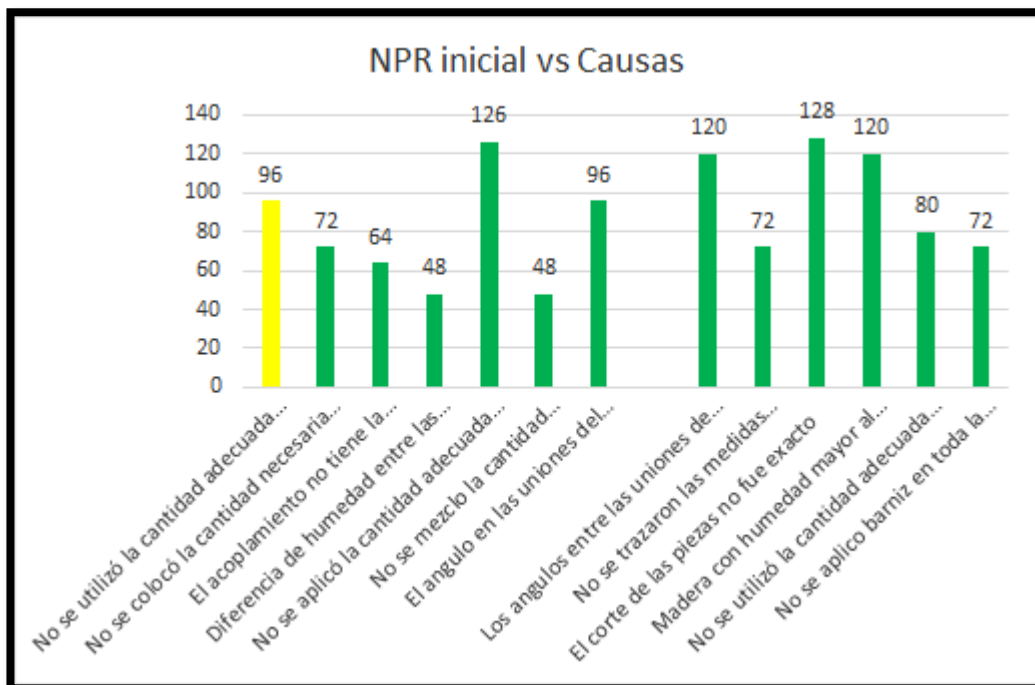


Figura N°84: NPR AMFE producto – Mueble de Entr.
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 33: Desarrollo de la 3ra casa de calidad – Butacas

Para la tercera casa de la calidad, se realiza un análisis similar que el usado en la segunda casa, pero ahora analizaremos los atributos de las partes, respecto a los atributos del proceso. Como paso inicial se definieron los atributos del proceso.

N°	ATRIBUTOS DEL PROCESO	Valor objetivo
1	Secado de madera en horno	Nivel de humedad < 12%
2	Aplicación de barniz brillante	En el sentido de la fibra
3	Aplicación de colormat	En cada pieza
4	Cabeceado de piezas	1750 rpm
5	Lijado de madera	En sentido de la fibra
6	Masillado	En cada imperfección de la superficie
7	Trozado de tablas	2450 rpm
8	Dimensionado de piezas de butaca	De acuerdo al modelo
9	Encolado de acoplamientos	En cada cara interna
10	Escoplado	De acuerdo al acople
11	Compra de espuma	D25
12	Importación de tapices	

Tabla N°155: Atributos del proceso - Butacas
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

Una vez definido los atributos del proceso, se procede a desarrollar la matriz de relación entre los atributos de las partes y a los atributos del proceso; utilizando los mismos criterios de ponderación y evaluación usados en la primera y segunda casa de la calidad.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0		Secado de madera en horno	Aplicación de barniz brillante	Aplicación de colormat	Cabeceado de piezas	Lijado de madera	Masillado	Trozado de tablas	Dimensionado de piezas de butaca	Compra de espuma	Importación de tapices	Encolado de acoplamientos	Escoplado
1	Diferencia de humedad entre las piezas	●	○	○			○						
2	Humedad máxima en la madera	●	●	●			○						
3	Cantidad de barniz brillante utilizado	○	●	○		●	●						
4	Cantidad de colormat utilizado	○	○	●		●	●						
5	Profundidad de acoplamientos												●
6	Tolerancias para cortes								●				
7	Cantidad de madera para el asiento				●			●	▽				
8	Cantidad de madera para el respaldo				●			●	▽				
9	Cantidad de madera para las patas				●			●	▽				
10	Modelos de tapiz												
11	Densidad de la espuma									●	●		
12	Acoplamiento rectangular								▽				
13	Cantidad de cola por acoplamiento	○				○						●	●
14	Cantidad de ES	○	○	○		○							

Tabla N°156: Matriz de relación atributos de las partes y atributos del proceso
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

Posteriormente se realiza el cálculo de la importancia de los atributos de los proceso, así como su peso relativo; adicionalmente se asigna un valor de dirección, sea este para mejorar, mantener o minimiza. En la Tabla se aprecian los resultados obtenidos.

	0	1	2	3	4	5
0		Direction of Improvement	Importance of Process Attributes	Relative Importance of Process Attributes	Peso asignado	Target Values
1	Secado de madera en horno	↓	365.0	17.8	1.0	Nivel de humedad < 12%
2	Aplicación de barniz brillante	✘	325.3	15.8	3.0	En el sentido de la fibra
3	Aplicación de colomat	↑	353.6	17.2	2.0	En cada pieza
4	Cabeceado de piezas	✘	145.3	7.1	6.0	1750 rpm
5	Lijado de madera	✘	205.2	10.0	5.0	En sentido de la fibra
6	Masilado	↑	259.0	12.6	4.0	En cada imperfección de la superficie
7	Trozado de tablas	✘	145.3	7.1	6.0	2450 rpm
8	Dimensionado de piezas de butaca	✘	59.7	2.9	9.0	De acuerdo al modelo
9	Compra de espuma	✘	36.5	1.8	11.0	D25
10	Importación de tapices	↑	12.2	0.6	12.0	
11	Encolado de acoplamientos	↑	45.0	2.2	10.0	En cada cara interna
12	Escolado	✘	101.0	4.9	8.0	De acuerdo al acople

Tabla N°157: Importancia relativa de los atributos del proceso

Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

En la siguiente figura se representa la tercera casa de la calidad, compuesto por los atributos de las partes y atributos del proceso, asimismo la evaluación de importancia de los atributos del proceso.

Direction of Improvement		Direction of Improvement												Importance of the Part Attributes					
Maximize	↑	1.0													1				
Target	↔	0.0													2				
Minimize	↓	-1.0													3				
Direction of Improvement	1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
Diferencia de humedad entre las piezas	1	↓	●	○	○										2248.0	11.3	3.0	± 1%	1
Humedad máxima en la madera	2	●	●	●											3600.0	18.0	1.0	12%	2
Cantidad de barniz brillante utilizado	3	●	○	○											1428.0	7.2	5.0	0.5 litros	3
Cantidad de colormat utilizado	4	↑	○	○	○										2370.0	11.9	2.0	0.5 litros	4
Profundidad de acoplamiento	5	●												●	972.0	4.9	10.0	15 mm	5
Tolerancia para cortes	6	●													825.0	4.1	12.0	5 mm	6
Cantidad de madera para el asiento	7	●			●				●	▽					1359.0	6.8	6.0	7 pies / asiento	7
Cantidad de madera para el respaldar	8	●			●				●	▽					1017.0	5.1	8.0	4 pies / respaldar	8
Cantidad de madera para las patas	9	●			●				●	▽					849.0	4.3	11.0	3 pies / 4 patas	9
Modelos de tapiz	10	↑										●			270.0	1.4	14.0	+ 30 modelos	10
Densidad de la espuma	11	●									●				810.0	4.1	13.0	25 gr/cm3	11
Acoplamiento rectangular	12	●				○				▽				●	1269.0	6.4	7.0	40 mm x 20 mm	12
Cantidad de cola por acoplamiento	13	●	○										●		999.0	5.0	9.0	1/32 de litro	13
Cantidad de B5	14	↑	○	○	○										1956.0	9.8	4.0	1/4 de litro	14
Importance of Process Attributes	1		17.8	365.0															
Relative Importance of Process Attributes	2		1.0	17.8	365.0														
Peso asignado	3		3.0	15.8	325.3														
Target Values	4		2.0	17.2	353.6														
			8.0	7.1	145.3														
			5.0	10.0	205.2														
			4.0	12.6	259.0														
			6.0	7.1	145.3														
			9.0	2.9	59.7														
			11.0	1.8	36.5														
			12.0	0.6	12.2														
			10.0	2.2	45.0														
			8.0	4.9	101.0														

Standard 9-3-1	
Strong	● 9.0
Moderate	○ 3.0
Weak	▽ 1.0

Figura N°85: 3ra casa de calidad – Butacas
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

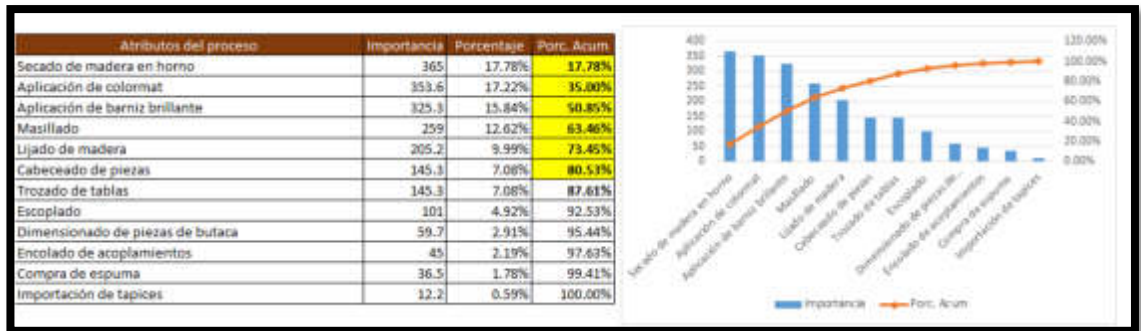


Tabla N°158: Importancia de los atributos del proceso - Butacas
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

De la 3ra Casa de la Calidad, concluimos que los atributos del proceso en los cuales debemos tener un mayor control son: Secado de madera en horno, aplicación de colormat, aplicación de barniz brillante, masillado, lijado de madera y cabeceado de piezas.

ANEXO 34: Desarrollo del AMFE de proceso – Butacas

El AMFE de proceso se utilizó para identificar los potenciales fallos en los procesos, para ello se analizaron los procesos identificados en la tercera casa de calidad. Se debe aclarar que en conjunto con los operarios se elaboró el AMFE de proceso y se recomendaron acciones de mejora.

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título):	AMFE - procesos - butaca	Fecha AMFE:	02/10/2015
Responsable (Dpto. / Área):	Germán Smith Medina - Luis Chinchay	Fecha Revisión:	
Responsable de AMFE (persona):	Faloc Rivas José Luis - Lazo Lopez Boris		

Área de Ocurrencia	Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR inicial	Acciones recomend.
Área de pintado	Aplicación de colormat	El colormat no tiene el efecto suavizante	El mueble queda aspero y se genera un reproceso	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el colormat no se adhiera a la madera	Inspección táctil	6	5	4	120	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.
		No se aplica la cantidad necesaria de colormat en todas las partes de la butaca	Algunas zonas en la madera no están suavizadas	Distracción del operario al aplicar colormat de forma pareja en la madera	Inspección táctil	6	4	4	96	Poner más atención y no distraer al operario que ejecuta la tarea.
Área de pintado	Aplicación de barniz	El barniz no se adhiere a la madera	No se consigue el brillo deseado	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el barniz no se adhiera a la madera	Visual	6	5	3	90	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.
		Barnizado incompleto	No se consigue un brillo parejo en toda la madera	Técnica incorrecta de aplicación de barniz	Visual	6	4	3	72	Capacitación en técnicas de barnizado.
Área de carpintería	Cabeceado de piezas	Mal corte de medidas de las piezas	Tiempo extra para habilitar la madera	El operario maneja una lista desordenada de medidas para las piezas	Medición de las dimensiones de las piezas	7	5	4	140	Establecer un formato para la lista de partes y dimensiones del mueble
		Daños en la madera	Desecho de la madera	RPM de corte inadecuado	Visual	9	4	3	108	Verificar el RPM antes de ejecutar la operación
Área de carpintería	Encolado de acoplamiento	No se aplica la cantidad necesaria de cola	Separación de las partes acopladas	El operario no aplica la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	3	4	96	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.
		Se forman grumos en la cola	Separación de las partes acopladas	El operario no esparció adecuadamente la cola en las caras internas del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	2	4	64	Revisar constantemente que se haya esparcido la cola de forma adecuada.
Área de carpintería	Secado de madera	La humedad en la madera es mayor a 12%	No se puede trabajar la madera de forma adecuada. Ya sea para el trabajo en carpintería o en pintado	No se secó la madera a la temperatura ideal de secado	Inspección de humedad	6	4	3	72	Controlar constantemente el nivel de temperatura de secado
				La madera no estuvo el tiempo suficiente en el horno de secado	Inspección de humedad	6	4	4	96	Establecer tiempos adecuados para el secado de madera dependiendo de la cantidad

Tabla N°159: AMFE de proceso - Butacas
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

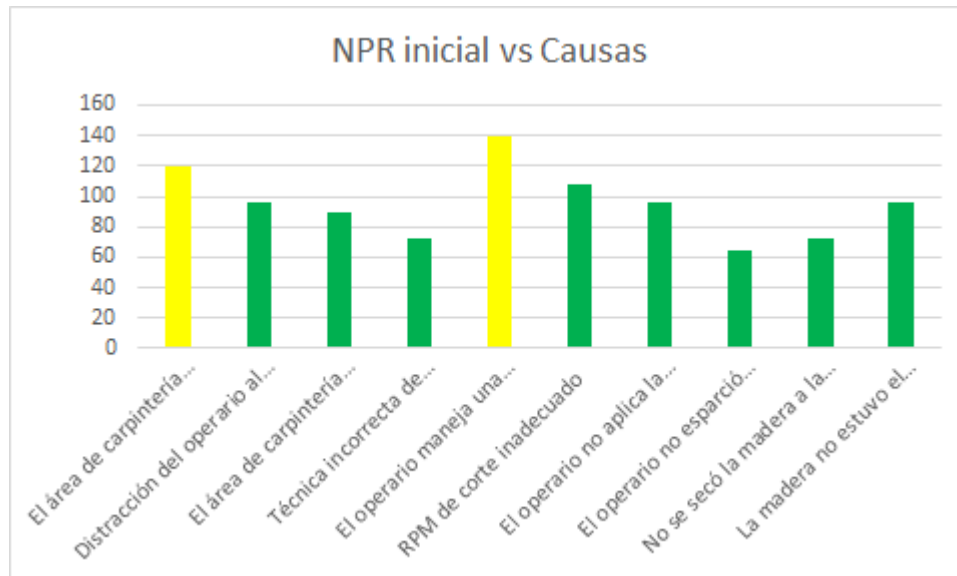


Figura N°86: NPR inicial vs Causas
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 35: Control estadístico de procesos y análisis de capacidad de procesos – Butacas

Se realizó el control estadístico de procesos y el análisis de capacidad a los procesos identificados en el AMFE de proceso.

Como resultado se obtuvieron lo siguiente:

Proceso	Tipo de respuesta	Carta de control usada	Estado del proceso	Cp	Cpk	Conclusión
Cabeceado de asiento	Variable	Carta I (Individuales)	Bajo control estadístico	0.44	0.42	Proceso inherentemente incapaz y operacionalmente incapaz
Cabeceado de respaldar	Variable	Carta I (Individuales)	Bajo control estadístico	0.49	0.27	Proceso inherentemente incapaz y operacionalmente incapaz
Cabeceado de patas	Variable	Carta I (Individuales)	Bajo control estadístico	0.44	0.37	Proceso inherentemente incapaz y operacionalmente incapaz
Secado de madera	Variable	Carta I (Individuales)	Bajo control estadístico	0.52	0.23	Proceso inherentemente incapaz y operacionalmente incapaz
Aplicación de barniz	Atributo	Carta U	Bajo control estadístico	0.3	-	Proceso inherentemente incapaz
Aplicación de colormat	Atributo	Carta U	Bajo control estadístico	0.4	-	Proceso inherentemente incapaz
Encolado de acoples	Atributo	Carta U	Bajo control estadístico	1	-	Proceso inherentemente capaz

Tabla N°160: Cuadro resumen – CEP y análisis de capacidad - Butaca
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

Proceso de aplicación de barniz

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo atributo, por lo tanto se utilizó la carta de control U (promedio de defectos por unidad) y se calculó el índice de capacidad Cp a partir del DPU (Defectos por unidad).

El primer paso fue tomar los datos

RECOLECCIÓN DE DATOS - APLICACIÓN DE BARNIZ	
Empresa: Línea Alcantara SAC.	
Encargado: Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	
Estudio: Defectos en la aplicación de barniz	
Butaca	Defectos
1	3
2	1
3	0
4	1
5	3
6	2
7	0
8	2
9	2
10	0
11	1
12	1
13	2
14	1
15	2
16	0
17	2
18	1

Tabla N°161: Recolección de datos – Aplicación de barniz
Fuente: Elaboración propia

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

Media	1.333
Desv. Est.	1.2
LC	1.333
LCS	4.797
LCI	0

Tabla N°162: Límites de control – Aplicación de barniz
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control U.

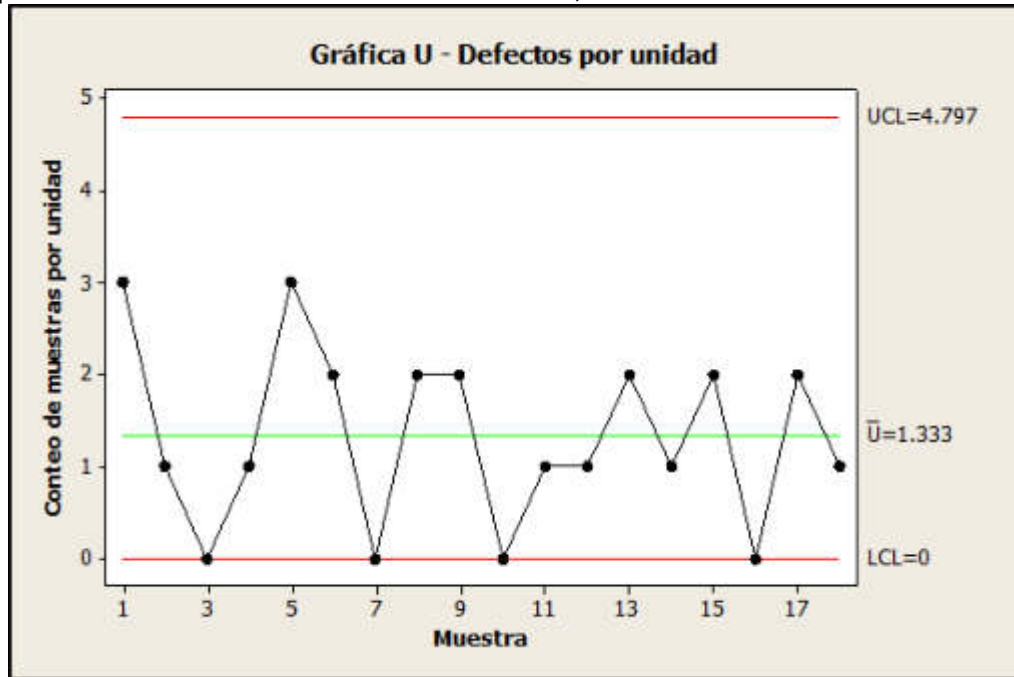


Figura N°87: Carta de control U – Aplicación de Barniz
Fuente: Elaboración propia - Minitab

De la carta de control podemos concluir que el proceso se encuentra bajo control estadístico, es decir, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales.

Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso. Para esto se utilizó el software minitab 17, con la opción de análisis de capacidad de una distribución Poisson, ya que la carta de control U se deriva de una distribución Poisson.

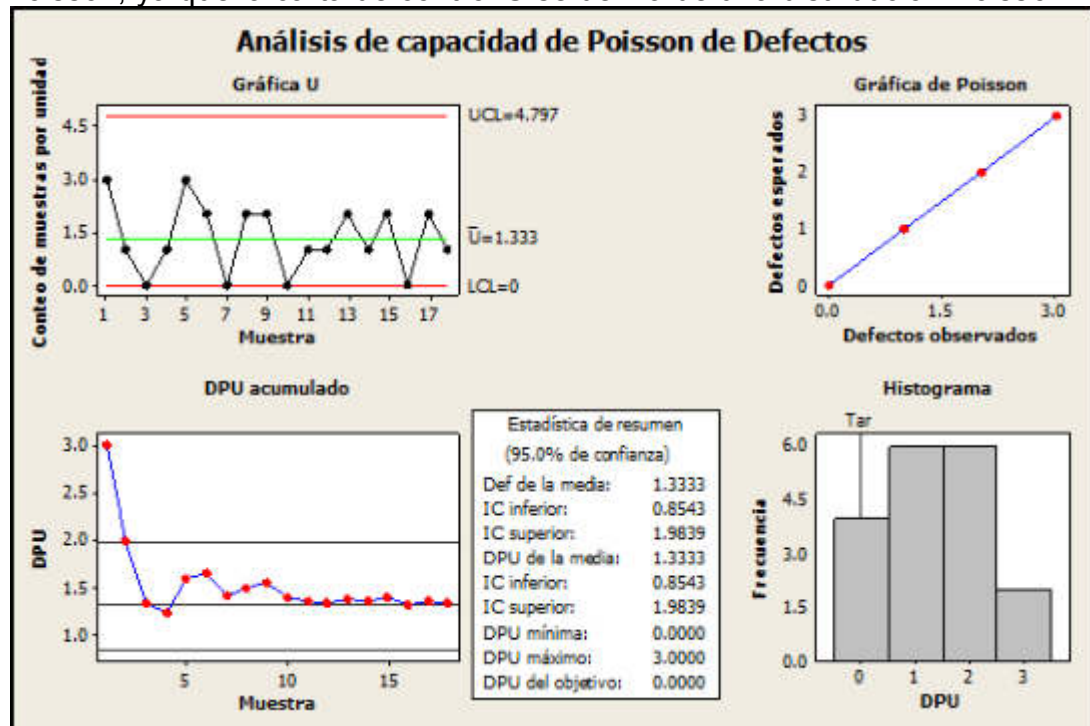


Figura N°88: Análisis de capacidad – Aplicación de Barniz
Fuente: Elaboración propia - Minitab

De este análisis se utilizará el DPU para calcular la capacidad proceso Cp, basándonos en el análisis de capacidad de proceso en atributos.

El primero paso es calcular el rendimiento del proceso o Yield:

$$Y = e^{-DPU}$$
$$Y = 0.26$$

Luego se obtendrá el valor para P a partir de Y

$$P = 0.78$$

A continuación se calculara el nivel sigma a partir de P:

$$NS = 0.87$$

Y después se dividirá el NS entre tres para obtener el índice Cp:

$$Cp = 0.3$$

De este resultado se puede concluir que el proceso es inherentemente incapaz.

Proceso de aplicación de colormat

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo atributo, por lo tanto se utilizó la carta de control U (promedio de defectos por unidad) y se calculó el índice de capacidad Cp a partir del DPU (Defectos por unidad).

El primer paso fue tomar los datos

RECOLECCIÓN DE DATOS - APLICACIÓN DE COLORMAT		
Empresa: Linea Alcantara SAC.		
Encargado: Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo		
Estudio: Cantidad de defectos en el proceso de aplicación de colormat		
Fecha	Butaca	Defectos
22-Set	1	3
22-Set	2	1
23-Set	3	2
23-Set	4	0
24-Set	5	2
24-Set	6	0
24-Set	7	1
25-Set	8	2
25-Set	9	1
25-Set	10	0
26-Set	11	0
26-Set	12	2
26-Set	13	0
28-Set	14	1
28-Set	15	1
28-Set	16	2
29-Set	17	1
29-Set	18	0

Tabla N°163: Recolección de datos – Aplicación de colormat
Fuente: Elaboración propia

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

Media	1.056
Desv. Est.	1.027
LC	1.056
LCS	4.138
LCI	0.000

Tabla N°164: Límites de control – Aplicación de colmat
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control U.

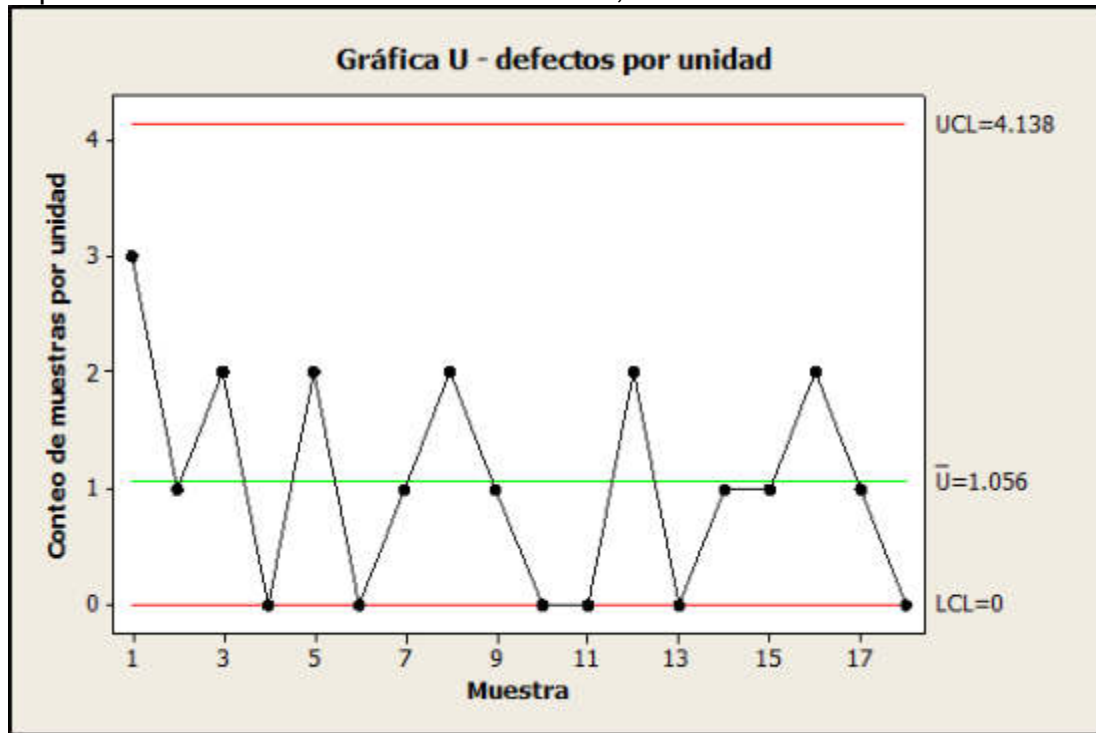


Figura N°89: Carta de control U – Aplicación de Barniz
Fuente: Elaboración propia - Minitab

De la carta de control podemos concluir que el proceso se encuentra bajo control estadístico, es decir, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales.

Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso. Para esto se utilizó el software minitab 17, con la opción de análisis de capacidad de una distribución Poisson, ya que la carta de control U se deriva de una distribución Poisson.

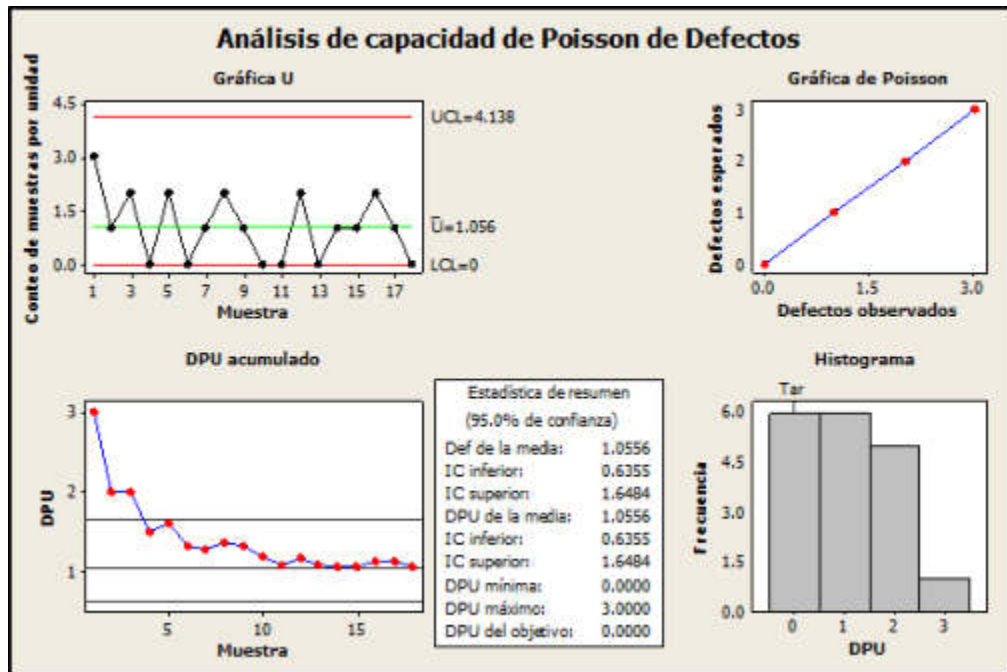


Figura N°90: Análisis de capacidad – Aplicación de Colormat
 Fuente: Elaboración propia - Minitab

De este análisis se utilizará el DPU para calcular la capacidad proceso Cp, basándonos en el análisis de capacidad de proceso en atributos. El primero paso es calcular el rendimiento del proceso o Yield:

$$Y = e^{-DPU}$$

$$Y = 0.35$$

Luego se obtendrá el valor para P a partir de Y

$$P = 0.92$$

A continuación se calculara el nivel sigma a partir de P:

$$\text{Nivel sigma}$$

$$NS = 1.11$$

Y después se dividirá el NS entre tres para obtener el índice Cp:

$$Cp = 0.4$$

De este resultado se puede concluir que el proceso es inherentemente incapaz.

Proceso de encolado de acoples

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo atributo, por lo tanto se utilizó la carta de control U (promedio de defectos por unidad) y se calculó el índice de capacidad Cp a partir del DPMO (Defectos por millón de oportunidades). El primer paso fue tomar los datos

RECOLECCIÓN DE DATOS - ENCOLADO DE ACOPLES		
Empresa: Línea Alcantara SAC.		
Encargado: Fallocc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo		
Estudio: Defectos en el proceso de encolado de acoples		
Fecha	Butaca	Defectos
22-Set	1	1
22-Set	2	2
23-Set	3	0
23-Set	4	2
24-Set	5	2
24-Set	6	0
24-Set	7	1
25-Set	8	3
25-Set	9	0
25-Set	10	1
26-Set	11	2
26-Set	12	1
26-Set	13	1
28-Set	14	0
28-Set	15	0
28-Set	16	1
29-Set	17	2
29-Set	18	1

Tabla N°165: Recolección de datos – Encolado de acoples
Fuente: Elaboración propia

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

Media	1.111
Desv. Est.	1.054
LC	1.111
LCS	4.273
LCI	0.000

Tabla N°166: Límites de control – Encolado de acoples
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control U.

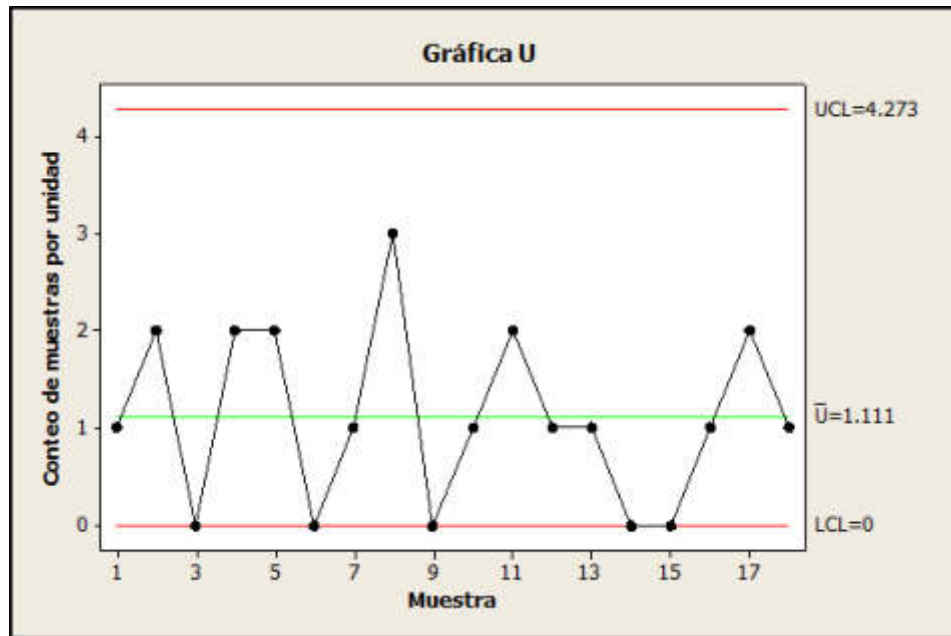


Figura N°91: Carta de control U – Encolado de acoples
Fuente: Elaboración propia - Minitab

De la carta de control podemos concluir que el proceso se encuentra bajo control estadístico, es decir, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales.

Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso. Para esto se utilizó el software minitab 17, con la opción de análisis de capacidad de una distribución Poisson, ya que la carta de control U se deriva de una distribución Poisson.

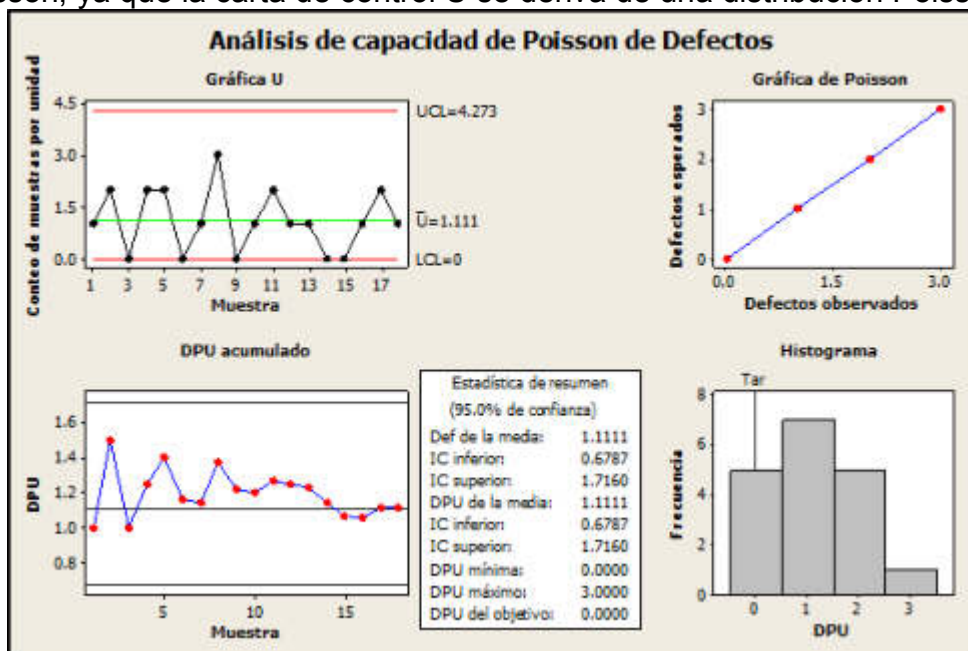


Figura N°92: Análisis de capacidad – Encolado de acoples
Fuente: Elaboración propia - Minitab

De este análisis se utilizará el DPMO para calcular el Cp.

$$\text{DPMO} = 69444$$

Esto indica que de un millón de ensambles realizados (16 por butaca) se espera tener 69444 ensambles con algún defecto.

A partir del DPMO se calculó el nivel sigma:

Nivel sigma usando DPMO:	
Zc =	2.98761302

Entonces el índice Cp del proceso de encolado de acoples es

Índice de capacidad del proceso Cp	
Cp =	1.0

De este resultado se puede concluir que el proceso es inherentemente capaz.

Proceso de aplicación de cabeceado de piezas

El proceso de cabeceado de piezas se utiliza para obtener 3 partes de la butaca: El asiento, el respaldar y las patas. Es por eso que se realizará un estudio para el proceso de cabeceado de cada parte de la butaca.

Cabeceado de asiento

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo variable (ancho del asiento), por lo tanto se utilizó la carta de control de individuales I ya que el proceso no es semimasivo o masivo, es decir, es un proceso lento, en el cual para obtener una muestra de la producción se requerirá un periodo relativamente largo, de aquí que lo más razonable es hacer el control basándose directamente en las mediciones individuales.

El primer paso fue tomar los datos

RECOLECCIÓN DE DATOS - Cabeceado del asiento		
Empresa: Línea Alcantara SAC.		
Encargado: Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo		
Estudio: Ancho del asiento de butaca		
Asiento	Ancho (mm)	Rango móvil
1	539	
2	557	18
3	535	22
4	546	11
5	547	1
6	543	4
7	542	1
8	562	20
9	560	2
10	563	3
11	535	28
12	557	22
13	564	7
14	541	23
15	565	24
16	555	10
17	560	5
18	545	15

Tabla N°167: Recolección de datos – Cabeceado del asiento

Después de tomar los datos, se determinó la normalidad de los mismos. Para esto se aplicó la prueba de normalidad de Anderson – Darling.

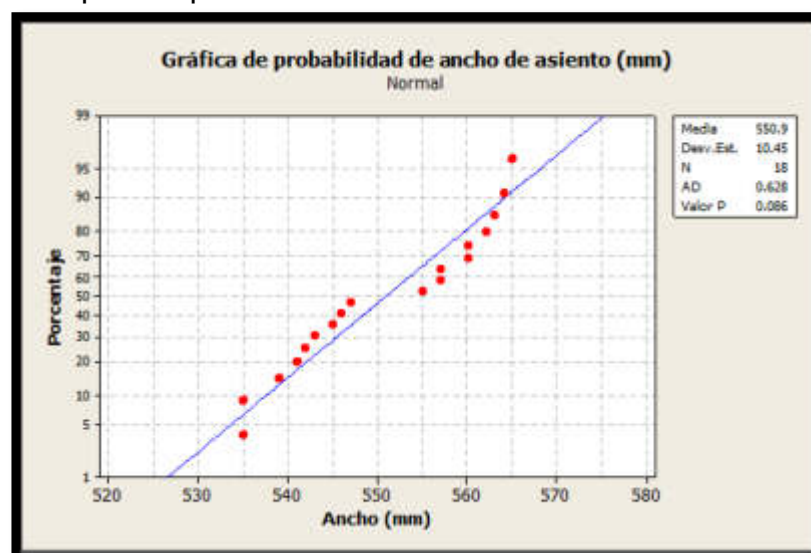


Figura N°93: Prueba de normalidad – Cabeceado de asiento
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Del estudio de normalidad se comprueba que los datos tomados tienen una distribución normal.

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

LSC	584.68 mm
LC	550.89 mm
LIC	517.10 mm

Tabla N°168: Límites de control – Cabeceado del asiento
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control I.

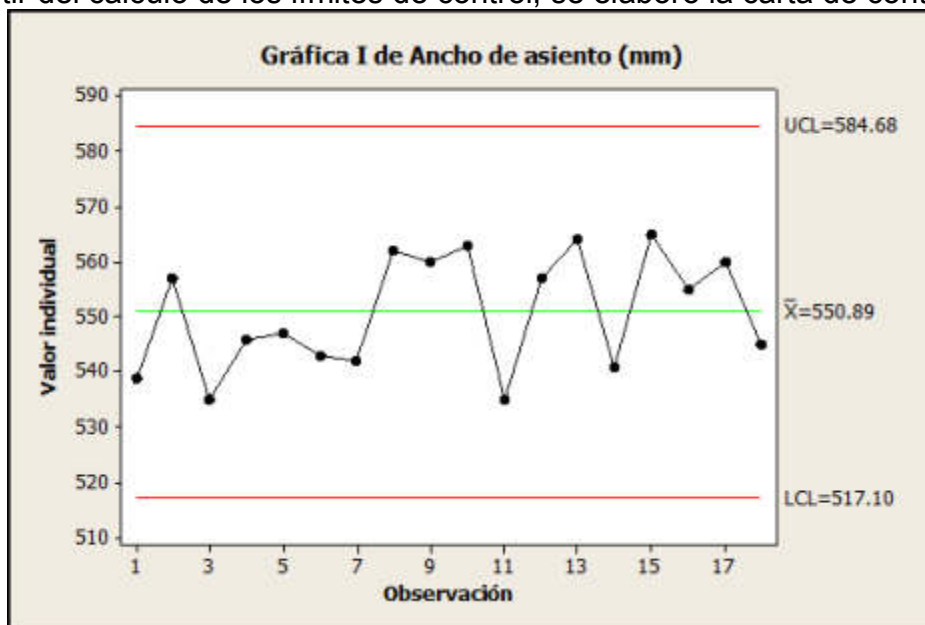


Figura N°94: Carta de control I – Cabeceado de asiento
Fuente: Elaboración propia – Minitab

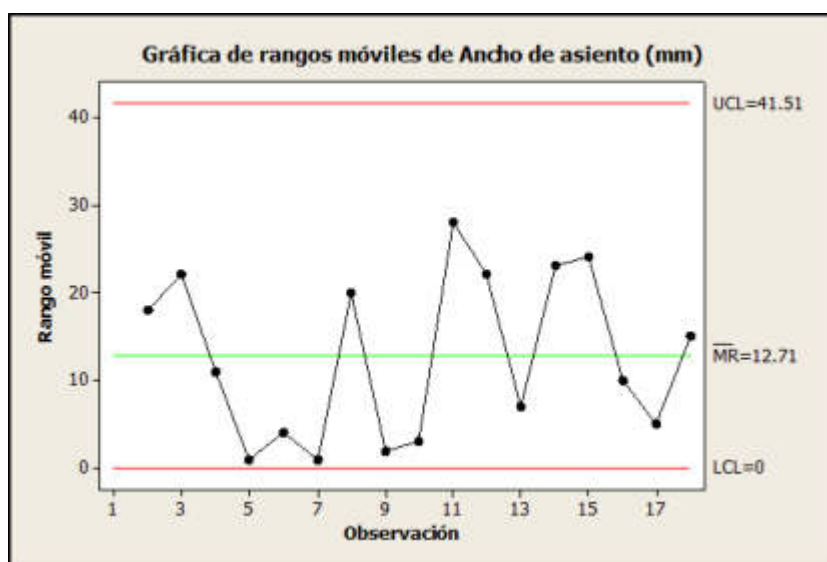


Figura N°95: Carta de control RM – Cabeceado de asiento
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Se concluye que el proceso está bajo control estadístico, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales. Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso.

Especificaciones del ancho asiento	
Valor nominal	550 mm
Tolerancia	15 mm
Limite superior de E.	565 mm
Limite inferior de E.	535 mm

Tabla N°169: Especificaciones del asiento
Fuente: Elaboración propia

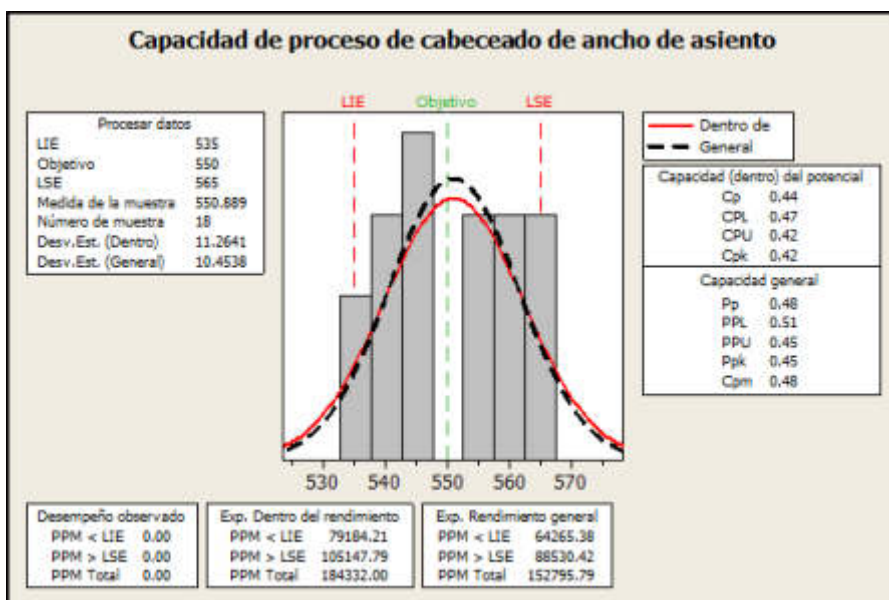


Figura N°96: Análisis de capacidad – Cabeceado del asiento
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Como resultado se obtuvo:

- $C_p = 0.44 < 1$. El proceso es inherentemente incapaz y no puede cumplir las especificaciones.
- $C_{pk} = 0.42 < 1$. El proceso es operacionalmente incapaz, la capacidad real del proceso es mala.
- Índice $K = 5.93\%$. El índice de centrado del proceso es de 5.93% (menor a 20%), lo que quiere decir que el proceso no está muy descentrado. La media del proceso esta desviada 5.93% a la derecha del valor nominal

Cabeceado de respaldar

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo variable (Altura del respaldar), por lo tanto se utilizó la carta de control de individuales I ya que el proceso no es semimasivo o masivo, es decir, es un proceso lento, en el cual para obtener una muestra de la producción se requerirá un periodo relativamente largo, de aquí que lo más razonable es hacer el control basándose directamente en las mediciones individuales.

El primer paso fue tomar los datos

RECOLECCIÓN DE DATOS - Cabeceado de altura del respaldar		
Empresa: Línea Alcantara SAC.		
Encargado: Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo		
Estudio: Altura del respaldar de butaca		
Respaldar	Altura (mm)	Rango movil
1	443	
2	432	11
3	449	17
4	439	10
5	438	1
6	435	3
7	460	25
8	443	17
9	455	12
10	447	8
11	435	12
12	445	10
13	448	3
14	431	17
15	436	5
16	432	4
17	460	28
18	448	12

Tabla N°170: Recolección de datos – Cabeceado del respaldar
Fuente: Elaboración propia

Después de tomar los datos, se determinó la normalidad de los mismos. Para esto se aplicó la prueba de normalidad de Anderson – Darling.

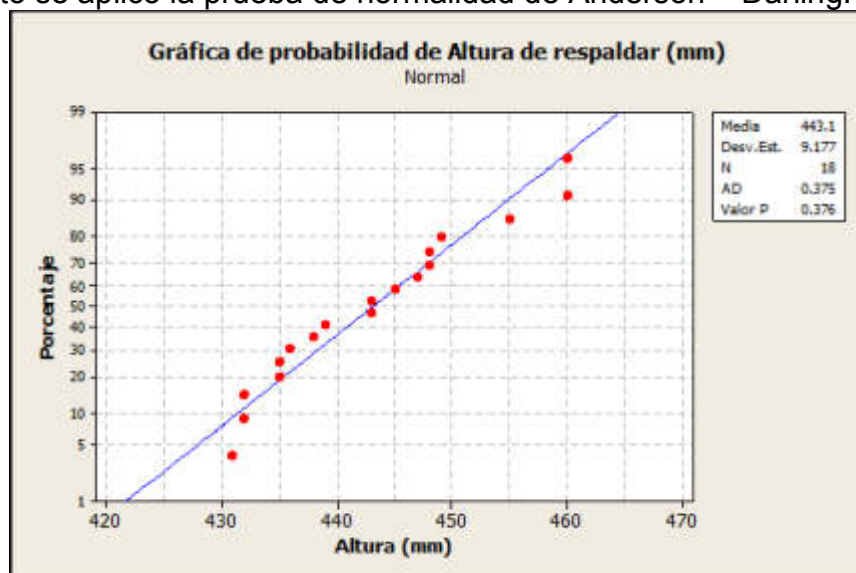


Figura N°97: Prueba de normalidad – Cabeceado de respaldar
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Del estudio de normalidad se comprueba que los datos tomados tienen una distribución normal.

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

LSC	473.62 mm
LC	443.11 mm
LIC	412.60 mm

Tabla N°171: Límites de control – Cabeceado del respaldar
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control I.

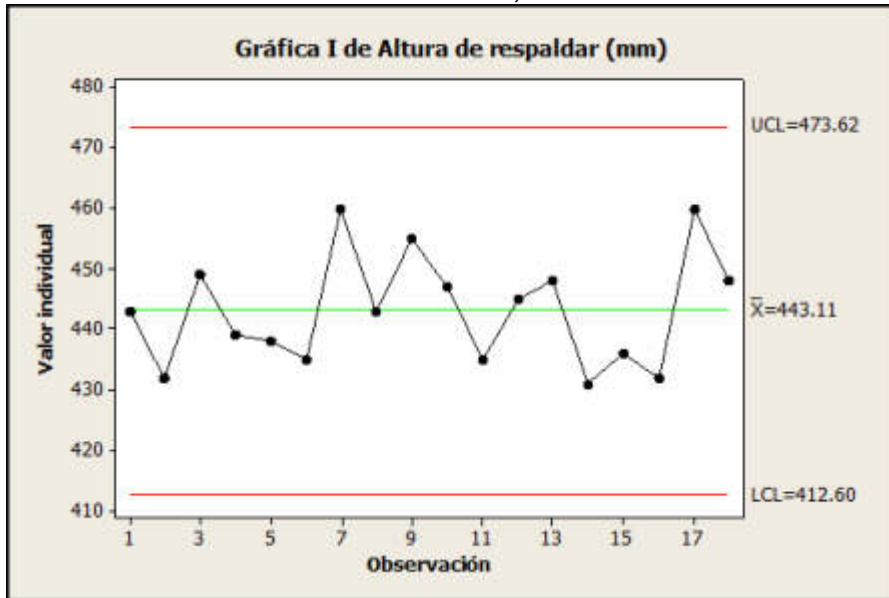


Figura N°98: Carta de control I – Cabeceado de respaldar
Fuente: Elaboración propia - Minitab

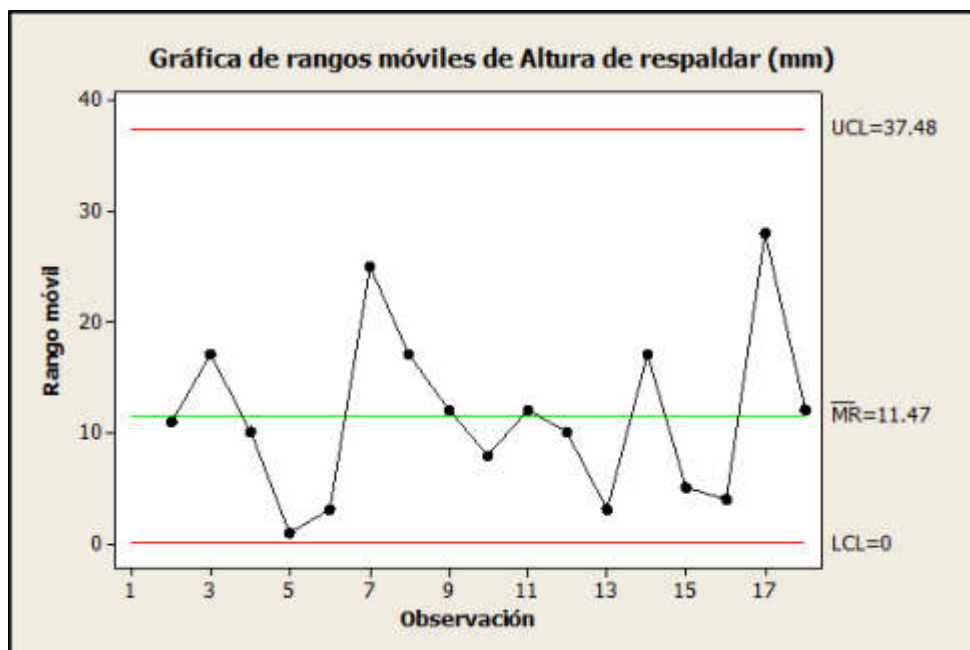


Figura N°99: Carta de control RM – Cabeceado de respaldar
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Se concluye que el proceso está bajo control estadístico, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales.

Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso.

Especificaciones de la altura del respaldar	
Valor nominal	450 mm
Tolerancia	15 mm
Limite superior de E.	465 mm
Limite inferior de E.	435 mm

Tabla N°172: Especificaciones del respaldar
Fuente: Elaboración propia

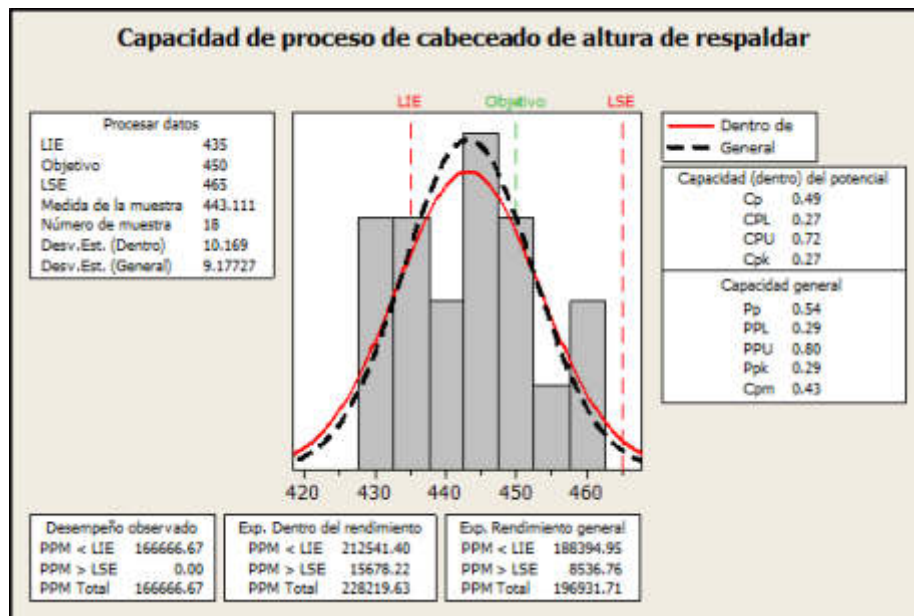


Figura N°100: Análisis de capacidad – Cabeceado del respaldar
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Como resultado se obtuvo:

- $C_p = 0.49 < 1$. El proceso es inherentemente incapaz y no puede cumplir las especificaciones.
- $C_{pk} = 0.27 < 1$. El proceso es operacionalmente incapaz, la capacidad real del proceso es mala.
- Índice $K = -45.93\%$. El índice de centrado del proceso es de 45.93% (mayor a 20%), lo que quiere decir que el proceso está muy descentrado, lo cual contribuye de manera significativa a que la capacidad del proceso para cumplir especificaciones sea baja.
- La media del proceso esta desviada 45.93% a la izquierda del valor nominal.

Cabeceado de patas

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo variable (Altura de patas), por lo tanto se utilizó la carta de control de individuales I ya que el proceso no es semimasivo o masivo, es decir, es un proceso lento, en el cual para obtener una muestra de la producción se requerirá un periodo relativamente largo, de aquí que lo más razonable es hacer el control basándose directamente en las mediciones individuales.

El primer paso fue tomar los datos

RECOLECCIÓN DE DATOS - Cabeceado de altura de patas		
Empresa: Linea Alcantara SAC.		
Encargado: Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo		
Estudio: Altura de patas		
Pata	Altura (mm)	Rango movil
1	403	
2	408	5
3	392	16
4	405	13
5	385	20
6	390	5
7	395	5
8	395	0
9	396	1
10	388	8
11	390	2
12	409	19
13	405	4
14	412	7
15	414	2
16	390	24
17	391	1
18	403	12

Tabla N°173: Recolección de datos – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia

Después de tomar los datos, se determinó la normalidad de los mismos. Para esto se aplicó la prueba de normalidad de Anderson – Darling.

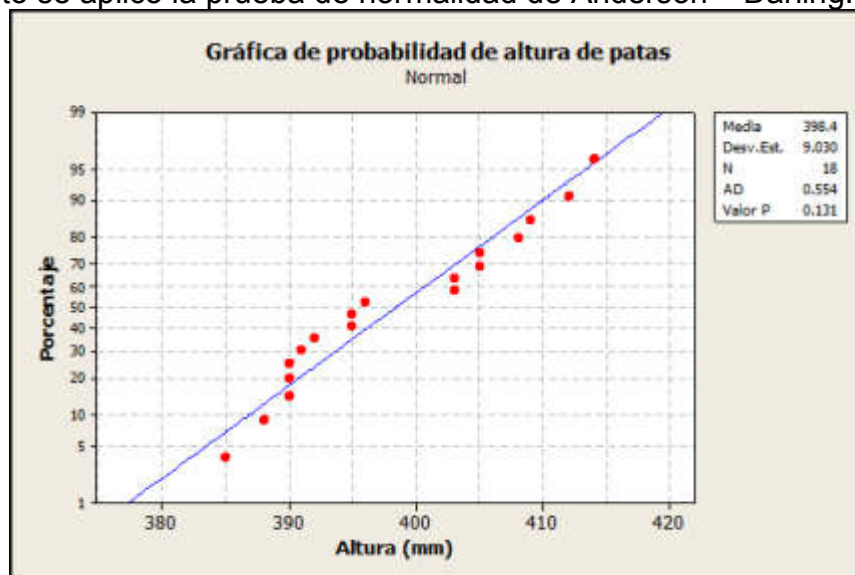


Figura N°101: Prueba de normalidad – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Del estudio de normalidad se comprueba que los datos tomados tienen una distribución normal.

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

LSC	420.92 mm
LC	398.39 mm
LIC	375.86 mm

Tabla N°174: Límites de control – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control I.

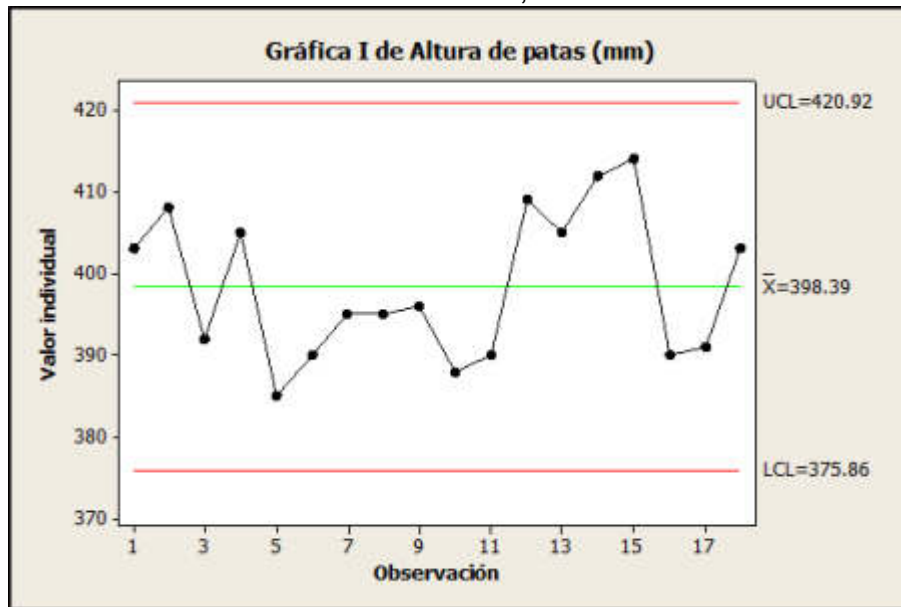


Figura N°102: Carta de control I – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia – Minitab

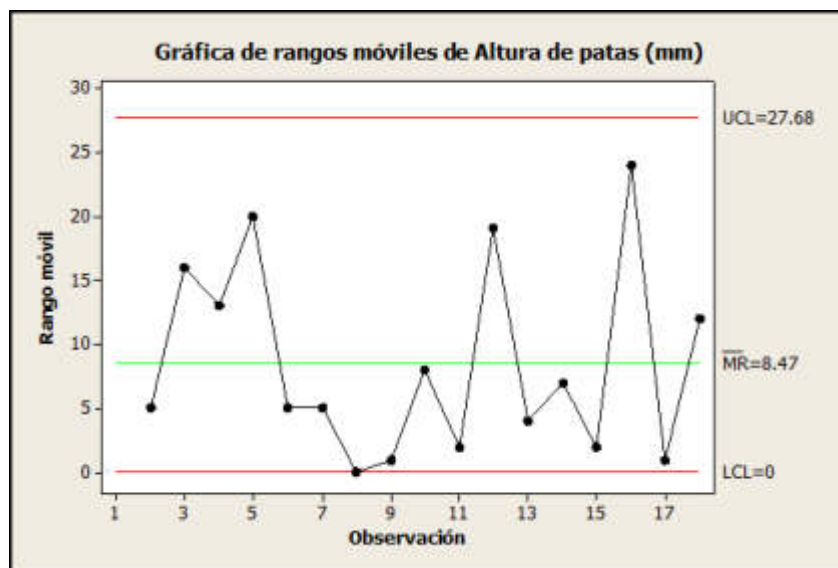


Figura N°103: Carta de control RM – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Se concluye que el proceso está bajo control estadístico, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales. Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso.

Especificaciones de la altura de patas	
Valor nominal	400 mm
Tolerancia	10 mm
Limite superior de E.	410 mm
Limite inferior de E.	390 mm

Tabla N°175: Especificaciones de patas
Fuente: Elaboración propia

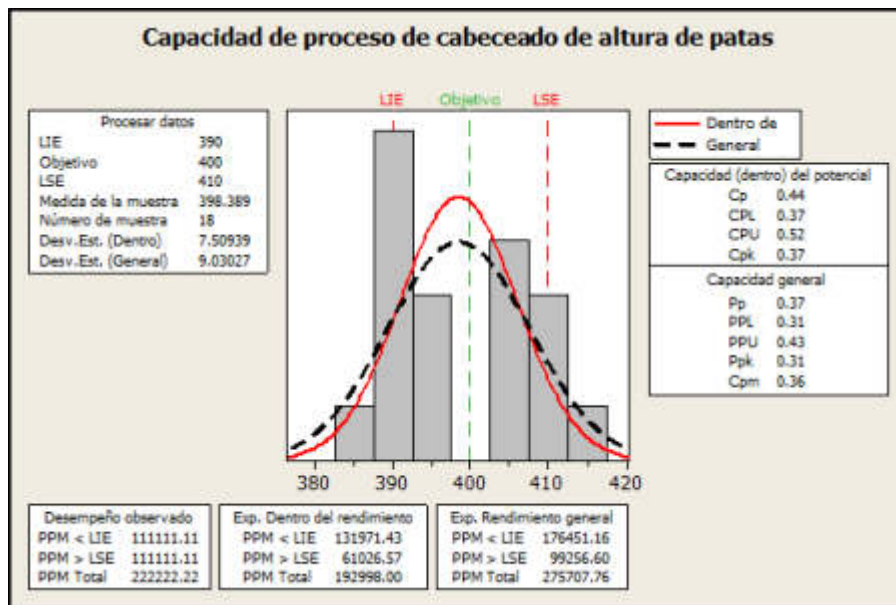


Figura N°104: Análisis de capacidad – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Como resultado se obtuvo:

- $C_p = 0.44 < 1$. El proceso es inherentemente incapaz y no puede cumplir las especificaciones.
- $C_{pk} = 0.37 < 1$. El proceso es operacionalmente incapaz, la capacidad real del proceso es mala.
- Índice $K = -16.11\%$. El índice de centrado del proceso es de 16.11% (menor a 20%), lo que quiere decir que el proceso no está muy descentrado. La media del proceso esta desviada 16.11% a la izquierda del valor nominal.

Proceso de secado de macera

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo variable (Humedad en la madera), por lo tanto se utilizó la carta de control de individuales I ya que el proceso no es semimasivo o masivo, es decir, es un proceso lento, en el cual para obtener una muestra de la producción se requerirá un periodo relativamente largo, de aquí que lo más razonable es hacer el control basándose directamente en las mediciones individuales.

El primer paso fue tomar los datos

RECOLECCIÓN DE DATOS - Secado de madera		
Empresa: Linea Alcantara SAC.		
Encargado: Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo		
Estudio: Porcentaje de humedad en la madera		
Lote	% Humedad	Rango movil
1	16	
2	13	3
3	14	1
4	11	3
5	13	2
6	16	3
7	17	1
8	16	1
9	12	4
10	18	6
11	15	3
12	10	5

Tabla N°176: Recolección de datos – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia

Después de tomar los datos, se determinó la normalidad de los mismos. Para esto se aplicó la prueba de normalidad de Anderson – Darling.

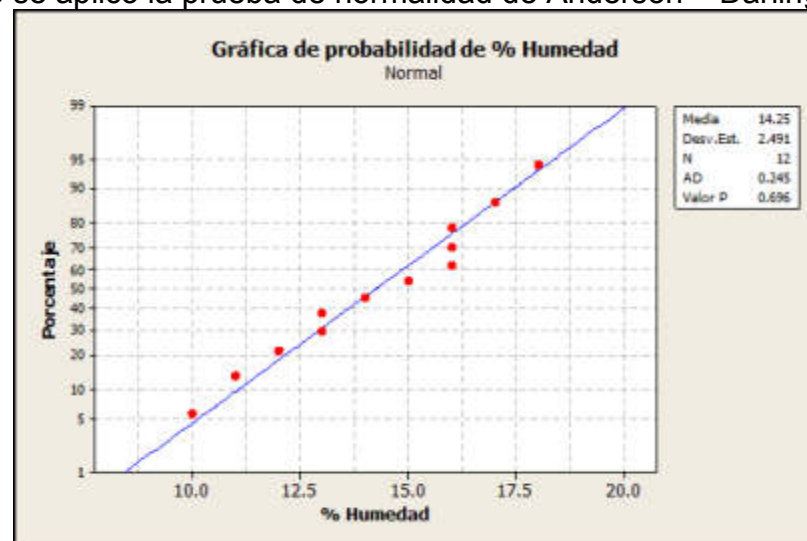


Figura N°105: Prueba de normalidad – Secado de madera
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Del estudio de normalidad se comprueba que los datos tomados tienen una distribución normal.

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

LSC	21.99 %
LC	14.25 %
LIC	6.51 %

Tabla N°177: Límites de control – Secado de madera
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control I.

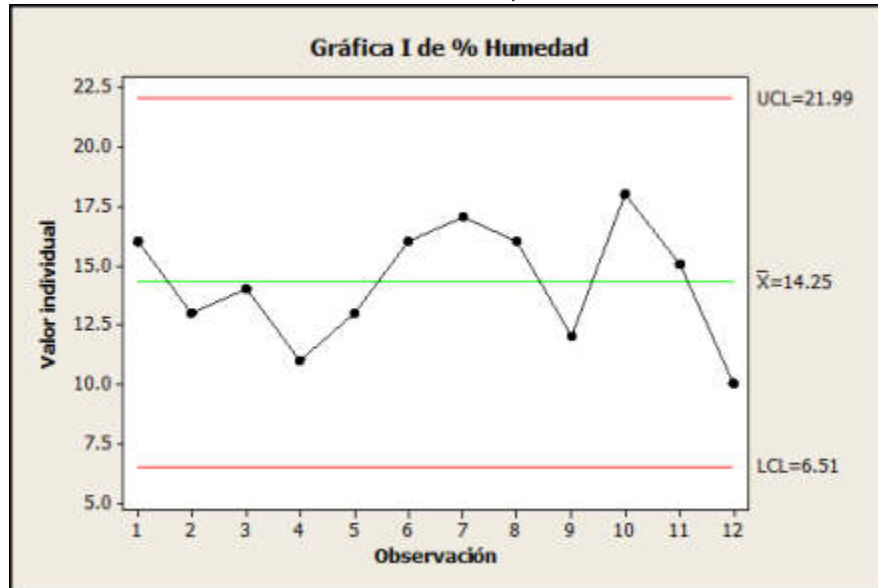


Figura N°106: Carta de control I – Secado de madera
Fuente: Elaboración propia – Minitab

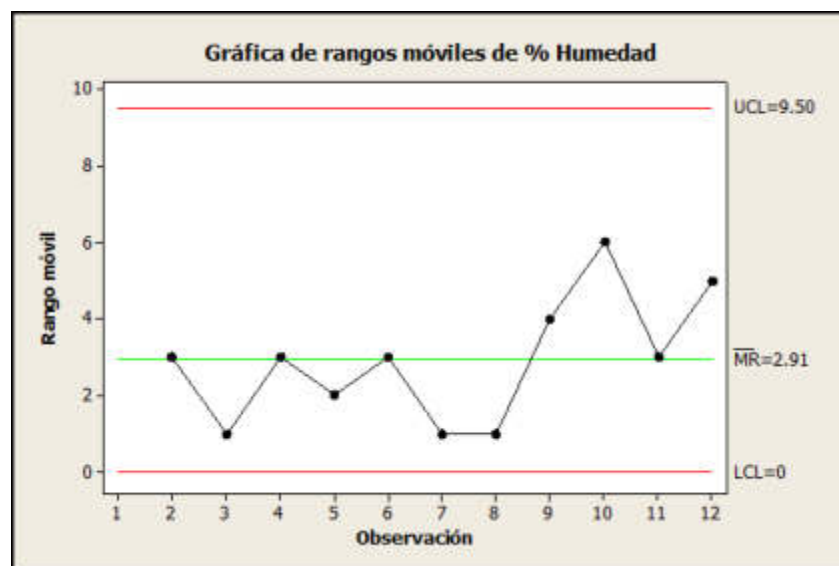


Figura N°107: Carta de control RM – Secado de patas
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Se concluye que el proceso está bajo control estadístico, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales.

Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso.

Especificaciones del secado de madera	
Valor nominal	12 %
Tolerancia	4 %
Limite superior de E.	16 %
Limite inferior de E.	8 %

Tabla N°178: Especificaciones de patas
Fuente: Elaboración propia

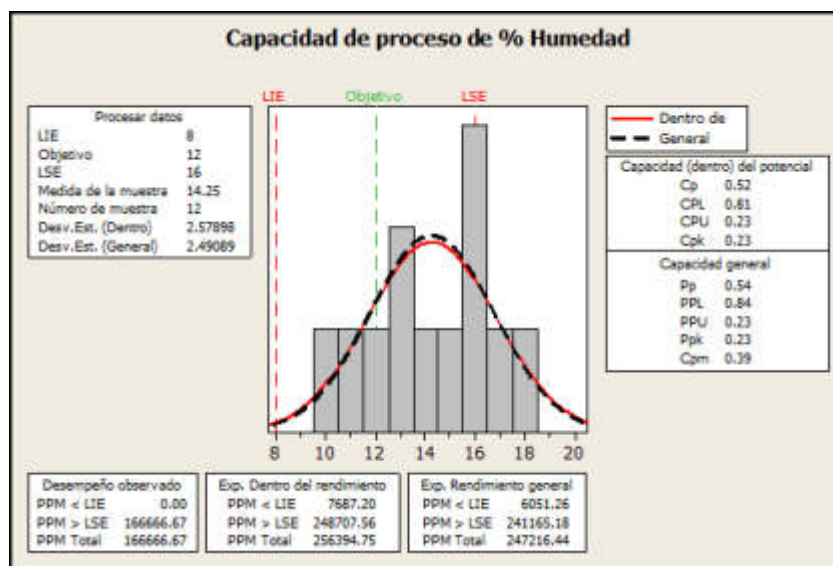


Figura N°108: Análisis de capacidad – Secado de madera
Fuente: Elaboración propia - Minitab

Como resultado se obtuvo:

- $C_p = 0.52 < 1$. El proceso es inherentemente incapaz y no puede cumplir las especificaciones.
- $C_{pk} = 0.23 < 1$. El proceso es operacionalmente incapaz, la capacidad real del proceso es mala.
- Índice $K = 56.25\%$. El índice de centrado del proceso es de 56.25% (mayor a 20%), lo que quiere decir que el proceso está muy descentrado. La media del proceso está desviada 56.25 a la derecha del valor nominal.

ANEXO 36: Taguchi y diseño factorial – Butacas

Con el objetivo de optimizar los procesos claves que fueron identificados en el AMFE de proceso de las butacas, se realizó el diseño de experimentos. Se debe aclarar que los procesos que fueron sometidos a este experimento fueron los procesos de **secado de madera** y **cabeceado de piezas**, ya que estos tienen una **respuesta del tipo variable**.

Para el proceso de secado de madera se identificó un factor de ruido, el cual es la humedad inicial de la madera. Es por eso que para este proceso se utilizó el diseño de experimentos robustos de Taguchi.

Proceso de secado de madera

A continuación se muestra el procedimiento seguido en el diseño de experimentos robustos de Taguchi para el proceso de secado de madera.

- 1) Definición del problema: La madera no tiene el nivel de humedad deseado para el trabajo. Este nivel de humedad debe ser de 12% con una tolerancia de $\pm 4\%$.
- 2) Variable respuesta: Humedad de la madera (%).
- 3) Definición de factores y sus niveles: Los factores claves del proceso y sus niveles fueron identificados con los operarios de la empresa.

Factor	Letra	Tipo	Nivel 1	Nivel 2
Temperatura	A	Control	50°	60°
Especie de madera	B	Control	Igual	Distinta
Espesor de tablas	C	Control	Igual	Distinto
Tiempo	D	Control	6 días	8 días
Humedad inicial	R	Ruido	Menos de 50%	Más de 50%

Tabla N°179: Factores claves en el proceso de secado de madera - Butacas
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

- 4) Arreglo ortogonal: El arreglo a utilizar es un L8 y por cuestiones de costos se realizará una réplica por cada corrida.

Corrida	Factores					Yi (%)
	A	B	C	D	R	
1	50°	Igual	Igual	6 días	Menos de 50%	13
2	50°	Igual	Igual	8 días	Más de 50%	15
3	50°	Distinta	Distinto	6 días	Menos de 50%	22
4	50°	Distinta	Distinto	8 días	Más de 50%	24
5	60°	Igual	Distinto	6 días	Más de 50%	20
6	60°	Igual	Distinto	8 días	Menos de 50%	17
7	60°	Distinta	Igual	6 días	Más de 50%	19
8	60°	Distinta	Igual	8 días	Menos de 50%	14

Tabla N°180: Arreglo L8 – Secado de madera
Fuente: Elaboración propia

Como resultado de las corridas se obtuvo la respuesta para la relación de señal a ruido nominal es mejor y la gráfica de efectos principales para relaciones SN.

Tabla de respuesta para relaciones de señal a ruido				
Nominal es mejor				
Nivel	Temperatura	Especie de madera	Espesor de tablas	Tiempo
1	-25.06	-24.11	-23.57	-25.18
2	-24.78	-25.74	-26.27	-24.66
Delta	0.28	1.63	2.70	0.52
Clasificar	4	2	1	3

Tabla N°181: Tabla de respuesta para relaciones SN
Fuente: Elaboración propia – Minitab

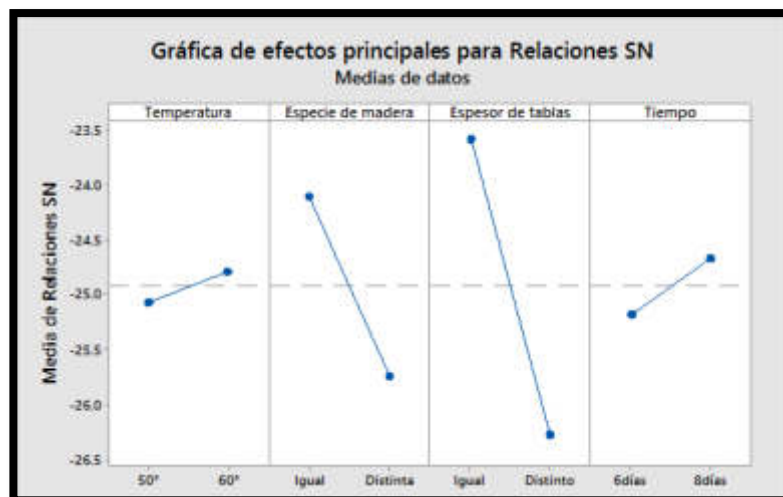


Figura N°109: Gráfica de efectos principales – Secado de madera
Fuente: Elaboración propia – Minitab

De la gráfica de efectos principales para la relación de señal ruido “nominal es mejor” se concluye que la mejor combinación de factores es:

- Temperatura: 60° (Nivel 2).
- Especie de madera: Igual (Nivel 1).
- Espesor de tablas: Igual (nivel 1).
- Tiempo de secado: 8 días (Nivel 2).

Esta combinación de factores hará que el proceso de secado de madera sea más robusto y menos susceptible a la señal de ruido.

Posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANOVA) saber la significancia de estos factores sobre el resultado.

Análisis de varianza para Humedad %, utilizando SC ajustada para pruebas						
Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P
Temperatura	1	2.0000	2.0000	2.0000	3.00	0.182
Especie de madera	1	8.0000	8.0000	8.0000	12.00	0.041
Espesor de tablas	1	18.0000	18.0000	18.0000	27.00	0.014
Tiempo	1	8.0000	8.0000	8.0000	12.00	0.041
Error	3	2.0000	2.0000	0.6667		
Total	7	38.0000				

Tabla N°182: Análisis de varianza – Secado de madera
Fuente: Elaboración propia – Minitab

De este análisis podemos concluir que la especie de madera (Factor B), el espesor de tablas (Factor C) y el tiempo (Factor D), afectan significativamente al proceso, es decir al porcentaje de humedad de la madera. Y que la temperatura (Factor A) no tienen mayor significancia dentro del proceso.

Proceso de cabeceado de piezas

Para el proceso de cabeceado de piezas se utilizó un diseño factorial 2^k ya que en este proceso no se identificó algún factor de ruido.

Como se mencionó anteriormente, el proceso de cabeceado aplica en las 3 piezas principales: Asiento, respaldar y patas. Es por eso que se realizó un estudio para el cabeceado de cada parte.

Cabeceado del asiento

- 1) Definición del problema: El asiento no tiene el ancho que se requiere. Este ancho debe ser de 550 mm con una tolerancia de ± 15 mm.
- 2) Variable respuesta: Ancho del asiento (mm).
- 3) Definición de factores y sus niveles: Los factores claves del proceso y sus niveles fueron identificados con los operarios de la empresa.

Factor	Letra	Nivel -1	Nivel 1
Número de dientes del disco de corte	A	40	60
Velocidad de corte	B	1420 rpm	1750 rpm
Diámetro del disco de corte	C	12"	14"
Humedad de la madera	D	12%	16%

Tabla N°183: Factores clave – Cabeceado de asiento

Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

- 4) Arreglo ortogonal: El arreglo a utilizar es un L16 y por cuestiones de costos se realizará una réplica por cada corrida.

OrdenEst	OrdenCorrida	PtCentral	Bloques	Número de dientes del disco	Velocidad de corte	Diámetro del disco de corte	Humedad de la madera	Ancho del asiento (mm)
1	1	1	1	40	1420 rpm	12 pulgadas	12%	543
2	2	1	1	60	1420 rpm	12 pulgadas	12%	548
3	3	1	1	40	1750 rpm	12 pulgadas	12%	545
4	4	1	1	60	1750 rpm	12 pulgadas	12%	551
5	5	1	1	40	1420 rpm	14 pulgadas	12%	540
6	6	1	1	60	1420 rpm	14 pulgadas	12%	542
7	7	1	1	40	1750 rpm	14 pulgadas	12%	541
8	8	1	1	60	1750 rpm	14 pulgadas	12%	547
9	9	1	1	40	1420 rpm	12 pulgadas	16%	540
10	10	1	1	60	1420 rpm	12 pulgadas	16%	542
11	11	1	1	40	1750 rpm	12 pulgadas	16%	546
12	12	1	1	60	1750 rpm	12 pulgadas	16%	549
13	13	1	1	40	1420 rpm	14 pulgadas	16%	539
14	14	1	1	60	1420 rpm	14 pulgadas	16%	540
15	15	1	1	40	1750 rpm	14 pulgadas	16%	541
16	16	1	1	60	1750 rpm	14 pulgadas	16%	542

Tabla N°184: Arreglo L16 – Cabeceado de asiento

Fuente: Elaboración propia

Con el resultado de las corridas se obtuvieron las gráficas de efectos principales y de interacción para el ancho del asiento.

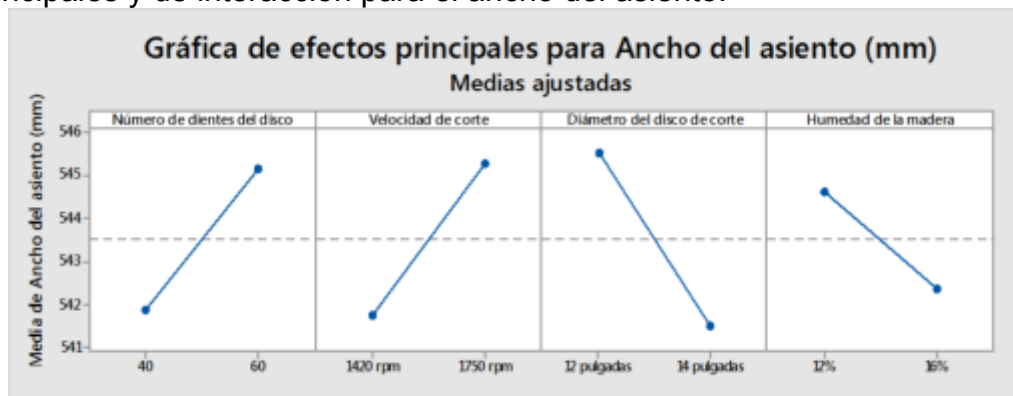


Figura N°110: Gráfica de efectos principales – Cabeceado de asiento

Fuente: Elaboración propia – Minitab

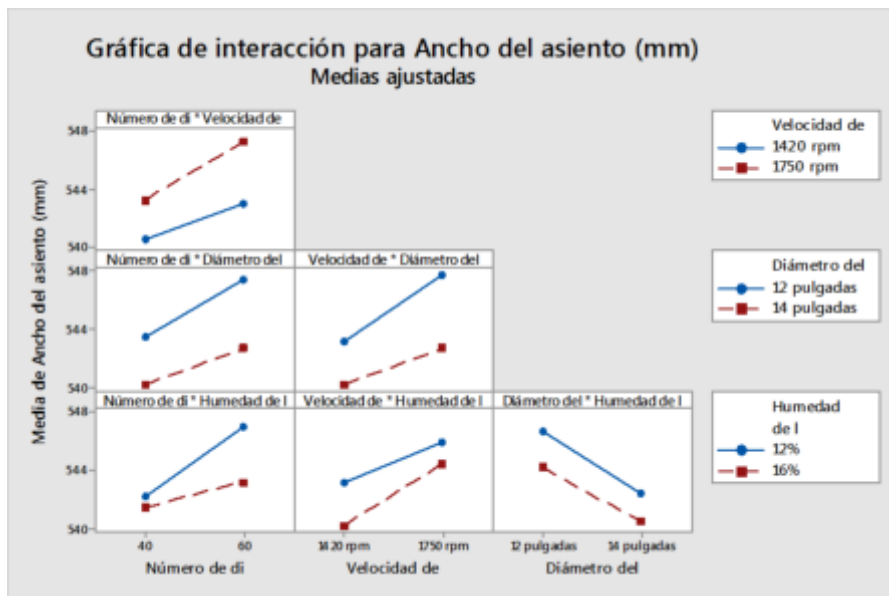


Figura N°111: Gráfica de interacción – Cabeceado de asiento
Fuente: Elaboración propia – Minitab

De estas dos gráficas se concluyen que no hay interacción entre los factores y que la mejor combinación es:

- Número de dientes del disco de corte: 60 dientes (Nivel 1).
- Velocidad de corte: 1750 rpm (Nivel 1).
- Diámetro del disco de corte: 12" (Nivel -1).
- Humedad de la madera: 12% (Nivel -1).

Posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANOVA) saber la significancia de estos factores sobre el resultado.

Análisis de Varianza para Ancho					
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Número de dientes	42.25	1	42.25	24.85	0.0042
B:Velocidad de corte	49.0	1	49.0	28.82	0.0030
C:Diámetro del disco	64.0	1	64.0	37.65	0.0017
D:Humedad de la madera	20.25	1	20.25	11.91	0.0182
AB	2.25	1	2.25	1.32	0.3020
AC	2.25	1	2.25	1.32	0.3020
AD	9.0	1	9.0	5.29	0.0697
BC	4.0	1	4.0	2.35	0.1856
BD	2.25	1	2.25	1.32	0.3020
CD	0.25	1	0.25	0.15	0.7171
Error total	8.5	5	1.7		
Total (corr.)	204.0	15			

Tabla N°185: Análisis de varianza – Cabeceado de asiento
Fuente: Elaboración propia

De este análisis se puede afirmar que el número de dientes del disco de corte, la velocidad de corte, el diámetro del disco de corte y la humedad de la madera afectan significativamente a la media del proceso, es decir el ancho del asiento del asiento de la butaca.

Cabeceado del respaldo

- 1) Definición del problema: El respaldo no tiene la altura que se requiere. Esta altura debe ser de 450 mm con una tolerancia de ± 15 mm.
- 2) Variable respuesta: Altura del respaldo (mm).

3) Definición de factores y sus niveles: Los factores claves del proceso y sus niveles fueron identificados con los operarios de la empresa.

Factor	Letra	Nivel -1	Nivel 1
Número de dientes del disco de corte	A	40	60
Velocidad de corte	B	1420 rpm	1750 rpm
Diámetro del disco de corte	C	12"	14"
Humedad de la madera	D	12%	16%

Tabla N°186: Factores clave – Cabeceado del respaldar
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

4) Arreglo ortogonal: El arreglo a utilizar es un L16 y por cuestiones de costos se realizará una réplica por cada corrida.

OrdenEst	OrdenCorrida	PtCentral	Bloques	Número de dientes del disco	Velocidad de corte	Diámetro del disco de corte	Humedad de la madera	Altura del respaldar (mm)
1	1	1	1	40	1420 rpm	12 pulgadas	12%	444
2	2	1	1	60	1420 rpm	12 pulgadas	12%	440
3	3	1	1	40	1750 rpm	12 pulgadas	12%	446
4	4	1	1	60	1750 rpm	12 pulgadas	12%	451
5	5	1	1	40	1420 rpm	14 pulgadas	12%	441
6	6	1	1	60	1420 rpm	14 pulgadas	12%	443
7	7	1	1	40	1750 rpm	14 pulgadas	12%	442
8	8	1	1	60	1750 rpm	14 pulgadas	12%	447
9	9	1	1	40	1420 rpm	12 pulgadas	16%	441
10	10	1	1	60	1420 rpm	12 pulgadas	16%	443
11	11	1	1	40	1750 rpm	12 pulgadas	16%	446
12	12	1	1	60	1750 rpm	12 pulgadas	16%	449
13	13	1	1	40	1420 rpm	14 pulgadas	16%	441
14	14	1	1	60	1420 rpm	14 pulgadas	16%	442
15	15	1	1	40	1750 rpm	14 pulgadas	16%	443
16	16	1	1	60	1750 rpm	14 pulgadas	16%	443

Tabla N°187: Arreglo L16 – Cabeceado del respaldar
Fuente: Elaboración propia

Con el resultado de las corridas se obtuvieron las gráficas de efectos principales y de interacción para la altura del respaldar.



Figura N°112: Gráfica de efectos principales – Cabeceado del respaldar
Fuente: Elaboración propia – Minitab

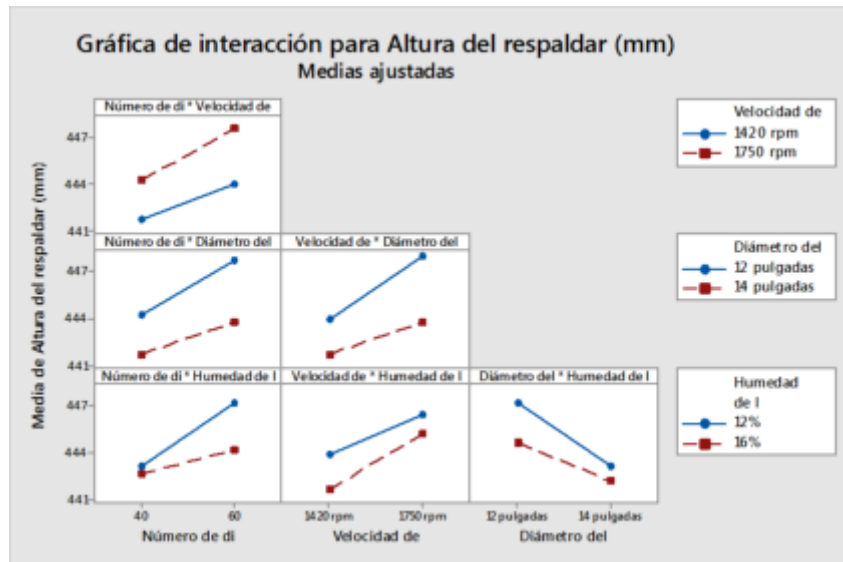


Figura N°113: Gráfica de interacción – Cabeceado de asiento
Fuente: Elaboración propia – Minitab

De estas dos gráficas se concluyen que no hay interacción entre los factores y que la mejor combinación es:

- Número de dientes del disco de corte: 60 dientes (Nivel 1).
- Velocidad de corte: 1750 rpm (Nivel 1).
- Diámetro del disco de corte: 12" (Nivel -1).
- Humedad de la madera: 12% (Nivel -1).

Posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANOVA) saber la significancia de estos factores sobre el resultado.

Análisis de Varianza para Altura respaldar					
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Número de dientes	30.25	1	30.25	24.20	0.0044
B:Velocidad de corte	36.0	1	36.0	28.80	0.0030
C:Diámetro del disco	42.25	1	42.25	33.80	0.0021
D:Humedad de la madera	12.25	1	12.25	9.80	0.0259
AB	1.0	1	1.0	0.80	0.4121
AC	2.25	1	2.25	1.80	0.2374
AD	6.25	1	6.25	5.00	0.0756
BC	4.0	1	4.0	3.20	0.1337
BD	1.0	1	1.0	0.80	0.4121
CD	2.25	1	2.25	1.80	0.2374
Error total	6.25	5	1.25		
Total (corr.)	143.75	15			

Tabla N°188: Análisis de varianza – Cabeceado de respaldar
Fuente: Elaboración propia

De este análisis se puede afirmar que el número de dientes del disco de corte, la velocidad de corte, el diámetro del disco de corte y la humedad de la madera afectan significativamente a la media del proceso, es decir a la altura del respaldar de la butaca.

Cabeceado del patas

- 1) Definición del problema: Las patas no tienen la altura que se requiere. Esta altura debe ser de 400 mm con una tolerancia de ± 10 mm.
- 2) Variable respuesta: Altura de la pata (mm).
- 3) Definición de factores y sus niveles: Los factores claves del proceso y sus niveles fueron identificados con los operarios de la empresa.

Factor	Letra	Nivel -1	Nivel 1
Número de dientes del disco de corte	A	40	60
Velocidad de corte	B	1420 rpm	1750 rpm
Diámetro del disco de corte	C	12"	14"
Humedad de la madera	D	12%	16%

Tabla N°189: Factores clave – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

- 4) Arreglo ortogonal: El arreglo a utilizar es un L16 y por cuestiones de costos se realizará una réplica por cada corrida.

OrdenEst	OrdenCorrida	PtCentral	Bloques	Número de dientes del disco	Velocidad de corte	Diámetro del disco de corte	Humedad de la madera	Altura de pata (mm)
1	1	1	1	40	1420 rpm	12 pulgadas	12%	394
2	2	1	1	60	1420 rpm	12 pulgadas	12%	398
3	3	1	1	40	1750 rpm	12 pulgadas	12%	396
4	4	1	1	60	1750 rpm	12 pulgadas	12%	400
5	5	1	1	40	1420 rpm	14 pulgadas	12%	392
6	6	1	1	60	1420 rpm	14 pulgadas	12%	399
7	7	1	1	40	1750 rpm	14 pulgadas	12%	392
8	8	1	1	60	1750 rpm	14 pulgadas	12%	397
9	9	1	1	40	1420 rpm	12 pulgadas	16%	392
10	10	1	1	60	1420 rpm	12 pulgadas	16%	399
11	11	1	1	40	1750 rpm	12 pulgadas	16%	396
12	12	1	1	60	1750 rpm	12 pulgadas	16%	399
13	13	1	1	40	1420 rpm	14 pulgadas	16%	392
14	14	1	1	60	1420 rpm	14 pulgadas	16%	392
15	15	1	1	40	1750 rpm	14 pulgadas	16%	393
16	16	1	1	60	1750 rpm	14 pulgadas	16%	393

Tabla N°190: Arreglo L16 – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia

Con el resultado de las corridas se obtuvieron las gráficas de efectos principales y de interacción para la altura de las patas.

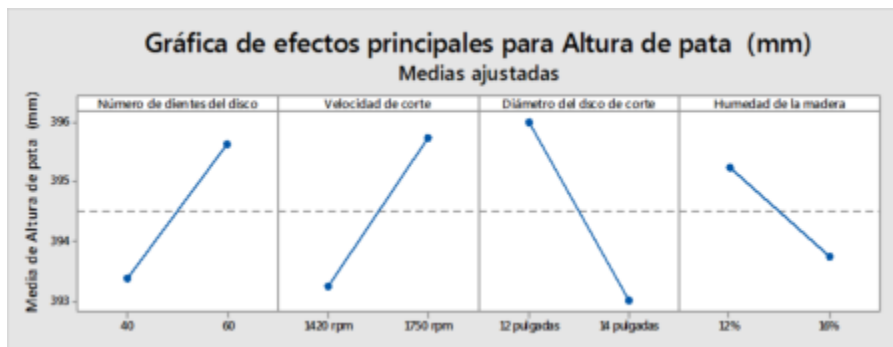


Figura N°114: Gráfica de efectos principales – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia – Minitab

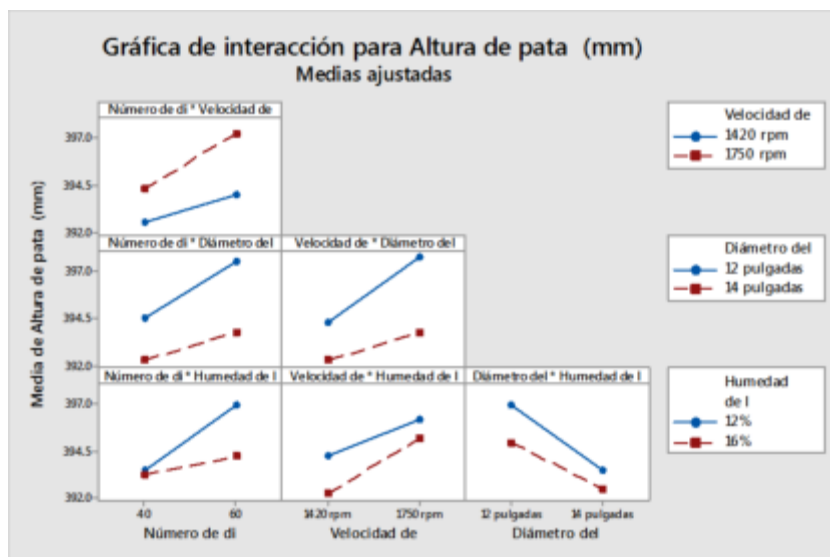


Figura N°115: Gráfica de interacción – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia – Minitab

De estas dos gráficas se concluyen que no hay interacción entre los factores y que la mejor combinación es:

- Número de dientes del disco de corte: 60 dientes (Nivel 1).
- Velocidad de corte: 1750 rpm (Nivel 1).
- Diámetro del disco de corte: 12" (Nivel -1).
- Humedad de la madera: 12% (Nivel -1).

Posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para saber la significancia de estos factores sobre el resultado.

Análisis de Varianza para Altura de pata					
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Número de dientes	20.25	1	20.25	14.46	0.0126
B:Velocidad de corte	25.0	1	25.0	17.86	0.0083
C:Diámetro del disco	36.0	1	36.0	25.71	0.0039
D:Humedad de la madera	9.0	1	9.0	6.43	0.0522
AB	2.25	1	2.25	1.61	0.2607
AC	2.25	1	2.25	1.61	0.2607
AD	6.25	1	6.25	4.46	0.0883
BC	4.0	1	4.0	2.86	0.1518
BD	1.0	1	1.0	0.71	0.4366
CD	1.0	1	1.0	0.71	0.4366
Error total	7.0	5	1.4		
Total (corr.)	114.0	15			

Tabla N°188: Análisis de varianza – Cabeceado de patas
Fuente: Elaboración propia

De este análisis se puede afirmar que el número de dientes del disco de corte, la velocidad de corte y el diámetro del disco de corte afectan significativamente a la media del proceso, es decir a la altura de las patas de la butaca.

ANEXO 37: Desarrollo de la 4ta casa de calidad – Butacas

Para la cuarta casa de la calidad, se realiza un análisis similar que el usado en la tercera casa, con la diferencia que ahora compararemos los atributos

del proceso, respecto a los controles de producción. Como paso inicial se definieron los controles de producción.

N°	CONTROLES DE PRODUCCIÓN	Valor objetivo
1	Inspección de humedad en las maderas	12%
2	Control de la temperatura del horno	60°
3	Verificación del tipo de disco de corte usado	Diámetro 12"
4	Inspección de filos de los discos de corte	Por cada uso
5	Mantenimiento periódico de equipos y herramientas	Mensual
6	Medición de la densidad de la espuma	Por arribo de espuma
7	Verificación de dimensiones	Por pieza
8	Seguimiento de pedidos de tapiz	Por pedido
9	Prueba de resistencia de acoplamientos	En cada acoplamiento
10	Inspección táctil de superficie de la madera	En cada pieza
11	Limpieza de pistola neumatica	Por operación
12	Espesor de maderas en el secado	Tablas de un mismo espesor
13	Tolerancia para el corte de tablas	20 mm
14	Esquema del lijado	Secuencia del número de lija: 80-100-120-150-180
15	Control de procesos	Cartas de control
16	Control del número de dientes en el disco	60 dientes
17	Inspección de la velocidad de corte	1750 rpm
18	Control del tiempo de secado de la madera	8 días

Tabla N°189: Controles de producción - Butaca
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Una vez definido los controles de producción, se procede a desarrollar la matriz de relación entre el atributo del proceso respecto a los controles de producción; utilizando los mismos criterios de ponderación y evaluación usados en la primera, segunda y tercera casa de la calidad. En la Tabla se muestran los resultados obtenidos.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
0		Inspección de humedad en las maderas	Control de la temperatura del horno	Verificación del tipo de disco de corte usado	Inspección de filos de los discos de corte	Mantenimiento periódico de equipos y herramientas	Medición de la densidad de la espuma	Verificación de dimensiones	Seguimiento de pedidos de tapiz	Prueba de resistencia de acoplamientos	Inspección táctil de superficie de la madera	Limpieza de pistola neumatica	Espesor de maderas en el secado	Tolerancia para el corte de tablas	Esquema del lijado	Control de procesos	Control del número de dientes en el disco	Inspección de la velocidad de corte	Control del tiempo de secado de la madera	
1	Secado de madera en horno	●	●																	●
2	Aplicación de barniz brillante	○																		
3	Aplicación de colorant																			
4	Cabeceo de piezas	●		●	●	●		●			●	●								
5	Lijado de maderas													○						
6	Manchado																			
7	Trazado de lijas	●		●	●	●		●			●									
8	Dimensionado de piezas de butaca																			
9	Compa de espuma																			
10	Importación de tapices																			
11	Encolado de acoplamientos	○																		
12	Encapelado					●										▽				

Tabla N°190: Matriz de relación entre atributos del proceso y controles de producción
Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realiza el cálculo de la importancia de los controles de producción, así como su peso relativo; adicionalmente se asigna un valor de dirección, ya sea para mejorar, mantener o minimizar. En la Tabla se aprecian los resultados obtenidos.

	0	1	2	3	4	5
0		Direction of Improvement	Importance of Production Control	Relative Importance of Production Control	Peso asignado	Target Values
1	Inspección de humedad en las maderas	↑	407.9	11.1	2.0	12%
2	Control de la temperatura del horno	✘	160.0	4.3	6.0	60°
3	Verificación del tipo de disco de corte usado	✘	127.4	3.5	11.0	Diámetro 12"
4	Inspección de filos de los discos de corte	✘	127.4	3.5	11.0	Por cada uso
5	Mantenimiento periódico de equipos y herramientas	↑	326.7	8.9	5.0	Mensual
6	Medición de la densidad de la espuma	↑	16.0	0.4	17.0	Por ambo de espuma
7	Verificación de dimensiones	↑	153.6	4.2	10.0	Por pieza
8	Seguimiento de pedidos de tapiz	↑	5.3	0.1	18.0	Por pedido
9	Prueba de resistencia de acoplamientos	↑	34.5	0.9	16.0	En cada acoplamiento
10	Inspección táctil de superficie de la madera	↑	406.0	11.0	3.0	En cada pieza
11	Limpieza de pistola neumática	↑	155.0	4.2	9.0	Por operación
12	Espesor de maderas en el secado	✘	160.0	4.3	6.0	Tablas de un mismo espesor
13	Tolerancia para el corte de tablas	✘	84.9	2.3	14.0	20 mm
14	Esquema del lijado	✘	400.0	10.9	4.0	Secuencia del número de lija 80-100-120-150-180
15	Control de procesos	↑	762.5	20.7	1.0	Cartas de control
16	Control del número de dientes en el disco	✘	127.4	3.5	11.0	60 dientes
17	Inspección de la velocidad de corte	✘	63.7	1.7	15.0	1750 ipm
18	Control del tiempo de secado de la madera	✘	160.0	4.3	6.0	8 días

Tabla N°191: Importancia relativa de los controles de producción
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

En la Figura, se representa la cuarta casa de la calidad, compuesto por los atributos de proceso y los controles de producción, asimismo la evaluación de importancia de los controles de producción.

Direction of Improvement		Direction of Improvement	
Maximize	↑ 1.0	↑	1.0
Target	● 3.0	●	3.0
Minimize	↓ -1.0	↓	-1.0
Direction of Improvement	1	↑	1.0
Secado de maderas en horno	1	↓	-1.0
Aplicación de barniz brillante	2	●	3.0
Aplicación de colorante	3	↑	1.0
Colocación de piezas	4	●	3.0
Lijado de maderas	5	●	3.0
Brillado	6	↑	1.0
Tratado de ácidos	7	●	3.0
Dimensionado de piezas de madera	8	●	3.0
Compas de ajuste	9	●	3.0
Inspección de piezas	10	↑	1.0
Ensamblado de complementos	11	○	3.0
Empaquetado	12	○	3.0
Importance of Production Control	1	●	3.0
Relative Importance of Production Control	2	●	3.0
Peso asignado	3	●	3.0
Target Values	4	●	3.0

Direction of Improvement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.2%	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	60°	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	3 minutos 12"	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	Por cada uso	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	Máquina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	Por arriba de espuma	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	Por pieza	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	Por pedido	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9	En cada ensamblado	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10	En cada pieza	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
11	Por operación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12	7 veces de un mismo espacio	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13	30 min	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
14	Secuencia de número de los 80-100-180-180	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
15	Cartas de control	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
16	80 minutos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
17	1780 rpm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
18	8 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Standard S-3-1	Strong	Moderate	Weak
●	3.0	3.0	1.0
○	3.0	3.0	1.0
▽	3.0	3.0	1.0

Figura N°116: 4ta Casa de la Calidad - Butacas
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

Controles de producción	Importancia	Porcentaje	Porc. Acum.
Control de procesos	762.5	20.73%	20.73%
Inspección de humedad en las maderas	407.9	11.09%	31.82%
Inspección táctil de superficie de la madera	406	11.04%	42.86%
Esquema del lijado	400	10.87%	53.73%
Mantenimiento periódico de equipos y herramientas	326.7	8.88%	62.61%
Control de la temperatura del horno	160	4.35%	66.96%
Espesor de maderas en el secado	160	4.35%	71.31%
Control del tiempo de secado de la madera	160	4.35%	75.66%
Limpieza de pistola neumática	155	4.21%	79.88%
Verificación de dimensiones	153.6	4.18%	84.05%
Verificación del tipo de disco de corte usado	127.4	3.46%	87.52%
Inspección de filos de los discos de corte	127.4	3.46%	90.98%
Control del número de dientes en el disco	127.4	3.46%	94.44%
Tolerancia para el corte de tablas	84.9	2.31%	96.75%
Inspección de la velocidad de corte	63.7	1.73%	98.48%
Prueba de resistencia de acoplamientos	34.5	0.94%	99.42%
Medición de la densidad de la espuma	16	0.43%	99.86%
Seguimiento de pedidos de tapiz	5.3	0.14%	100.00%

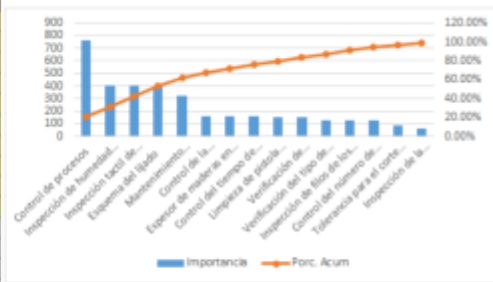


Tabla N°192: Importancia de los controles de producción - Butacas
Fuente: Elaboración propia

De la 4ta Casa de la Calidad, concluimos que los controles de producción más importantes son: Control de procesos, inspección de humedad en las maderas, inspección táctil de superficie de la madera, esquema del lijado, mantenimiento periódico de equipos y herramientas, control de la temperatura del horno, espesor de maderas en el secado, control del tiempo de secado de la madera, limpieza de pistola neumática, verificación de dimensiones.

ANEXO 38: Desarrollo de la 3ra casa de calidad – Mueble de entr.

Así como los procedimientos de las 2 casas anteriores, se tienen los atributos de los procesos:

N°	ATRIBUTOS DEL PROCESO	Valor objetivo
1	Secado de madera en horno	humedad < 12%
2	Aplicación de barniz brillante	En el sentido de la fibra
3	Aplicación de colormat	En cada pieza
4	Cabeceado de piezas	1750 rpm
5	Lijado de madera	En sentido de la fibra
6	Masillado	En cada imperfección de la superficie
7	Trozado de tablas	2450 rpm
8	Dimensionado de piezas de M.E	De acuerdo al modelo
9	Encolado de acoplamientos	En cada cara interna
10	Escoplado	De acuerdo al acople
11	Corte de correderas y uniones	24 mm / corredera
12	Inserción de tornillos	5 mm respecto al espesor de la madera

Tabla N°193: Atributos del proceso – Mueble de entr.
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Teniendo ya definidos los atributos de los procesos clave los cuales hacen que los atributos de las partes se cumplan, se procede a realizar una evaluación de ponderación igual a las casas anteriores para ver el grado de influencia los atributos de los procesos con los de las partes.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0		Secado de madera en horno	Aplicación de barniz brillante	Aplicación de colormat	Cabeceado de piezas	Lijado de madera	Masillado	Trozado de tablas	Dimensionado de piezas de M.E	Encolado de acoplamientos	Escoplado	Corte de correderas y uniones	Inserción de tornillos
1	Diferencia de humedad entre piezas	●	○	○		●	●						
2	Colormat usado	○	○	●									
3	Humedad máxima de la madera	●	○	○									
4	Profundidad del acoplamiento										●		○
5	Tolerancia para cortes								●				
6	Armado de cuadro				●			●				●	
7	Unión de piezas con tornillos												●
8	Cantidad de madera para cuerpo				●			●	▽			●	
9	Cantidad de cola por acoplamiento	○				○				●			
10	Cantidad de B5	○	○	○									
11	Cantidad de barniz brillante	○	●	○		●	●						
12	Acoplamiento rectangular					○			▽		●		

Tabla N°194: Matriz de relación entre atributos de partes y atributos de procesos – Mueble de entr.

Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

Finalmente se obtiene la importancia de los atributos de proceso, así como su peso relativo; adicionalmente se asigna un valor de dirección, sea esta para mejorar, mantener o minimizar.

	0	1	2	3	4	5
0		Direction of Improvement	Importance of Process Attributes	Relative Importance of Process Attributes	Peso asignado	Target Values
1	Secado de madera en horno	↓	423.6	23.7	1.0	Por cada lote ingresado
2	Aplicación de barniz brillante	✘	241.2	13.5	3.0	En el sentido de la fibra
3	Aplicación de colormat	↑	279.9	15.7	2.0	En cada pieza
4	Cabeceado de piezas	✘	77.4	4.3	7.0	1750 rpm
5	Lijado de madera	✘	202.6	11.3	4.0	En sentido de la fibra
6	Masillado	↑	172.5	9.6	5.0	En cada imperfección de la superficie
7	Trozado de tablas	✘	77.4	4.3	7.0	2450 rpm
8	Dimensionado de piezas de M.E	✘	73.9	4.1	10.0	De acuerdo al modelo
9	Encolado de acoplamientos	↑	46.9	2.6	11.0	En cada cara interna
10	Escoplado	✘	88.7	5.0	6.0	De acuerdo al acople
11	Corte de correderas y uniones	✘	77.4	4.3	7.0	24 mm / corredera
12	Inserción de tornillos	✘	26.5	1.5	12.0	5 mm respecto al espesor de la madera

Tabla N°195: Cálculo de la importancia Relativa de los atributos de procesos

Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

En la siguiente figura se representa la tercera casa de la calidad, compuesto por los atributos de las partes y atributos del proceso, así mismo la evaluación de importancia de los atributos del proceso.

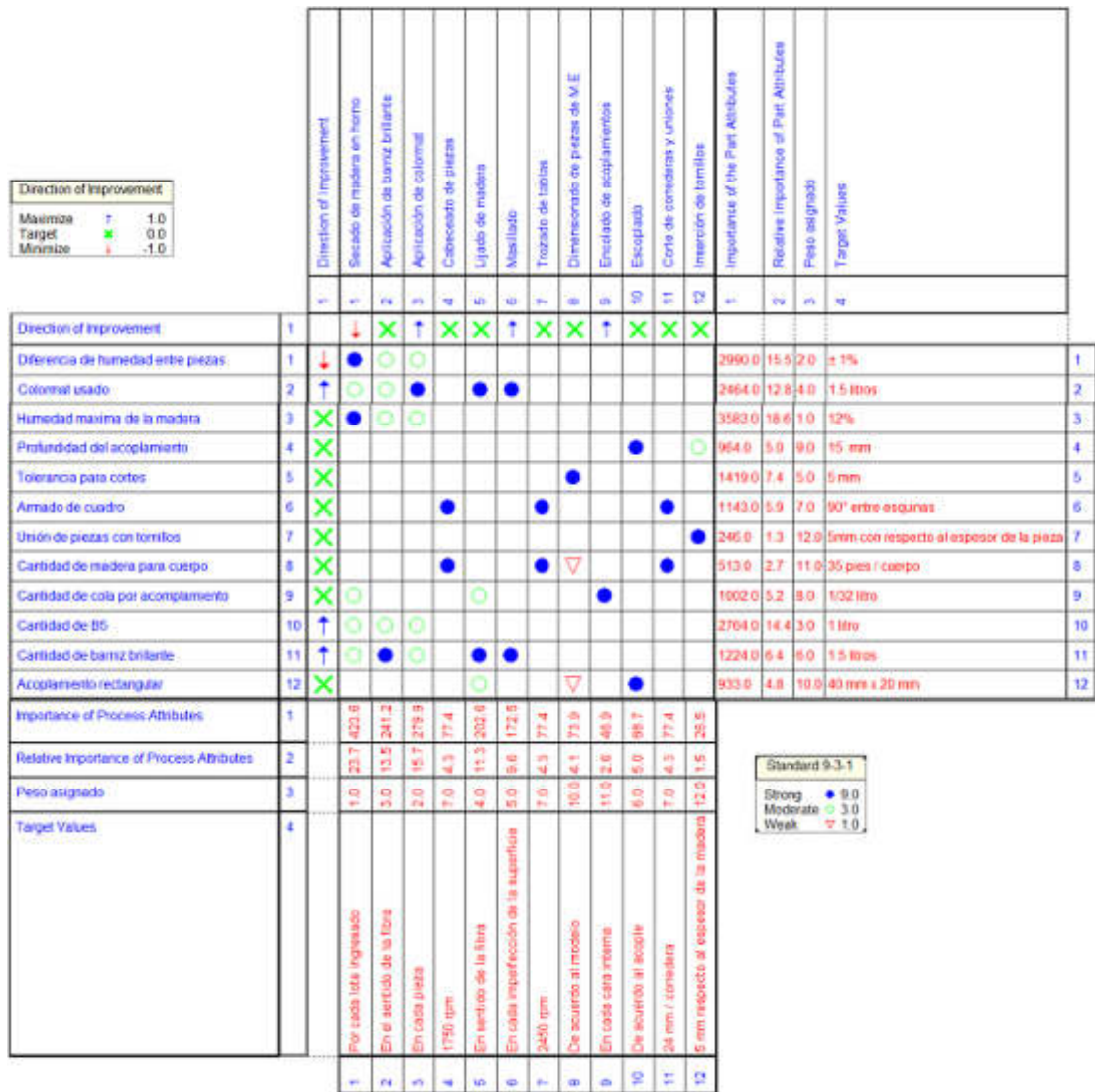


Figura N°117: 3ra casa de calidad – Mueble de entr.
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

Atributos del proceso	Importancia	Porcentaje	Porc. Acum.
Secado de madera en horno	423.6	23.69%	23.69%
Aplicación de colormat	279.9	15.65%	39.35%
Aplicación de barniz brillante	241.2	13.49%	52.84%
Lijado de madera	202.6	11.33%	64.17%
Masillado	172.5	9.65%	73.81%
Escoplado	88.7	4.96%	78.78%
Cabeceado de piezas	77.4	4.33%	83.10%
Trozado de tablas	77.4	4.33%	87.43%
Corte de correderas y uniones	77.4	4.33%	91.76%
Dimensionado de piezas de M.E	73.9	4.13%	95.89%
Encolado de acoplamientos	48.9	2.62%	98.52%
Inserción de tornillos	26.5	1.48%	100.00%

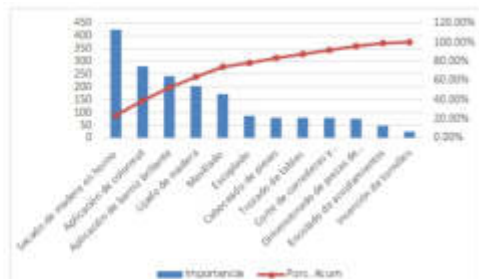


Tabla N°196: Importancia de los atributos del proceso – M.E
Fuente: Elaboración propia

De la 3ra Casa de la Calidad, concluimos que los atributos del proceso en los cuales debemos tener un mayor control son: Secado de madera en horno, aplicación de colormat, aplicación de barniz brillante, lijado de madera, masillado, escoplado y cabeceado de piezas.

ANEXO 39: AMFE de proceso – Mueble de entretenimiento

El AMFE de proceso se utilizó para identificar los potenciales fallos en los procesos, para ello se analizaron los procesos identificados en la tercera casa de calidad. Se debe aclarar que en conjunto con los operarios se elaboró el AMFE de proceso y se recomendaron acciones de mejora.

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título):	AMFE - procesos - Muebles de entretenimiento	Fecha AMFE:	02/10/2015
Responsable (Dpto. / Área):	Germán Smith Medina - Luis Chinchay	Fecha Revisión:	
Responsable de AMFE (persona):	FAIOC RVAS José Luis / LAZO LOPEZ Boris		

Área de Ocurrencia	Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurriencia	Detección	NPR inicial	Acciones recomend.
Área de carpintería	Inserción de tornillos en uniones	Tomillo traspasa el espesor de la madera	Agujeros en la superficie de la madera	No se verifica el espesor de la pieza antes de colocar el tornillo	Visual	6	4	3	72	Verificar el espesor de la pieza y elegir el tornillo adecuado para dicho espesor.
Área de carpintería	Cabeceo de piezas	Mal corte de las medidas de las piezas del mueble	Tiempo extra para habilitar la madera	El operario maneja una lista desordenada de medidas para las piezas	Medición de las dimensiones de las piezas	7	5	4	140	Establecer un formato para la lista de partes y dimensiones del mueble
		Daños en la madera	Desecho de la madera	RPM de corte inadecuado	Visual	9	4	3	108	Verificar el RPM antes de ejecutar la operación
Área de Pintado	Aplicación de colormat	El colormat no tiene el efecto suavizante	El mueble queda aspero y se genera un reproceso	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el colormat no se adhiera a la madera	Inspección táctil	6	5	4	120	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.
		No se aplica la cantidad necesaria de colormat en toda la madera	Algunas zonas en la madera no están suavizadas	Distracción del operario al aplicar colormat de forma pareja en la madera	Inspección táctil	6	4	4	96	Poner más atención y no distraer al operario que ejecuta la tarea.
Área de Pintado	Aplicación de barniz	El barniz no se adhiere a la madera	No se consigue el brillo deseado	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el barniz no se adhiera a la madera	Visual	6	5	3	90	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.
		Barnizado incompleto	No se consigue un brillo parejo en toda la madera	Técnica incorrecta de aplicación de barniz	Visual	6	4	3	72	Capacitación en técnicas de barnizado.
Área de carpintería	Secado de madera	La humedad en la madera es mayor a 12%	No se puede trabajar la madera de forma adecuada. Ya sea para el trabajo en carpintería o en pintado	No se secó la madera a la temperatura ideal de secado	Inspección de humedad	5	4	3	60	Controlar constantemente el nivel de temperatura de secado
				La madera no estuvo el tiempo suficiente en el horno de secado	Inspección de humedad	5	4	4	80	Establecer tiempos adecuados para el secado de madera dependiendo de la cantidad
Área de carpintería	Encolado de acoplamiento	No se aplica la cantidad necesaria de cola	Separación de las partes acopladas	El operario no aplica la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	3	4	96	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.
		Se forman grumos en la cola	Separación de las partes acopladas	El operario no esparció adecuadamente la cola en las caras internas del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	2	4	64	Revisar constantemente que se haya esparcido la cola de forma adecuada.

Tabla N°197: AMFE de proceso – Mueble de entr.
Fuente: Elaboración propia – Operarios de la empresa

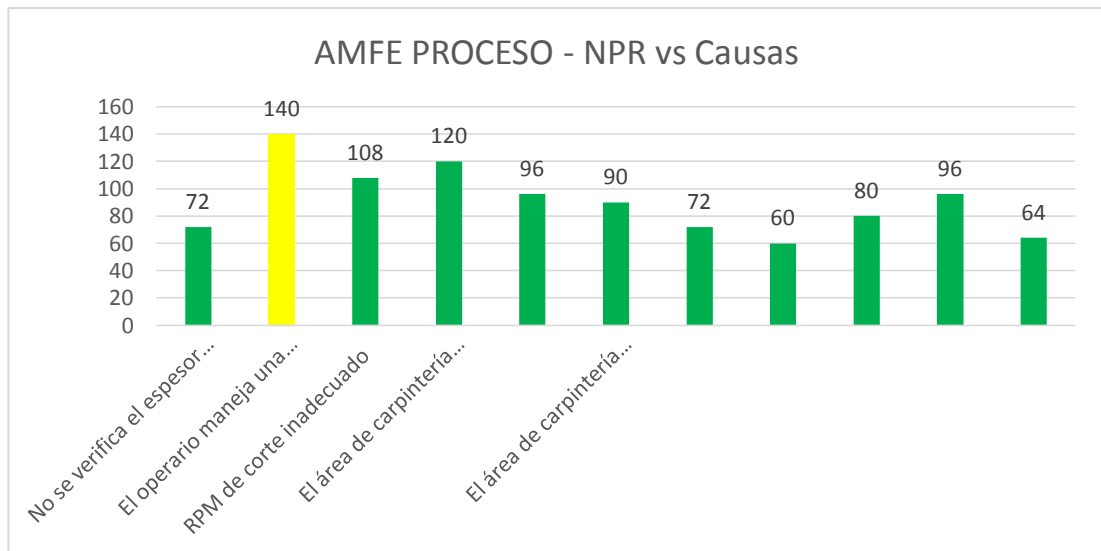


Figura N°118: NPR inicial vs Causas
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 40: Control estadístico de procesos y análisis de capacidad de procesos – Mueble de entretenimiento

Proceso de inserción de tornillos en uniones

Este es un proceso que tiene como respuesta una característica del tipo atributo, por lo tanto se utilizó la carta de control U (promedio de defectos por unidad) y se calculó el índice de capacidad Cp a partir del DPMO (Defectos por millón de oportunidades).

El primer paso fue tomar los datos:

RECOLECCIÓN DE DATOS - INSERCIÓN DE TORNILLOS		
Empresa: Linea Alcantara SAC.		
Encargado: Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo		
Estudio: Defectos en el proceso de inserción de tornillos		
	ME	Defectos
	1	2
	2	2
	3	0
	4	2
	5	2
	6	1
	7	3
	8	1
	9	2
	10	3
	11	0
	12	2

Tabla N°198: Recolección de datos – Inserción de tornillos
Fuente: Elaboración propia

A continuación se calcularon los límites de control: Línea central, límite de control superior y límite inferior de control.

Media	1.667
Desv. Est.	1.291
LC	1.667
LCS	5.540
LCI	0.000

Tabla N°199: Límites de control – Inserción de tornillos
Fuente: Elaboración propia

A partir del cálculo de los límites de control, se elaboró la carta de control U.

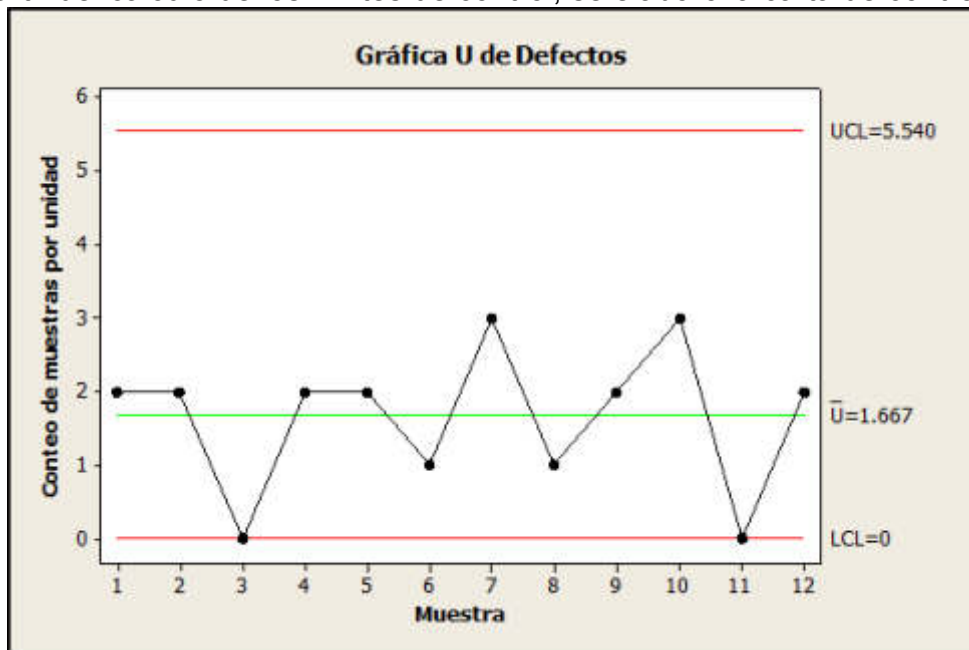


Figura N°119: Carta de control U – Inserción de tornillos
Fuente: Elaboración propia - Minitab

De la carta de control podemos concluir que el proceso se encuentra bajo control estadístico, es decir, no existen causas especiales y solo hay presencia de causas normales.

Después de verificar que el proceso se encuentra bajo control estadístico, se procedió a calcular la capacidad del proceso. Para esto se utilizó el software minitab, con la opción de análisis de capacidad de una distribución Poisson, ya que la carta de control U se deriva de una distribución Poisson.

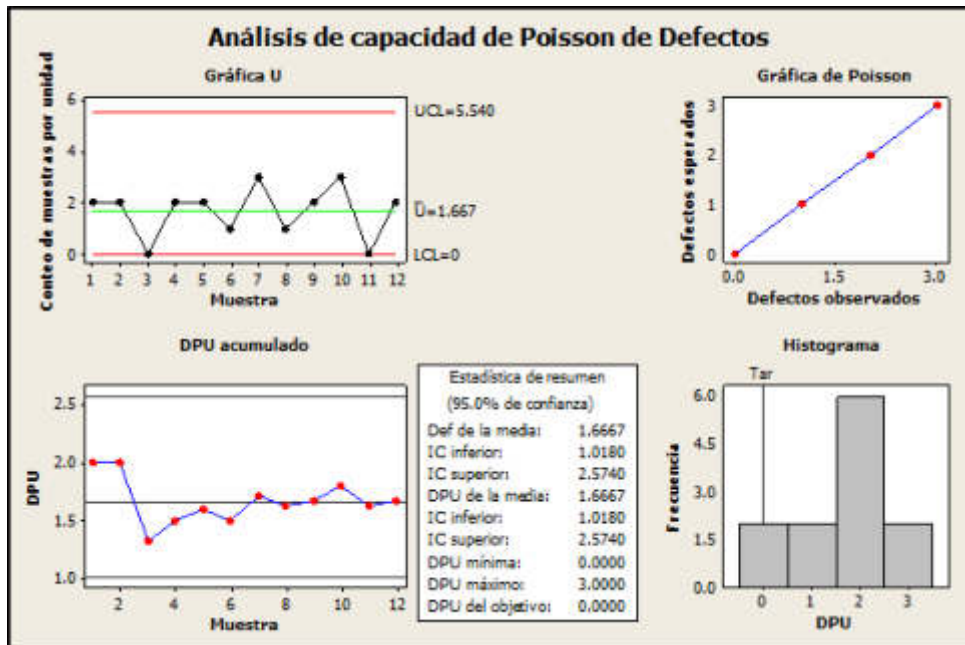


Figura N°120: Análisis de capacidad – Inserción de tornillos

Fuente: Elaboración propia – Minitab

De este análisis se utilizará el DPMO para calcular el Cp.

$$\text{DPMO} = 69444$$

A partir del DPMO se calculó el nivel sigma:

$$\text{Nivel sigma usando DPMO: } Z_c = 2.98761302$$

Entonces el índice Cp del proceso de inserción de tornillos es:

$$\text{Índice de capacidad del proceso Cp} \\ \text{Cp} = 1.0$$

De este resultado se puede concluir que el proceso es inherentemente capaz.

ANEXO 41: Desarrollo de la 4ta casa de calidad – Mueble de entr.

Para la cuarta casa de la calidad, se realiza un análisis similar que el usado en la tercera casa, con la diferencia que ahora compararemos los atributos del proceso, respecto a los controles de producción. Como paso inicial se definieron los controles de producción.

N°	ATRIBUTOS DE PLANEACIÓN	Valor objetivo
1	Inspección de humedad en las maderas	12%
2	Control de la temperatura del horno	60°
3	Verificación del tipo de disco de corte usado	Diámetro 12"
4	Inspección de filos de los discos de corte	Por cada uso
5	Mantenimiento periódico de equipos y herramientas	Mensual
6	Verificación de dimensiones	Por pieza
7	Prueba de resistencia de acoplamientos	En cada acoplamiento
8	Inspección táctil de superficie de la madera	En cada pieza
9	Limpeza de pistola neumatica	Por operación
10	Espesor de maderas en el secado	Tablas de un mismo espesor
11	Tolerancia para el corte de tablas	20 mm
12	Esquema del lijado	Secuencia del número de lija: 80-100-120-150-180
13	Control de procesos	Cartas de control
14	Control del número de dientes en el disco	60 dientes
15	Inspección de la velocidad de corte	1750 rpm
16	Control del tiempo de secado de la madera	8 días
17	Inspección de agujeros de union	Por union

Tabla N°200: Controles de producción - ME
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Una vez definido los controles de producción, se procede a desarrollar la matriz de relación entre el atributo del proceso respecto a los controles de producción; utilizando los mismos criterios de ponderación y evaluación usados en la primera, segunda y tercera casa de la calidad. En la Tabla se muestran los resultados obtenidos.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
0		Inspección de humedad en las maderas	Control de la temperatura del horno	Verificación del tipo de disco de corte usado	Inspección de filos de los discos de corte	Mantenimiento periódico de equipos y herramientas	Verificación de dimensiones de acoplamientos	Prueba de resistencia de superficie de la madera	Inspección táctil de superficie de la madera	Limpeza de pistola neumatica	Espesor de maderas en el secado	Tolerancia para el corte de tablas	Esquema del lijado de procesos	Control del número de dientes en el disco	Inspección de la velocidad de corte	Control del tiempo de secado de la madera	Inspección de agujeros de union		
1	Secado de madera en horno	●	●								●			●				●	
2	Aplicación de barniz brillante	○							○				●	●					
3	Aplicación de colormat	○				●			●	●			○	●					
4	Cabeceado de piezas	●		●	●	●	●					○	●	●	●	●			
5	Lijado de madera								●				●	●					
6	Masillado								●				●	●					
7	Trozado de tablas	●		●	●	●	●					●	●	●	●				
8	Dimensionado de piezas de I.E						●												
9	Encolado de acoplamientos	○						●					▽	●					
10	Escoplado	○				●		●											
11	Corte de correderas y uniones													●					
12	Insertión de tornillos													●					●

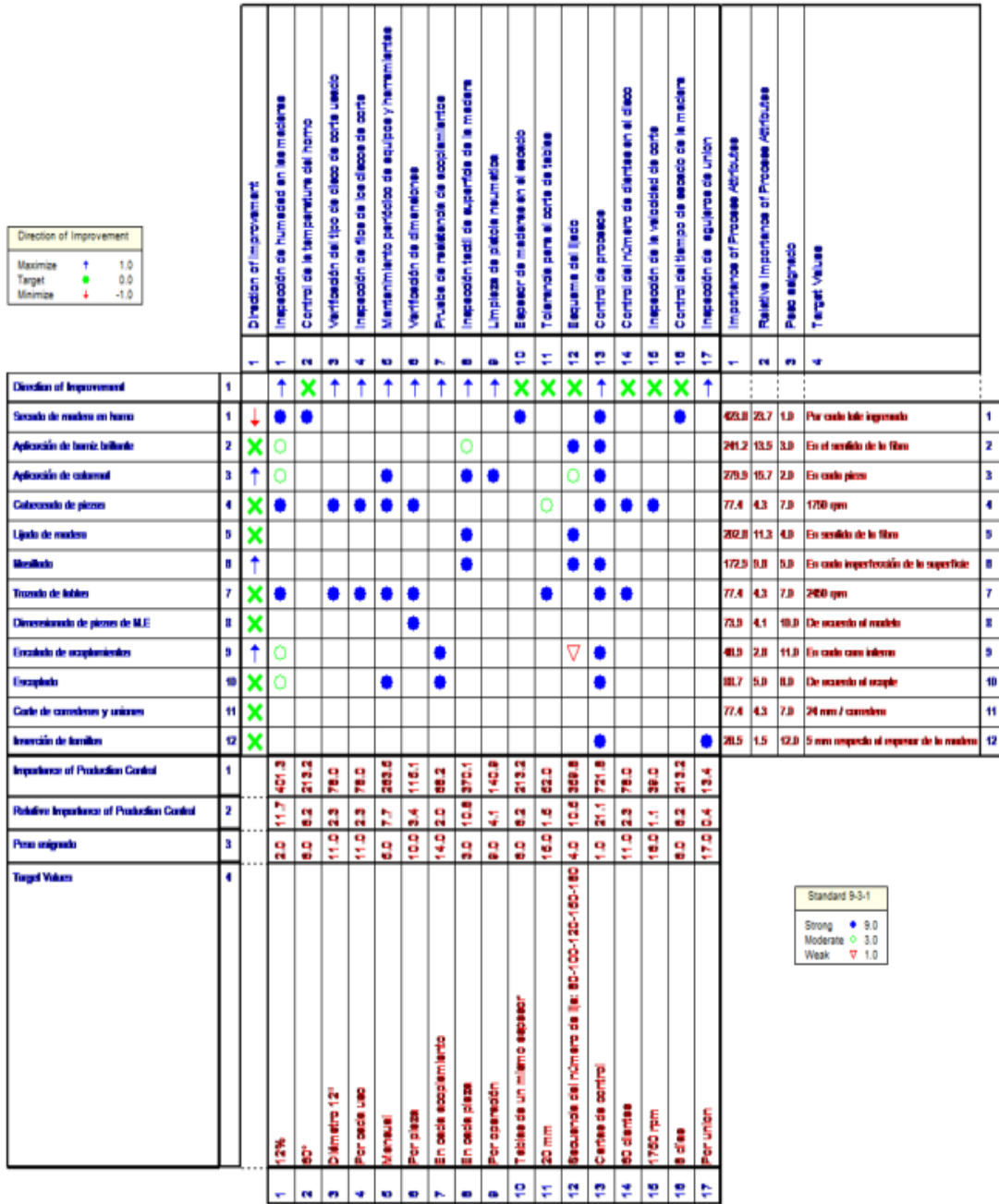
Tabla N°201: Matriz de relación entre atributos del proceso y controles de producción – ME
Fuente: Elaboración propia – La empresa

Posteriormente se realiza el cálculo de la importancia de los controles de producción, así como su peso relativo; adicionalmente se asigna un valor de dirección, ya sea para mejorar, mantener o minimizar. En la Tabla se aprecian los resultados obtenidos.

0	1	2	3	4	5
	Direction of Improvement	Importance of Production Control	Relative Importance of Production Control	Peso asignado	Target Values
1	↑	401.3	11.7	2.0	12%
2	✘	213.2	6.2	6.0	60°
3	↑	78.0	2.3	11.0	Diámetro 12"
4	↑	78.0	2.3	11.0	Por cada uso
5	↑	263.5	7.7	5.0	Mensual
6	↑	115.1	3.4	10.0	Por pieza
7	↑	68.2	2.0	14.0	En cada acoplamiento
8	↑	370.1	10.8	3.0	En cada pieza
9	↑	140.9	4.1	9.0	Por operación
10	✘	213.2	6.2	6.0	Tablas de un mismo espesor
11	✘	52.0	1.5	15.0	20 mm
12	✘	359.8	10.5	4.0	Secuencia del número de lija: 80-100-120-150-180
13	↑	721.8	21.1	1.0	Cartas de control
14	✘	78.0	2.3	11.0	60 dientes
15	✘	39.0	1.1	16.0	1750 rpm
16	✘	213.2	6.2	6.0	8 días
17	↑	13.4	0.4	17.0	Por union

Tabla N°202: Importancia relativa de los controles de producción - ME
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

En la Figura, se representa la cuarta casa de la calidad, compuesto por los atributos de proceso y los controles de producción, asimismo la evaluación de importancia de los controles de producción.



Standard 9-3-1

- Strong ● 9.0
- Moderate ○ 3.0
- Weak ▼ 1.0

Figura N°121: 4ta Casa de la Calidad – Mueble de entr.
Fuente: Elaboración propia – QFD Capture

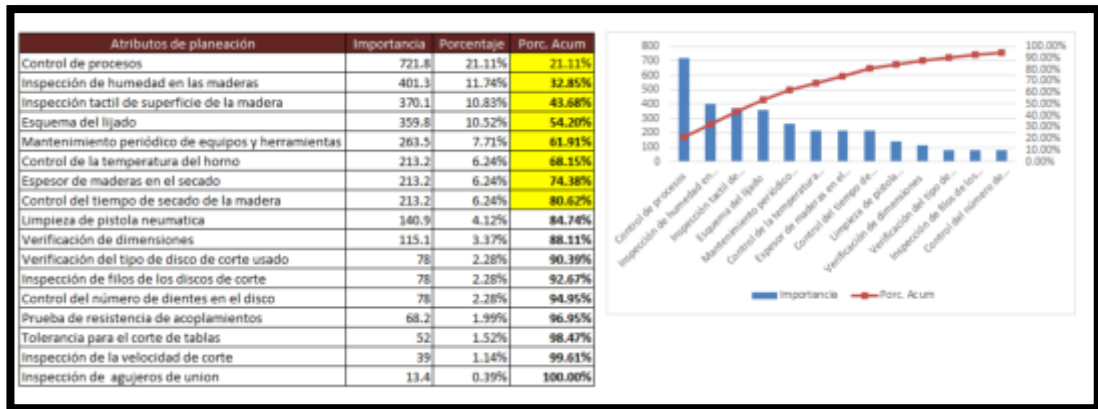


Tabla N°203: Importancia de los controles de producción – Mueble E
Fuente: Elaboración propia

De la 4ta Casa de la Calidad, concluimos que los controles de producción más importantes son: Control de procesos, inspección de humedad en las maderas, inspección táctil de superficie de la madera, esquema del lijado, mantenimiento periódico de equipos y herramientas, control de la temperatura del horno, espesor de maderas en el secado y control del tiempo de secado de la madera.

ANEXO 42: Cadena de valor

Se desarrolló la cadena de valor con el objetivo de identificar y dar un seguimiento a las actividades en las cuales se debe ser sobresaliente para lograr una ventaja competitiva sostenible. Además se busca que los objetivos de cada área de la empresa estén sincronizados para crear una sinergia entre ellas y alcanzar el objetivo principal de la organización, y así evitar esfuerzos innecesarios de cada área. Para nuestro proyecto se determinó el índice de confiabilidad de los indicadores de la cadena de valor para asegurarnos de que los indicadores sean confiables y reflejen lo que se quiere para así tomar mejores decisiones. Además se determinó el índice de creación de valor actual.

Cadena de valor	
Índice de confiabilidad de indicadores	Índice de creación de valor actual
89.77%	67.84%

Tabla N°204: Cadena de valor
Fuente: Elaboración propia

Desarrollo

El primer paso a seguir consistió en definir las actividades primarias y de apoyo para la organización, así mismo se asignó un peso a cada actividad generadora de valor según el nivel de importancia para la organización. También se asignó un peso a las actividades de apoyo y actividades primarias.

ACTIVIDADES DE APOYO Peso 40.00%				ACTIVIDADES PRIMARIAS Peso 60.00%			
N°	Actividad	Abrev.	Peso 100.00%	N°	Actividad	Abrev.	Peso 100.00%
1	Abastecimiento	AO1	22.00%	1	Logística Interna	LA1	19.00%
2	Innovación y Diseño	I2	19.00%	2	Operaciones	OS2	23.00%
3	Recursos Humanos	RS3	23.00%	3	Logística Externa	LA3	19.00%
4	Infraestructura	IA4	19.00%	4	Ventas	VS4	21.00%
5	Mantenimiento y Seguridad	MS5	17.00%	5	Servicio Post Venta	SA5	18.00%

Tabla N°205: Definición de actividades de la cadena de valor
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

El segundo paso fue establecer y evaluar los indicadores que medirán el desempeño de las actividades primarias:



Tabla N°206: Evaluación de indicadores - Logística interna
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

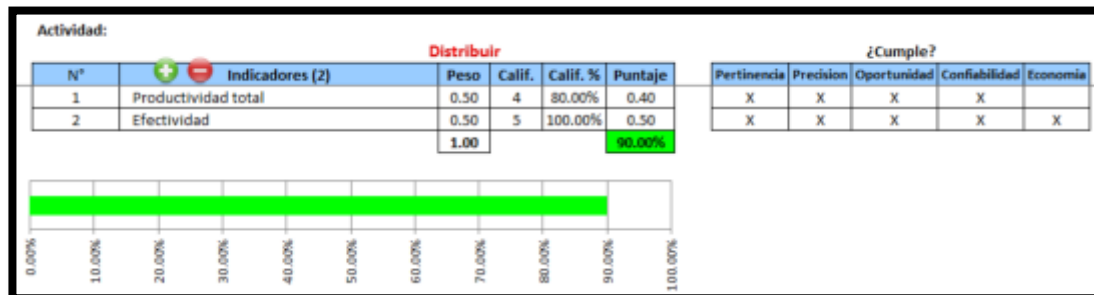


Tabla N°207: Evaluación de indicadores - Operaciones
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

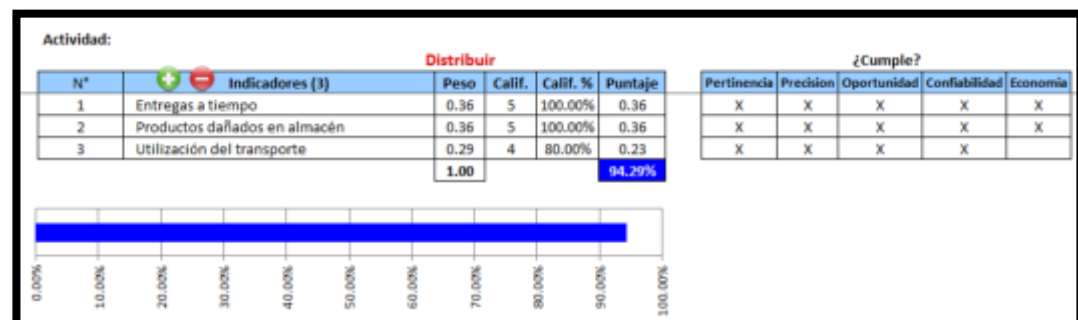


Tabla N°208: Evaluación de indicadores - Logística externa
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

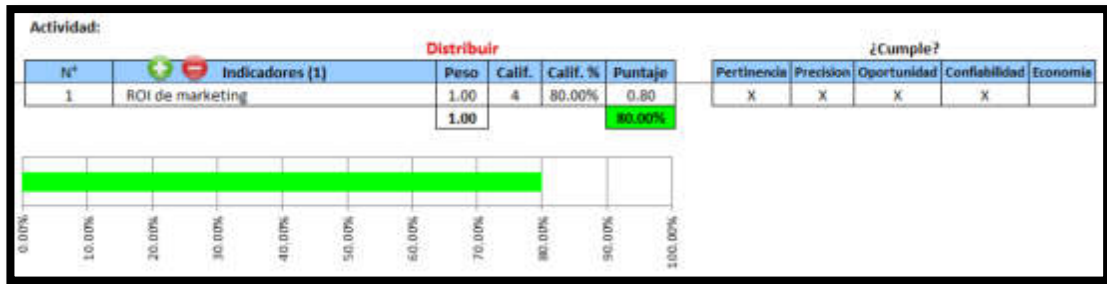


Tabla N°209: Evaluación de indicadores - Ventas
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

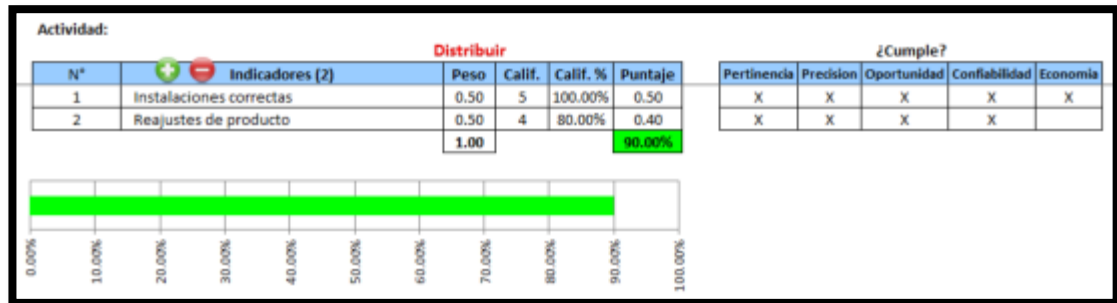


Tabla N°210: Evaluación de indicadores - Servicio post venta
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

El tercer paso fue establecer y evaluar los indicadores que medirán el desempeño de las actividades de apoyo:

**INDICE DE CONFIABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
ACTIVIDADES DE APOYO**

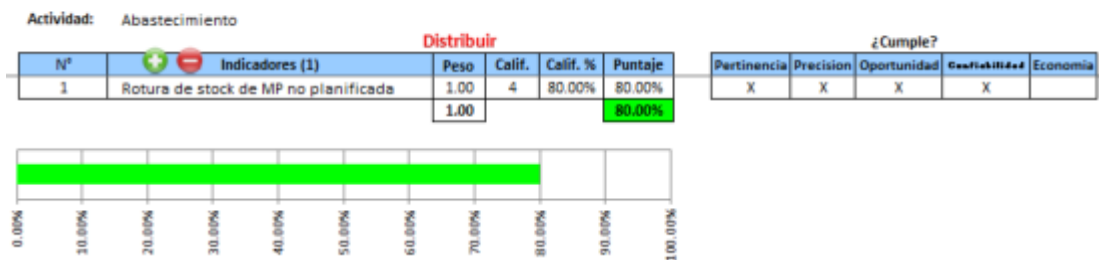


Tabla N°211: Evaluación de indicadores – Abastecimiento
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

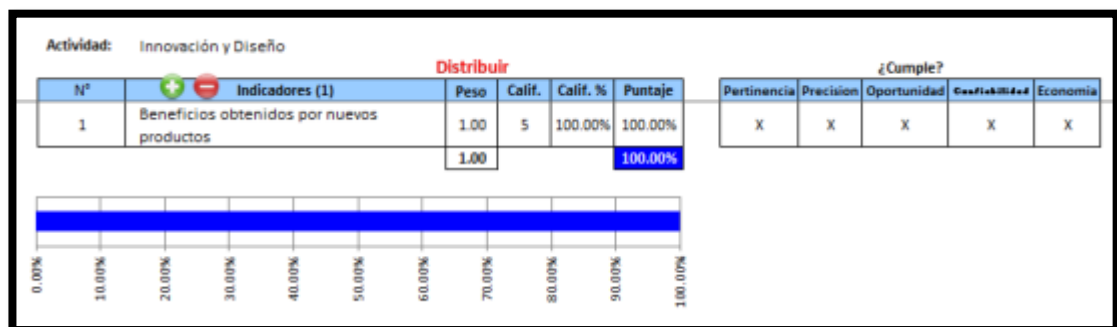


Tabla N°212: Evaluación de indicadores - Innovación y diseño
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

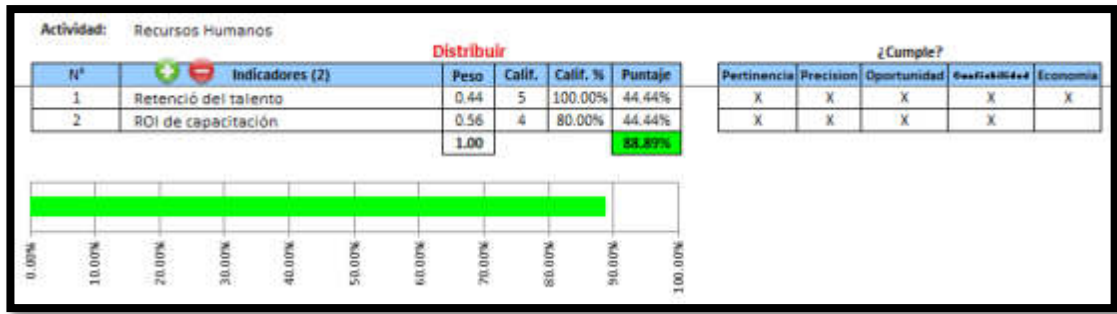


Tabla N°213: Evaluación de indicadores - Recursos humanos
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

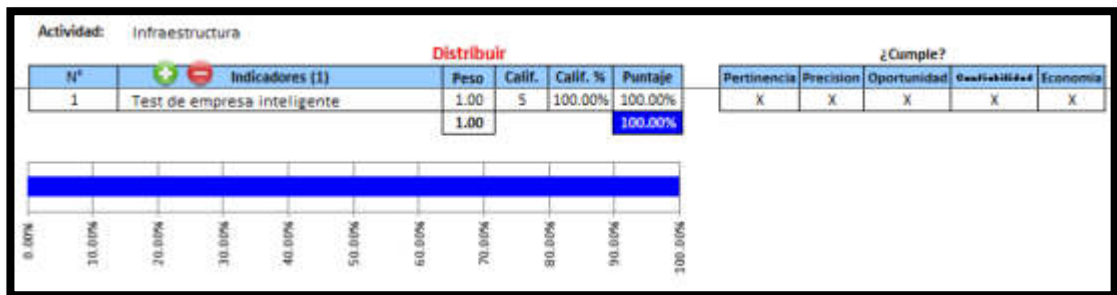


Tabla N°214: Evaluación de indicadores - Infraestructura
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

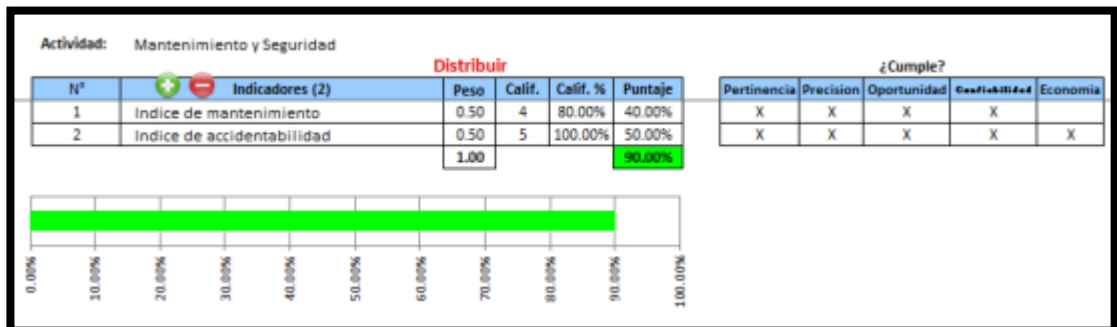


Tabla N°215: Evaluación de indicadores – Mantenimiento y seguridad
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

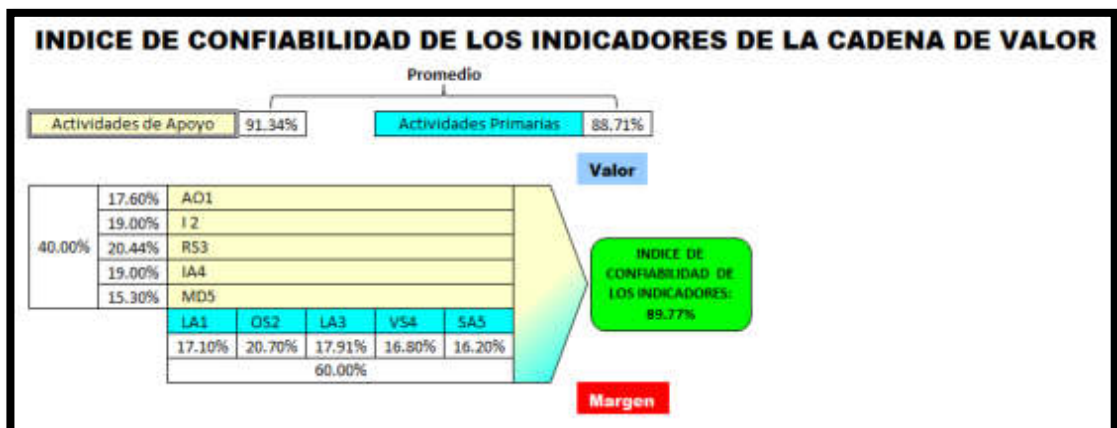


Figura N°122: Índice de confiabilidad de los indicadores
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

El cuarto paso fue determinar el índice de creación de valor actual en la empresa Línea Alcántara SAC. Para esto se evaluó la situación actual de la empresa con los indicadores propuestos.

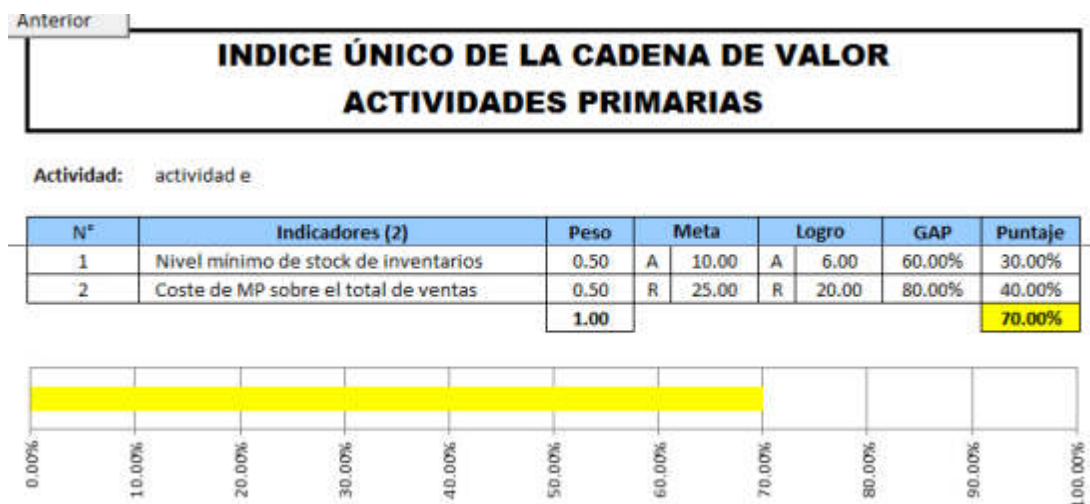


Tabla N°216: Cadena de valor – Logística interna
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Tabla N°217: Cadena de valor – Operaciones
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

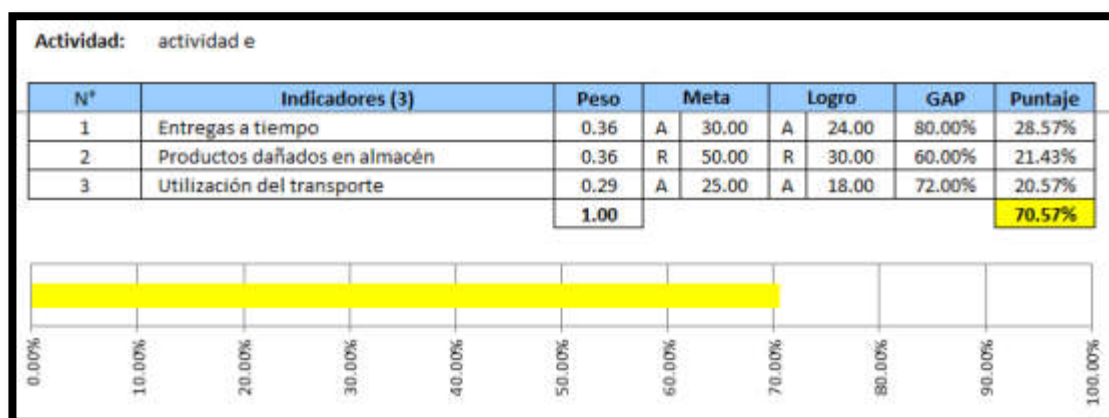


Tabla N°218: Cadena de valor – Logística externa
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

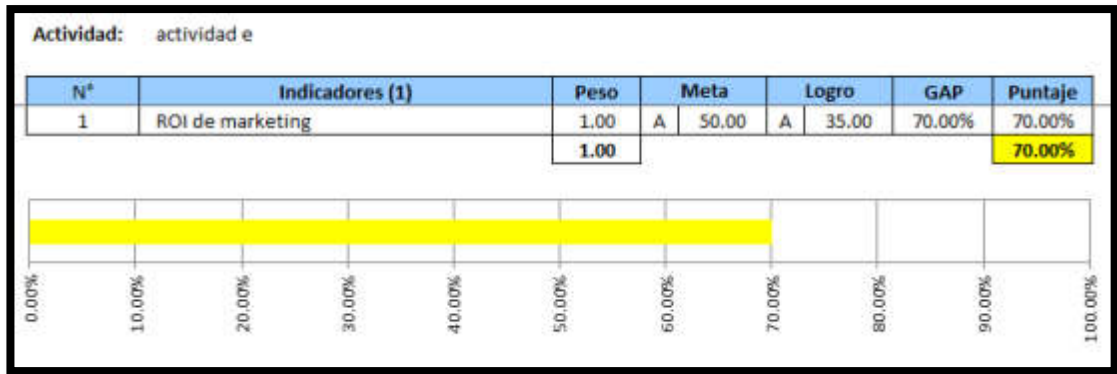


Tabla N°219: Cadena de valor – Ventas
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Tabla N°220: Cadena de valor – Servicio Post Venta
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Tabla N°221: Cadena de valor – Abastecimiento
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

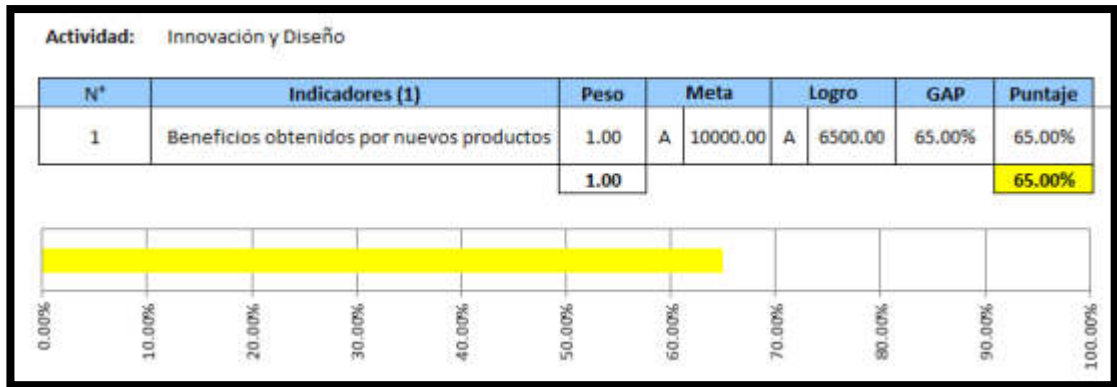


Tabla N°222: Cadena de valor – Innovación y diseño
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Tabla N°223: Cadena de valor – Recursos humanos
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Tabla N°224: Cadena de valor – Infraestructura
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores



Tabla N°225: Cadena de valor – Mantenimiento y seguridad
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

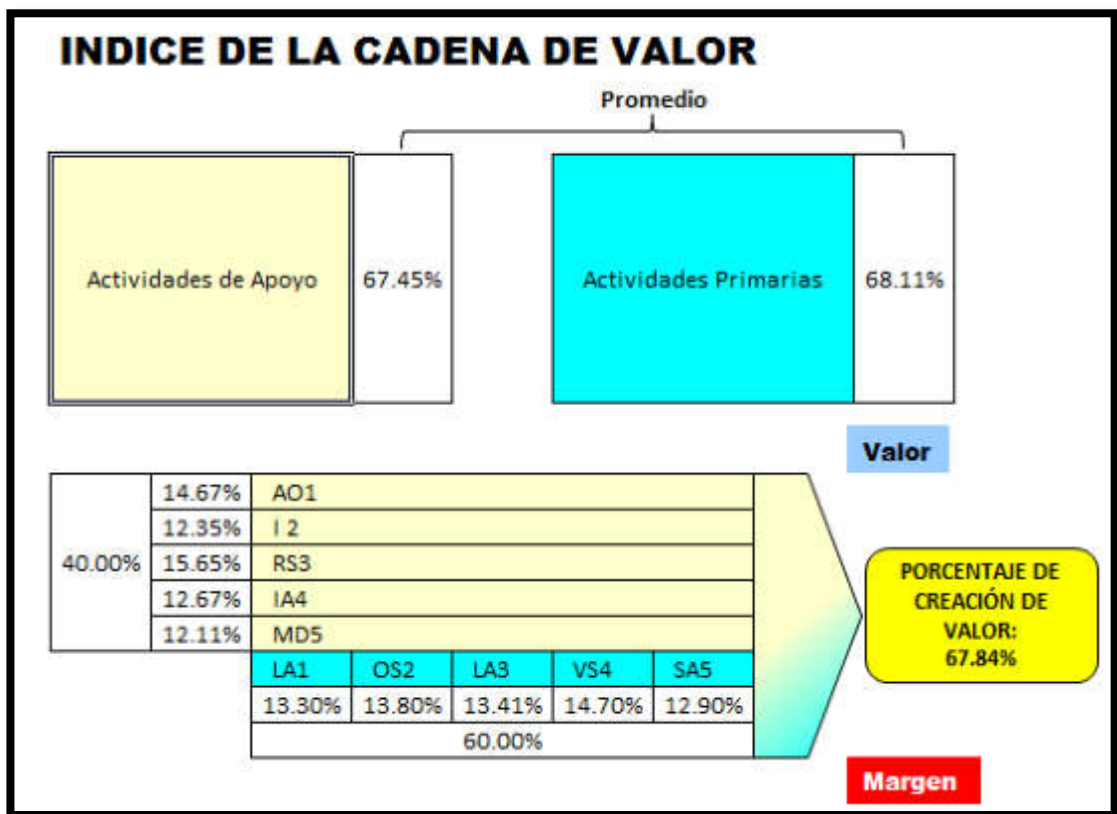


Figura N°123: Índice de creación de valor actual
Fuente: Elaboración propia – Software V&B Consultores

ANEXO 43: Diagnóstico del estado de la innovación Identificación de Factores Competitivos

Producto / Servicio Modelo de Negocio:		Diseño y Fabricación de butacas y muebles de Entretenimiento	
N°	Factor Competitivo + -	Descripción	Importancia
1	Flexibilidad para los diseños variados	Capacidad de la empresa para cumplir con los diversos requerimientos de los clientes.	B
2	Precios competitivos	Contar con precios adecuados y similares a los que se manejan en el mercado.	C
3	Alta Calidad	Productos con acabados de alta calidad, además de contar con materia prima de calidad diferenciada respecto a su competencia	A
4	Asesoría especializada en diseño y decoración	Brindar asesoría, a sus clientes, de diseño y fabricación de muebles en los puntos de venta.	C
5	Durabilidad	Larga vida útil de sus productos.	A
6	Funcionabilidad	Adecuado funcionamiento de los componentes de sus productos finales.	A
7	Reconocimiento de la marca	A través de sus productos y servicios la marca es reconocida y destacada en el mercado en el que se encuentra.	B

Figura N° 124: Innovación - Factores competitivos de Línea Alcántara SAC
Fuente: Software Océano Azul - V&B Consultores

Evaluación de la empresa vs la competencia, en cada factor competitivo

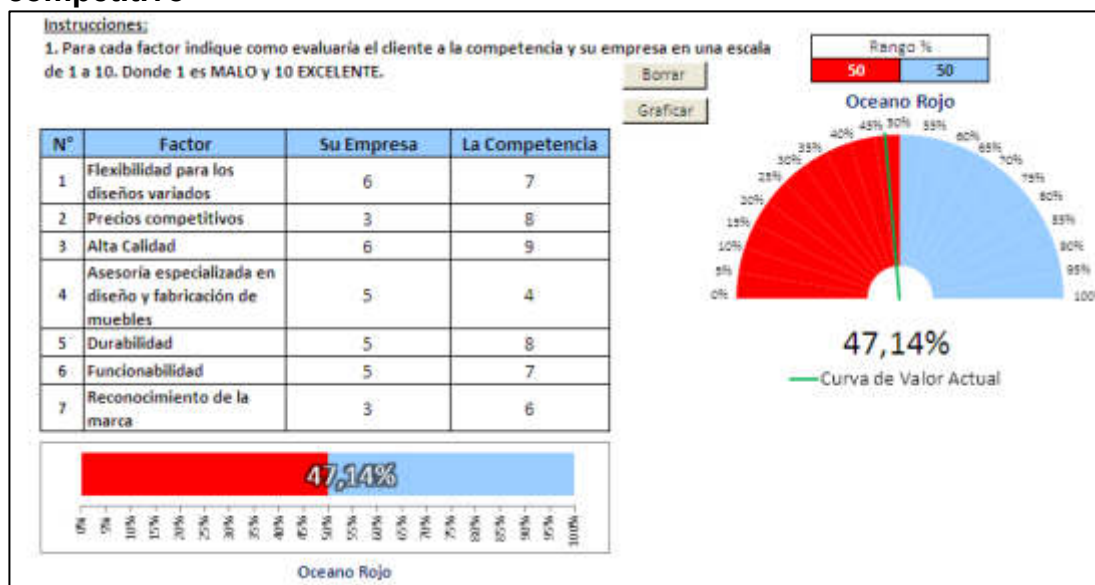


Figura N° 125: Índice de Océano Rojo - Línea Alcántara SAC
Fuente: Software Océano Azul - V&B Consultores

ANEXO 44: 5W 1H - Plan de mejora del clima laboral

PLAN DE MEJORA DEL CLIMA LABORAL 5W - 1H						
N°	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Reconocimiento de cumpleaños de colaboradores	Se busca que cada empleado se sienta incluido, respetado e importante para la empresa / Motivar y crear compromiso con la empresa	Jefes y colaboradores	Octubre	Área de tapizado	Publicación mensual de los onomásticos. Celebración del cumpleaños con el equipo de trabajo
2	Acceso a la información de progresos de la empresa	Compartir los logros de la empresa con los trabajadores para que este se sienta orgulloso de su desempeño y aporte	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área de producción	Publicar artículos correspondientes al avance de la empresa y avisos en un mural de acceso a todos los trabajadores.
3	Entrega de polos con el logotipo de la empresa	Que le trabajador se sienta identificado con la empresa	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	En cada área de trabajo	Compra de polos institucionales para cada trabajador
4	Encuentros de confraternidad	Fortalecer el compañerismo / Crear conciencia de la importancia del trabajo en equipo	Jefes y colaboradores	En cada fecha festiva y/o al lograr una meta general	En el área de tapicería	Celebraciones en días festivos y/o al alcanzar una meta general
5	Premiación al trabajador del mes	Elevar la autoestima del trabajador / Incentivar a mejorar la productividad de cada trabajador	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Al final de cada mes	Área de administración	Evaluar a los trabajadores en base a: Puntualidad, asistencias, rendimiento, cumplimiento de metas y evaluación de sus jefes. Y otorgarle un incentivo económico

Tabla N°226: 5W 1H – Plan de mejora del clima laboral
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 45: 5W 1H - Plan de implementación de las 5S

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S						
Nº	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Aprobación de la metodología y contar con el apoyo de la gerencia para la implementación del plan	Para que la gerencia conozca los beneficios que trae a la organización la implementación del plan.	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área administrativa y producción	1. Reunión con la Gerencia
						2. Entrega de trípticos informativos.
						3. Exposición de la metodología al personal
2	Diagnóstico de la Situación Actual de la empresa	Se busca tener conocimiento del estado actual de la empresa.	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área administrativa y producción	1. Vistas periódicas a la empresa 2. Entrevista con cada uno de los colaboradores acerca de sus recomendaciones e inquietudes
3	Capacitación introductoria de personal	Para que los empleados conozcan los beneficios que trae la metodología para ellos y motivarlos para contar con su apoyo en la implementación.	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área administrativa y producción	1. Entregando material explicativo a cada uno de los operarios, para que interioricen el significado de la metodología.
4	Etapa 1: Implementación de 1S Seiri – Clasificar	Clasificar utensilios de trabajo y elementos necesarios e innecesarios para contar con un área de trabajo donde	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área administrativa y producción	1. Capacitación al personal sobre la importancia de Seiri
						2. Diseño de tarjetas rojas para identificación de objetos innecesarios
						3. Vender, eliminar y reubicar los objetos identificados
						4. Primer Auditoría 5S para evaluar avances en cada puesto de trabajo
5	Etapa 2: Implementación de 2S Seiton – Ordenar	Establecer un lugar para cada objeto identificado en la etapa anterior, y señalizarlo en base a la rutina de trabajo en planta	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área administrativa y producción	1. Capacitación al personal sobre la importancia de Seiton
						2. Identificación de artículos (herramientas y materiales) necesarios de reubicación
						3. Instalación repisas con ángulos para tablas de madera y estantes colgantes para materiales y herramientas.
						4. Rotulación de elementos colocados en repisas y estantes para su fácil identificación.
						5. Segunda Auditoría 5S para evaluar avances en cada puesto de trabajo
6	Etapa 3: Implementación de 3S Seiso – Limpiar	Poner en marcha el plan de limpieza para tener áreas de trabajo despejadas y limpias.	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área administrativa y producción	1. Capacitación al personal sobre la importancia de Seiso
						2. Comprar artículos de limpieza
						3. Acudir a la empresa semanalmente para realizar jornadas de limpieza
						4. Adquirir recipientes de acopio de basura, herramientas y material en desuso.
						5. Tercera Auditoría 5S para evaluar resultados de las etapas implementadas
7	Etapa 4: Implementación de 4S Seiketsu – Estandarizar	Mantener las actividades realizadas en las etapas anteriores para mantener las condiciones del lugar logradas.	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Octubre	Área administrativa y producción	1. Capacitación al personal sobre la importancia de Seiketsu
						2. Establecer un programa de limpieza semanal y
						3. Señalizar el lugar de trabajo con señalización de Seguridad Industrial
						4. Cuarta Auditoría 5S para evaluar resultados de las etapas implementadas
8	Etapa 5: Implementación de Shitsuke - Disciplinar	Establecer hábitos de uso de los métodos o realización de las actividades de las etapas anteriores	Faioc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris	Noviembre	Área administrativa y producción	1. Capacitación al personal sobre la importancia de Shitsuke
						2. Adquirir un mural o pizarra para actualizar al personal sobre las novedades y resultados de la empresa.
						3. Quinta Auditoría 5S para evaluar resultados de las etapas implementadas

Tabla N°227: 5W 1H – Plan de implementación de las 5S
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 46: 5W 1H - Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIAS 5W - 1H						
N°	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Inventario general de maquinaria	Para tener un mejor control sobre las máquinas que facilite la programación del mantenimiento	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de producción	1. Codificar las máquinas según un sistema de numeración
2	Determinar la criticidad de los componentes de las máquinas	Determinar la frecuencia de su mantenimiento a partir de su criticidad	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de producción	1. Establecer criterios cuantitativos y cualitativos para decidir la criticidad de las máquinas. 2. Evaluar cada máquina y asignar su nivel de criticidad de acuerdo a los criterios establecidos
3	Establecer el tipo de mantenimiento a aplicar a las máquinas	Establecer un procedimiento para el mantenimiento	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Operarios de la empresa	Octubre	Área de producción	1. Evaluar los posibles efectos de los fallos en las máquinas. 2. Identificar las acciones/tareas de mantenimiento sugeridas en el manual del fabricante.
4	Programación del mantenimiento	Definir un cronograma de mantenimiento preventivo de las máquinas	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de producción	1. Establecer los periodos de mantenimiento para cada máquina y sus componentes

Tabla N°228: 5W 1H – Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 47: 5W 1H - Plan de mejora de las competencias de los colaboradores

PLAN DE MEJORA DE LAS COMPETENCIAS DE LOS COLABORADORES 5W - 1H						
N°	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Identificar las competencias alineadas a nuestra misión, visión, valores y objetivos estratégicos	Para tener colaboradores que realicen eficientemente su trabajo y alcanzar los objetivos de la empresa	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de administración	Definiendo las competencias necesarias que estén vinculadas a la misión, visión, valores y objetivos estratégicos.
2	Priorizar competencias	Para enfocar nuestros esfuerzos en mejorarlas y así alcanzar los objetivos trazados por la empresa	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de administración	Evaluando su grado de importancia en relación a cumplir con la misión, visión, valores y objetivos estratégicos.
3	Definir los puestos de trabajo	Para establecer las competencias y el grado que requiere cada puesto de trabajo	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de administración	Evaluando las competencias que requiere el puesto de trabajo para su correcta realización de actividades que generen valor a la empresa
4	Evaluar las competencias requeridas por cada puesto de trabajo	Para determinar la situación actual de las competencias requeridas	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de administración	A través de la evaluación feedback 360°
5	Establecer las capacitaciones que se requieren	Para mejorar las competencias y/o adquirir la competencia deseada para el puesto de trabajo	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Área de administración	Con una lista de competencias a mejorar por cada puesto

Tabla N°229: 5W 1H – Plan de mejora de las competencias de los colaboradores
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 48: 5W 1H - Plan de seguridad y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 5W - 1H						
N°	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Matriz IPER	Identificar los peligros y evaluar los riesgos en cada área de trabajo	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Trabajadores de la empresa	Noviembre	Área de producción	Reunión con los trabajadores e inspección de cada área para identificar los peligros
2	Mapa de riesgo	Señalar los peligros existentes en la áreas y que elemento de protección debe utilizarse	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Noviembre	Área de producción	A partir de la matriz IPER
3	Concientizar a los trabajadores de los peligros a los que están expuestos	Para crear una cultura de seguridad y salud	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Noviembre	Área de producción	Charlas a los trabajadores para concientizarlos y comprometerlos con el plan
4	Gestionar la compra de EPP's para los trabajadores y la instalación de extintores	Proteger a los trabajadores de los peligros	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Noviembre	Área de producción	Aprobación del plan de seguridad y salud por parte de la gerencia
5	Establecer una política de seguridad y salud	Establecer el sentido general de la dirección y fijar los principios de acción en los aspectos de seguridad y salud ocupacional	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Gerencia de la empresa	Noviembre	Área de producción	Con la asistencia de gerencia
6	Establecer un reglamento interno de seguridad y salud	Para que los trabajadores tengan conocimiento de las reglas internas que deben seguir con la finalidad de garantizar su seguridad	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Gerencia de la empresa	Noviembre	Área de producción	Con la asistencia de gerencia

Tabla N°230: 5W 1H – Plan de seguridad y salud ocupacional
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 49: 5W 1H - Plan de Mejora Gestión de la Calidad

PLAN DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 5W - 1H						
N°	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Establecer una política y objetivos de calidad	Orientar la estrategia de la empresa hacia la mejora continua de sus procesos y la satisfacción del cliente	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Gerencia de la empresa	Noviembre	Área de administración	Definir la política y objetivos a partir del planeamiento estratégico
2	Hacer el mapeo de procesos	Establecer los procesos necesarios para conseguir los resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Gerencia de la empresa	Noviembre	Área de administración	Identificando las actividades claves
3	Descripción de los procesos	Identificar las interacciones entre los procesos	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Gerencia de la empresa	Noviembre	Área de administración	Identificar los proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes para cada proceso
4	Desarrollar un manual de calidad	Definir la estructura del sistema de gestión de la calidad	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Gerencia de la empresa	Noviembre	Área de administración	
5	Desarrollar un manual de procedimientos	Para tener consignadas las acciones y operaciones que deben seguirse para llevar a cabo las funciones generales de la empresa	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo / Gerencia de la empresa	Noviembre	Área de administración	

Tabla N°231: 5W 1H – Plan de mejora de la gestión de la calidad
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 50: 5W 1H - Plan de Mejora del Planeamiento de la producción

PLAN DE MEJORA DEL PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN 5W - 1H						
N°	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Identificar el método de pronóstico más adecuado para la demanda	Para poder estimar sin errores la demanda futura	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Noviembre	Área de administración	Evaluando los métodos de pronóstico y eligiendo el que genere una menor desviación media absoluta
2	Estimar la demanda futura	Para programar la producción	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Noviembre	Área de administración	A través del comportamiento de la demanda
3	Establecer un plan agregado de producción para cumplir la demanda	Para poder asignar la cantidad de recursos a utilizar	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Noviembre	Área de administración	A partir de la estimación de la demanda futura
4	Establecer un plan de requerimiento de materiales	Para programar las compras de materiales necesarios para la producción	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Noviembre	Área de administración	A partir del plan agregado de producción

Tabla N°232: 5W 1H – Plan de mejora del planeamiento de la producción

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 51: 5W 1H - Plan de disposición de planta

PLAN DE MEJORA DE DISPOSICION DE PLANTA 5W - 1H						
N°	¿Qué / What?	¿Por qué / Why?	¿Quién / Who?	¿Cuándo / When?	¿Dónde / Where?	¿Cómo / How?
1	Identificar la disposición de las áreas de la planta	Para identificar una propuesta de distribución de las áreas de trabajo	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Area de produccion	Identificar las áreas involucradas en el proceso de fabricacion de los muebles y hacer un estudio de un posible reordenamiento de las áreas
2	Diagnosticar la situación de las áreas de la planta	Para poder identificar si es posible y conveniente hacer una distribución de las áreas	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Area de produccion	Estudio de distribución de áreas por medio de las limitacion que las áreas podrian presentar
3	Identificar el recorrido del proceso de fabricacion de muebles actual	Para poder contabilizar el recorrido actual de la fabricacion de muebles	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Area de produccion	Medir las distancias entre las áreas involucradas en el proceso de fabricacion de muebles
4	Identificar las maquinas involucradas en el proceso de fabricacion de muebles	Para poder identificar que maquinas serian conveniente repositonar para obtener un nuevo y menor recorrido del proceso de fabricacion	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Area de produccion	Analizar el DOP y DAP del proceso de fabricacion de los muebles
5	Repositonar las maquinas necesarias	Para poder conseguir un menor recorrido en el proceso de fabricacion de muebles	Failoc Rivas José Luis / Lazo Lopez Boris Ricardo	Octubre	Area de produccion	Analizando la disposicion (espacio) disponible en las distintas áreas de trabajo, teniendo en cuenta los criterios de limitacion que se tienen entre las mismas áreas

Tabla N°234: 5W 1H – Plan de disposición de planta

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 52: HACER – Plan de implementación de las 5'S

1) Diagnóstico de la situación actual de la empresa respecto al principio de uso de las 5'S.

El diagnóstico de la situación actual respecto al principio de uso de la 5'S fue realizado en la etapa de planificar del proyecto. Se obtuvo como resultado un índice de 26% del cumplimiento de las 5'S.

2) Capacitación introductoria de la metodología 5'S al personal de la empresa.

Antes de iniciar con cada etapa de las 5s, es necesario sensibilizar e informar a los trabajadores de la empresa respecto a los principios y

beneficios de esta metodología, así como pedir su apoyo ya que el trabajo en equipo es base fundamental para el éxito de las 5s. Para ello, se hizo entrega de trípticos con información sencilla y rápida de entender.



Figura N° 126: Tríptico de capacitación 5S
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 127: Entrega de tríptico de capacitación 5S
Fuente: Elaboración propia

Después de la entrega de trípticos, se inició con la capacitación sobre la metodología de las 5'S.



Figura N° 128: Capacitación de la metodología 5S
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 129: Capacitación de la metodología 5S
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 130: Capacitación de la metodología 5S
Fuente: Elaboración propia

3) Implementación de Seiri – Clasificar

Después de realizar la capacitación sobre las 5S se procedió a implementar la 1 S. Para el desarrollo de la 1 S, Seiri - Clasificación, se utilizó la estrategia de las tarjetas rojas, para lo cual se identificaron aquellos artículos que debían clasificarse para posteriormente definir qué tipo de acción tomar, eliminar, botar, arreglar, almacenar, etc.

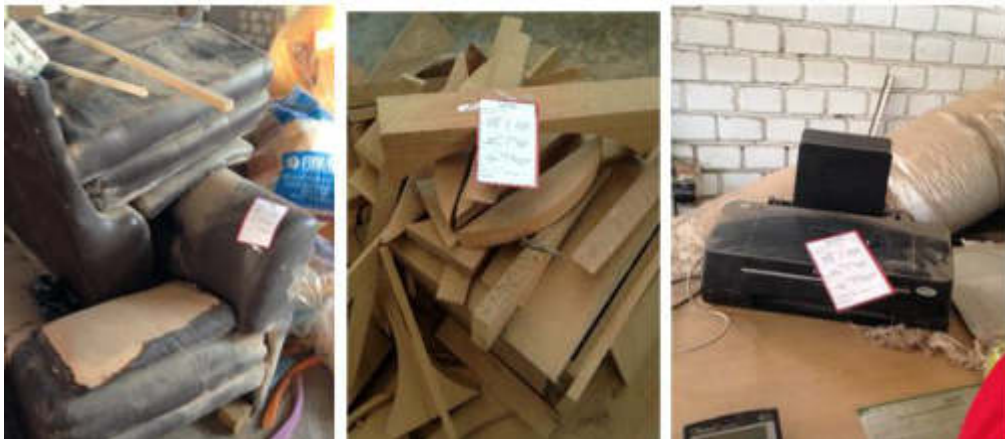


Figura N° 131: Seiri – Tarjetas rojas
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 132: Seiri – Tarjetas rojas
Fuente: Elaboración propia

4) Implementación de la 2S: Seiton – Ordenar.

Luego de culminar la etapa de clasificar, se procedió ordenar las zonas pertenecientes al área de producción:



ANTES **DESPUÉS**
Figura N° 133: Seiton – Ordenar las áreas de trabajo
Fuente: Elaboración propia

Se puso mucho énfasis en el orden de las herramientas de trabajo, ya que se había detectado que este problema generaba tiempo ocioso. Así mismo se construyeron cajas de MDF para poder guardar los materiales de trabajo.



Figura N° 134: Seiton – Elaboración de cajas
Fuente: Elaboración propia

También se gestionó la compra de anaqueles para ordenar de mejor forma las herramientas de trabajo y los materiales en el almacén. En estos anaqueles se colocaron los materiales de trabajo dentro de las cajas construidas, las cuales posteriormente fueron etiquetadas para su fácil reconocimiento.



Figura N° 135: Seiton – Materiales y herramientas en anaqueles
Fuente: Elaboración propia

También colocaron ángulos en la pared del área de carpintería, para poder almacenar de mejor forma la madera y que esta no sufra daños.



ANTES



DESPUÉS

Figura N° 136: Seiton – Colocación de ángulos en la pared de carpintería
Fuente: Elaboración propia

5) Implementación de la 3S: Seiso – Limpiar

Para esta etapa se realizó una jornada de limpieza general en toda la empresa. Además de limpiar, se desechó las cosas que no servían y que fueron identificadas en la 1S.



Figura N° 137: Seiso – Limpieza de las áreas de producción
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 138: Seiso – Limpieza de las áreas de producción
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 139: Seiso – Limpieza de las áreas de producción
Fuente: Elaboración propia

Al término de la jornada de limpieza se desechó material inservible y basura acumulada.



Figura N° 140: Seiso – Desechos de la jornada de limpieza
Fuente: Elaboración propia

6) Implementación de la 4S: Seiketsu – Estandarizar

Para esta etapa etiquetaron las cajas que contienen los materiales y herramientas ubicadas en el almacén para que sean más fáciles de reconocer, así mismo se señalaron las áreas de trabajo.



Figura N° 141: Seiketsu – Etiquetado de cajas
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 142: Seiketsu – Etiquetado de cajas
Fuente: Elaboración propia



ANTES

DESPUÉS

Figura N° 143: Seiketsu – Etiquetado de áreas
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 53: HACER – Plan de mejora del clima laboral

1) Reconocimiento de cumpleaños de los colaboradores

Se elaboró la lista de cumpleaños de los trabajadores de la empresa con la finalidad de que estos sean celebrados en las fechas correspondientes.



DIA	MES	NOMBRE DEL TRABAJADOR
18	FEBRERO	ALBERTO MEDINA GOMEZ
28	ABRIL	LUIS CHINCHAY LLACSAHUANGA
31	MAYO	FRANK LACHE SUAREZ
03	JUNIO	ROSARIO ALCANTARA LACHI
15	JUNIO	DEICY CAUCHA NEIRA
21	JUNIO	TONY CHAUCA VERA
13	JULIO	HUGO JIMENEZ TORRES
20	JULIO	JAVIER CHAUCA VERA
23	SEPTIEMBRE	ESTHER ALCANTARA LACHE
19	NOVIEMBRE	JULY ALARCON ALCANTARA
24	DICIEMBRE	LUIS ALCANTARA DIAZ

Figura N° 144: Lista de cumpleaños de los trabajadores
Fuente: Elaboración propia

2) Acceso a la información de progresos de la empresa

Se elaboró un periódico mural para que en este se publiquen los logros de la empresa, noticias de importancia general para los trabajadores, la relación de cumpleaños y otros temas que se crean convenientes publicar.



Figura N° 145: Elaboración del periódico mural
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 146: Colocación del periódico mural
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 147: Periódico mural
Fuente: Elaboración propia

3) Encuentros de confraternidad

Con la finalidad de fortalecer el compañerismo, se organizó un encuentro de confraternidad en el mes de octubre. El motivo de la celebración fue el compromiso realizado por todos los trabajadores para el cambio y mejora de la situación de la empresa.



Figura N° 148: Encuentro de confraternidad
Fuente: Elaboración propia

4) Entrega de polos con el logo de la empresa

Junto con la gerencia de la empresa se gestionó la compra de polos institucionales.



Figura N° 149: Compra de polos institucionales
Fuente: Elaboración propia

5) Premiación al trabajador del mes

TRABAJADOR DEL MES

Luis Díaz Alcántara

Felicidades Luis, por haber tenido un desempeño admirable y ser el trabajador que mas apoyo al cambio para la mejora de la empresa, has sido reconocido como el **TRABAJADOR DEL MES DE OCTUBRE**. La empresa Línea Alcántara te lo agradece.





Figura N° 150: Trabajador del mes de octubre
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 54: HACER – Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

1) Elaboración de la matriz IPER

Se elaboró la matriz IPER para identificar los peligros y evaluar los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores, así mismo los trabajadores propusieron medidas de control para disminuir los riesgos. Para la puntuación de la matriz se siguieron los siguientes criterios.

TABLA 1
PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL(LOS) INCIDENTE(S)
ASOCIADO(S)

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se ha presentado una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3
MEDIA	El incidente potencial se ha presentado 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5
ALTA	El incidente potencial se ha presentado 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9

Tabla N°235: Criterio de probabilidad de ocurrencia
Fuente: Elaboración propia

TABLA 2
SEVERIDAD

Clasificación	Severidad o Gravedad	Puntaje
LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros Auxilios Menores, Rasguños, Contusiones, Polvo en los Ojos, Erosiones Leves.	4
DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento medico, esguinces, torceduras, quemaduras, Fracturas, Dislocación, Laceración que requiere suturas, erosiones profundas.	6
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Fatalidad – Para / Cuadriplejía – Ceguera. Incapacidad permanente, amputación, mutilación,	8

Tabla N°236: Criterio severidad o gravedad
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3
Evaluación y Clasificación del Riesgo

Severidad →	LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)
Probabilidad ↓			
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Tabla N°237: Criterio de probabilidad de ocurrencia
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la matriz IPER, la cual fue elaborada en equipo con los trabajadores de la empresa.

Empresa:		LINEA ÁLCANTARA SAC							Fecha:			19/10/2015						
Área/Sede:		CARPINTERÍA - PINTADO - TAPIZADO							Evaluación realizada por:			JOSÉ LUIS FAILOC RIVAS / LAZO LOPEZ BORIS RICARDO						
Proceso:		OPERACIONES							Evaluación revisada por:			OPERADORES DE AREAS						
PROCESO	ACTIVIDAD	LUGAR	CARACTERÍSTICAS DE LA TIPO					PELIGRO	RIESGO POTENCIAL	CAUSA	EVALUACIÓN DE RIESGOS ACTUAL			MEDIDA DE CONTROLES	EVALUACIÓN DE RIESGOS DESPUES DE IMPLEMENTACION			
			RITMICA	NO RITMICA	NO RITMICA	NO RITMICA	EMERGENCIA				PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO		PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	
Macilado	Tapar huecos de madera	Pintado	X		X			Macilla plástica tóxica	Intoxicación	No uso de mascarilla	3	6	18	Bajo	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección)			
Poner BS	Poner base a la madera	Pintado	X		X			Químicos del líquido BS	Intoxicación	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección)			
Poner parafínico	Rellenar madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación / Picazón en la piel	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar			
Laqueado	Poner laja a la madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación / Ronchas en la piel	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar			
Pintado	Poner pintura a la madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación / Dificultad para respirar (se cierra el pecho)	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar			
Señado	Poner colorant a la madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar			
Trozado de madera	Cortar la madera para el maquinado	Carpintería	X		X			Disco de corte	Corte de piel y dedos / Golpes	Disco de corte desgastado / No uso de guantes de corte	5	8	40	Importante	Mantenimiento y afilado del disco de corte / Usar EPP's (Guantes para corte)			
Trozado de madera	Cortar la madera para el maquinado	Carpintería	X		X			Astillas de madera	Corte de ojos / Ceguera	No tiene lentes de protección	5	8	40	Importante	Utilizar EPP's (Lentes de protección)			
Garlopeado	Rectificar la superficie de la madera	Carpintería	X		X			Tambor de cuchillas	Corte de dedos	No tiene guantes adecuados para el corte	3	8	24	Moderado	Utilizar EPP's (Guantes de corte) / No dejarse distraer			
Ligado	Ligado de la madera	Carpintería	X		X			Disco de lijado	Raspaduras de manos y dedos	Distracciones	5	4	20	Moderado	No dejarse distraer / No distraer al operario que está realizando el lijado			
Trozado de madera	Cortar la madera para el maquinado	Carpintería	X		X			Ruido	Sordera / Dolor de cabeza	No tiene tapones de oído	5	4	20	Moderado	Utilizar EPP's (Tapones de oído)			
Cortes especiales	Realizar cortes curvos a la madera	Carpintería	X		X			Sierra	Cortes / amputaciones	No tiene guantes adecuados para el corte	5	8	40	Importante	Utilizar EPP's (guantes de corte)			
Cortes especiales	Realizar cortes curvos a la madera	Carpintería	X		X			Astillas	Corte de ojos / Ceguera	No tiene lentes de protección	5	8	40	Importante	Utilizar EPP's (Lentes de protección)			
Área de Tapizado	Tapizado de muebles	Tapizado	X		X			Caida de altura	Caidas, golpes y fracturas	Pared incompleta del 2do piso	3	8	24	Moderado	Poner balcón al 2do piso			
Blanqueado	Poner espuma al mueble	Tapizado	X		X			Clavos salidos de la estructura del mueble	Pinchazos / Cortes	En carpintería no se cortan los clavos que salen de la madera	5	4	20	Moderado	Revisar que no hayan clavos salidos en la estructura del mueble antes de enviarlo a tapizado			
Conexiones eléctricas		Carpintería / Pintado	X		X			Llaves eléctricas y cables expuestos	Electrocución - corto circuito, incendio	Mala instalación	3	8	24	Moderado	Rescindir y revisar las conexiones / Ponerles caja de protección			

2) Elaboración del mapa de riesgos

Se elaboró el mapa de riesgos, para señalar los peligros existentes en las áreas de trabajo y los elementos de protección que debe utilizarse en cada área.



Figura N° 151: Mapa de riesgos
Fuente: Elaboración propia

LEYENDA

	USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD		EXTINTOR
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA		PROHIBIDO FUMAR
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		PROHIBIDO HACER FUEGO
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR		ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD		SUSTANCIAS O MATERIALES INFLAMABLES
	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		RIESGOS DE DESCARGAR ELÉCTRICAS

3) Concientizar a los trabajadores de los peligros a los que están expuestos

Se brindó una charla a los trabajadores para concientizarlos de los peligros a los que están expuestos.



Figura N° 152: Charla sobre riesgos laborales
Fuente: Elaboración propia

4) Gestionar la compra de EPP's para los trabajadores e instalación de extintores.

La matriz IPER elaborada fue expuesta a la gerencia, para que de esta forma se comprometa a ejecutar las medidas de control propuestas. Como primer paso se gestionó la compra de EPP's para los trabajadores.



Figura N° 152: Compra de lentes de seguridad
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 153: Compra de mascarilla de protección
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 154: Compra de tapones de oído
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 155: Compra de EPP's
Fuente: Elaboración propia

A continuación se procedió a la entrega de EPP's para cada trabajador de las áreas de carpintería y pintado.

A los operarios de pintado se les entregó un respirador para que pueda realizar sus actividades sin respirar los químicos a los que está expuesto por la pintura y otros líquidos.



Figura N° 156: Entrega de EPP's al pintor
Fuente: Elaboración propia

A los operarios de carpintería se les entregaron lentes de protección y tapones de oído.



Figura N° 157: Entrega de EPP's a los carpinteros
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 158: Entrega de EPP's a los carpinteros
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 159: Entrega de EPP's a los trabajadores
Fuente: Elaboración propia

Después de la hacer la entrega de EPP's, se procedió a la instalación de extintores.



5) Establecer una política de seguridad y salud

Política de seguridad

La empresa Línea Alcántara S.A.C. es consciente de la importancia social y económica que significa los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, para lo cual cumplirá y establecerá una Política de Seguridad, asignando responsables y obligaciones en todos los niveles de la Organización.

Creemos que todas las personas que conforman la empresa Línea Alcántara S.A.C. en todas sus funciones y diferentes niveles, deben demostrar compromiso por aumentar la Seguridad Operacional, esforzándose por actuar sobre la base y reglamentos establecidos, como también desarrollar permanentemente áreas de trabajo y procedimientos seguros y saludables, orientados hacia la Prevención de Riesgos y Auto cuidado, de manera tal que el lugar de trabajo sea óptimo y saludable.

Todas las personas que integran Línea Alcántara S.A.C. tienen el deber de realizar acciones, tomar medidas preventivas y correctivas necesarias, que su cargo o nivel jerárquico les permita, para garantizar el cumplimiento de los estándares de Seguridad adecuados y recomendados por nuestra empresa.

La empresa desarrollará una acción permanente mediante una evaluación del Programa de Prevención de Riesgos implantado, con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de medidas de Prevención y las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

Reconocemos y aceptamos el error como resultado no esperado de una acción humana, que es inherente a nuestra condición y

que nos brinda una oportunidad de aprendizaje y mejora, tanto en el ámbito individual como organizacional. Por ellos apoyamos el reporte de los errores y los valoramos como oportunidad de aprender y mejorar.

Exigimos de la totalidad de los miembros de la organización en todos los niveles y funciones, una actitud de responsabilidad en la Prevención de Riesgos evitando conductas y/o prácticas que se desvíen de los estándares y procedimientos corporativos y que pongan en riesgo la Seguridad Operacional y de las personas, motivando el auto cuidado.

Todos los integrantes de Línea Alcántara S.A.C. estamos llamados a lograr un óptimo nivel de Seguridad

6) Establecer un reglamento interno de seguridad y salud

El reglamento interno de seguridad y salud se anexará en un compendio junto a los manuales y procedimientos.

ANEXO 55: HACER – Plan de mejora de las competencias de los colaboradores

- 1) El primer paso de este plan es identificar las competencias alineadas a nuestra misión, visión, valores y objetivos estratégicos.**



Legenda:
 9 - Imprescindible
 7 - Alto
 5 - Mediano
 3 - Poco
 0 - Ninguno



Ver Competencias

Priorización

Priorización Competencias
 Borrar Importancias

		Competencias																				Total			
		Ayuda a los compañeros	Aprendizaje con	Calidad del trabajo	Capacidad de planificación	Capacidad para aprender	Colaboración	Comunicación	Conciencia organizacional	Desarrollo de personas	Desarrollo del equipo	Desarrollo estratégico de los recursos	Flexibilidad	Frases - Confianza	Habilidad analítica	Iniciativa	Integridad	Liderazgo	Liderazgo para el cambio	Negociación	Nivel de compromiso - Disciplina		Orientación al cliente	Profundidad de conocimiento	Resolución de problemas complejos
Misión	Ser una empresa de diseño y fabricación de muebles	3	5	5	0	0	0	0	5	5	5	7	0	0	7	0	7	0	7	0	5	9	9	7	84
	Satisfacer los requerimientos de nuestros clientes	5	3	9	3	0	3	0	0	0	5	7	9	0	5	3	7	0	0	7	9	9	9	9	104
	Ofrecer productos elegantes, innovadores y de alta calidad	3	7	9	3	3	3	3	0	0	3	9	3	0	5	5	0	0	0	5	9	9	3	82	
	Contar con colaboradores altamente calificados	0	7	5	0	9	0	0	3	9	5	9	0	5	7	5	5	0	0	5	7	9	5	100	
	Poseer un buen clima laboral	9	0	0	0	0	7	9	7	9	7	5	0	9	0	3	9	9	9	9	5	7	0	0	115
Visión	Destacar entre los líderes de diseño y fabricación de muebles	3	3	9	3	5	0	3	3	0	3	9	7	3	0	0	9	3	0	0	3	3	9	78	
	Ser rentables	0	3	7	5	5	7	0	0	3	3	3	0	0	7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	46
	Ser efectivos	5	5	7	9	7	7	3	5	5	5	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	9	86
Responder a las necesidades del cliente		3	0	7	0	0	5	0	5	0	7	9	0	3	0	0	3	0	0	7	9	9	9	81	
Valores	Valor 1 Compañerismo en nuestro equipo de trabajo, colaboración y participación con el fin de crear un clima laboral adecuado.	9	0	0	0	0	9	9	7	9	7	0	0	9	0	5	9	5	3	9	9	5	0	0	104
	Valor 2 Tenemos la convicción de cumplir los servicios prestados a nuestros clientes en el tiempo establecido, con la calidad y elegancia que nuestros productos requieren.	3	0	3	0	3	3	3	3	3	0	7	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	46
	Valor 3 Nuestros grupos de interés (clientes y colaboradores) son nuestro más valioso logro.	3	0	0	0	0	0	7	5	9	9	5	0	9	0	0	9	5	3	7	5	7	0	0	83
	Valor 4 Nos enfocamos en la constante creación e implementación de nuevas ideas que revolucionen tendencias de diseño y fabricación de muebles.	3	7	3	0	5	3	0	0	0	3	0	3	0	0	7	0	0	0	0	7	9	5	55	
	Valor 5 Priorizamos la excelencia en los procesos de diseño y fabricación de muebles, los cuales dictan la calidad final de nuestros productos.	3	3	9	3	5	7	0	0	0	3	9	5	0	0	0	0	0	0	0	5	9	7	0	68
	Valor 6 Nos enfocamos en realizar buenas practicas de aseguramiento y control de la calidad en nuestros productos.	5	3	9	3	7	5	0	0	0	0	9	0	0	3	5	0	0	0	0	5	9	9	0	72
Objetivos	Objetivo 1	0	3	9	5	3	0	0	0	0	3	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
	Objetivo 2	0	0	9	5	0	0	0	3	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
	Objetivo 3	0	3	9	5	0	0	0	3	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
	Objetivo 4	3	3	7	3	5	3	3	3	3	3	9	5	0	0	3	0	9	3	0	3	3	9	9	91
	Objetivo 5	3	3	7	0	5	3	0	3	3	3	7	9	3	0	5	5	0	0	5	5	9	9	9	96
	Objetivo 6	0	3	7	0	3	5	0	5	3	5	9	0	0	7	0	7	0	3	5	3	3	5	73	
	Objetivo 7	5	5	9	3	5	5	0	3	0	5	5	0	0	5	0	0	0	0	5	0	5	0	60	
	Objetivo 8	0	5	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7	7	5	49
	Objetivo 9	0	3	0	5	5	0	0	0	0	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	34
	Objetivo 10	5	0	0	9	0	5	3	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	Objetivo 11	3	0	0	0	3	3	9	0	3	5	9	3	3	0	5	7	0	0	9	3	5	0	9	79
	Objetivo 12	5	0	3	3	3	5	9	7	9	7	3	0	5	0	3	9	7	3	7	5	5	0	0	98
	Objetivo 13	3	5	9	3	3	5	0	3	0	5	9	5	0	0	3	0	0	0	0	5	9	9	0	76
	Objetivo 14	0	0	0	0	7	3	0	7	0	0	9	0	0	7	3	9	9	0	5	3	0	0	0	62
	Objetivo 15	5	5	0	3	7	5	5	7	5	5	5	0	5	0	7	5	9	9	0	9	5	0	0	101
	Objetivo 16	0	0	0	3	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	5	0	9	9	0	9	7	0	0	50
	Objetivo 17	9	0	0	0	0	9	9	5	9	9	9	0	9	0	7	9	9	9	9	9	0	0	0	129
	Objetivo 18	0	5	0	0	5	0	0	3	9	9	9	0	3	5	0	5	3	0	5	9	9	3	87	
	Objetivo 19	3	0	3	3	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	28
Importancia de las Competencias		101	89	154	79	106	116	85	98	101	128	193	98	63	51	105	85	104	63	65	140	167	146	96	2433
Porcentaje		4.15%	3.66%	6.33%	3.25%	4.36%	4.77%	3.49%	4.03%	4.15%	5.26%	7.93%	4.03%	2.59%	2.10%	4.32%	3.49%	4.27%	2.59%	2.67%	5.75%	6.86%	6.00%	3.95%	

Prioridad de Competencias	Priorizar																						
	Desarrollo estratégico de los recursos	Orientación al cliente	Calidad del trabajo	Profundidad de conocimiento	Nivel de compromiso - Disciplina	Desarrollo del equipo	Colaboración	Capacidad para aprender	Iniciativa	Liderazgo	Ayuda a los compañeros	Desarrollo de personas	Conciencia organizacional	Flexibilidad	Resolución de problemas complejos	Aprendizaje con	Liderazgo	Liderazgo para el cambio	Negociación	Nivel de compromiso - Disciplina	Orientación al cliente	Profundidad de conocimiento	Resolución de problemas complejos
Incluir?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Incluir?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	No	SI	SI	SI	SI	No	SI	SI	No	No	No	SI
Misión	4.12%	4.54%	5.77%	1.24%	2.47%	2.68%	2.47%	3.09%	4.74%	5.15%	7.22%	1.92%	2.89%	1.51%	5.57%	4.33%	4.33%	1.86%	3.30%	5.98%	8.45%	7.42%	4.95%
Visión	3.78%	3.78%	10.31%	5.84%	5.84%	6.53%	2.06%	4.47%	4.47%	3.78%	8.93%	6.53%	1.03%	3.44%	0.00%	1.03%	3.09%	1.03%	0.00%	2.41%	4.12%	8.25%	9.28%
Valores	6.07%	3.04%	5.61%	1.40%	4.67%	6.31%	4.44%	3.50%	4.91%	5.14%	7.01%	3.97%	4.21%	0.70%	3.97%	4.21%	2.34%	1.40%	3.74%	7.71%	8.64%	5.84%	1.17%
Objetivos	3.58%	3.50%	5.86%	4.07%	4.64%	4.64%	1.91%	4.48%	3.58%	5.70%	8.30%	3.50%	2.28%	1.71%	4.96%	3.50%	5.21%	3.66%	2.89%	5.78%	6.27%	4.96%	3.25%

Valores respecto a las Competencias sin Priorizar

Priorizar competencias

Del cuadro anterior se obtuvo el grado de importancia de cada competencia respecto a cada ADN, valor y objetivo estratégico. Resaltando como más importantes: Desarrollo estratégico de recursos humanos (7.93%), Orientación al cliente (6.86%), Calidad del trabajo (6.33%), Profundidad en el conocimiento de los productos (6.00%), Nivel de compromiso – disciplina - productividad (5.75%) y Desarrollo del equipo (5.26%).

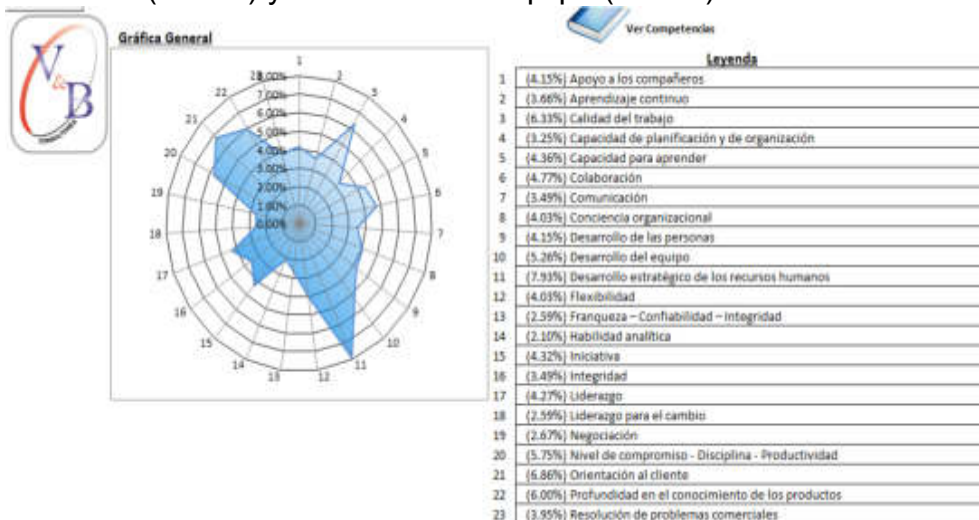


Tabla N°238: Priorización de competencias

Fuente: Elaboración propia

2) Evaluación general de las competencias

En la siguiente tabla se establece la situación ideal por cada competencia y la evaluación general de la empresa, concluyendo que hay brechas que cubrir en ciertas competencias que han sido priorizadas. El resultado final es de 49.68%, lo cual nos indica que se necesita mejorar.

Competencia	Graduación	Evaluación	GAP
1	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	60.00%	16.50%
2	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	65.00%	60.00%
3	Grado C >= 25.01% <= 50.00%	50.00%	50.67%
4	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	70.00%	75.00%
5	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	65.00%	55.00%
6	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	69.00%	55.50%
7	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	49.50%
8	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	70.00%	51.00%
9	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	70.00%	49.50%
10	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	70.00%	47.67%
11	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	75.00%	49.00%
12	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	70.00%	49.33%
13	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	70.00%	52.50%
14	Grado C >= 25.01% <= 50.00%	50.00%	25.00%
15	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	70.00%	57.50%
16	Grado B >= 50.01% <= 75.00%	65.00%	51.25%
Total			49.68%

Tabla N°239: Evaluación general de las competencias

Fuente: Elaboración propia – Software GTH

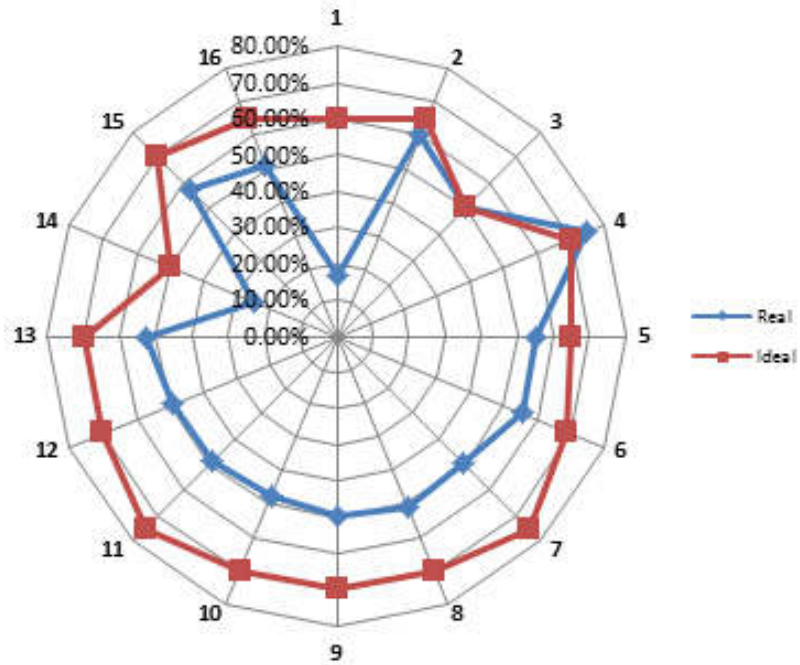


Figura N° 160: Comparación de competencias Real vs Ideal
 Fuente: Elaboración propia

Definir los puestos de trabajo

Luego de evaluar cada competencia, se prosiguió definiendo los principales puestos de trabajo de la empresa Línea Alcántara SAC. Se estableció los puestos, la descripción del puesto, las competencias necesarias para cada puesto, el grado requerido y la meta a alcanzar.



Definición de Puestos

 Ver Competencias
  Ver Escalas

Agregar Puesto		Eliminar Puesto	
Puesto	Descripción	Perfil del Puesto	
		Competencia	Grado Meta
1 Gerente	Persona responsable de todos los aspectos funcionales de la organización. Coordina, dirige y supervisa de tal forma que se logren los objetivos de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrol Grado B 70.00% • Desarrollo de las personas Grado A 90.00% • Conciencia organizacional Grado B 75.00% • Confianza en si mismo Grado A 90.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 100.00% • Liderazgo Grado A 90.00% • Liderazgo para el cambio Grado A 100.00% • Negociación Grado A 95.00% • Resolución de problemas comerciales Grado A 80.00% • Temple Grado A 85.00% 	
2 Administrador	Persona responsable de planear y organizar de la forma mas adecuada los recursos de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado A 80.00% • Búsqueda de información Grado B 75.00% • Comunicación Grado A 80.00% • Confianza en si mismo Grado A 90.00% • Desarrollo de las personas Grado B 75.00% • Liderazgo Grado B 75.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 100.00% • Conciencia organizacional Grado B 75.00% • Liderazgo para el cambio Grado A 100.00% • Orientación a los resultados Grado A 90.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 95.00% • Autocontrol Grado B 75.00% 	
3 Jefe de tapicería	Persona encargada del área de tapicería. Dirige, organiza y ejecuta tareas de tapicería.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado B 70.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 85.00% • Confianza en si mismo Grado B 70.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% 	
4 Operario de carpintería	Persona encargada de trabajar y transformar la madera en las estructuras de los productos demandados.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 75.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 90.00% • Confianza en si mismo Grado B 75.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 85.00% 	
5 Operario de pintado	Persona encargada de pintar las estructuras de madera,	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 75.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 85.00% • Confianza en si mismo Grado B 70.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% 	
6 Repartidor	Persona encargada de gestionar la repartición de los productos a cada cliente en sus hogares.	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Trabajo en equipo Grado A 85.00% • Comunicación Grado A 80.00% 	
7 Secretaria	Persona encargada de asistir al gerente y al administrador en sus funciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender Grado B 75.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Trabajo en equipo Grado B 65.00% • Iniciativa Grado B 60.00% 	

Tabla N°240: Definición de puestos
Fuente: Elaboración propia – Software GTH

3) Evaluar las competencias requeridas por cada puesto de trabajo

Después de definir los puestos, se definieron los trabajadores de cada puesto y se realizó un feedback 360° donde interviene la persona que está en evaluación, su jefe inmediato, un compañero del mismo nivel jerárquico y un subordinado. El objetivo del feedback es saber el grado

que presenta cada trabajador respecto a cada competencia necesaria para su puesto de trabajo.



Definición de Trabajadores

Agregar Trabajador Eliminar Trabajador



Ver Competencias

Grafica por Puestos

Ver Escalas

Trabajador	Puesto	Competencia Grado Meta (del Puesto)	Competencia Grado Logro GAP (del Trabajador)
Rosario Alcántara	Gerente	<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrol Grado B 70.00% • Desarrollo de las personas Grado A 90.00% • Conciencia organizacional Grado B 75.00% • Confianza en sí mismo Grado A 90.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 100.00% • Liderazgo Grado A 90.00% • Liderazgo para el cambio Grado A 100.00% • Negociación Grado A 95.00% • Resolución de problemas comerciales Grado A 80.00% • Temple Grado A 85.00% 	<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrol Grado B 62.50% -7.50% • Desarrollo de las personas Grado C 50.00% -40.00% • Conciencia organizacional Grado B 62.50% -12.50% • Confianza en sí mismo Grado A 100.00% 10.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 91.67% -8.33% • Liderazgo Grado B 75.00% -15.00% • Liderazgo para el cambio Grado A 87.50% -12.50% • Negociación Grado B 62.50% -32.50% • Resolución de problemas comerciales Grado A 87.50% 7.50% • Temple Grado B 75.00% -10.00%
Hector Alcántara	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado A 80.00% • Búsqueda de información Grado B 75.00% • Comunicación Grado A 80.00% • Confianza en sí mismo Grado A 90.00% • Desarrollo de las personas Grado B 75.00% • Liderazgo Grado B 75.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 100.00% • Conciencia organizacional Grado B 75.00% • Liderazgo para el cambio Grado A 100.00% • Orientación a los resultados Grado A 90.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 95.00% • Autocontrol Grado B 75.00% 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado B 62.50% -17.50% • Búsqueda de información Grado B 75.00% 0.00% • Comunicación Grado B 75.00% -5.00% • Confianza en sí mismo Grado B 75.00% -15.00% • Desarrollo de las personas Grado C 90.00% -25.00% • Liderazgo Grado B 62.50% -12.50% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 83.33% -16.67% • Conciencia organizacional Grado B 62.50% -12.50% • Liderazgo para el cambio Grado B 75.00% -25.00% • Orientación a los resultados Grado B 75.00% -15.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 100.00% 5.00% • Autocontrol Grado B 62.50% -12.50%
Tonny Chauca Vera	Jefe de tapicería	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado B 70.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 85.00% • Confianza en sí mismo Grado B 70.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado B 62.50% -7.50% • Calidad del trabajo Grado A 87.50% -2.50% • Credibilidad técnica Grado A 87.50% 2.50% • Confianza en sí mismo Grado B 75.00% 5.00% • Flexibilidad Grado B 75.00% -15.00% • Tolerancia a la presión Grado B 75.00% -20.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 87.50% -2.50%
Smith Medina Sierra	Operario de carpintería	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 75.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 90.00% • Confianza en sí mismo Grado B 75.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 85.00% 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 62.50% -12.50% • Calidad del trabajo Grado B 75.00% -15.00% • Credibilidad técnica Grado B 71.43% -18.57% • Confianza en sí mismo Grado B 75.00% 0.00% • Flexibilidad Grado B 75.00% -15.00% • Tolerancia a la presión Grado A 87.50% -7.50% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado B 75.00% -15.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 87.50% 2.50%
Luis Chinchay	Operario de pintado	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 75.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 85.00% • Confianza en sí mismo Grado B 70.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 62.50% -12.50% • Calidad del trabajo Grado A 81.25% -8.75% • Credibilidad técnica Grado A 87.50% 2.50% • Confianza en sí mismo Grado B 62.50% -7.50% • Flexibilidad Grado B 75.00% -15.00% • Tolerancia a la presión Grado A 87.50% -7.50% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado B 75.00% -15.00%
Luis Diaz Alcántara	Repartidor	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Trabajo en equipo Grado A 85.00% • Comunicación Grado A 80.00% 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado B 75.00% -15.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 87.50% -2.50% • Tolerancia a la presión Grado A 87.50% -7.50% • Trabajo en equipo Grado A 87.50% 2.50% • Comunicación Grado B 75.00% -5.00%
Deicy Baucha Neira	Secretaría	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender Grado B 75.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Trabajo en equipo Grado B 65.00% • Iniciativa Grado B 60.00% 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender Grado B 75.00% 0.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 87.50% -7.50% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 87.50% -2.50% • Tolerancia a la presión Grado B 75.00% -20.00% • Trabajo en equipo Grado B 62.50% -2.50% • Iniciativa Grado C 50.00% -10.00%

Tabla N°241: Definición de trabajadores

Fuente: Elaboración propia – Software GTH

4) Establecer las capacitaciones que se requiere para cada trabajador
Las competencias y metas a desarrollar para cada trabajador son:

Puesto	Perfil del Puesto	
	Descripción	Competencia Grado Meta
Gerente	Persona responsable de todos los aspectos funcionales de la organización. Coordina, dirige y supervisa de tal forma que se logren los objetivos de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrol Grado B 70.00% • Desarrollo de las personas Grado A 90.00% • Conciencia organizacional Grado B 75.00% • Confianza en sí mismo Grado A 90.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 100.00% • Liderazgo Grado A 90.00% • Liderazgo para el cambio Grado A 100.00% • Negociación Grado A 95.00% • Resolución de problemas comerciales Grado A 80.00% • Temple Grado A 85.00%
Administrador	Persona responsable de planear y organizar de la forma mas adecuada los recursos de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado A 80.00% • Búsqueda de información Grado B 75.00% • Comunicación Grado A 80.00% • Confianza en sí mismo Grado A 90.00% • Desarrollo de las personas Grado B 75.00% • Liderazgo Grado B 75.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 100.00% • Conciencia organizacional Grado B 75.00% • Liderazgo para el cambio Grado A 100.00% • Orientación a los resultados Grado A 90.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 95.00% • Autocontrol Grado B 75.00%
Jefe de tapicería	Persona encargada del área de tapicería. Dirige, organiza y ejecuta tareas de tapicería.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a los compañeros Grado B 70.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 85.00% • Confianza en sí mismo Grado B 70.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00%
Operario de carpintería	Persona encargada de trabajar y transformar la madera en las estructuras de los productos demandados.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 75.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 90.00% • Confianza en sí mismo Grado B 75.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Profundidad en el conocimiento de los productos Grado A 85.00%
Operario de pintado	Persona encargada de pintar las estructuras de madera,	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje continuo Grado B 75.00% • Calidad del trabajo Grado A 90.00% • Credibilidad técnica Grado A 85.00% • Confianza en sí mismo Grado B 70.00% • Flexibilidad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00%
Repartidor	Persona encargada de gestionar la repartición de los productos a cada cliente en sus hogares.	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Trabajo en equipo Grado A 85.00% • Comunicación Grado A 80.00%
Secretaria	Persona encargada de asistir al gerente y al administrador en sus funciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender Grado B 75.00% • Franqueza – Confiabilidad – Integridad Grado A 95.00% • Nivel de compromiso - Disciplina - Productividad Grado A 90.00% • Tolerancia a la presión Grado A 95.00% • Trabajo en equipo Grado B 65.00% • Iniciativa Grado B 60.00%

Tabla N°242: Competencias y metas a desarrollar
Fuente: Elaboración propia – Software GTH

Capacitaciones a desarrollar:

CAPACITACIONES		
Trabajador	Puesto	Capacitación en:
Rosario Alcántara	Gerente	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Gestión de recursos humanos - Técnicas de negociación - Clima laboral - Análisis e interpretación de indicadores de gestión
Héctor Alcántara	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Orientación a los resultados - Administración de procesos - Clima laboral - Análisis e interpretación de indicadores de gestión
Tonny Chauca Vera	Jefe de tapicería	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a la presión en el trabajo - Flexibilidad - Técnicas de organización - Metodología 5S - Técnicas de comunicación - Seguridad y salud ocupacional
Smith Medina Sierra	Operario de carpintería	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso en el trabajo - Flexibilidad para realizar tareas - Disciplina en el trabajo - Metodología 5S - Técnicas de comunicación - Seguridad y salud ocupacional - Técnicas para el trabajo con madera
Luis Chinchay	Operario de pintado	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso en el trabajo - Flexibilidad para realizar tareas - Disciplina en el trabajo - Aprendizaje continuo - Metodología 5S - Técnicas de comunicación - Seguridad y salud ocupacional - Técnicas de pintado de madera
Luis Días Alcántara	Repartidor	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso en el trabajo - Disciplina en el trabajo - Metodología 5S - Técnicas de comunicación - Seguridad y salud ocupacional
Deysi Baucha Neira	Secretaria	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en el trabajo - Tolerancia a la presión - Metodología 5S - Seguridad y salud ocupacional

Tabla N°243: Capacitaciones a desarrollar
Fuente: Elaboración propia – Software GTH

ANEXO 56: HACER – Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias

1) Inventario general de la maquinaria

El primer paso es realizar el inventario de estos activos, con la finalidad de estandarizar su codificación lo cual facilite el sistema de información de la empresa.

inec cantama		INVENTARIO DE MÁQUINAS			
I. DESCRIPCIÓN					
Cada máquina tiene asignado un código, el cual nos ayudará a identificarla al momento de realizar el mantenimiento.					
II. MÁQUINAS					
AREA	MÁQUINA	MARCA	CODIGO	AÑO FAB	ESTADO
CARPINTERÍA	Cierra cinta	Juaneco	CC-1	2005	OPERATIVO
CARPINTERÍA	Cierra circular	Malqui	CCI-1	2010	OPERATIVO
CARPINTERÍA	Cierra circular	Malqui	CCI-2	2010	OPERATIVO
CARPINTERÍA	Garlopa	Malqui	G-1	2009	OPERATIVO
PINTADO	Compresor	Campbell H.	CO-1	2010	OPERATIVO

Tabla N°244: Inventario de máquinas
Fuente: Elaboración propia

Después de realizar el inventario de máquinas, se procedió a elaborar las fichas técnicas para cada una.

		FICHA TECNICA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		F-001
I. INFORMACIÓN DEL EQUIPO				
Máquina - Equipo:	Cierra cinta	Ubicación:	Carpintería	
Fabricante:	Juaneco	Año de Fabricación:	2005	
Código de inventario:	CC-1	Estructura:	Hierro fundido	
II. FUNCIÓN DEL EQUIPO				
Realizar cortes redondos en la madera y hacer cortes especiales.				
		CARACTERISTICAS FÍSICAS		
		Altura:	1.92 metros	
		Largo:	1.12 metros	
		Ancho:	0.7 metros	
		MOTOR		
		Marca:	Thomas B.	
		Potencia:	3 KW	
Voltaje:	220			
Frecuencia:	60 Hz			
RPM:	1715			
III. OBSERVACIONES				

Tabla N°245: Ficha técnica – Sierra cinta
Fuente: Elaboración propia

		FICHA TECNICA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		F-002
I. INFORMACIÓN DEL EQUIPO				
Máquina - Equipo:	Cierra circular de mesa	Ubicación:	Carpintería	
Fabricante:	Malqui	Año de Fabricación:	2010	
Código de inventario:	CCI-1	Estructura:	Hierro fundido	
II. FUNCIÓN DEL EQUIPO				
Realizar cortes rectos, cabecear y trozar madera.				
			CARACTERISTICAS FÍSICAS	
			Altura:	0.9 metros
			Largo:	1.26 metros
			Ancho:	0.97 metros
			MOTOR	
			Marca:	Siemens
			Potencia:	4 KW
			Voltaje:	220
			Frecuencia:	60 Hz
			RPM:	1750
III. OBSERVACIONES				

Tabla N°246: Ficha técnica – Sierra circular de mesa 1
Fuente: Elaboración propia

		FICHA TECNICA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		F-003
I. INFORMACIÓN DEL EQUIPO				
Máquina - Equipo:	Cierra circular de mesa	Ubicación:	Carpintería	
Fabricante:	Malqui	Año de Fabricación:	2010	
Código de inventario:	CCI-2	Estructura:	Hierro fundido	
II. FUNCIÓN DEL EQUIPO				
Realizar cortes rectos, cabecear y trozar madera.				
			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
			Altura:	0.9 metros
			Largo:	2.06 metros
			Ancho:	0.97 metros
			MOTOR	
			Marca:	Siemens
			Potencia:	3 KW
Voltaje:	220			
Frecuencia:	60 Hz			
RPM:	1720			
III. OBSERVACIONES				

Tabla N°247: Ficha técnica – Sierra circular de mesa 2
Fuente: Elaboración propia

		FICHA TECNICA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		F-004
I. INFORMACIÓN DEL EQUIPO				
Máquina - Equipo:	Garlopa	Ubicación:	Carpintería	
Fabricante:	Malqui	Año de Fabricación:	2009	
Código de inventario:	G-1	Estructura:	Hierro fundido	
II. FUNCIÓN DEL EQUIPO				
Rectificar la superficie de la madera.				
		CARACTERISTICAS FÍSICAS		
		Altura:	0.97 metros	
		Largo:	1.4 metros	
		Ancho:	0.61 metros	
		MOTOR		
		Marca:	Siemens	
		Potencia:	3 KW	
		Voltaje:	220	
		Frecuencia:	60 Hz	
		RPM:	1720	
III. OBSERVACIONES				

Tabla N°248: Ficha técnica – Garlopa
Fuente: Elaboración propia


		FICHA TECNICA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		F-005
I. INFORMACIÓN DEL EQUIPO				
Máquina - Equipo:	Compresor	Ubicación:	Pintado	
Fabricante:	Campbell Hausfeld	Año de Fabricación:	2010	
Código de inventario:	CO-1	Estructura:	Hierro fundido	
II. FUNCIÓN DEL EQUIPO				
Proporcionar energía neumática.				
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
		Altura:	0.81 metros	
		Largo:	1.07 metros	
		Ancho:	0.41 metros	
		MOTOR		
		Marca:	Campbell H	
		Potencia:	3 HP	
Voltaje:	220			
Frecuencia:	60 Hz			
RPM:	1730			
III. OBSERVACIONES				

Tabla N°249: Ficha técnica – Compresor
Fuente: Elaboración propia

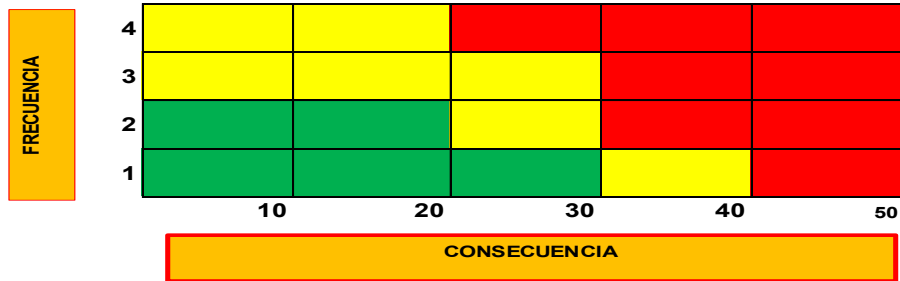
Para establecer la criticidad de las máquinas se utilizó el siguiente criterio

ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE RIESGOS											
Método cuantitativo basado en opiniones de especialistas, cuantificando valores numéricos relativos, que permiten medir el impacto global basados en criterios técnicos y financieros para jerarquizar activos.											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FRECUENCIA DE FALLA</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 falla al año</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Entre una falla mensual y una anual</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Entre una falla semanal y una mensual</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Más de una falla semanal</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	FRECUENCIA DE FALLA	VALOR	1 falla al año	1	Entre una falla mensual y una anual	2	Entre una falla semanal y una mensual	3	Más de una falla semanal	4	<p>Frecuencia de falla: Es el tiempo que puede transcurrir entre el momento en que se detecta una falla potencial y el momento en que se transforma en una falla funcional.</p>
FRECUENCIA DE FALLA	VALOR										
1 falla al año	1										
Entre una falla mensual y una anual	2										
Entre una falla semanal y una mensual	3										
Más de una falla semanal	4										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No tiene impacto en la producción</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Afecta menos del 30% de la producción</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Afecta entre el 30% y 50% de la producción</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Afecta a más del 50% de la producción</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN	VALOR	No tiene impacto en la producción	1	Afecta menos del 30% de la producción	4	Afecta entre el 30% y 50% de la producción	7	Afecta a más del 50% de la producción	10	<p>Impacto en la producción: Permite establecer criterios para la categorización de los equipamientos conforme a las consecuencias sobre el proceso de producción.</p>
IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN	VALOR										
No tiene impacto en la producción	1										
Afecta menos del 30% de la producción	4										
Afecta entre el 30% y 50% de la producción	7										
Afecta a más del 50% de la producción	10										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR LA FALLA</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 4 horas</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Entre 4 y 8 horas</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Entre 9 y 24 horas</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Más de 24 horas</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR LA FALLA	VALOR	Menos de 4 horas	1	Entre 4 y 8 horas	2	Entre 9 y 24 horas	3	Más de 24 horas	4	<p>Tiempo promedio para reparar falla: Permite establecer criterios para la categorización de tiempos que demora reparar la falla en la máquina.</p>
TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR LA FALLA	VALOR										
Menos de 4 horas	1										
Entre 4 y 8 horas	2										
Entre 9 y 24 horas	3										
Más de 24 horas	4										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>COSTOS DE REPARACIÓN</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de S/. 100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Entre S/. 100 y S/. 500</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Entre S/. 500 y S/. 1000</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Más de S/ 1000</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	COSTOS DE REPARACIÓN	VALOR	Menos de S/. 100	1	Entre S/. 100 y S/. 500	2	Entre S/. 500 y S/. 1000	4	Más de S/ 1000	6	<p>Costo de reparación: Permite establecer criterios para la categorización de los costos de reparación que se requiere invertir para reparar la falla.</p>
COSTOS DE REPARACIÓN	VALOR										
Menos de S/. 100	1										
Entre S/. 100 y S/. 500	2										
Entre S/. 500 y S/. 1000	4										
Más de S/ 1000	6										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>IMPACTO EN LA SEGURIDAD PERSONAL</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ningún riesgo sobre las personas</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Riesgo bajo o casi nulo en las personas</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Riesgo medio en las personas</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Riesgo alto sobre las personas</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	IMPACTO EN LA SEGURIDAD PERSONAL	VALOR	Ningún riesgo sobre las personas	1	Riesgo bajo o casi nulo en las personas	2	Riesgo medio en las personas	3	Riesgo alto sobre las personas	4	<p>Impacto en la seguridad del personal: Permite establecer criterios para la categorización de los riesgos que afectan la seguridad del personal a causa de la aparición de la falla.</p>
IMPACTO EN LA SEGURIDAD PERSONAL	VALOR										
Ningún riesgo sobre las personas	1										
Riesgo bajo o casi nulo en las personas	2										
Riesgo medio en las personas	3										
Riesgo alto sobre las personas	4										

MATRIZ DE CRITICIDAD

La matriz de criticidad nos ayudar a diferenciar la criticidad de fallas de un determinada maquina o componente, Se divide en 3 areas: No critica, Media Criticidad y Critica

MATRIZ GENERAL DE CRITICIDAD



CRITERIOS DE LA MATRIZ DE CRITICIDAD

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>SIGLA</u>	<u>RANGO</u>	<u>COLOR</u>
SINTOMAS NO CRITICOS	NC	10 -40	
SINTOMAS DE MEDIA CRITICIDAD	MC	41-90	
SINTOMAS CRITICOS	C	91-200	

CALCULO DE LA CRITICIDAD

CONSECUENCIA = (Fact. Prod* Fact. Tp Repa)+Fact. Costos + Fact. Seguridad

CRITICIDAD = Frecuencia * Concecuencia

2) Se determinó la criticidad

ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE MAQUINAS											
CODIGO	MAQUINA	COMPONENTE	DESCRIPCION DEL FALLO	FRECUENC. DE FALLO	IMPACTO EN LA PROD.	TIEMPO PROMEDIO DE REPARACIÓN DE FALLA	COSTO DE REPARACIÓN	IMPACTO EN LA SEGURIDAD DEL PERSONAL	CONSECUENCIA	CRITICIDAD TOTAL	CATEGORIA
CCI - 1	Mesa de corte	Fajas de transmisión	Las fajas se estiran por el uso y hace que la transmisión del torque disminuya.	2	10	1	1	1	12	24	No crítico
		Rodajes	Se desgastan los rodajes por el uso o por forzar el sistema de transmisión.	1	7	1	1	1	9	9	No crítico
		Motor	El motor se quema por forzarlo a trabajar a una potencia que excede su capacidad.	2	10	2	4	2	26	52	Media criticidad
		Disco de corte	Agrietamiento o rotura del disco por desgaste o mal uso.	3	10	1	1	4	15	45	Media criticidad
CC-1	Sierra cinta	Volante de sierra	Desgaste de la superficie por el uso y falta de limpieza.	2	1	1	2	1	4	8	No crítico
		Sierra cinta	Rotura de la cinta.	3	10	1	2	4	16	48	Media criticidad
		Regulador	No aprisiona adecuadamente la madera.	2	7	1	2	2	11	22	No crítico
		Rodajes	Desgaste de rodajes por el uso.	1	7	1	1	1	9	9	No crítico
G-1	Garlopa	Fajas de transmisión	Las fajas se estiran por el uso y hace que la transmisión del torque disminuya.	2	10	1	1	1	12	24	No crítico
		Motor	El motor se quema por forzarlo a trabajar a una potencia que excede su capacidad.	2	10	2	4	2	26	52	Media criticidad
		Cuchilla	Pérdida de la capacidad de corte por el desgaste.	3	7	2	1	4	19	57	Media criticidad
CO-1	Compresor	Fajas de transmisión	Las fajas se estiran por el uso y hace que la transmisión del torque disminuya.	2	10	1	1	1	12	24	No crítico
		Motor	El motor se quema por forzarlo a trabajar a una potencia que excede su capacidad.	2	10	3	4	2	36	72	Media criticidad

Tabla N°250: Análisis de criticidad de máquinas
Fuente: Elaboración propia

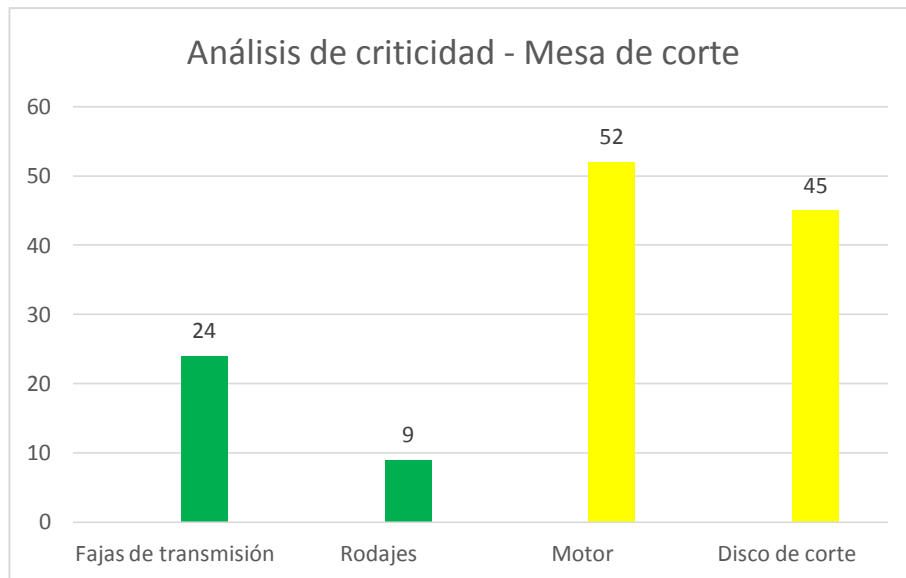


Figura N° 161: Análisis de criticidad – Mesa de corte
Fuente: Elaboración propia

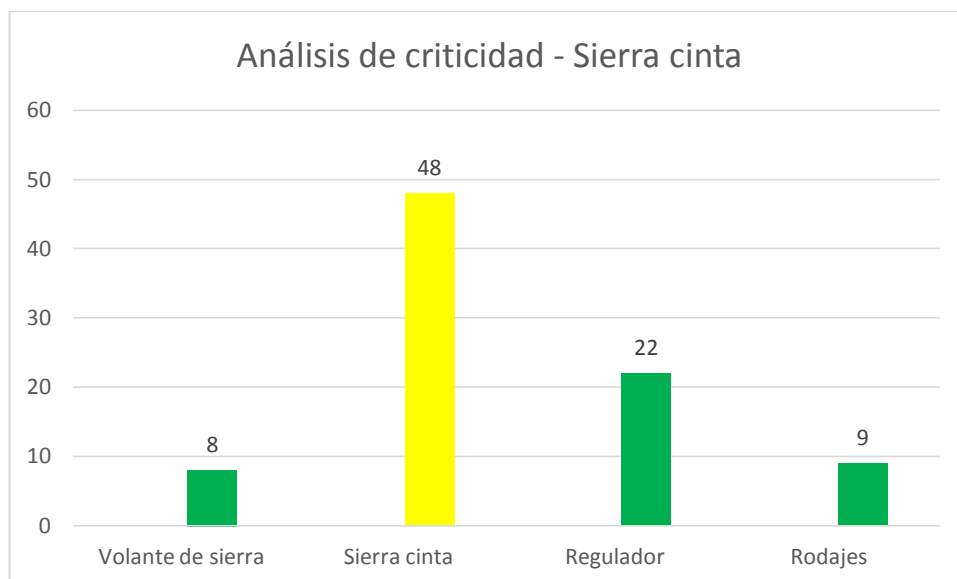


Figura N° 162: Análisis de criticidad – Sierra cinta
Fuente: Elaboración propia

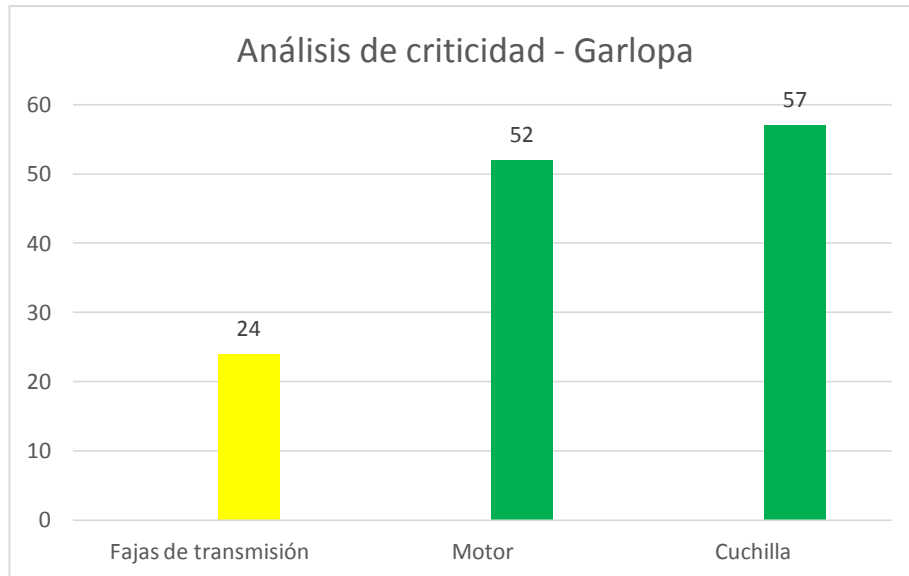


Figura N° 163: Análisis de criticidad – Garlopa
Fuente: Elaboración propia

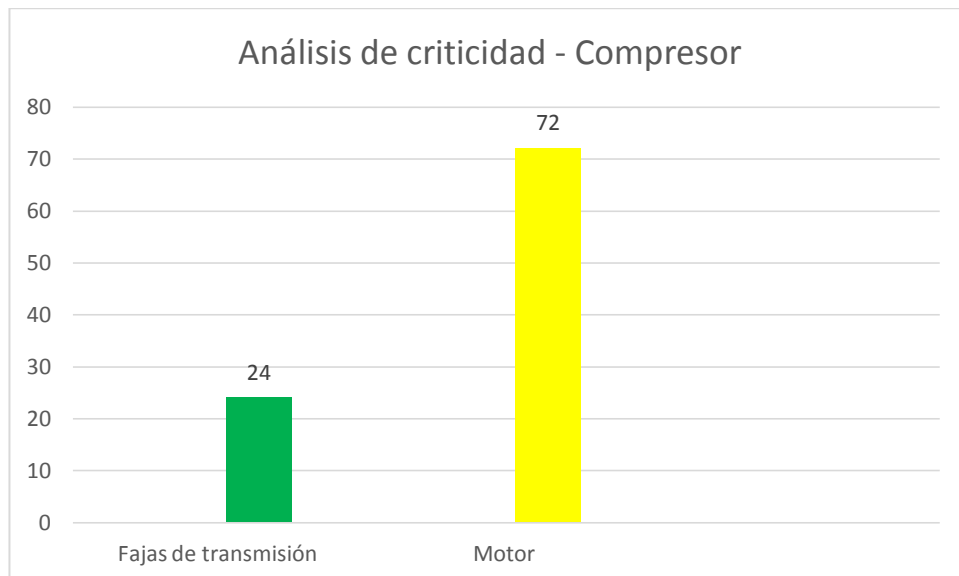


Figura N° 164: Análisis de criticidad – Compresor
Fuente: Elaboración propia


3) Programación del mantenimiento: Se definió un cronograma de mantenimiento a partir del análisis de criticidad realizado, y de las recomendaciones del manual de fabricante y sugerencias de los operarios

CODIGO	MAQUINA	COMPONENTE	CRITICIDAD TOTAL	FRECUENCIA	INICIO DE SEMANA	TIEMPO MANT.	SEMANA																							
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CCI-1	Mesa de corte	Fajas de transmisión	24	4	1	20 min	X				X				X				X					X						
		Rodajes	9	6	3	15 min			X						X					X					X					
		Motor	52	3	3	30 min			X			X			X				X			X			X		X			
		Disco de corte	45	4	3	12 min			X			X			X				X			X			X		X			
CC-1	Sierra cinta	Volante de sierra	8	6	3	15 min			X					X					X					X						
		Sierra cinta	48	4	3	12 min			X			X			X				X			X			X					
		Regulador	22	5	5	20 min					X				X					X			X							
		Rodajes	9	6	3	15 min			X						X					X					X					
G-1	Garlopa	Fajas de transmisión	24	4	1	20 min	X				X			X				X			X			X						
		Motor	52	3	3	30 min			X			X			X				X			X			X		X			
		Cuchilla	57	4	3	12 min			X			X			X				X			X			X		X			
CO-1	Compresor	Fajas de transmisión	24	4	1	20 min	X				X			X				X			X			X						
		Motor	72	2	3	30 min			X			X			X				X			X			X		X			

ANEXO 57: HACER – Plan de mejora de la gestión de la calidad

1) Establecer una política y objetivos de calidad.

Se estableció una política de calidad junto con la gerencia de la empresa. La cual es:

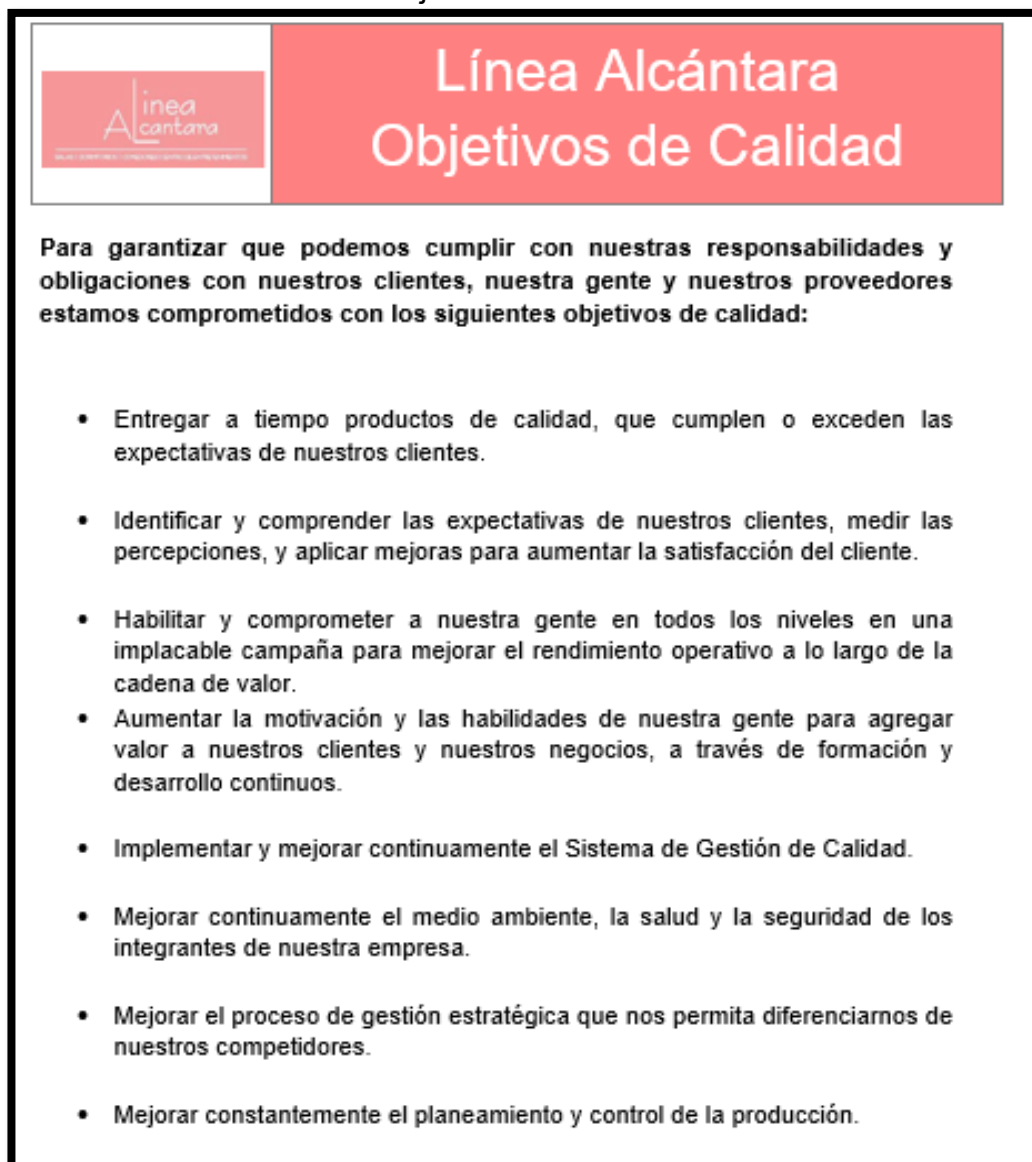
 <p>LINEA ALCAÑTARA SAC</p>	<h1><u>Línea Alcántara SAC</u></h1> <h2><u>Política de Calidad</u></h2>
--	---

En Línea Alcántara estamos comprometidos con el diseño, fabricación y comercialización de muebles de alta calidad con el fin de satisfacer los gustos y necesidades de nuestros clientes. Atendiendo a este compromiso, se establece:

- Aplicar exigentes estándares de calidad en la fabricación de nuestros productos, que aseguren la satisfacción plena de nuestro cliente.
- Entregar oportunamente la calidad esperada por nuestros clientes en todos los productos que ofrecemos.
- Dirigir nuestro esfuerzo a la mejora continua de la eficacia de nuestro Sistema de Gestión de Calidad.
- Mejorar continuamente nuestro desempeño, mediante un equipo humano competente, maquinaria eficiente y ambiente adecuado de trabajo.
- Desarrollar las competencias de nuestros colaboradores.
- Innovación constante de nuestros productos.

Figura N° 165: Política de calidad – Línea Alcántara SAC
Fuente: Elaboración propia – La gerencia

Así mismo se establecieron objetivos de calidad:



Línea Alcántara
Objetivos de Calidad

Para garantizar que podemos cumplir con nuestras responsabilidades y obligaciones con nuestros clientes, nuestra gente y nuestros proveedores estamos comprometidos con los siguientes objetivos de calidad:

- Entregar a tiempo productos de calidad, que cumplen o exceden las expectativas de nuestros clientes.
- Identificar y comprender las expectativas de nuestros clientes, medir las percepciones, y aplicar mejoras para aumentar la satisfacción del cliente.
- Habilitar y comprometer a nuestra gente en todos los niveles en una implacable campaña para mejorar el rendimiento operativo a lo largo de la cadena de valor.
- Aumentar la motivación y las habilidades de nuestra gente para agregar valor a nuestros clientes y nuestros negocios, a través de formación y desarrollo continuos.
- Implementar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad.
- Mejorar continuamente el medio ambiente, la salud y la seguridad de los integrantes de nuestra empresa.
- Mejorar el proceso de gestión estratégica que nos permita diferenciarnos de nuestros competidores.
- Mejorar constantemente el planeamiento y control de la producción.

Figura N° 166: Objetivos de calidad – Línea Alcántara SAC
Fuente: Elaboración propia – La gerencia

Hacer el mapeo de procesos

Primero se identificaron los procesos los procesos necesarios para conseguir los resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización. La identificación se hizo a partir de la cadena de valor desarrollada al inicio del proyecto. Así mismo se asignó un responsable para cada proceso y se evaluó cada proceso según su nivel de cumplimiento (NC) y nivel de avance (NA), cada responsable del proceso calificó y validó los resultados.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO (NC): 1. NULO 2. POCO 3. REGULAR 4. BUENO 5. EXCELENTE	NIVEL DE AVANCE (NA): 1. NO SE TIENE 2. PEQUEÑO 3. REGULAR 4. SUFICIENTE 5. TOTAL
--	---

Figura N° 167: Criterios de evaluación – Mapeo de procesos
 Fuente: Elaboración propia – La gerencia

PROCESOS (9)	RESPONSABLE	NC	NA	TOTAL
Abastecimiento	Deysi Chauca	3	3	6
Operaciones	Luis Diaz	4	4	8
Logística interna	Deysi Chauca	2	3	5
Logística externa	Hector Alcántara	3	4	7
Ventas	Rosario Alcántara	4	4	8
Servicio Post-Venta	Luis Diaz	4	4	8
Infraestructura	Rosario Alcántara	4	4	8
Recursos humanos	Rosario Alcántara	3	3	6
Mantenimiento y seguridad	Luis Diaz	3	3	6

Tabla N°251: Evaluación de procesos
 Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenido procedemos a priorizar el proceso que contenga el número menor de la suma de NC + NA.

NOMBRE DEL PROCESO	PRIORIDAD
Logística interna	5
Abastecimiento	6
Recursos humanos	6
Mantenimiento y seguridad	6
Logística externa	7
Operaciones	8
Ventas	8
Servicio Post-Venta	8
Infraestructura	8

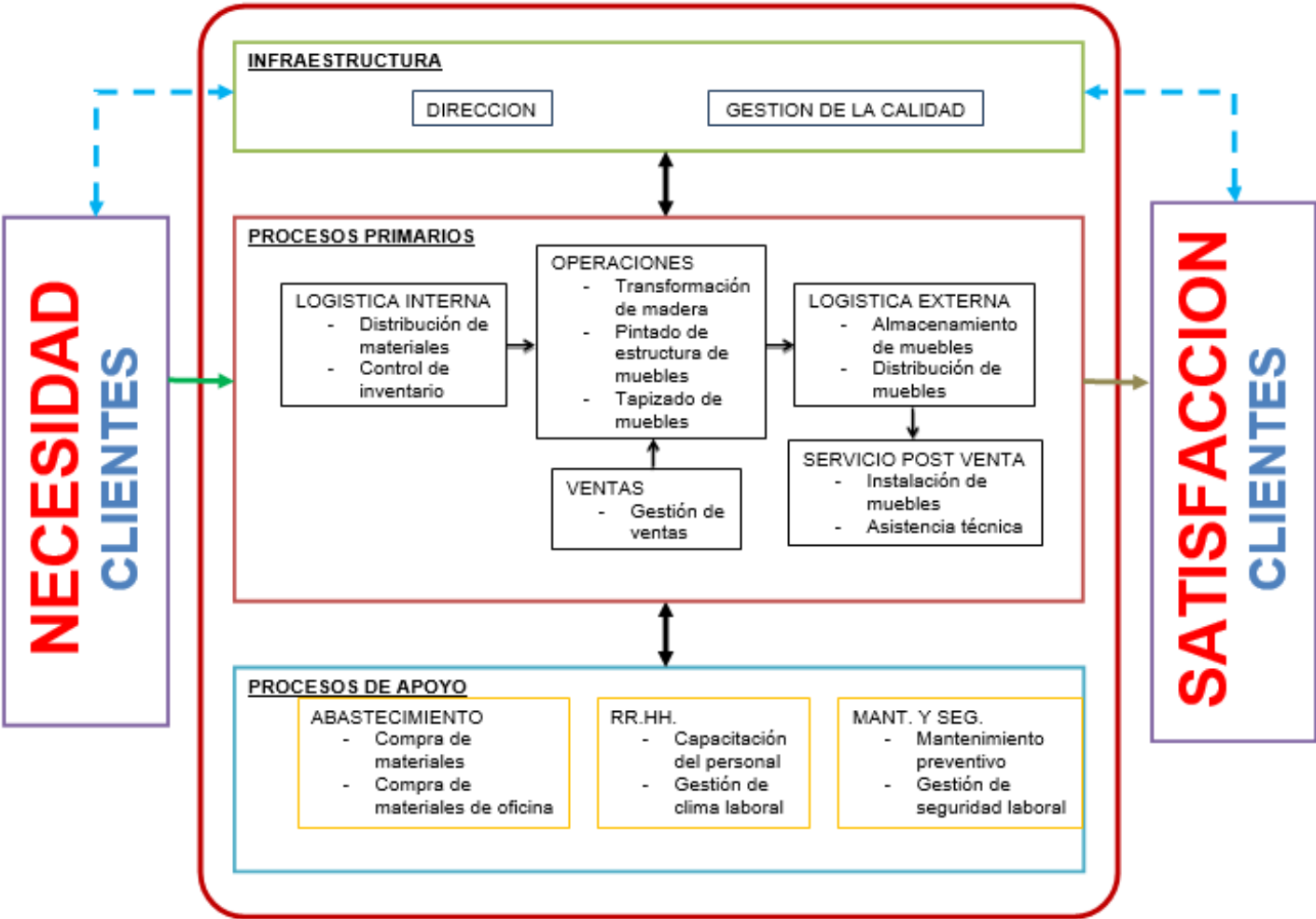
Tabla N°252: Priorización de procesos
 Fuente: Elaboración propia

De esta priorización se determina que los procesos de logística interna. Abastecimiento, recursos humanos y mantenimiento y seguridad deben priorizarse.


A continuación se hizo una descripción de los procesos. Identificando a los proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes para cada proceso.

NOMBRE DEL PROCESO	SUB PROCESOS (19)	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	PROPOSITO	INSUMOS	PROVEEDOR	PRODUCTOS O RESULTADOS	CLIENTE	RECURSOS	ASPECTOS DE VALOR PARA EL CLIENTE	ALINEACION CON POLITICAS DE CALIDAD
Abastecimiento	Compra de materiales	Adquisición de materiales para la producción de muebles	Deysi Chauca	Abastecer de materiales al área de producción	Lista de materiales, precios de los proveedores.	Almacén	Materia prima e insumos	Área de producción	Relación materiales comprados	Disposición de materiales	SI
Operaciones	Transformación de madera	Proceso que convierte la madera en la estructura del mueble	Luis Diaz	Transformar la madera en la estructura del mueble	Orden de producción	Administración	Estructura del mueble de acuerdo a especificaciones	Área de pintado	Inspección de medidas	Estructura conforme a especificaciones	SI
Operaciones	Pintado de estructura del mueble	Proceso de pintado y embellecimiento de la estructura del mueble	Luis Diaz	Embellecer la madera del mueble	Estructura del mueble	Área de carpintería	Estructura pintada	Área de tapizado	Inspección de acabados de la superficie	Estructura embellecida	SI
Logística interna	Distribución de materiales	Despacho de materiales en el almacén	Deysi Chauca	Atender las solicitudes de materiales de las áreas de producción	Almacén de materiales	Compra de materiales	Materiales despachados	Área de producción	Lista de materiales entregados	Cantidad requerida de insumos para las operaciones de producción	SI
Logística interna	Control de inventario	Monitoreo de la cantidad de materiales	Deysi Chauca	Saber en que momento comprar materiales	Lista de materiales entregados a producción	Área de producción	Inventario actualizado de materiales	Abastecimiento	Compra de materiales	Momento en que se debería hacer la compra de materiales	SI
Logística externa	Almacenamiento de muebles	Almacenamiento de muebles aprobados desde producción	Héctor Alcántara	Almacenar adecuadamente los muebles para que no sufran daños	Productos terminados	Producción	Muebles almacenados	Distribución de muebles	Aprobación de productos terminados	Muebles intactos y sin daños	SI
Logística externa	Distribución de muebles	Traslado de muebles desde la empresa hasta el lugar pactado con el cliente	Héctor Alcántara	Hacer llegar el producto a tiempo y en buen estado al cliente	Muebles embalados	Despacho de muebles	Entrega de muebles al cliente final	Cliente final	Firma del documento de entrega del producto	Entrega a tiempo y en buen estado del mueble	SI
Ventas	Gestión de ventas	Conjunto de actividades para la venta de productos	Rosario Alcántara	Llegar a un acuerdo con el cliente para la realización de la compra	Contrato de compra	Cliente final	Diseño del producto pedido por el cliente	Área de administración	Confirmación de la orden de producción	Entrega de especificaciones y requerimientos del cliente para la fabricación del producto	SI
Abastecimiento	Compra de materiales de oficina	Adquisición de materiales para el área de administración	Deysi Chauca	Abastecer materiales anticipadamente para la realización de actividades administrativas	Lista de materiales	Administración	Materiales y equipos de oficina	Área administrativa	Relación de materiales de oficina	Disposición a tiempo de materiales y equipos de oficina	SI
Servicio Post-Venta	Instalación de muebles	Instalación de muebles en los hogares o lugares requeridos por el cliente	Luis Diaz	Instalar los muebles comprados por el cliente de la manera que este desee	Orden de compra	Distribución de muebles	Muebles instalados en el lugar requerido por el cliente	Cliente final	Firma del documento de entrega del producto	Instalación adecuada de sus productos adquiridos	SI
Servicio Post-Venta	Asistencia técnica	Rectificación de daños menores en el producto en el lugar de entrega	Luis Diaz	Arreglar los desperfectos que pueda sufrir el mueble dentro de la garantía	Orden de rectificación de pedido	Administración	Corrección de fallas en los muebles	Cliente final	Firma del documento de conformidad con la reparación	Arreglo de fallas que presente el mueble dentro de su periodo de garantía	SI
Infraestructura	Gestión de la calidad	Minimizar el costo de calidad	Rosario Alcántara	Minimizar los costos originados por la no calidad en los procesos	Plan de aseguramiento de la calidad en los procesos	Área de administración	Diminución de las pérdidas originadas por la no calidad	Área de producción	Mano de obra, herramientas y equipos	Diminución de costos y aumento de la rentabilidad	SI
Infraestructura	Dirección	Gestionar y administrar los recursos dentro de la empresa	Rosario Alcántara	Realizar con éxito las actividades de la empresa	Matriz fter, matrices de combinación	Todas las áreas de la empresa	Alcanzar los objetivos empresariales	Empresa Lines Alcántara	BSC	Crecimiento de la empresa en el mercado que participa	SI
Recursos humanos	Capacitación del personal	Actividades para mejorar las competencias de los colaboradores	Rosario Alcántara	Desarrollar las competencias de los colaboradores	Materiales de capacitación	Empresas de capacitación	Personal capacitado para desarrollar correctamente las actividades de su puesto de trabajo	Colaboradores	Feedback 360°	Mejora de competencias de los colaboradores	SI
Recursos humanos	Gestión del clima laboral	Actividades para mejorar el clima laboral de la empresa	Rosario Alcántara	Mantener satisfechos a los trabajadores de la empresa	Políticas de incentivos y mejoras para el colaborador	Área de administración	Satisfacción de los trabajadores	Colaboradores	Encuesta de clima laboral	Un mejor clima laboral que influya en su aumento de productividad	SI
Mantenimiento seguridad	y Mantenimiento preventivo	Conjunto de actividades para mejorar el desempeño de máquinas y equipos	Luis Diaz	Alargar el tiempo de vida de las máquinas y equipos	Plan de mantenimiento	Área de administración	Máquinas en buen estado	Área de producción	Check list de mantenimiento	Máquinas operativas	SI
Abastecimiento	Pronóstico de compras de MP	Planeamiento de compra de MP acorde a la demanda	Deysi Chauca	Anticiparse a las necesidades de MP para cumplir con la demanda	Histórico de demanda	Área de administración	Compra planificada de MP	Área de producción	Aprobación de compra	Disposición anticipada de MP	SI
Operaciones	Tapizado de mueble	Proceso de colocación de espuma y tapiz	Luis Diaz	Darle la característica de confortabilidad al mueble	Estructura pintada	Área de pintado	Producto terminado	Almacén de productos terminados	Inspección final del mueble	Mueble listo para ser embalado	SI
Mantenimiento seguridad	y Gestión de seguridad laboral	Acciones y medidas para garantizar un ambiente seguro de trabajo	Luis Diaz	Tener un ambiente seguro para realizar las actividades de producción	Plan de seguridad	Área de administración	Ambiente de trabajo seguro y sin peligros	Personal de la empresa	Matriz IPER	Garantizar un ambiente de trabajo sin peligros y riesgos para su salud	SI

Mapa de procesos



Asimismo se elaboró un manual de la calidad para la empresa, en donde la empresa define el alcance de su sistema de gestión de calidad, asimismo los responsables, y los procesos.

		<h1>MANUAL DE CALIDAD</h1>		INT-DGAL	
				Ver.00	Fecha: 27/10/15
					
00	27/10/15	José Luis Calles / Boris Lazo	Rosario Alcántara	Rosario Alcántara	
VER	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	MODIFICACIONES
<h2>MANUAL DE CALIDAD</h2>					
<p>EL PRESENTE PLAN HA SIDO DESARROLLADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA LINEA ALCANTARA Y, POR LO TANTO, ESTABLECE PROCEDIMIENTOS, FACULTADES Y DEBERES PARA LOS EMPLEADOS Y TRABAJADORES DE TAL EMPRESA, QUIENES DEBERÁN MANTENER ESTRUCTA RESERVA FRENTE A TERCEROS RESPECTO DEL CONTENIDO DEL PROCEDIMIENTO, QUE ES DE PROPIEDAD DE LA RESPECTIVA EMPRESA. EN CONSECUENCIA, LINEA ALCANTARA NO ASUME RESPONSABILIDADES RESPECTO DEL CONTENIDO DEL PROCEDIMIENTO NI RESPECTO DE SU USO INADECUADO Y/O POR PERSONAS NO AUTORIZADAS.</p>					
Línea Alcántara – Gerencia Administrativa					



MANUAL DE CALIDAD

Ver.00

Fecha:
27/10/15

INDICE

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	5
2. PRESENTACION DE LA ORGANIZACION.....	5
Línea Alcántara es una organización dedicada a las siguientes actividades:.....	5
3. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	6
4. SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD.....	6
4.1. Requisitos generales	6
4.2. Requisitos de la documentación.....	7
4.2.1. Generalidades.....	7
4.2.2. Manual de la calidad	7
4.2.3. Control de los documentos	7
4.2.4. Control de los registros	8
5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION.....	8
5.1. Compromiso de la dirección	8
5.2. Enfoque al cliente	8
5.3. Política de la calidad.....	9
5.4. Planificación	9
5.4.1. Objetivos de la calidad.....	9
5.4.2. Planificación del sistema de gestión de calidad.....	9
5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación	11
5.5.1. Responsabilidad y autoridad.....	11
5.5.2. Representante de la dirección	12
5.5.3. Comunicación interna	12
5.6. Revisión por la dirección	12

Línea Alcántara – Gerencia Administrativa

	<h1>MANUAL DE CALIDAD</h1>	INT-DCAL	
		Ver.00	Fecha: 27/10/15

6. GESTION DE LOS RECURSOS	12
6.1. Provisión de recursos	12
6.2. Recursos Humanos	13
6.3. Infraestructuras.....	13
6.4. Ambiente de trabajo	13
7. REALIZACION DEL PRODUCTO.....	14
7.1. Planificación de la realización del producto.....	14
7.2. Procesos relacionados con el cliente	14
7.3. Diseño y desarrollo.....	14
7.4. Compras	15
7.5. Producción y prestación del servicio	15
7.5.1. Control de la producción y de la prestación del servicio.....	15
7.5.2. Validación de la prestación del servicio	15
7.5.3. Identificación y trazabilidad.....	16
7.5.4. Propiedad del cliente	16
7.5.5. Preservación del producto	16
7.5.6. Control de los equipos de seguimiento y medición.....	16
8. MEDICION, ANALISIS Y MEJORA.....	17
8.1. Generalidades	17
8.2. Seguimiento y medición	17
8.2.1. Satisfacción del cliente	17
8.2.2. Auditoria interna.....	17
8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos.....	17
8.2.4. Seguimiento y medición del producto	17
8.3. Control del servicio no conforme	18
8.4. Análisis de datos	18
8.5. Mejora.....	18
8.5.1. Mejora Continua.....	18

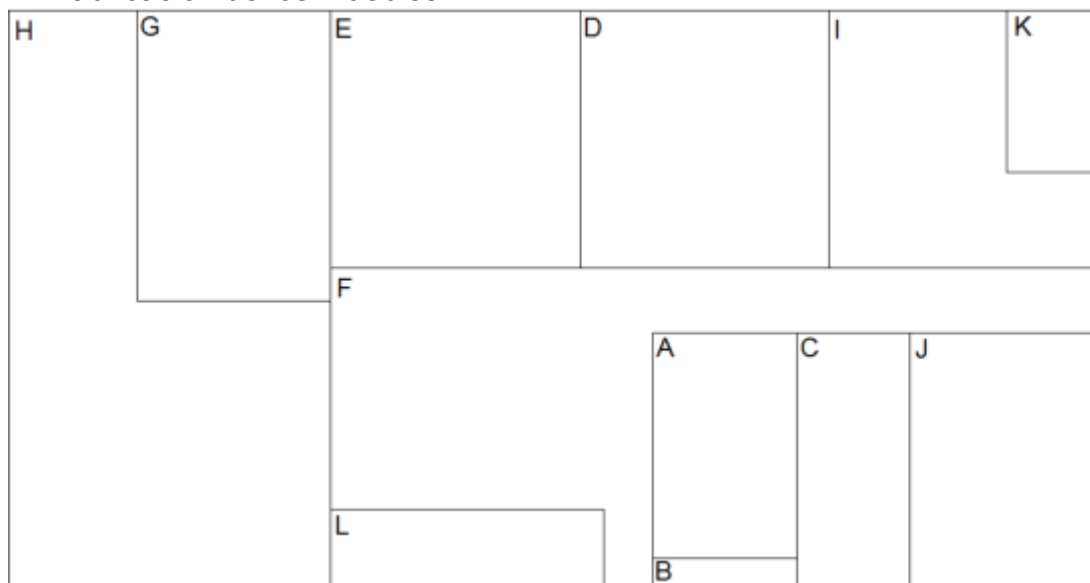
	<h1>MANUAL DE CALIDAD</h1>	INT-DCAL	
		Ver.00	Fecha: 27/10/15

8.5.2.	Acción correctiva.....	18
8.5.3.	Acción preventiva.....	18

ANEXO 58: HACER – Plan de mejora de disposición de planta

1) Identificar la disposición de las áreas de la planta

Se identificó las distintas áreas que están involucradas con el proceso de fabricación de los muebles.



Símbolo	Áreas
A	Cortado
B	Depósito de materia prima
C	Lijado
D	Garlopado
E	Pintado
F	Almacén de productos en proceso
G	Almacén de productos terminados
H	Tapizado
I	Despacho
J	Almacén de herramientas y materiales
K	SS.HH.
L	Escalera al 2do nivel

2) Diagnosticar la situación de las áreas de la planta

Se determina si existe una posibilidad para implementar los que es disposición de planta en la empresa. Bajo consulta por ingenieros expertos en tema de disposición de planta; analizando la situación de la empresa, la fabricación de muebles, en la que describimos las áreas de trabajo, siendo algunas áreas la de carpintería, pintado de los muebles y área de tapizado, las que conllevan las principales acciones del proceso de fabricación de muebles. Mencionando las limitaciones que se presentan en las áreas de trabajo, como el caso del área de tapizado, la cual debe estar alejada de las demás áreas como el pintado, debido al

peligro de dañar el trabajo del área por la pintura esparcida, o la liberación de aserrín por el área de carpintería.

Bajo este criterio se decidió omitir la disposición de planta apoyado de las recomendaciones de los ingenieros asesores en el proyecto.

Para tener un mejor sustento de la decisión tomada, consultamos con el criterio de distribución de áreas de la Ing. Bertha Díaz, en el anexo 2 de su libro "Disposición de Planta" (2007): Síntomas de la necesidad de mejoras en la distribución. Analizando los criterios, se obtuvo un puntaje propio para rechazar la opción de distribución de planta, el cual es de 73% de negación.

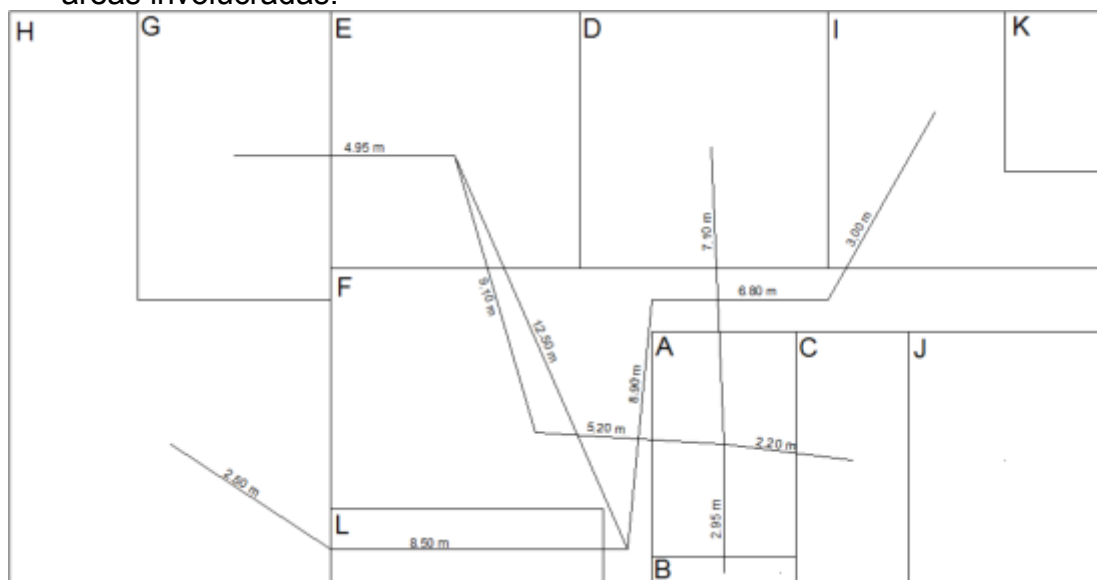
Síntomas		SI	NO
Materiales	Alto porcentaje de piezas rechazadas		X
	Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en las operaciones productivas		X
	Entregas interdepartamentales lentas		X
	Artículos voluminosos, pesados o costosos, movidos a mayores distancias que otros más pequeños, más ligeros o menos caros		X
	Materiales que se extravía o que pierde su identidad	X	
	Tiempo excesivamente prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación	X	
Maquinaria	Maquinaria inactiva	X	
	Muchas averías de maquinaria		X
	Maquinaria anticuada		X
	Equipo que causa excesiva vibración, ruido, suciedad, vapores	X	
	Equipo demasiado largo, ancho o pesado para su ubicación		X
	Maquinaria y equipo inaccesibles		X
Hombre	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	
Movimiento. Manejo de materiales	Trabajadores calificados pasando gran parte de su tiempo realizando operación de servicio (mantenimiento)		X
	Retrocesos y cruces en la circulación de los materiales	X	
	Operarios calificados o altamente pagados, realizando operaciones de manipulación		X
	Gran porcentaje del tiempo de los operarios, invertido en "recoger" y "dejar" materiales o piezas		X
	Frecuentes movimientos de levantamiento y traslado que implican 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 a larga distancia	X	
	Traslados demasiado frecuentes	X	
Espera. Almacenamiento	Se observan grandes cantidades de almacenamiento de todas clases	X	
	Gran numero de pilas de material en proceso, esperando	X	
	Confusión, congestión, zonas de almacenaje deformes o muelles de recepción y embarque anti borrados		X
	Operarios esperando material en los almacenes o en los puestos de trabajo		X
	Poco aprovechamiento de la tercera dimensión en las áreas de almacenaje		X
	Materiales averiados o mermados en las áreas de almacenamiento		X
	Elementos de almacenamiento inseguros o inadecuados		X
	Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las 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
Servicio	Personal pasando por los vestuarios, lavados o entradas y accesos establecidos		X
	Quejas sobre las instalaciones por inadecuadas		X
	Puntos de inspección o control en lugares inadecuados		X
	Inspectores y elementos de inspección y pruebas ociosos		X
	Entregas retrasadas de material a las áreas de producción		X
	Numero desproporcionadamente grande de personal empleado en recoger 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
	Trabajadores realizando sus propias ampliaciones o modificaciones en el cableado, tuberías, conductos y otras líneas de servicio		X
Elevada proporción de empleados y personal de servicio en relación con los trabajadores de producción		X	

	Número excesivo de reordenaciones del equipo, precipitadas o de emergencia		X
Edificio	Paredes u otras divisiones separando áreas con productos, operación o equipos similares		X
	Abarrotamiento de los montacargas o excesiva espera de estos		X
	Quejas referentes a calor, frío o deslumbramientos de las ventanas	X	
	Pasillos principales, pasos y calles, estrechos o torcidos		X
	Edificios esparcidos, sin ningún patrón		X
	Edificios atestados. Trabajadores interfiriéndose en el camino unos con 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
Cambio	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, edificios o características de emplazamiento		X
		16	44
		27%	73%

3) Identificar el recorrido del proceso de fabricación de muebles actual

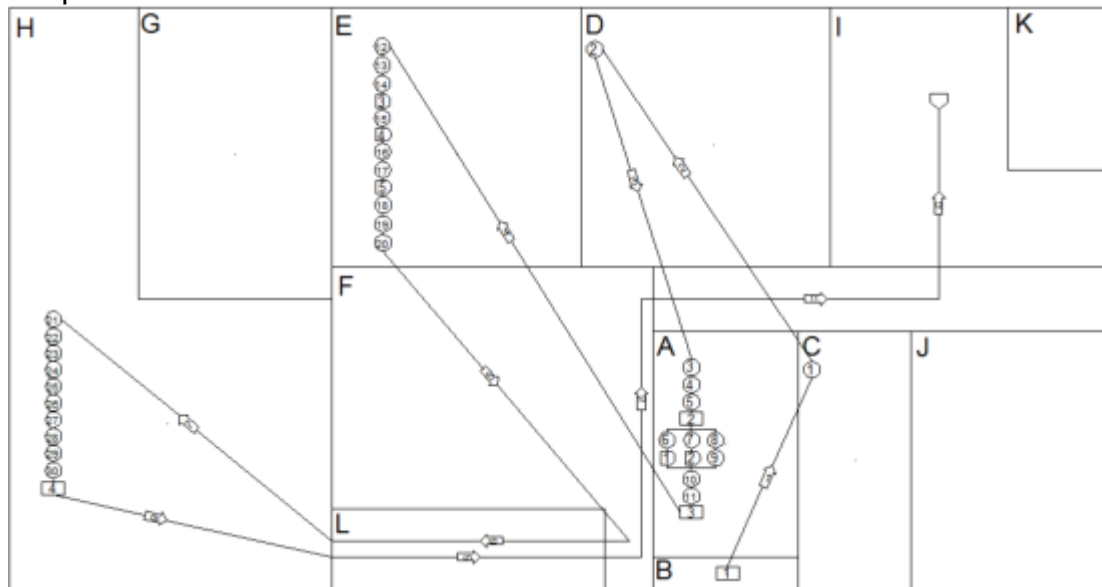
Se determinó el recorrido actual del proceso de fabricación de los muebles, para lo cual se contabilizó las distancias que hay entre las áreas involucradas.



4) Identificar las maquinas involucradas en el proceso de fabricación de muebles

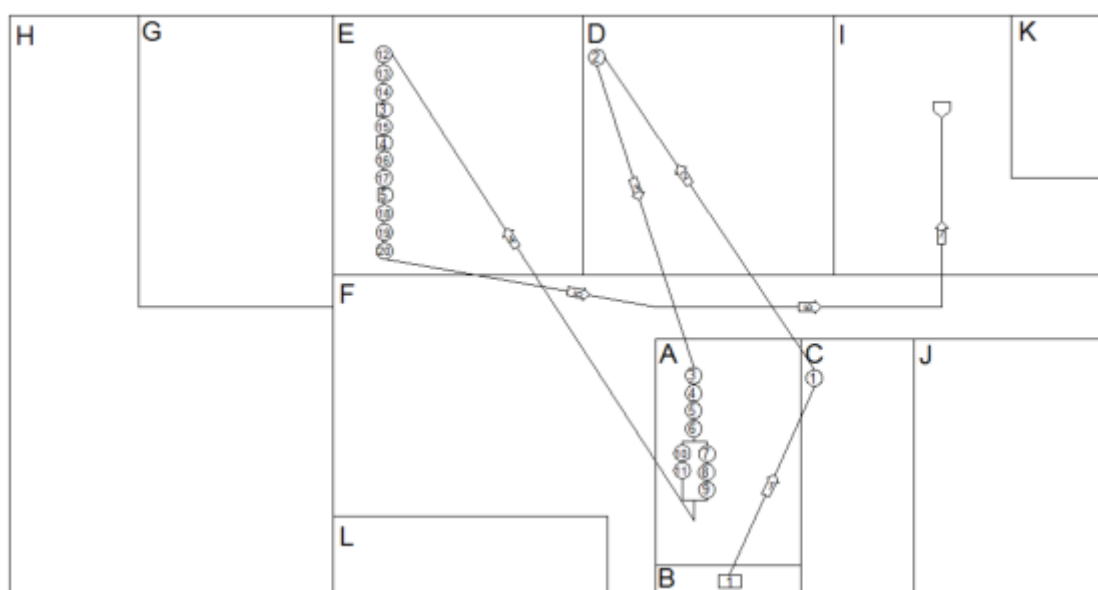
Con el apoyo de los DAP y DOP del proceso de fabricación de los muebles se elaboró el diagrama de recorrido actual. Gracias a esto se

contabilizo la distancia recorrida para los procesos de fabricación de productos.



Fabricación Butaca Situación Inicial					
Símbolo	Número	Descripción	Área	Recorrido (m)	Recorrido Acum.(m)
□	1	Inspeccionar madera	B	0.00	0.00
○	1	Lijar	C	3.70	3.70
○	2	Garlopado	D	7.45	11.15
○	3	Marcar madera	A	7.10	18.25
○	4	Cortar madera	A	0.00	18.25
○	5	Cabecear madera	A	0.00	18.25
□	2	Inspeccionar medidas	A	0.00	18.25
○	6	Ensamblar asiento	A	0.00	18.25
D	1	Secado	A	0.00	18.25
○	7	Ensamblar respaldar	A	0.00	18.25
D	2	Secado	A	0.00	18.25
○	8	Cabecear patas	A	0.00	18.25
○	9	Lijar	A	0.00	18.25
○	10	Ensamblado general	A	0.00	18.25
○	11	Cuadrar butaca	A	0.00	18.25
□	3	Inspeccionar medidas	A	0.00	18.25
○	12	Lijar	E	14.30	32.55
○	13	Poner base	E	0.00	32.55
○	14	Poner aditivo	E	0.00	32.55
D	3	Secado de aditivo	E	0.00	32.55
○	15	Poner parafinico	E	0.00	32.55
D	4	Secado parafinico	E	0.00	32.55
○	16	Lijar	E	0.00	32.55
○	17	Pintar butaca	E	0.00	32.55
D	5	Secado de pintura	E	0.00	32.55
○	18	Lijar	E	0.00	32.55

○	19	Laquear	E	0.00	32.55
○	20	Sellar	E	0.00	32.55
○	21	Poner noza	H	23.50	56.05
○	22	Poner chapas a la noza	H	0.00	56.05
○	23	Cubrir la noza con el crudo	H	0.00	56.05
○	24	Fijar el crudo	H	0.00	56.05
○	25	Blanquear la butaca	H	0.00	56.05
○	26	Cubrir la espuma con panqueque	H	0.00	56.05
○	27	Fijar el panqueque	H	0.00	56.05
○	28	Tapizar la butaca	H	0.00	56.05
○	29	Hacer costuras invisibles	H	0.00	56.05
○	30	Fijar el tapiz en la base de la butaca	H	0.00	56.05
□	4	Inspección del tapizado	H	0.00	56.05
△	1	Traslado final al despacho	I	29.70	85.75

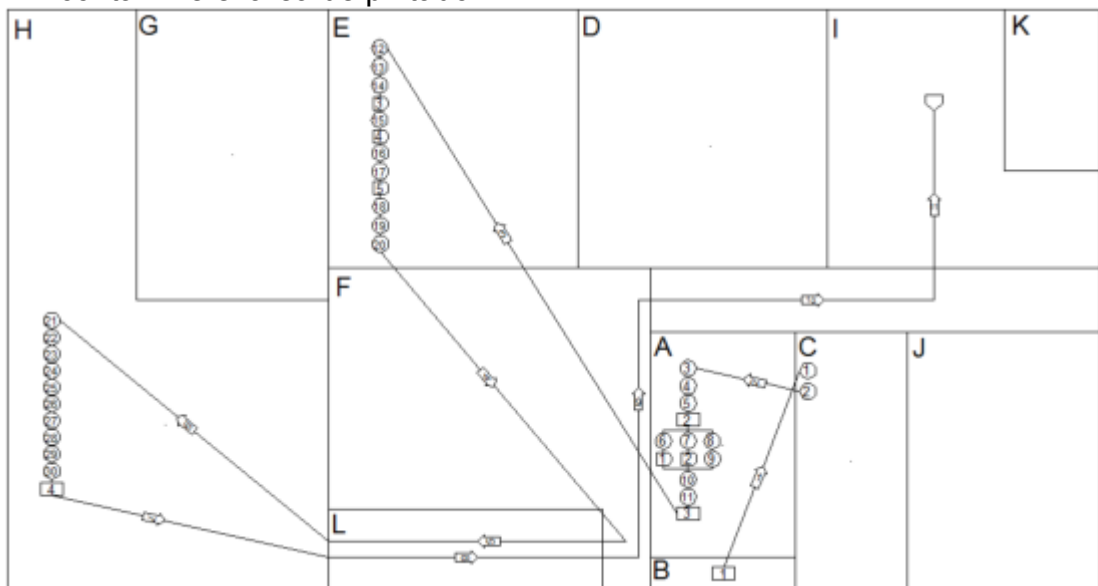


Fabricación M.E. Situación Inicial					
Símbolo	Número	Descripción	Área	Recorrido (m)	Recorrido Acum.(m)
□	1	Inspeccionar madera	B	0.00	0.00
○	1	Lijar	C	3.70	3.70
○	2	Garlopado	D	7.45	11.15
○	3	Trazar partes del cajón	A	7.10	18.25
○	4	Trazar partes del cuerpo	A	0.00	18.25
○	5	Cortar piezas de cajón y cuerpo de mueble	A	0.00	18.25
○	6	Cabeceado de patas	A	0.00	18.25
○	7	Descontar madera para correderas	A	0.00	18.25
○	8	Ensamblar el cajón	A	0.00	18.25
○	9	Colocar correderas de canon	A	0.00	18.25
○	10	Ensamblaje general	A	0.00	18.25
○	11	Cuadrar el ensamble general	A	0.00	18.25
○	12	Lijar el mueble	E	14.30	32.55

○	13	Poner base	E	0.00	32.55
○	14	Poner aditivo	E	0.00	32.55
○	15	Poner parafinico	E	0.00	32.55
○	16	Lijar parafinico	E	0.00	32.55
○	17	Laquear	E	0.00	32.55
○	18	Preparar pintura	E	0.00	32.55
○	19	Pintado	E	0.00	32.55
○	20	Poner colormat	E	0.00	32.55
△	1	Traslado final al despacho	I	16.80	49.35

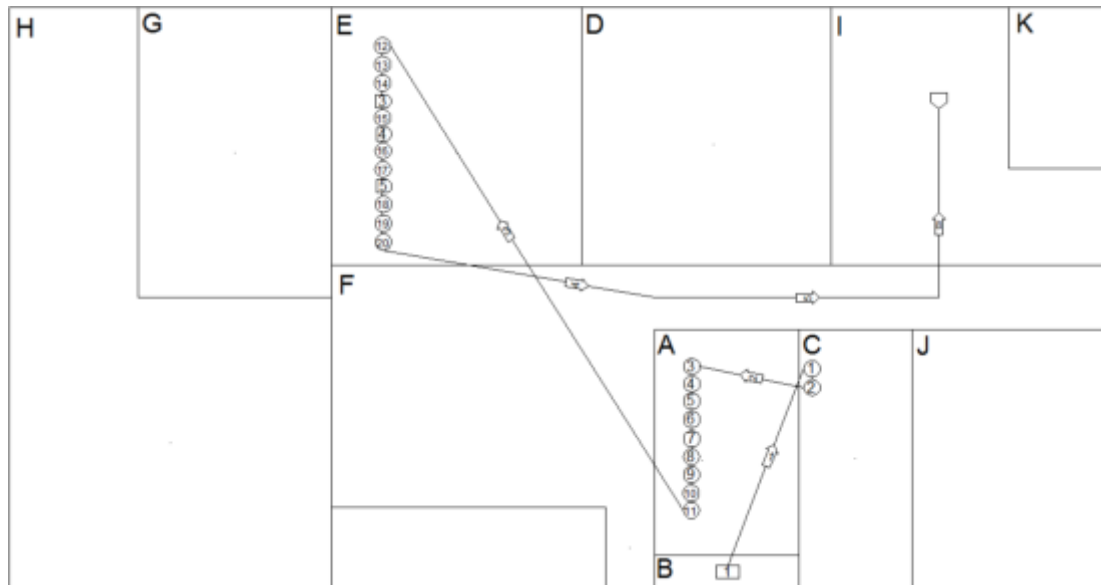
5) Reposicionar las maquinas necesarias

Debido a que una disposición de planta no será lo recomendado para la empresa, se decidió hacer una reposición de las maquinas necesarias en el proceso de fabricación de muebles. Junto con la consulta de los trabajadores de la empresa, se identificó las posibles maquinas que se podrían reposicionar. Se contabilizo la nueva distancia recorrida para los procesos, así mismo, se cercó el área de carpintería para que no contamine el área de pintado.



Fabricación Butaca Propuesta					
Símbolo	Número	Descripción	Área	Recorrido (m)	Recorrido Acum.(m)
□	1	Inspeccionar madera	B	0.00	0.00
○	1	Lijar	C	3.70	3.70
○	2	Garlopado	C	0.00	3.70
○	3	Marcar madera	A	2.20	5.90
○	4	Cortar madera	A	0.00	5.90
○	5	Cabecear madera	A	0.00	5.90
□	2	Inspeccionar medidas	A	0.00	5.90
○	6	Ensamblar asiento	A	0.00	5.90
D	1	Secado	A	0.00	5.90
○	7	Ensamblar respaldar	A	0.00	5.90
D	2	Secado	A	0.00	5.90

○	8	Cabecear patas	A	0.00	5.90
○	9	Lijar	A	0.00	5.90
○	10	Ensamblado general	A	0.00	5.90
○	11	Cuadrar butaca	A	0.00	5.90
□	3	Inspeccionar medidas	A	0.00	5.90
○	12	Lijar	E	14.30	20.20
○	13	Poner base	E	0.00	20.20
○	14	Poner aditivo	E	0.00	20.20
D	3	Secado de aditivo	E	0.00	20.20
○	15	Poner parafinico	E	0.00	20.20
D	4	Secado parafinico	E	0.00	20.20
○	16	Lijar	E	0.00	20.20
○	17	Pintar butaca	E	0.00	20.20
D	5	Secado de pintura	E	0.00	20.20
○	18	Lijar	E	0.00	20.20
○	19	Laquear	E	0.00	20.20
○	20	Sellar	E	0.00	20.20
○	21	Poner noza	H	23.50	43.70
○	22	Poner chapas a la noza	H	0.00	43.70
○	23	Cubrir la noza con el crudo	H	0.00	43.70
○	24	Fijar el crudo	H	0.00	43.70
○	25	Blanquear la butaca	H	0.00	43.70
○	26	Cubrir la espuma con panqueque	H	0.00	43.70
○	27	Fijar el panqueque	H	0.00	43.70
○	28	Tapizar la butaca	H	0.00	43.70
○	29	Hacer costuras invisibles	H	0.00	43.70
○	30	Fijar el tapiz en la base de la butaca	H	0.00	43.70
□	4	Inspección del tapizado	H	0.00	43.70
△	1	Traslado final al despacho	I	29.70	73.40



Fabricación M.E. Propuesta					
Símbolo	Número	Descripción	Área	Recorrido (m)	Recorrido Acum.(m)
□	1	Inspeccionar madera	B	0.00	0.00
○	1	Lijar	C	3.70	3.70
○	2	Garlopado	C	0.00	3.70
○	3	Trazar partes del cajón	A	2.20	5.90
○	4	Trazar partes del cuerpo	A	0.00	5.90
○	5	Cortar piezas de cajón y cuerpo de mueble	A	0.00	5.90
○	6	Cabeceado de patas	A	0.00	5.90
○	7	Descontar madera para correderas	A	0.00	5.90
○	8	Ensamblar el cajón	A	0.00	5.90
○	9	Colocar correderas de cajón	A	0.00	5.90
○	10	Ensamblaje general	A	0.00	5.90
○	11	Cuadrar el ensamble general	A	0.00	5.90
○	12	Lijar el mueble	E	14.30	20.20
○	13	Poner base	E	0.00	20.20
○	14	Poner aditivo	E	0.00	20.20
○	15	Poner parafinico	E	0.00	20.20
○	16	Lijar parafinico	E	0.00	20.20
○	17	Laquear	E	0.00	20.20
○	18	Preparar pintura	E	0.00	20.20
○	19	Pintado	E	0.00	20.20
○	20	Poner colormat	E	0.00	20.20
△	1	Traslado final al despacho	I	16.80	37.00

ANEXO 59: HACER – Plan de mejora del planeamiento de la producción

1) Identificar el método de pronóstico más adecuado para la demanda

Se procedido a procesar la información de la demanda histórica en cada método de pronóstico para estimar los errores de pronóstico, de esta manera en función al método que posea menor error o variabilidad, se

escogerá como el método adecuado para realizar nuestras proyecciones futuras. Los dos indicadores que utilizaremos para hacer esa elección son la Desviación Medio Absoluta (MAD) y el Porcentaje de error medio absoluto (MAPE); siendo el criterio, aquel método que posee menores valores en ambos índices, me asegura una mejor confiabilidad al momento de pronosticar.

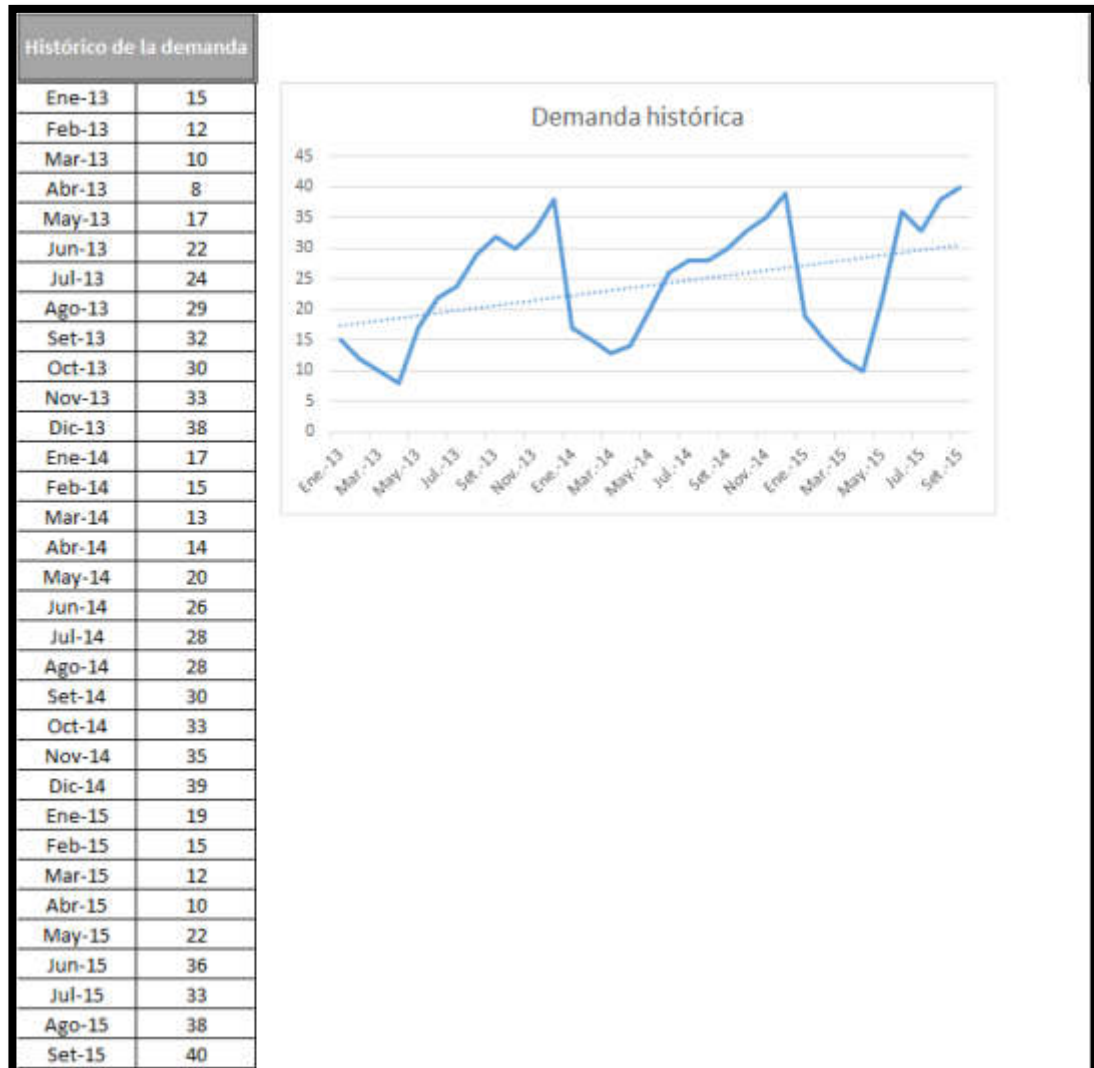


Tabla N°253: Demanda histórica de butacas
Fuente: Elaboración propia

Tipo de pronóstico	Error del Pronóstico Promedio EM	Desviacion Media Absoluta MAD
Promedio simple	4.41	9.21
Promedio movil simple	1.27	6.53
Promedio movil ponderado	1.55	7.2
Promedio movil doble	28.35	-3.82
Suavización exponencial	1.36	6.94
Suavización con tendencia	-4.06	9.94
Regresión lineal	1.36	39.17
Suavización doble	-0.3	5.51
Suavización doble con tendencia	-2.27	10.94
Pronostico de regresión ajustado estacionalmente	0.21	1.89

Tabla N°254: Elección del tipo de pronóstico
Fuente: Elaboración propia

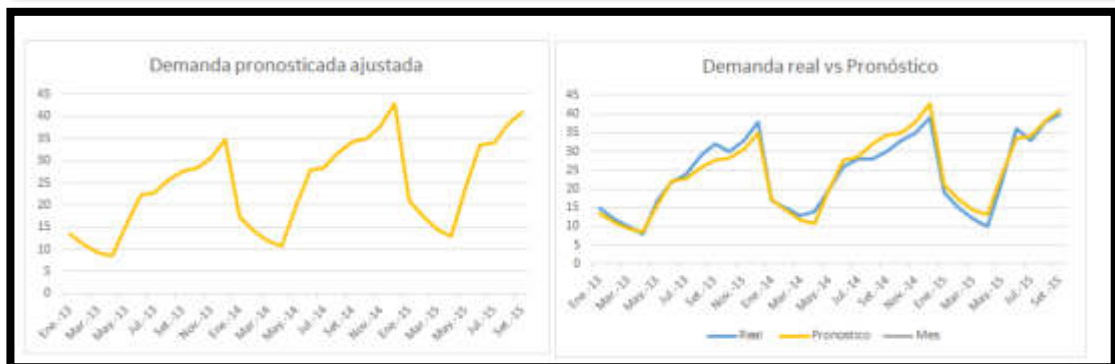
A partir de la Tabla N° 254 se deduce que el mejor método de pronóstico para estimar nuestra demanda es el Pronóstico de regresión ajustado estacionalmente, ya que de entre todos los tipos de pronóstico es el que presenta menor desviación media absoluta (MAD).

2) Estimar la demanda futura

A partir del método de pronóstico elegido se estimó la demanda futura.

Pronostico	Error	Error abs
17	2	2
18	6	6
18	8	8
19	11	11
19	2	2
19	-3	3
20	-4	4
20	-9	9
21	-11	11
21	-9	9
22	-11	11
22	-16	16
22	5	5
23	8	8
23	10	10
24	10	10
24	4	4
24	-2	2
25	-3	3
25	-3	3
26	-4	4
26	-7	7
27	-8	8
27	-12	12
27	8	8
28	13	13
28	16	16
29	19	19
29	7	7
29	-7	7
30	-3	3
30	-8	8
31	-9	9

Proporción	Multiplicador estacional	Pronostico de regresión ajustado estacionalmente	Error	Error abs	Kardex	Simulación
0.86	0.77	13	-2	2	-2	23
0.67	0.62	11	-1	1	-2	22
0.55	0.51	9	-1	1	-3	21
0.43	0.46	9	1	1	-3	22
0.89	0.83	16	-1	1	-4	21
1.13	1.14	22	0	0	-4	21
1.21	1.15	23	-1	1	-5	20
1.43	1.26	26	-3	3	-8	16
1.54	1.34	28	-4	4	-12	12
1.42	1.34	28	-2	2	-14	10
1.53	1.43	31	-2	2	-16	8
1.73	1.59	35	-3	3	-19	5
0.76	0.77	17	0	0	-19	5
0.66	0.62	14	-1	1	-20	4
0.56	0.51	12	-1	1	-21	3
0.59	0.46	11	-3	3	-24	0
0.83	0.83	20	0	0	-24	0
1.06	1.14	28	2	2	-22	2
1.13	1.15	28	0	0	-22	2
1.11	1.26	32	4	4	-18	6
1.17	1.34	34	4	4	-14	11
1.26	1.34	35	2	2	-12	13
1.32	1.43	38	3	3	-9	16
1.45	1.59	43	4	4	-5	19
0.70	0.77	21	2	2	-3	21
0.54	0.62	17	2	2	-1	24
0.43	0.51	14	2	2	2	26
0.35	0.46	13	3	3	5	29
0.76	0.83	24	2	2	7	31
1.22	1.14	33	-3	3	4	29
1.11	1.15	34	1	1	6	30
1.26	1.26	38	0	0	6	30
1.31	1.34	41	1	1	7	31



La demanda pronosticada de butacas para los próximos 12 meses es:

Demanda pronosticada	
Oct-15	42
Nov-15	45
Dic-15	51
Ene-16	25
Feb-16	21
Mar-16	17
Abr-16	16
May-16	29
Jun-16	40
Jul-16	40
Ago-16	45
Set-16	48

Tabla N°255: Demanda futura
Fuente: Elaboración propia

3) Establecer un plan agregado de producción para cumplir la demanda

Después de estimar la futura se elaboró un plan agregado para los 12 meses pronosticados.

Necesidades del plan de producción													
Meses	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Set-16	Acumulado
Producción													
Pronosticada	42	45	51	25	21	17	16	29	40	40	45	48	419
Pedidos (dato)													
Ingresados por ventas													
Pedidos													
Pendientes													
Stock de seguridad a fabricar	24												
Plan de Producción	66	45	51	25	21	17	16	29	40	40	45	48	443
Plan Acumulado	66	111	162	187	208	225	241	270	310	350	395	443	
Días Útiles	24	24	22	23	22	24	24	24	24	22	24	24	

Tabla N°256: Necesidades del plan de producción
Fuente: Elaboración propia

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN													
Periodos	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Ago-16	Set-16	Acumulado
Plan de Produccion	66	45	51	25	21	17	16	29	40	40	45	48	443
Dias Utiles	24	24	22	23	22	24	24	24	24	22	24	24	281
Capacidad HH	480	480	440	460	440	480	480	480	480	440	480	480	5620
Produccion Regular	66	45	51	25	21	17	16	29	40	40	45	48	443
Unidades Sub Contratadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Horas Hombre necesarias	302	206	234	115	96	78	73	133	183	183	206	220	2029
Costo de Mano de Obra	S/. 8,250.00	S/. 5,625.00	S/. 6,375.00	S/. 3,125.00	S/. 2,625.00	S/. 2,125.00	S/. 2,000.00	S/. 3,625.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,625.00	S/. 6,000.00	S/. 55,375.00
Costo de Sub Contratacion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Inventario Final Mensual	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Costo de Posesion o Retraso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Costo de Materia Prima y Componentes	S/. 34,360.41	S/. 23,427.55	S/. 26,551.23	S/. 13,015.31	S/. 10,932.86	S/. 8,850.41	S/. 8,329.80	S/. 15,097.76	S/. 20,824.49	S/. 20,824.49	S/. 23,427.55	S/. 24,989.39	S/. 230,631.25
Costo de operación total	S/. 42,610.41	S/. 29,052.55	S/. 32,926.23	S/. 16,140.31	S/. 13,557.86	S/. 10,975.41	S/. 10,329.80	S/. 18,722.76	S/. 25,824.49	S/. 25,824.49	S/. 29,052.55	S/. 30,989.39	S/. 286,006.25
													Costo unit S/. 645.61

Tabla N°257: Plan agregado de producción

Fuente: Elaboración propia

4) Establecer un plan de requerimiento de materiales

Después elaborar el plan agregado de producción, se procedió a elaborar un plan de requerimiento de materiales para los próximos 3 meses. Para esto se definió el árbol del producto para la butaca.

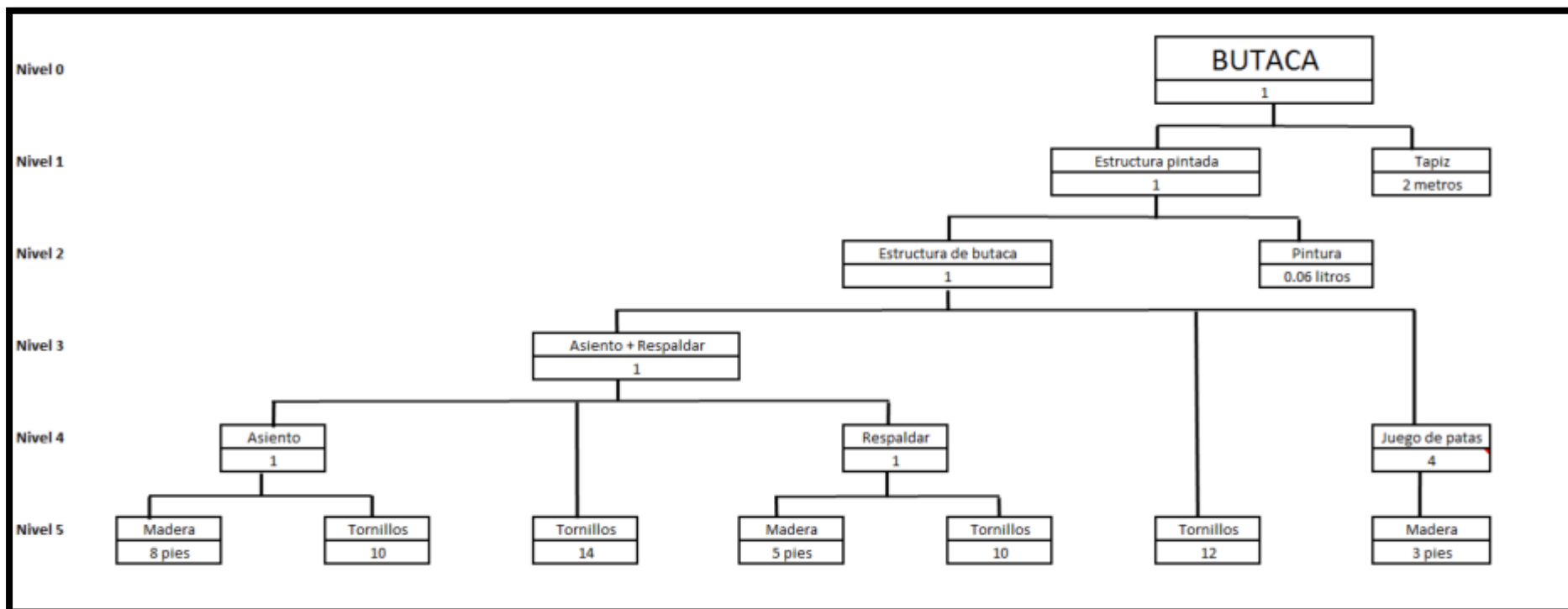


Figura N° 168: Árbol de producto - Butacas
 Fuente: Elaboración propia – La gerencia

A partir del árbol de producto se elaboró la lista de materiales

ENTREGA A CLIENTES												
	SEMANAS											
Periodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Butacas	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7

Lista de materiales

1

Componente	Código	Stock de seguridad	Tiempo de suministro	Unidad	Stock inicial	Tamaño de lote	Tipo de lote
Butaca	A0	0	1 día / pieza	días / pieza	0		Lote x Lote
Estructura pintada	A11	0	0	semana	0		Lote x Lote
Tapiz	A12	0	0	semana	0		Lote x Lote
Estructura de butaca	A21	0	0	semana	0		Lote x Lote
Pintura	A22	0	0	semana	0		Lote x Lote
Asiento + Respalda	A31	0	0	semana	0		Lote x Lote
Asiento	A41	0	0	semana	0		Lote x Lote
Respalda	A42	0	0	semana	0		Lote x Lote
Patas	A43	0	0	semana	0		Lote x Lote
Madera	A51	0	1	semana	0		Lote x Lote
Tornillos	A52	0	0	semana	0		Lote x Lote

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 0 / PMP

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	Disponibilidad de stock	Comprometido	Stock de seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																				
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
Lote x Lote	0	0		0	A0	Butaca	0	Necesidades Brutas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	13	12	6	6	6	7					
								Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
								Reposiciones																				
								Necesidades Netas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	13	12	6	6	6	7					
								Recepcion de Pedidos Planificados			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7						
								Lanzamiento de pedidos			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7						

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 1

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																		
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Lote x Lote	0	0		0	A1	Estructura Pintada	1	Necesidades Brutas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				
								Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
								Reposiciones																		
								Necesidades Netas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				
								Recepcion de Pedidos Planificados			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				
								Lanzamiento de pedidos			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 1

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																	
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Lote x Lote	0	0		0	A12	Tapiz	1	Necesidades Brutas	0	0	23	23	23	24	26	26	26	24	13	13	13	14			
								Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
								Reposiciones																	
								Necesidades Netas	0	0	23	23	23	24	26	26	26	24	13	13	13	14			
								Recepcion de Pedidos Planificados			23	23	23	24	26	26	26	24	13	13	13	14			
								Lanzamiento de pedidos			23	23	23	24	26	26	26	24	13	13	13	14			

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 2

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																		
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Lote x Lote	0	0		0	A21 Estructura de butaca	2	Necesidades Brutas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	13	12	6	6	6	7				
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																			
							Necesidades Netas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7					
							Recepcion de Pedidos Planificados			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7					
							Lanzamiento de pedidos			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7					

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 2

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																	
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Lote x Lote	0	0		0	A22 Pintura	2	Necesidades Brutas	0	0	0.68	0.68	0.68	0.72	0.77	0.77	0.77	0.72	0.38	0.38	0.38	0.42				
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																		
							Necesidades Netas	0	0	0.68	0.68	0.68	0.72	0.77	0.77	0.77	0.72	0.38	0.38	0.38	0.42				
							Recepcion de Pedidos Planificados			0.68	0.68	0.68	0.72	0.77	0.77	0.77	0.72	0.38	0.38	0.38	0.42				
							Lanzamiento de pedidos			0.68	0.68	0.68	0.72	0.77	0.77	0.77	0.72	0.38	0.38	0.38	0.42				

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 3

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																	
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Lote x Lote	0	0		0	A31 Asiento + Respaldar	3	Necesidades Brutas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																		
							Necesidades Netas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				
							Recepcion de Pedidos Planificados			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				
							Lanzamiento de pedidos			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7				

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 4

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Lote x Lote	0	0		0	A41 Asiento	4	Necesidades Brutas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																	
							Necesidades Netas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			
							Recepcion de Pedidos Planificados			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			
							Lanzamiento de pedidos			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 4

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Lote x Lote	0	0		0	A42 Respaldar	4	Necesidades Brutas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																	
							Necesidades Netas	0	0	11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			
							Recepcion de Pedidos Planificados			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			
							Lanzamiento de pedidos			11	11	11	12	13	13	13	12	6	6	6	7			

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 4

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																	
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Lote x Lote	0	0		0	A43 Patatas	4	Necesidades Brutas	0	0	44	44	44	48	52	52	52	48	24	24	24	28				
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																		
							Necesidades Netas	0	0	44	44	44	48	52	52	52	48	24	24	24	28				
							Recepcion de Pedidos Planificados			44	44	44	48	52	52	52	48	24	24	24	28				
							Lanzamiento de pedidos			44	44	44	48	52	52	52	48	24	24	24	28				

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 5

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Lote x Lote	1	0		0	A51 Madera	5	Necesidades Brutas	0	0	180	180	180	192	204	204	204	192	100	100	100	112			
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																	
							Necesidades Netas	0	0	180	180	180	192	204	204	204	192	100	100	100	112			
							Recepcion de Pedidos Planificados			180	180	180	192	204	204	204	192	100	100	100	112			
							Lanzamiento de pedidos			180	180	180	192	204	204	204	192	100	100	100	112			

Calculo de Necesidades Netas de los items de nivel 5

Tamaño de lote	Tiempo de suministro	de stock	Comprometido	Stock de Seguridad	Codigo	Nivel		Periodos semanales																
								-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Lote x Lote	0	0		0	A52 Tornillos	5	Necesidades Brutas	0	0	518	518	518	552	587	587	587	552	288	288	288	322			
							Disponibilidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							Reposiciones																	
							Necesidades Netas	0	0	518	518	518	552	587	587	587	552	288	288	288	322			
							Recepcion de Pedidos Planificados			518	518	518	552	587	587	587	552	288	288	288	322			
							Lanzamiento de pedidos			518	518	518	552	587	587	587	552	288	288	288	322			

ANEXO 60: Capital intelectual

Se procedió a encuestar a los trabajadores de la empresa, según su nivel jerárquico, gerentes, supervisor y otros trabajadores con la finalidad de que en función de su percepción y su respuesta poder, estimar el índice de capital intelectual. Se adjuntan las preguntas de la encuesta.

Nº	Niveles Jerárquicos	Ponderación (100.00%)	Medición				Competencias	Puntaje (39.41%)
			CH	CR	CE	CI		
1	Gerentes	40.00%	18.59%	20.42%	18.33%	57.34%		22.94%
2	Supervisor	30.00%	5.47%	9.48%	12.50%	27.45%		8.23%
3	Otros colaboradores	30.00%	5.47%	9.48%	12.50%	27.45%		8.23%

Tabla N°257: Medición del capital intelectual
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Las variables a considerar y encuesta para el capital humano son:

Nº	+	-	Variables (2)
1			Competencias
2			Condiciones laborales

Tabla N°258: Variables del capital humano
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Las preguntas realizadas para cada variable fueron:

Nº	+	-	Preguntas (2)
1			¿La organización dispone de colaboradores en cada puesto de trabajo que acrediten los conocimientos, habilidades y capacidades suficientes para que la misma cumpla satisfactoriamente sus objetivos estratégicos?
2			¿La organización fomenta la actualización y formación permanente de sus colaboradores?

Tabla N°259: Variables del capital humano - Competencias
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Volver			
Preguntas para la Medición del Capital Intelectual			
Capital Humano			
Variable: Condiciones laborales			
Periodo: 2			
Nº	+	-	Preguntas (4)
1			¿Los trabajadores están conformes con la cultura organizacional vigente?
2			¿La organización fomenta el desarrollo de carrera de sus colaboradores?
3			¿La organización realiza acciones preventivas contra accidentes laborales?
4			¿La organización realiza reportes internos sobre prevención de accidentes?

Tabla N°260: Variables del capital humano – Condiciones laborales
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Las variables a considerar y encuesta para el capital estructural son:

Inicio			
Variables a considerar para la Medición del Capital Intelectual			
Capital Estructural			
Periodo: 2			
Nº	+	-	Variables (3)
1			Saber como
2			Organizativo
3			Cultura corporativa

Tabla N°261: Variables del capital estructural
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Las preguntas realizadas para cada variable fueron:

Preguntas para la Medición del Capital Intelectual			
Capital Estructural			
Variable: Saber como			
Periodo: 2			
Nº	+	-	Preguntas (3)
1			¿Ha participado en eventos que permitan incrementar su "Saber hacer"?
2			¿Ha incrementado las competencias corporativas?
3			¿Cuenta con metodologías que permitan la incorporación, crecimiento y retención de los conocimientos humanos?

Tabla N°262: Variables del capital estructural – Saber como
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Preguntas para la Medición del Capital Intelectual			
Capital Estructural			
Variable: Organizativo			
Periodo: 2			
Nº	+	-	Preguntas (3)
1			La operatoria para la toma de decisiones ¿Resulta ágil?
2			Los desarrollos ¿Responden al trabajo en equipo?
3			La información obtenida en el mercado ¿Llega a tiempo y en forma para la toma de decisiones?

Tabla N°263: Variables del capital estructural – Organizativo
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Preguntas para la Medición del Capital Intelectual			
Capital Estructural			
Variable: Cultura corporativa			
Periodo: 2			
Nº	+	-	Preguntas (3)
1			¿Se trabaja con coherencia acorde a los valores explicativos en el plan estratégico?
2			¿Existe sentido de pertenencia en los colaboradores?
3			Los proveedores internos ¿Responden satisfactoriamente ante la demanda de los clientes internos?

Tabla N°264: Variables del capital estructural – Cultura organizativa
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Las variables a considerar y encuesta para el capital relacional son:

Variables a considerar para la Medición del Capital Intelectual			
Capital Relacional			
Periodo: 2			
Nº	+	-	Variables (2)
1			Marca e imagen
2			Calidad de servicio

Tabla N°265: Variables del capital relacional
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Las preguntas realizadas para cada variable fueron:

Volver

Preguntas para la Medición del Capital Intelectual Capital Relacional

Variable: Marca e imagen
Periodo: 2

Nº	+	-	Preguntas (4)
1			¿Representan al producto ofrecido?
2			El índice de percepción del cliente externo, ¿Refleja conformidad?
3			El índice de percepción del cliente interno, ¿Refleja conformidad?
4			La organización ¿Promueve eventos que permitan trascender nacionalmente?

Tabla N°266: Variables del capital relacional – Marca e imagen
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Volver

Preguntas para la Medición del Capital Intelectual Capital Relacional

Variable: Calidad de servicio
Periodo: 2

Nº	+	-	Preguntas (3)
1			¿La organización ha sido galardonada con premios de calidad?
2			La organización a certificado sus procesos?
3			¿La organización es reconocida por la calidad de productos que ofrece?

Tabla N°267: Variables del capital relacional – Calidad de servicio
Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

Como resultado se obtuvo un valor de capital intelectual de 39.41% en la primera medición. Esto nos indica que actualmente en la empresa Línea Alcántara SAC no tiene una cultura de mejora continua y se necesita tomar acciones correctivas.

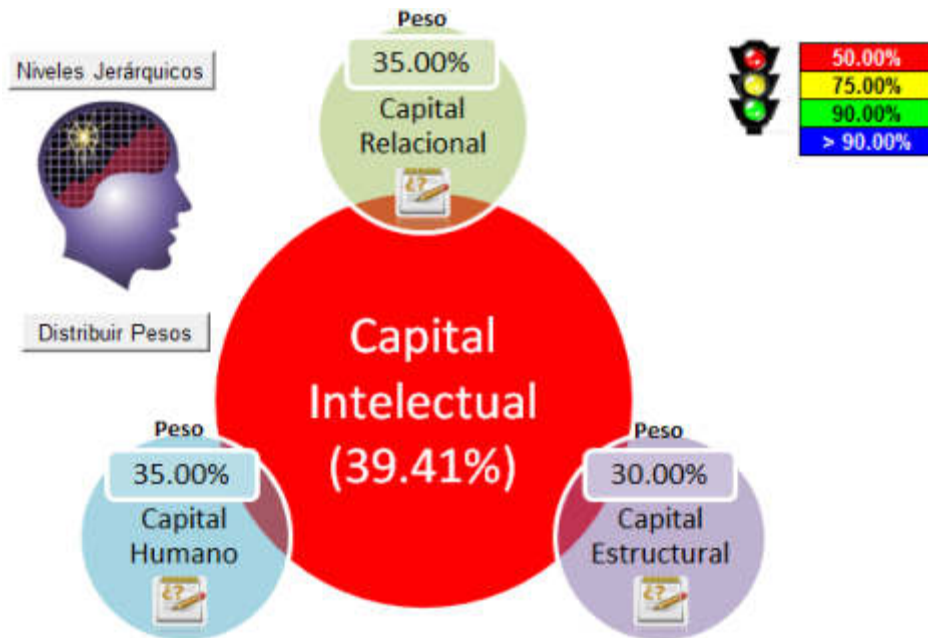


Figura N° 169: Capital Intelectual – Línea Alcántara SAC
 Fuente: Software capital intelectual – B&V Consultores

	FICHA TÉCNICA DE MEDICIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL	Elaborado Por: José Failoc / Boriz Lazo
		Aprobado Por: Rosario Alcántara
		Fecha: 28/09/2015
Tema Capital intelectual.		
Objetivo Medir el grado de mejora continua en el capital humano, capital estructural y capital relacional		
Indicador Índice de capital intelectual		
Responsable Rosario Alcántara (Gerente General), José Luis Failoc Rivas y Boris Lazo Lopez.		
Fecha de medición 28/09/2015		
Frecuencia de medición Semestral		

Tabla N°268: Ficha técnica – Capital Intelectual
 Fuente: Elaboración propia

ANEXO 61: Índice de satisfacción del cliente

Se aplicó la siguiente encuesta a 15 clientes de la empresa Línea Alcántara SAC para medir el nivel de satisfacción.

CUESTIONARIO - Satisfacción del cliente

Nombre:

Fecha:

Pregunta múltiple

- 1) El personal de ventas atendió satisfactoriamente sus requerimientos
a) Muy de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Nada de acuerdo
- 2) Se le prestó la asesoría adecuada para el diseño de su producto
a) Muy de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Nada de acuerdo
- 3) Se atendió amablemente sus reclamos y necesidades
a) Muy de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Nada de acuerdo
- 4) El tiempo de respuesta a sus dudas fue el adecuado
a) Muy de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo
e) Nada de acuerdo

Pregunta dicotómica

- 5) ¿Nuestro producto se adapta perfectamente a sus necesidades?
a) Sí b) No
- 6) ¿Recomendaría nuestra empresa a sus amigos o conocidos?
a) Sí b) No
- 7) ¿Los acabados del mueble le parecieron los adecuados?
a) Sí b) No

Pregunta calificativa

- 8) ¿Qué le parece los acabos del mueble?
a) Excelente b) Aceptable c) Malo
- 9) Califique el nivel de comprensión de sus requerimientos
a) Excelente b) Aceptable c) Malo
- 10) Califique el grado de satisfacción general con nuestro producto
a) Excelente b) Aceptable c) Malo

Tabla N°276: Cuestionario de satisfacción del cliente

Fuente: Elaboración propia

Se introdujeron las respuestas que hicieron los clientes al cuestionario que se les presentó. Obteniendo como resultado lo siguiente:

RESULTADOS A LA PREGUNTA MULTIPLE					<u>Peso Pregunta</u>
Escala	Conteo	% Obtenido	Peso Asignado	Peso Ponderado	
Muy de acuerdo	9	45.00%	100.00%	45.00%	40.00%
De acuerdo	5	25.00%	75.00%	18.75%	
Indiferente	6	30.00%	50.00%	15.00%	
En desacuerdo	0		25.00%		
Nada de acuerdo	0		0.00%		
	20		250.00%	78.75%	

Tabla N°277: Resultados de la pregunta múltiple
Fuente: Software Satisfacción del cliente – V&B Consultores

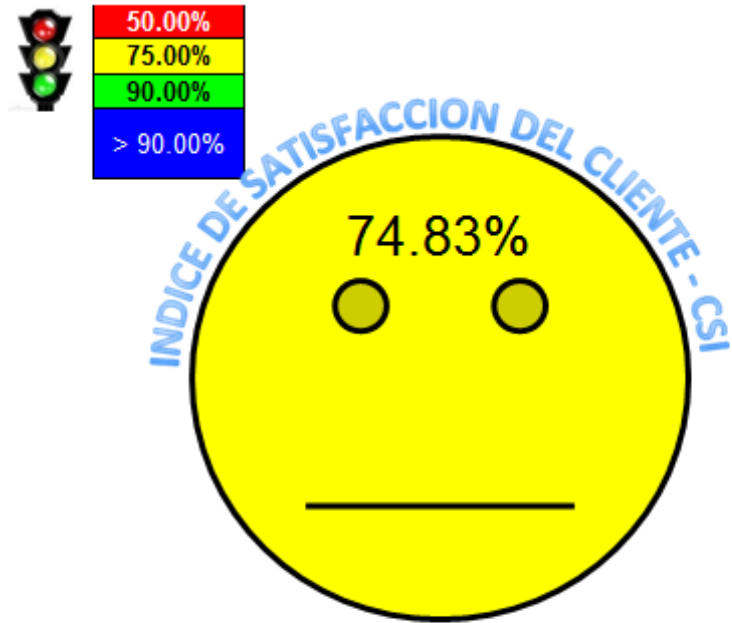
RESULTADOS A LA PREGUNTA DICOTOMICA					<u>Peso Pregunta</u>
Escala	Conteo	% Obtenido	Peso Asignado	Peso Ponderado	
Si	9	60.00%	100.00%	60.00%	20.00%
No	6	40.00%	0.00%	0.00%	
	15		100.00%	60.00%	

Tabla N°278: Resultados de la pregunta dicotómica
Fuente: Software Satisfacción del cliente – V&B Consultores

RESULTADOS A LA PREGUNTA CALIFICATIVA					<u>Peso Pregunta</u>
Escala	Conteo	% Obtenido	Peso Asignado	Peso Ponderado	
Excelente	5	33.33%	100.00%	33.33%	40.00%
Aceptable	7	46.67%	75.00%	35.00%	
Malo	3	20.00%	50.00%	10.00%	
			25.00%		
			0.00%		
	15		250.00%	78.33%	

Tabla N°279: Resultados de la pregunta dicotómica
Fuente: Software Satisfacción del cliente – V&B Consultores

Como resultado se obtuvo un índice de satisfacción del cliente de 74.83% lo cual ubica a la empresa en la categoría de estable. Pero el objetivo del presente proyecto es mejorar la satisfacción del cliente de tal forma que la empresa Línea Alcántara SAC sea una empresa diferenciadora respecto a su competencia.



INTERVALOS PORCENTUALES		
MÍNIMO	< = 50.00%	CRÍTICO
MEDIO	<50.00% - 75.00%]	ESTABLE
ALTO	<75.00% - 90.00%]	DIFERENCIADOR
ALTÍSIMO	> 90.00%	VENTAJA COMPETITIVA

Figura N° 172: Índice de satisfacción del cliente – Línea Alcántara SAC
 Fuente: Software Satisfacción del cliente – V&B Consultores


	FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA - Satisfacción del cliente	Elaborado Por: José Failoc / Boriz Lazo
		Aprobado Por: Rosario Alcántara
		Fecha: 24/09/2015
Tema Satisfacción del cliente.		
Objetivo Medir el grado de satisfacción del cliente al adquirir un producto o servicio nuestro.		
Indicador Índice de satisfacción del cliente		
Responsable Rosario Alcántara (Gerente General), José Luis Failoc Rivas y Boris Lazo Lopez.		
Población objetivo Clientes que han adquirido productos de la empresa.		
Tamaño de muestra 15 clientes de la empresa.		
Tipo de muestreo Muestreo intencional		
Técnica de recolección Entrevista personal.		
Fecha de medición 24 de septiembre del 2015.		

Tabla N°280: Satisfacción del cliente – Ficha Técnica
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 62: Verificar – Clima laboral

Después de aplicar el plan de mejora del clima laboral, se verifico que este haya tenido el impacto que se esperaba. Para esto, se volvió a medir el índice único de clima laboral en la empresa en los meses de diciembre 2015 y marzo 2016.

- Etapa inicial

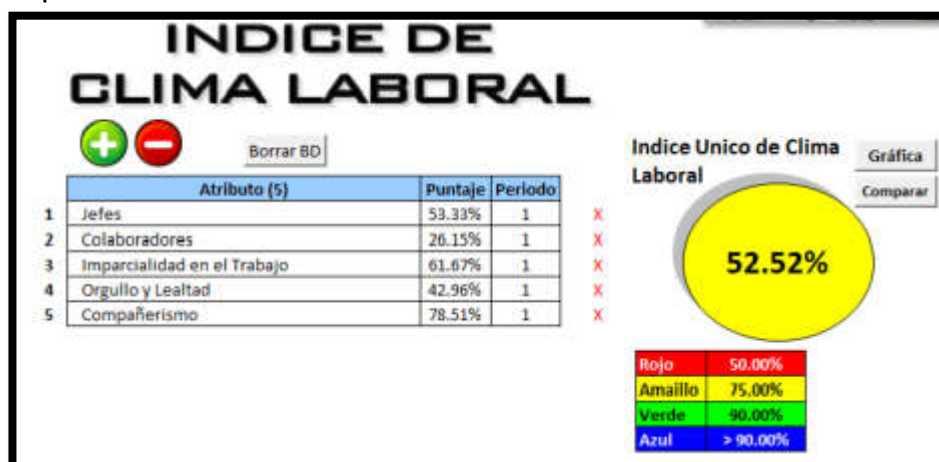


Tabla N°284: Índice de clima laboral – Etapa inicial
Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

- Diciembre 2015

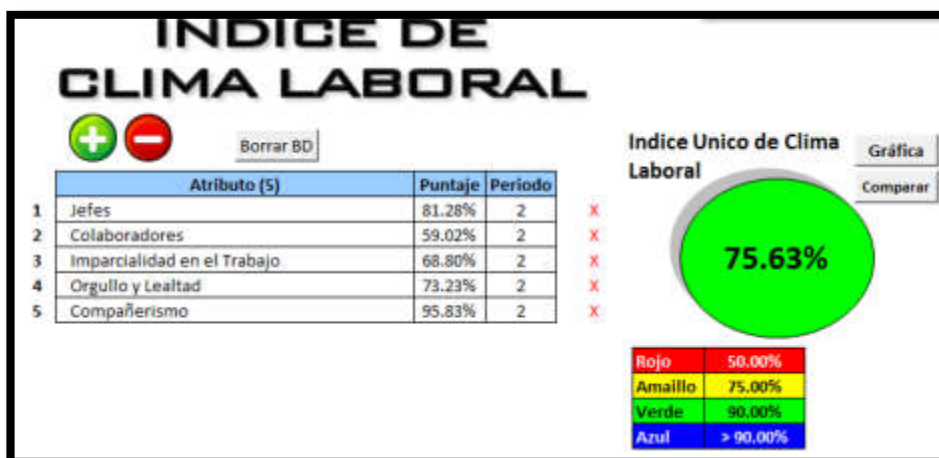


Tabla N°284: Índice de clima laboral – Diciembre 2015
Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

- Marzo 2016

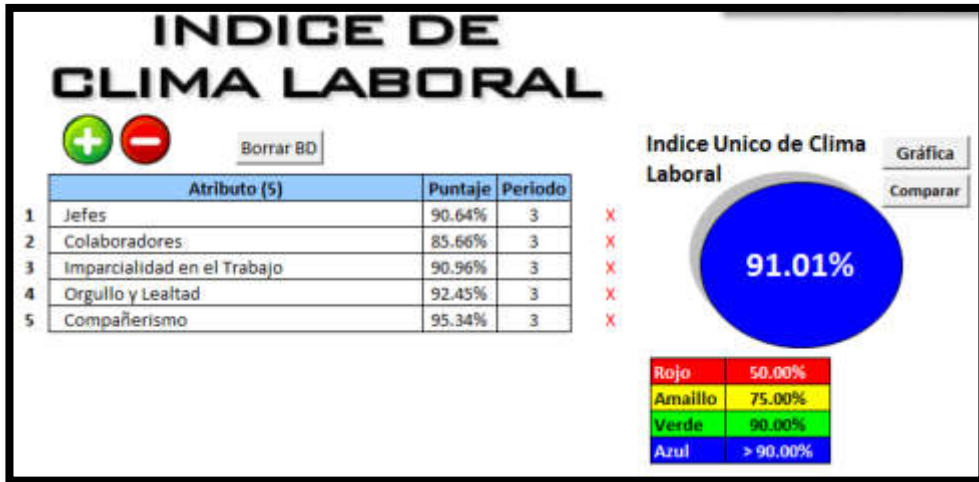


Tabla N°285: Índice de clima laboral – Marzo 2016
 Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

Así mismo se comparan cada uno de los aspectos analizados en el clima laboral.

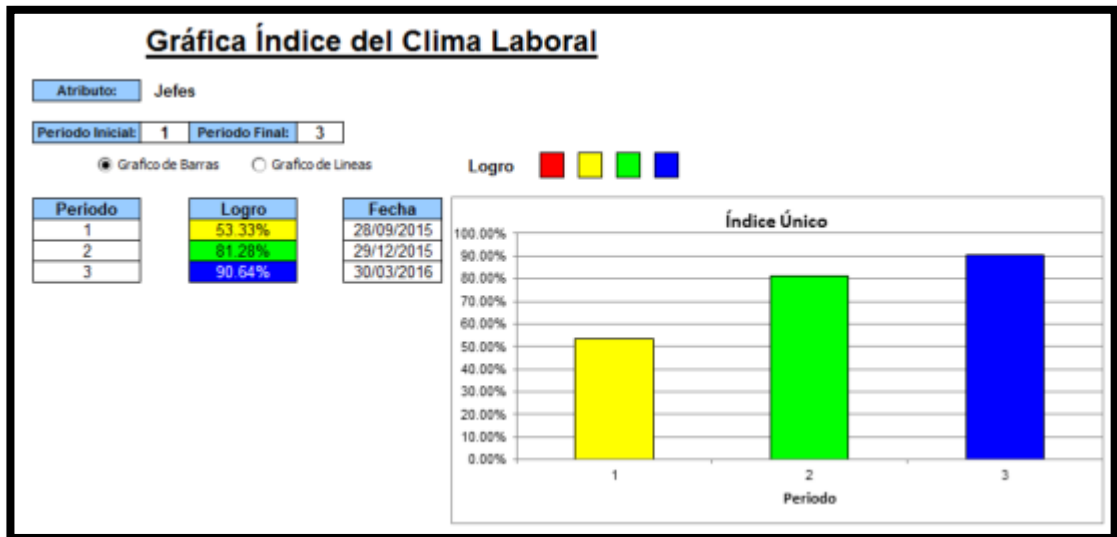


Tabla N°286: Índice de clima laboral – Jefes
 Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

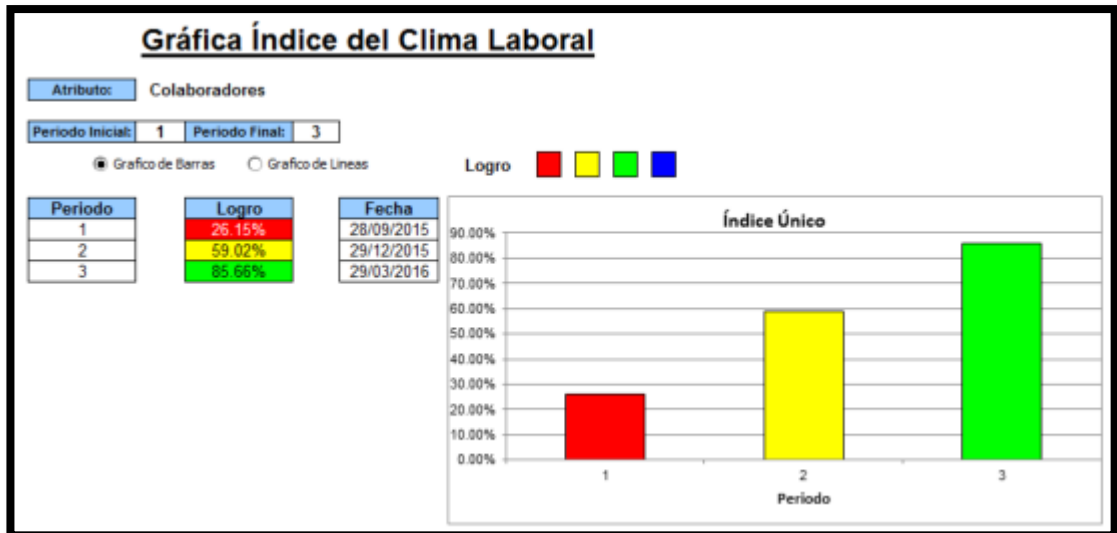


Tabla N°287: Índice de clima laboral – Colaboradores
Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

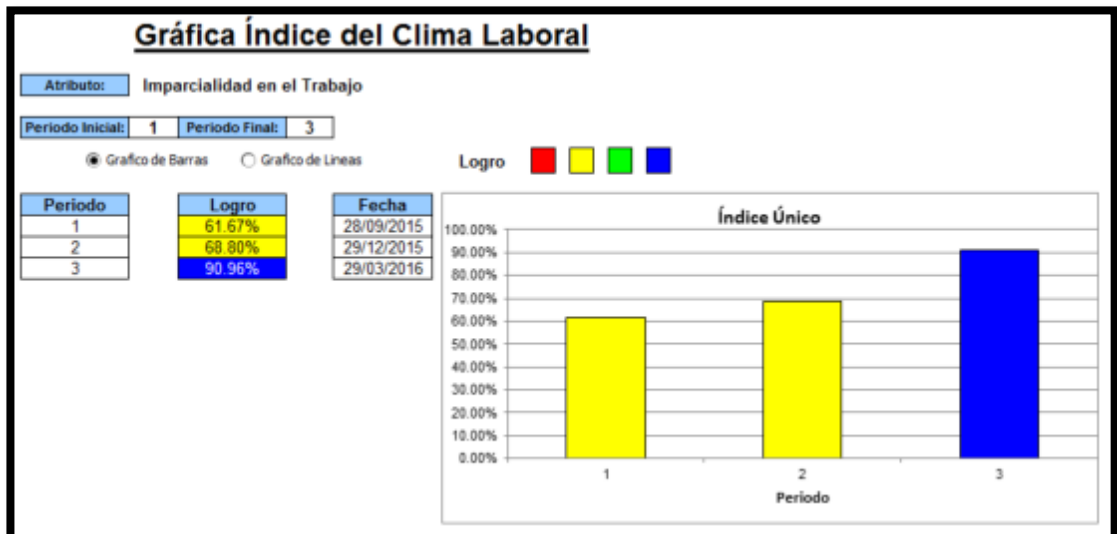


Tabla N°288: Índice de clima laboral – Imparcialidad en el trabajo
Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

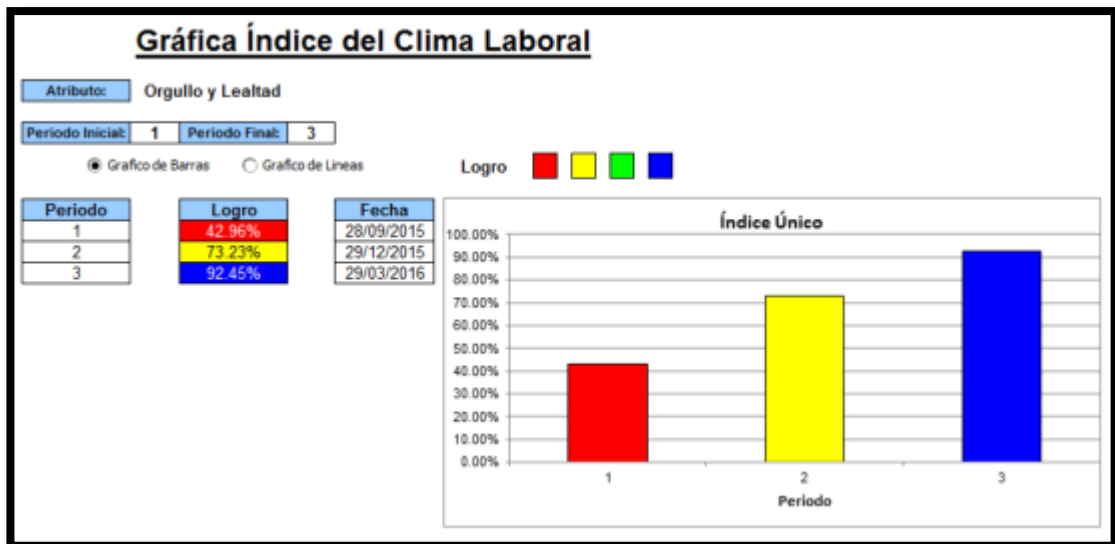


Tabla N°289: Índice de clima laboral – Orgullo y lealtad
Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

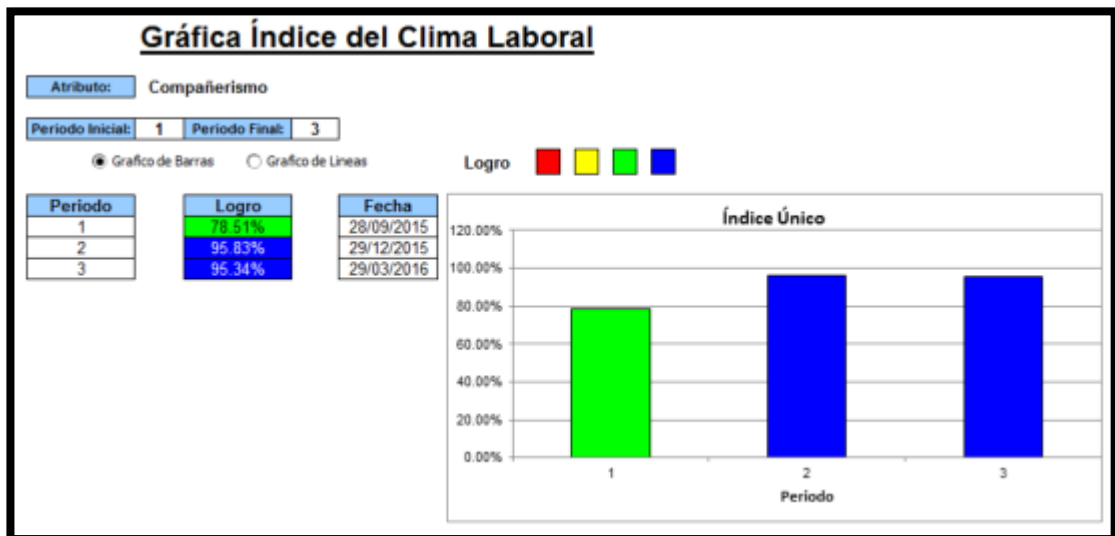


Tabla N°290: Índice de clima laboral – Compañerismo
Fuente: Software Clima laboral – B&V Consultores

En conclusión, el plan ha tenido un impacto positivo en la mejora del clima laboral, lo cual se ve reflejado en el cambio positivo del indicador. A continuación se muestran las reuniones y celebraciones acontecidas como parte de nuestro plan de mejora del clima laboral durante los meses de noviembre 2015 a marzo 2016.



Figura N° 174: Reunión de confraternidad Noviembre 2015 – Línea Alcántara SAC
Fuente: Línea Alcántara SAC



Figura N° 175: Chocolatada navideña 2015 – Línea Alcántara SAC
Fuente: Línea Alcántara SAC



Figura N° 176: Celebración de los cumpleaños de enero – Línea Alcántara SAC

Fuente: Línea Alcántara SAC



Figura N° 177: Reunión de confraternidad Febrero 2016 – Línea Alcántara SAC

Fuente: Línea Alcántara SAC

ANEXO 63: Verificar – 5S

Después ejecutar el plan de implementación de las 5S se volvió a medir el indicador para verificar que se tenga el crecimiento esperado. En la gráfica de barras que se muestra a continuación se puede observar el crecimiento que ha tenido el indicador 5S desde la situación inicial hasta el mes de mayo 2016.

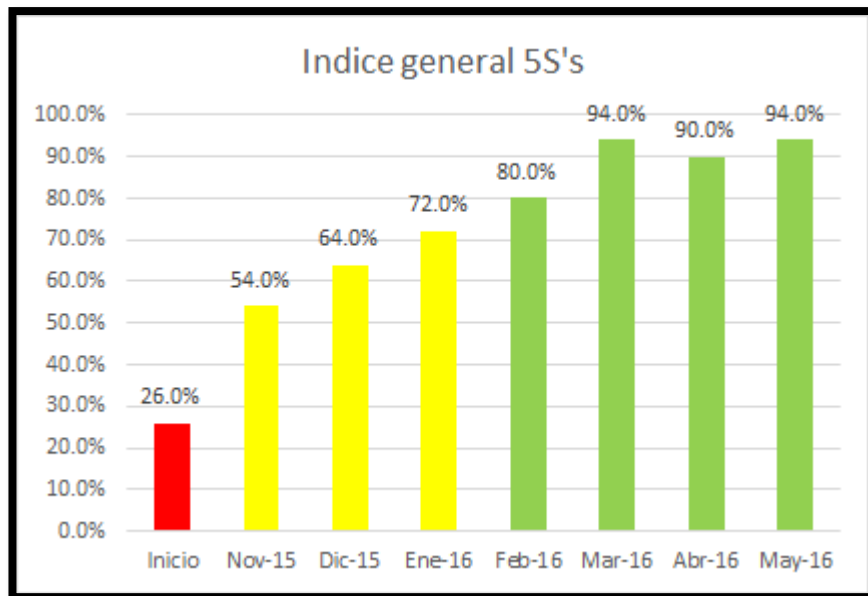


Figura N° 178: Verificar – Indicador 5S
Fuente: Check list 5S

Esto nos indica que se ha obtenido el cambio esperado después de ejecutar el plan de implementación de las 5S y que el plan ha tenido un impacto positivo.

A continuación se puede observar el progreso que se ha tenido para cada mes.

- Etapa inicial

Formulario de Verificación de 5Ss			
Fecha:	21-August-2015		
Responsables:	Fairoc Rivas José Luis Lazo Lopez Boris		
Area:	Carpintería · pintado · tapicería		
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Id	5S	Título	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	4
S2	ORDEN (Seitan)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	1
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	3
S4	ESTANDARIZACION: SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	5
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	0
5S Score			13

Tabla N°291: Check list 5S – Etapa inicial
Fuente: Check list 5S

- Noviembre 2015

Formulario de Verificación de 5Ss			
Fecha:		30-November-2015	
Responsables:		Falloe Rivas José Luis Lazo Lopez Boris	
Area:		Carpinteria · pintado · tapiceria	
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Id	5S	Titulo	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	6
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	6
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	6
S4	ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	5
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	4
5S Score			27

Tabla N°292: Check list 5S – Noviembre 2015
Fuente: Check list 5S

En el mes de noviembre, después de que se comenzó a implementar el plan de las 5S, se obtuvo un indicador de 27. Esto representa un 54% de cumplimiento de las 5S. En conclusión, hubo una mejora de 28% respecto al indicador inicial.

- Diciembre 2015

Formulario de Verificación de 5Ss			
Fecha:		30-December-2015	
Responsables:		Falloe Rivas José Luis Lazo Lopez Boris	
Area:		Carpinteria · pintado · tapiceria	
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Id	5S	Titulo	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	7
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	7
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	7
S4	ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	6
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	5
5S Score			32

Tabla N°293: Check list 5S – Diciembre 2015
Fuente: Check list 5S

En el mes de diciembre se obtuvo un indicador de 32, lo cual representa un 64% de cumplimiento de las 5S. En el mes de diciembre hubo una mejora de 10% respecto al indicador del mes de noviembre.

- Enero 2016

Formulario de Verificación de 5Ss			
Fecha:		29 January 2016	
Responsables:		Fallos Rivas José Luis Lazo Lopez Boris	
Area:		Carpintería - pintado - tapicería	
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Id	5S	Título	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	8
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA, CADA COSA EN SU LUGAR"	8
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	7
S4	ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	7
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	6
5S Score			36

Tabla N°294: Check list 5S – Enero 2016
Fuente: Check list 5S

En el mes de enero se obtuvo un indicador de 36, lo que representa un 74% de cumplimiento de las 5S. Para este mes, hubo un aumento de 10% respecto al mes de diciembre.

- Febrero 2016

Formulario de Verificación de 5Ss			
Fecha:		29 February 2016	
Responsables:		Fallos Rivas José Luis Lazo Lopez Boris	
Area:		Carpintería - pintado - tapicería	
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Id	5S	Título	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	8
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA, CADA COSA EN SU LUGAR"	8
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	8
S4	ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	8
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	8
5S Score			40

Tabla N°295: Check list 5S – Febrero 2016
Fuente: Check list 5S

En el mes de febrero se obtuvo un indicador de 40, lo cual representa un 80% del cumplimiento de las 5S. Para este mes hubo un aumento de 6% respecto al mes de enero.

- Marzo 2016

Formulario de Verificación de 5Ss			
Fecha:		31-March-2016	
Responsables:		Falloo Rivas José Luis Lazo Lopez Boris	
Area:		Carpintería - pintado - tapicería	
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Id	5S	Título	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	10
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	9
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	9
S4	ESTANDARIZACION: SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	9
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	10
5S Score			47

Tabla N°296: Check list 5S – Marzo 2016
Fuente: Check list 5S

La medición realizada el mes de marzo nos muestra un indicador de 47, lo que significa 94% de cumplimiento de la metodología 5S.

- Abril 2016

Formulario de Verificación de 5Ss			
Fecha:		29-Abril-2016	
Responsables:		Falloo Rivas José Luis Lazo Lopez Boris	
Area:		Carpintería - pintado - tapicería	
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Id	5S	Título	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	9
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	9
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	9
S4	ESTANDARIZACION: SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	8
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	10
5S Score			45

Tabla N°297: Check list 5S – Abril 2016
Fuente: Check list 5S

La medición realizada el mes de abril nos muestra un indicador de 45, lo que significa 90% de cumplimiento de la metodología 5S. El indicador disminuyó 4% respecto al mes anterior, es por eso que se siguió fortaleciendo el principio de las 5S a través de charlas de concientización.

- Mayo 2016

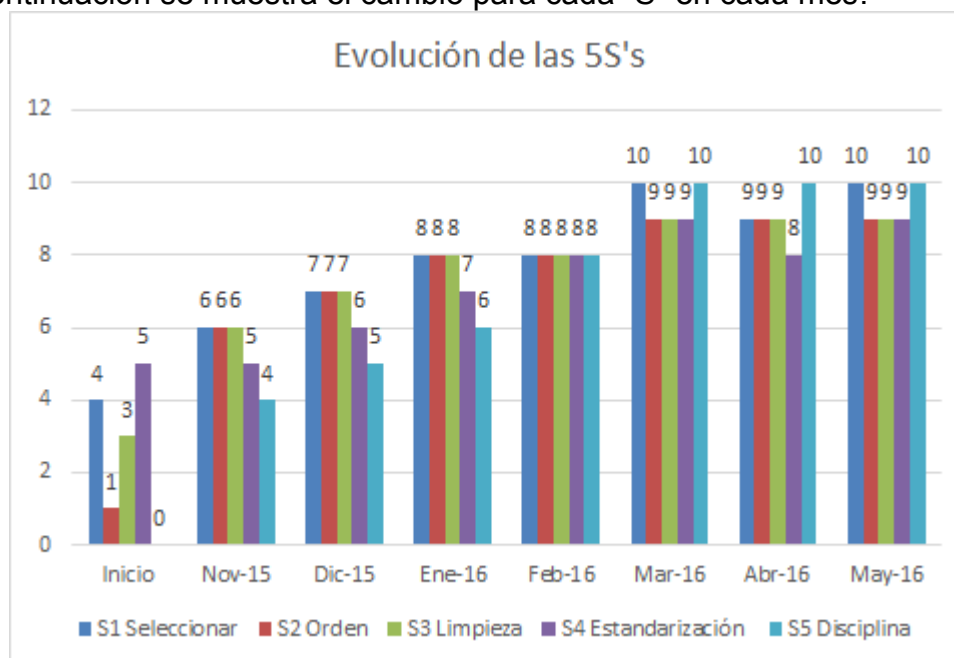
Formulario de Verificación de 5Ss			
VER GRAFICO DE RESULTADOS			
Fecha:	31-May-2016		
Responsable:	Falloe Rivas José Luis Lazo Lopez Boris		
Area:	Carpintería - pintado - tapicería		
Id	SS	Título	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	"TENGA SOLO LO NECESARIO EN LA CANTIDAD ADECUADA"	10
S2	ORDEN (Seiton)	"UN LUGAR PARA CADA COSA. CADA COSA EN SU LUGAR"	9
S3	LIMPIEZA (Seiso)	"LA GENTE MERECE EL MEJOR AMBIENTE"	9
S4	ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	"CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO"	9
S5	DISCIPLINA (Shitake)	"ORDEN RUTINA Y CONSTANTE PERFECCIONAMIENTO"	10
5S Score			47

Tabla N°298: Check list 5S – Mayo 2016

Fuente: Check list 5S

La medición realizada el mes de mayo nos muestra un indicador de 47, lo que significa 94% de cumplimiento de la metodología 5S. El indicador tuvo un crecimiento de 4% respecto al mes anterior.

A continuación se muestra el cambio para cada "S" en cada mes.



A continuación se muestra evidencia de algunos de los cambios logrados a partir de la implementación de la metodología 5S en la empresa Línea Alcántara SAC.



ANTES



DESPUÉS

Figura N° 179: Verificar – Plan 5S, instalación de ángulos
Fuente: Línea Alcántara SAC



ANTES



DESPUÉS

Figura N° 180: Verificar – Plan 5S
Fuente: Línea Alcántara SAC



ANTES



DESPUÉS

Figura N° 181: Verificar – Plan 5S
Fuente: Línea Alcántara SAC



ANTES

DESPUÉS

Figura N° 182: Verificar – Plan 5S

Fuente: Línea Alcántara SAC



Figura N° 183: Verificar – Plan 5S

Fuente: Línea Alcántara SAC

ANEXO 64: Verificar – Gestión de seguridad y salud en el trabajo

Después de implementar el plan de seguridad y salud en la empresa Línea Alcántara SAC, se procedió a verificar que este haya tenido el resultado esperado. Para esto se midió mensualmente la evolución del indicador.

A continuación se puede ver en el gráfico de barras que el indicador tiene una tendencia creciente a lo largo de los meses.

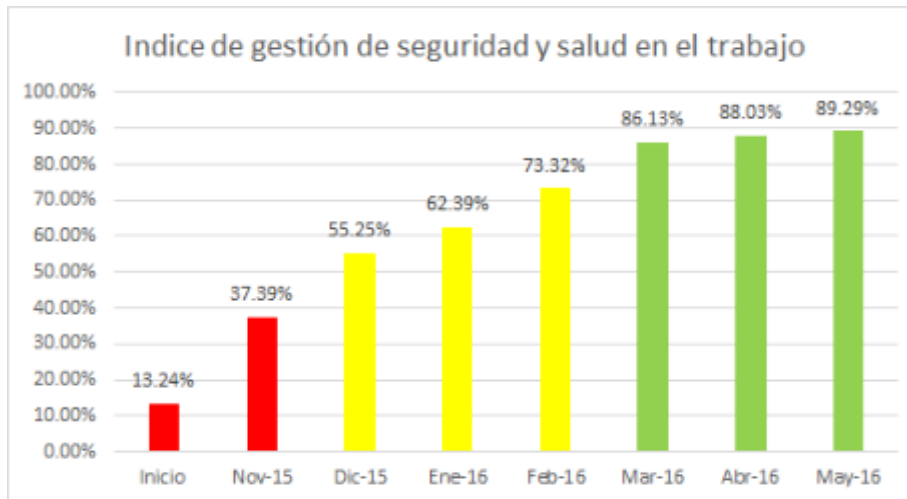


Figura N° 184: Verificar – Plan de seguridad y salud
Fuente: Check list de SST

Podemos concluir que las medidas implementadas han originado un crecimiento en el indicador de SST. A continuación se muestra la evaluación realizada para cada mes desde la etapa inicial hasta mayo 2016.

- Etapa inicial


	CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
	Fecha de inspección	: 30 de septiembre del 2015
	Sede	: Línea Alcántara SAC - Local de producción
	Número de inspección:	1

TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN	
----------------------------------	--

Compromiso e involucramiento	21
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 40	NO ACEPTABLE
de 41 a 80	BAJO
de 81 a 120	REGULAR
de 121 a 160	ACEPTABLE

Implementación	28
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 61	NO ACEPTABLE
de 62 a 122	BAJO
de 123 a 183	REGULAR
de 184 a 244	ACEPTABLE

Control de información	14
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 18	NO ACEPTABLE
de 19 a 36	BAJO
de 37 a 54	REGULAR
de 55 a 72	ACEPTABLE

PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO	63	13.24%
--------------------------------------	-----------	---------------

NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 119	NO ACEPTABLE
de 120 a 238	BAJO
de 237 a 357	REGULAR
de 358 a 476	ACEPTABLE

Tabla N°299: Índice de gestión de SST – Etapa inicial
Fuente: Check list de SST

- Noviembre 2015


 CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
Fecha de inspección	: 25 de noviembre del 2015	
Sede	: Línea Alcántara SAC - Local de producción	
Número de inspección:	2	
TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN		
Compromiso e involucramiento	59	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 40	NO ACEPTABLE	
de 41 a 80	BAJO	
de 81 a 120	REGULAR	
de 121 a 160	ACEPTABLE	
Implementación	87	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 61	NO ACEPTABLE	
de 62 a 122	BAJO	
de 123 a 183	REGULAR	
de 184 a 244	ACEPTABLE	
Control de información	32	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 18	NO ACEPTABLE	
de 19 a 36	BAJO	
de 37 a 54	REGULAR	
de 55 a 72	ACEPTABLE	
PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO	178	37.39%
NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 119	NO ACEPTABLE	
de 120 a 238	BAJO	
de 237 a 357	REGULAR	
de 358 a 476	ACEPTABLE	

Tabla N°300: Índice de gestión de SST – Noviembre 2015
Fuente: Check list de SST

- Diciembre 2015


	CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
	Fecha de inspección	: 29 de diciembre del 2015
	Sede	: Línea Alcántara SAC - Local de producción
	Número de inspección:	3

TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN	
---	--

Compromiso e involucramiento	90
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 40	NO ACEPTABLE
de 41 a 80	BAJO
de 81 a 120	REGULAR
de 121 a 160	ACEPTABLE

Implementación	130
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 61	NO ACEPTABLE
de 62 a 122	BAJO
de 123 a 183	REGULAR
de 184 a 244	ACEPTABLE

Control de información	43
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 18	NO ACEPTABLE
de 19 a 36	BAJO
de 37 a 54	REGULAR
de 55 a 72	ACEPTABLE

PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO	263	55.25%
--------------------------------------	------------	---------------

NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST	
de 0 a 119	NO ACEPTABLE
de 120 a 238	BAJO
de 237 a 357	REGULAR
de 358 a 476	ACEPTABLE

Tabla N°301: Índice de gestión de SST – Diciembre 2015
Fuente: Check list de SST

- Enero 2016


 CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
Fecha de inspección	: 28 de enero del 2016	
Sede	: Linea Alcántara SAC - Local de producción	
Número de inspección:	4	
TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN		
Compromiso e involucramiento	114	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 40	NO ACEPTABLE	
de 41 a 80	BAJO	
de 81 a 120	REGULAR	
de 121 a 160	ACEPTABLE	
Implementación	131	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 61	NO ACEPTABLE	
de 62 a 122	BAJO	
de 123 a 183	REGULAR	
de 184 a 244	ACEPTABLE	
Control de información	52	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 18	NO ACEPTABLE	
de 19 a 36	BAJO	
de 37 a 54	REGULAR	
de 55 a 72	ACEPTABLE	
PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO	297	62.39%
NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 119	NO ACEPTABLE	
de 120 a 238	BAJO	
de 237 a 357	REGULAR	
de 358 a 476	ACEPTABLE	

Tabla N°302: Índice de gestión de SST – Enero 2016
Fuente: Check list de SST

- Febrero 2016

	CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
	Fecha de inspección	: 26 de febrero del 2016
	Sede	: Línea Alcántara SAC - Local de producción
Número de inspección: 5		
TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN		
Compromiso e involucramiento	124	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 40	NO ACEPTABLE	
de 41 a 80	BAJO	
de 81 a 120	REGULAR	
de 121 a 160	ACEPTABLE	
Implementación	167	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 61	NO ACEPTABLE	
de 62 a 122	BAJO	
de 123 a 183	REGULAR	
de 184 a 244	ACEPTABLE	
Control de información	58	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 18	NO ACEPTABLE	
de 19 a 36	BAJO	
de 37 a 54	REGULAR	
de 55 a 72	ACEPTABLE	
PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO	349	73.32%
NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 119	NO ACEPTABLE	
de 120 a 238	BAJO	
de 237 a 357	REGULAR	
de 358 a 476	ACEPTABLE	

Tabla N°303: Índice de gestión de SST – Febrero 2016
Fuente: Check list de SST

- Marzo 2016


		CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
Fecha de inspección : 30 de marzo del 2016			
Sede : Línea Alcántara SAC - Local de producción			
Número de inspección: 6			
TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN			
Compromiso e involucramiento		140	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 40	NO ACEPTABLE		
de 41 a 80	BAJO		
de 81 a 120	REGULAR		
de 121 a 160	ACEPTABLE		
Implementación		202	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 61	NO ACEPTABLE		
de 62 a 122	BAJO		
de 123 a 183	REGULAR		
de 184 a 244	ACEPTABLE		
Control de información		68	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 18	NO ACEPTABLE		
de 19 a 36	BAJO		
de 37 a 54	REGULAR		
de 55 a 72	ACEPTABLE		
PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO		410	86.13%
NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 119	NO ACEPTABLE		
de 120 a 238	BAJO		
de 237 a 357	REGULAR		
de 358 a 476	ACEPTABLE		

Tabla N°304: Índice de gestión de SST – Marzo 2016
Fuente: Check list de SST

- Abril 2016


		CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
Fecha de inspección : 28 de abril del 2016			
Sede : Línea Alcántara SAC - Local de producción			
Número de inspección: 7			
TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN			
Compromiso e involucramiento		142	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 40		NO ACEPTABLE	
de 41 a 80		BAJO	
de 81 a 120		REGULAR	
de 121 a 160		ACEPTABLE	
Implementación		209	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 61		NO ACEPTABLE	
de 62 a 122		BAJO	
de 123 a 183		REGULAR	
de 184 a 244		ACEPTABLE	
Control de información		68	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 18		NO ACEPTABLE	
de 19 a 36		BAJO	
de 37 a 54		REGULAR	
de 55 a 72		ACEPTABLE	
PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO		419	
		88.03%	
NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST			
de 0 a 119		NO ACEPTABLE	
de 120 a 238		BAJO	
de 237 a 357		REGULAR	
de 358 a 476		ACEPTABLE	

Tabla N°305: Índice de gestión de SST – Abril 2016
Fuente: Check list de SST

- Mayo 2016


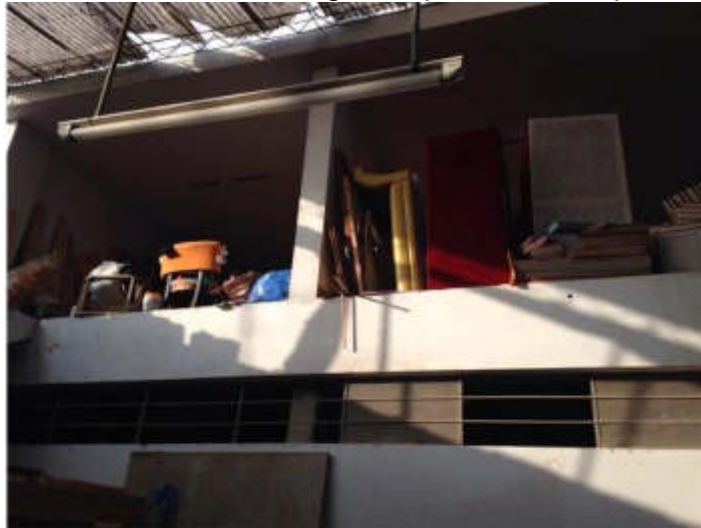
 CHECK LIST DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
Fecha de Inspección	: 31 de mayo del 2016	
Sede	: Línea Alcántara SAC - Local de producción	
Número de Inspección:	8	
TABLA PARA COTEJAR LA PUNTUACIÓN		
Compromiso e involucramiento	142	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 40	NO ACEPTABLE	
de 41 a 80	BAJO	
de 81 a 120	REGULAR	
de 121 a 160	ACEPTABLE	
Implementación	213	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 61	NO ACEPTABLE	
de 62 a 122	BAJO	
de 123 a 183	REGULAR	
de 184 a 244	ACEPTABLE	
Control de información	70	
NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 18	NO ACEPTABLE	
de 19 a 36	BAJO	
de 37 a 54	REGULAR	
de 55 a 72	ACEPTABLE	
PUNTAJE FINAL DEL DIAGNÓSTICO	425	89.29%
NIVEL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SST		
de 0 a 119	NO ACEPTABLE	
de 120 a 238	BAJO	
de 237 a 357	REGULAR	
de 358 a 476	ACEPTABLE	

Tabla N°306: Índice de gestión de SST – Mayo 2016

Fuente: Check list de SST

A continuación se muestra evidencia de algunos de los cambios logrados a partir de la implementación del plan de seguridad y salud en Línea Alcántara SAC.

- Instalación de barandas en el segundo piso de la empresa.



ANTES



DESPUÉS

Figura N° 185: Verificar – Plan SST
Fuente: Check list de SST

- Compra de EPP's para los trabajadores.



Figura N° 186: Verificar – EPP pintor
Fuente: Check list de SST



Figura N° 187: Verificar – EPP carpintero
Fuente: Check list de SST



Figura N° 188: Verificar – EPP carpintero
Fuente: Check list de SST



Figura N° 189: Verificar – Entrega de EPP
Fuente: Check list de SST

- Charlas sobre seguridad y salud ocupacional y uso de EPP.




Figura N° 190: Verificar – Charlas de SST
Fuente: Check list de SST



Figura N° 191: Verificar – Charlas sobre uso de EPP
Fuente: Check list de SST

ANEXO 65: Verificar – Matriz IPERC

 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS (IPER)																			
Empresa: LINEA ALCANTARA SAC Área/Sedes: CARPINTERÍA - PINTADO - TAPIZADO												Fecha: 19/10/2015 Evaluación realizada por: JOSE LUIS FAILOC RIVAS / LAZO LOPEZ BORIS RICARDO Evaluación revisada por: OPERADORES DE AREAS							
PROCESO	ACTIVIDAD	LUGAR	CARACTERÍSTICAS DE LA TIPO					PELIGRO	RIESGO POTENCIAL	CAUSA	EVALUACIÓN DE RIESGOS INICIAL			MEDIDA DE CONTROL	EVALUACIÓN DE RIESGOS DESPUES DE IMPLEMENTACION				
			NO TENDIENDO	NO TENDIENDO	NO TENDIENDO	NO TENDIENDO	NO TENDIENDO				PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO INICIAL		PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO FINAL		
Macilado	Tapel huecos de madera	Pintado	X		X			Masilla plastica toxica	Intoxicación	No uso de mascarilla	3	6	18	Bajo	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección)	3	4	12	Bajo
Poner B5	Poner base a la madera	Pintado	X		X			Químicos del líquido B5	Intoxicación	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección)	3	6	18	Bajo
Poner parafínico	Reforzar madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación / Picazón en la piel	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar	3	6	18	Bajo
Laqueado	Poner laca a la madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación / Ronchas en la piel	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar	5	6	30	Moderado
Pintado	Poner pintura a la madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación / Dificultad para respirar (se cierra el pecho)	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar	3	6	18	Bajo
Sellado	Poner colormat a la madera	Pintado	X		X			Químicos líquidos	Intoxicación	No uso de mascarilla	9	6	54	Importante	Utilizar EPP's (Mascarilla de protección) / Tomar leche para desintoxicar	5	6	30	Moderado
Trozado de madera	Cortar la madera para el maquinado	Carpintería	X		X			Disco de corte	Corte de piel y dedos / Golpes	Disco de corte desgastado / No uso de guantes de corte	5	8	40	Importante	Mantenimiento y afilado del disco de corte / Usar EPP's (Guantes para corte)	3	8	24	Moderado
Trozado de madera	Cortar la madera para el maquinado	Carpintería	X		X			Asíllas de madera	Corte de ojos / Ceguera	No tiene lentes de protección	5	8	40	Importante	Utilizar EPP's (Lentes de protección)	3	8	24	Moderado
Garlopeado	Rectificar la superficie de la madera	Carpintería	X		X			Tambor de sustrías	Corte de dedos	No tiene guantes adecuados para el corte	3	8	24	Moderado	Utilizar EPP's (Guantes de corte) / No dejarse distraer	3	6	18	Bajo
Lijado	Lijado de la madera	Carpintería	X		X			Disco de lijado	Raspaduras de manos y dedos	Distraiciones	3	4	20	Moderado	No dejarse distraer / No distraer al operario que esta realizando el lijado	3	4	12	Bajo
Trozado de madera	Cortar la madera para el maquinado	Carpintería	X		X			Ruido	Sordera / Doler de cabeza	No tiene tapones de oídos	5	4	20	Moderado	Utilizar EPP's (Tapones de oído)	3	4	12	Bajo
Cortes especiales	Realizar cortes curvos a la madera	Carpintería	X		X			Sierra	Cortes / amputaciones para el corte	No tiene guantes adecuados para el corte	5	8	40	Importante	Utilizar EPP's (guantes de corte)	3	8	24	Moderado
Cortes especiales	Realizar cortes curvos a la madera	Carpintería	X		X			Asíllas	Corte de ojos / Ceguera	No tiene lentes de protección	5	8	40	Importante	Utilizar EPP's (Lentes de protección)	3	8	24	Moderado
Área de Tapizado	Tapizado de muebles	Tapizado	X		X			Caída de altura	Caídas, golpes y fracturas	Pared incompleta del 2do piso	3	8	24	Moderado	Poner balcón al 2do piso	3	6	18	Bajo
Maquinado	Poner escuame al mueble	Tapizado	X		X			Clavos salidos de la estructura del mueble	Pinchados / Cortes	En carpintería no se cortan los clavos que salen de la madera	5	4	20	Moderado	Revisar que no hayan clavos salidos en la estructura del mueble antes de empezar a tapizado	3	4	12	Bajo
Conexiones eléctricas		Carpintería / Pintado	X		X			Llaves eléctricas y cables expuestos	Electrocución - corto circuito, incendio	Mala instalación	3	8	24	Moderado	Reordenar y revisar las conexiones / Ponerle caja de protección	3	6	18	Bajo

ANEXO 66: Verificar – Condiciones de trabajo

Se ejecutaron acciones correctivas para mejorar las condiciones de trabajo estructurales, no estructurales, sanitarias y eléctricas y seguridad contra incendios. En el siguiente gráfico de barras se puede observar el cambio positivo que han tenido las condiciones de trabajo.

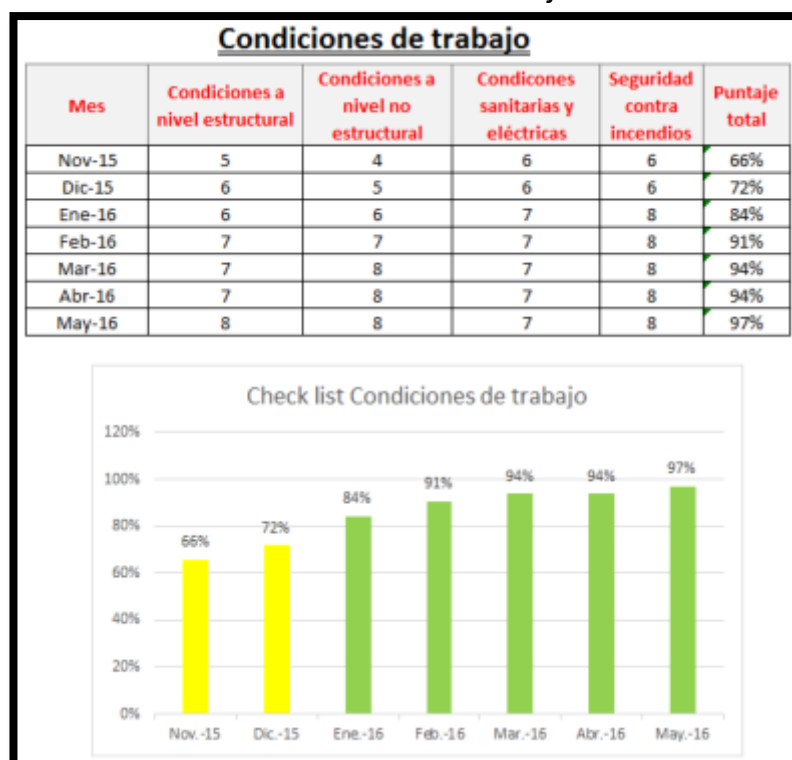


Tabla N°307: Verificar – Índice de condiciones de trabajo
Fuente: Check list condiciones de trabajo

A continuación se muestra el cambio en cada una de las condiciones mencionadas.

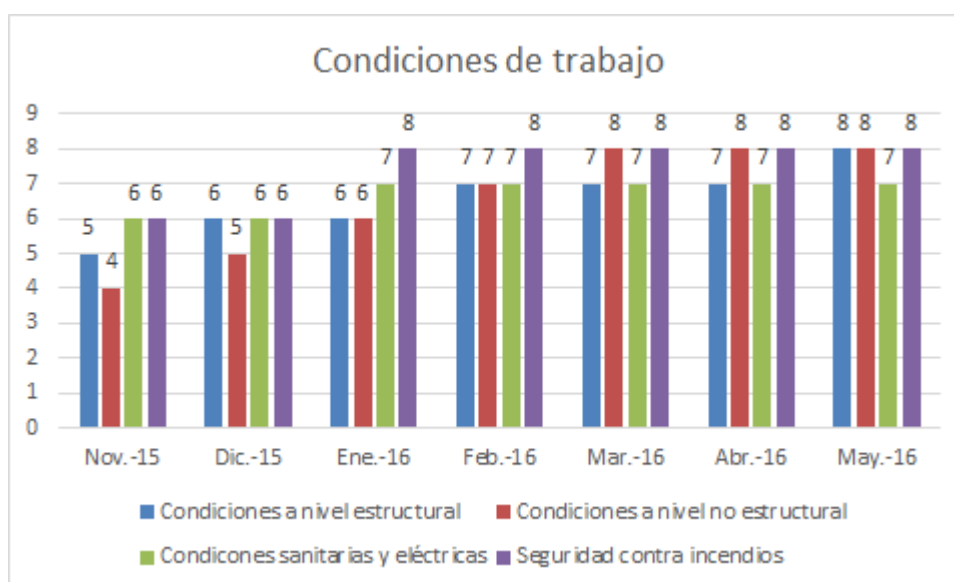


Tabla N°308: Verificar – Condiciones de trabajo
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra los resultados del check list realizado en cada mes desde la situación inicial, pasando por noviembre 2015 hasta mayo 2016.

- Etapa inicial

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		3
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		2
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		5
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		4
Puntaje total		14
INDICE		44%

Tabla N°309: Condiciones de trabajo – Etapa inicial
Fuente: Check list condiciones de trabajo

- Noviembre 2015

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		5
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		4
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		6
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		6
Puntaje total		21
INDICE		66%

Tabla N°310: Condiciones de trabajo – Noviembre 2015
Fuente: Check list condiciones de trabajo

- Diciembre 2015

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		6
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		5
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		6
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		6
Puntaje total		23
INDICE		72%

Tabla N°311: Condiciones de trabajo – Diciembre 2015
Fuente: Check list condiciones de trabajo

- Enero 2016

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		6
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		6
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		7
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		8
Puntaje total		27
INDICE		84%

Tabla N°312: Condiciones de trabajo – Enero 2016
Fuente: Check list condiciones de trabajo

- Febrero 2016

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		7
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		7
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		7
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		8
Puntaje total		29
INDICE		91%

Tabla N°313: Condiciones de trabajo – Febrero 2016
Fuente: Check list condiciones de trabajo

- Marzo 2016

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		7
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		8
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		7
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		8
Puntaje total		30
INDICE		94%

Tabla N°314: Condiciones de trabajo – Marzo 2016
Fuente: Check list condiciones de trabajo

- Abril 2016

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		7
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		8
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		7
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		8
	Puntaje total	30
	INDICE	94%

Tabla N°315: Condiciones de trabajo – Abril 2016
Fuente: Check list condiciones de trabajo

- Mayo 2016

ITEM		Puntaje
CONDICIONES A NIVEL ESTRUCTURAL		8
CONDICIONES A NIVEL NO ESTRUCTURAL		8
CONDICIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS		7
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		8
	Puntaje total	31
	INDICE	97%

Tabla N°316: Condiciones de trabajo – Mayo 2016
Fuente: Check list condiciones de trabajo

En conclusión, se puede afirmar que las acciones correctivas han tenido el efecto esperado. El cual se refleja en el indicador medido mensualmente y en las condiciones de trabajo.

ANEXO 67: Verificar – Mantenimiento de maquinarias

Para verificar que el plan de mantenimiento preventivo de maquinarias haya tenido un impacto positivo se volvió a medir el indicador de mantenimiento.

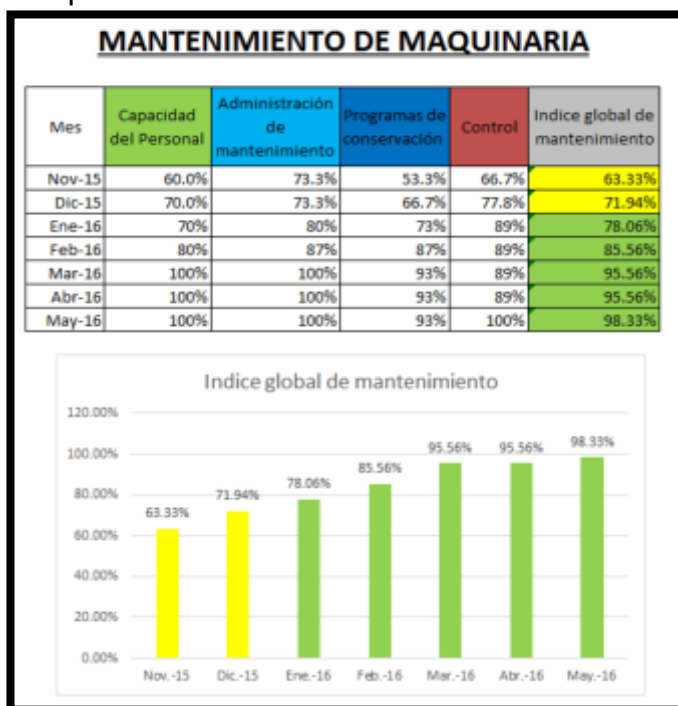


Tabla N°317: Verificar – Mantenimiento de maquinarias
Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

Así mismo se verificó que el plan de mantenimiento haya tenido el impacto deseado en cada uno de los aspectos analizados en el check list.

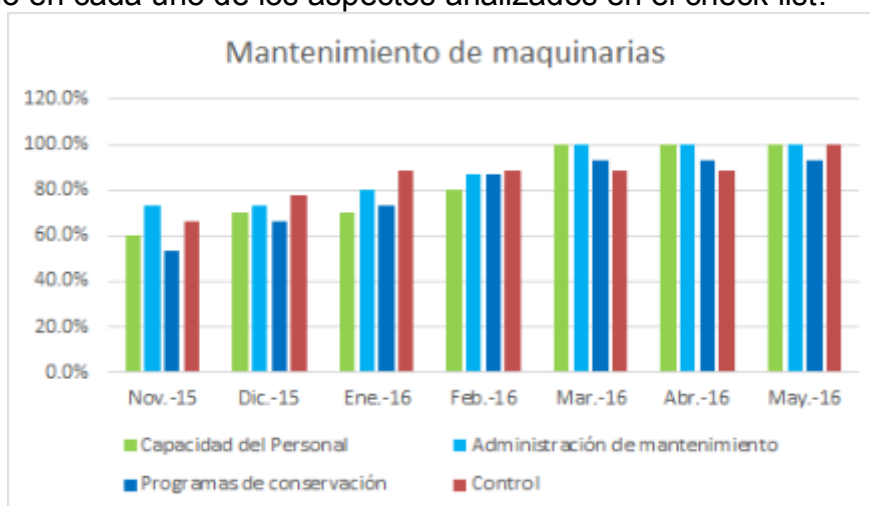


Tabla N°318: Verificar – Aspectos del mantenimiento
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra los resultados del check list realizado en cada mes desde la situación inicial, pasando por noviembre 2015 hasta mayo 2016.

- Etapa inicial

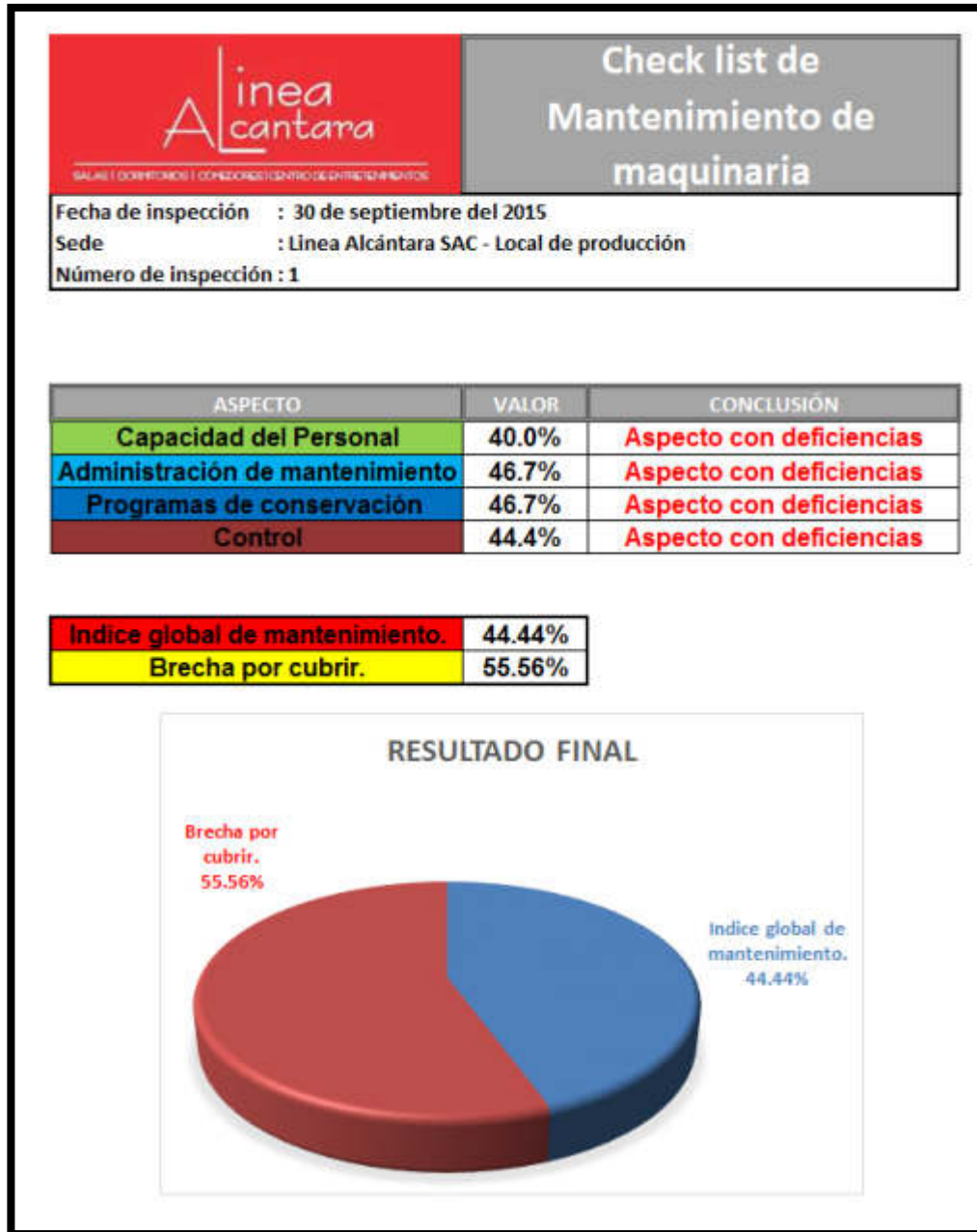


Tabla N°319: Mantenimiento de maquinaria – Etapa inicial
Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

- Noviembre 2015

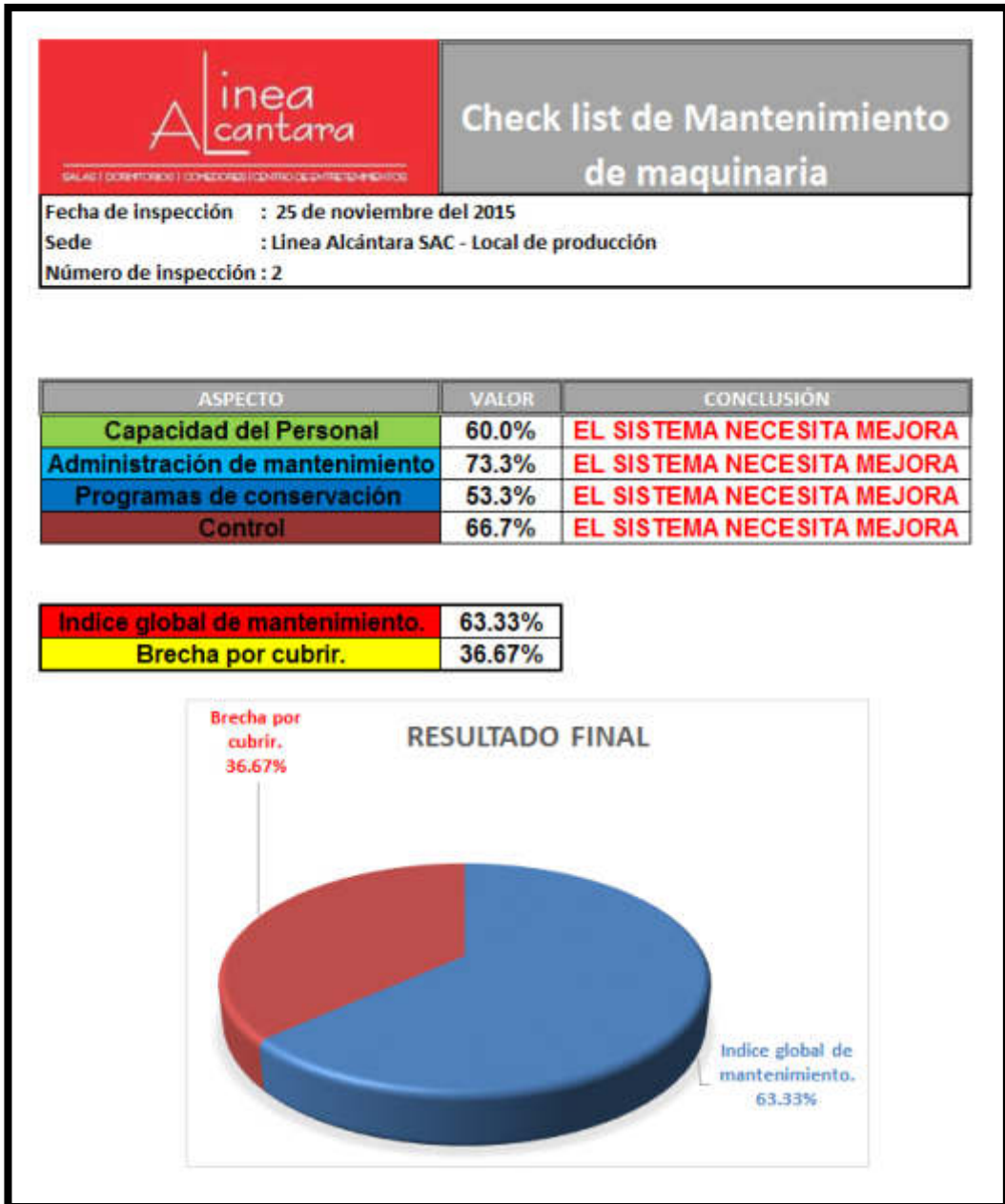


Tabla N°320: Mantenimiento de maquinaria – Noviembre 2015
 Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

- Diciembre 2015

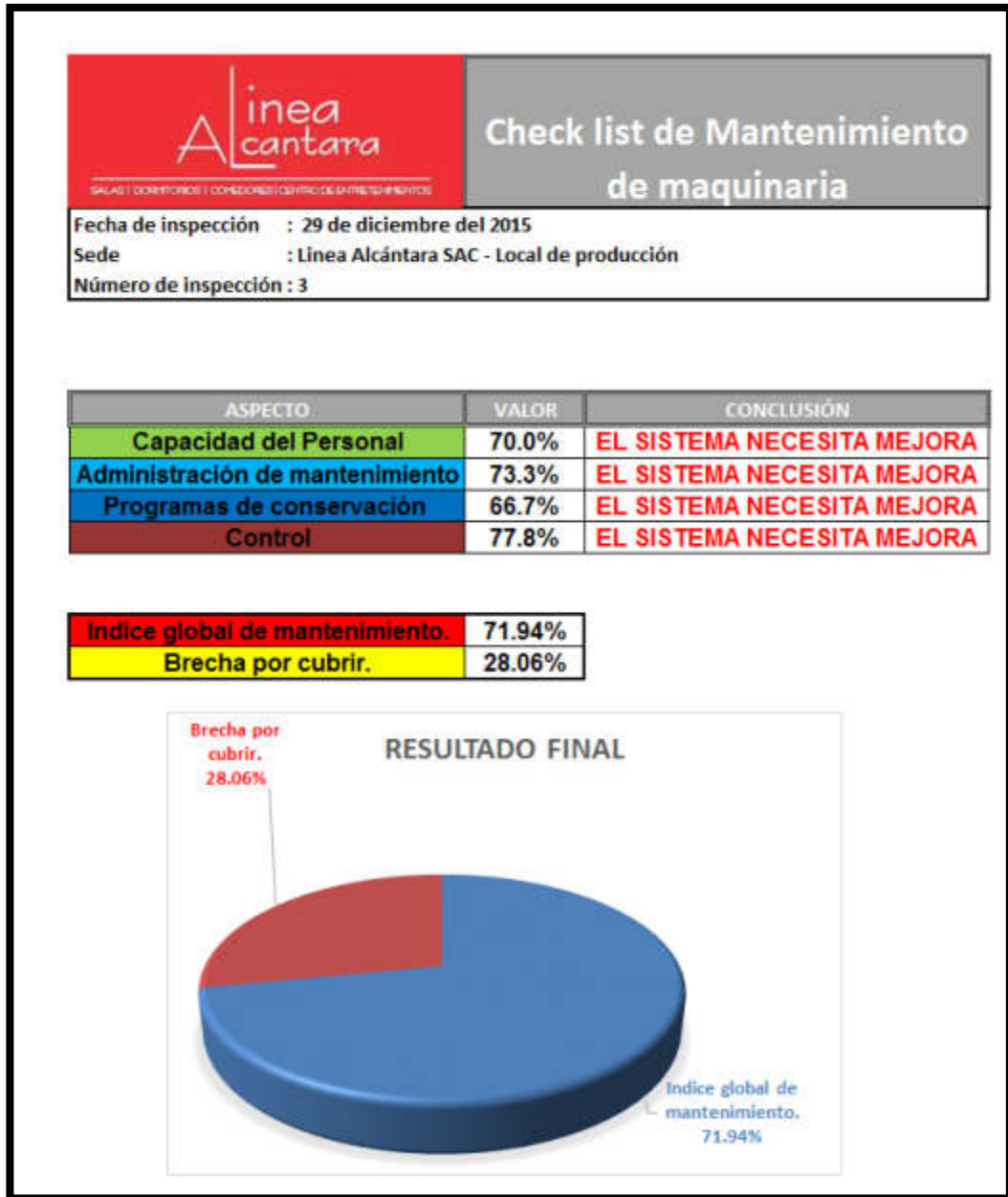


Tabla N°321: Mantenimiento de maquinaria – Diciembre 2015

Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

- Enero 2016

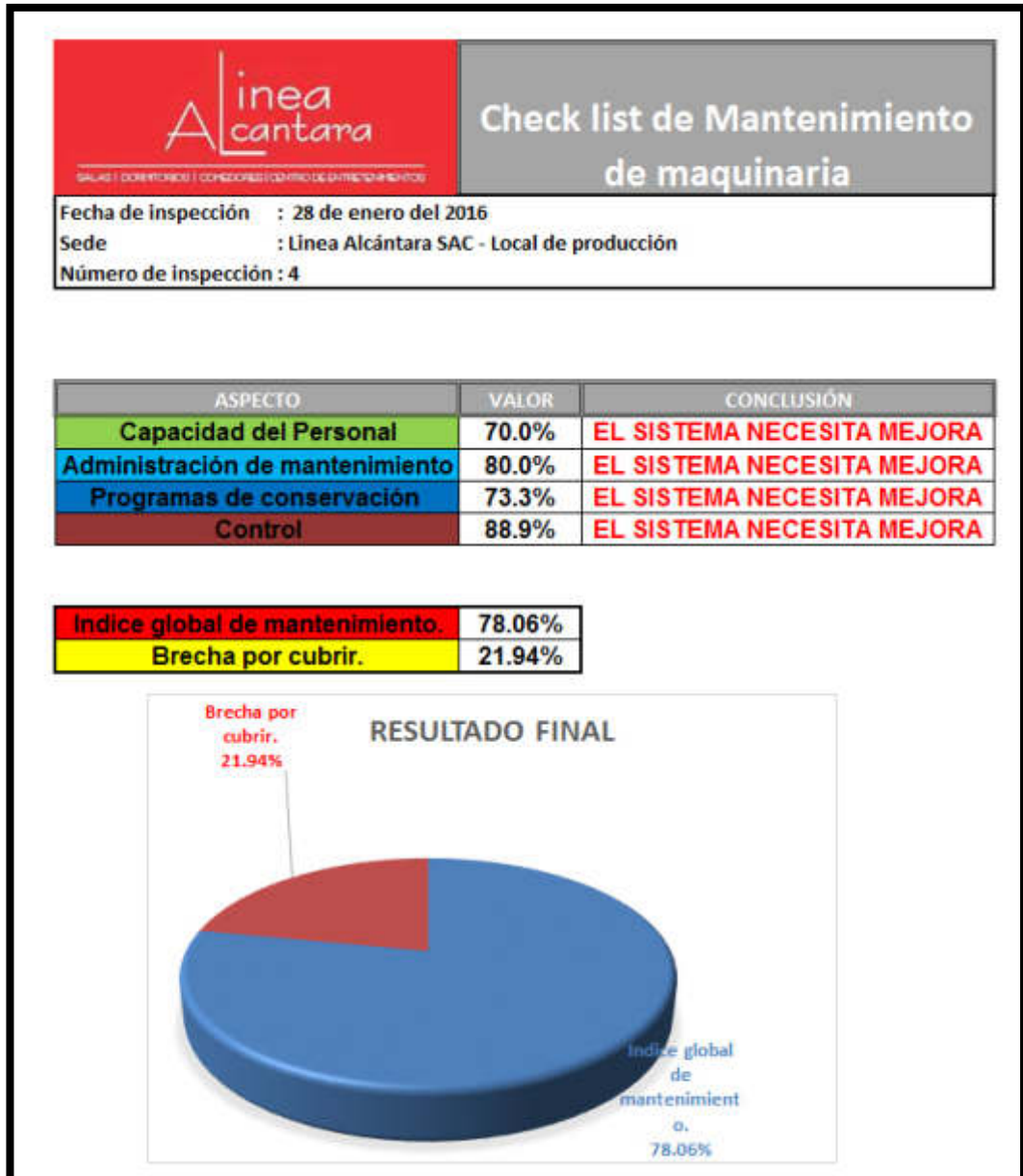


Tabla N°322: Mantenimiento de maquinaria – Enero 2016
 Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

- Febrero 2016

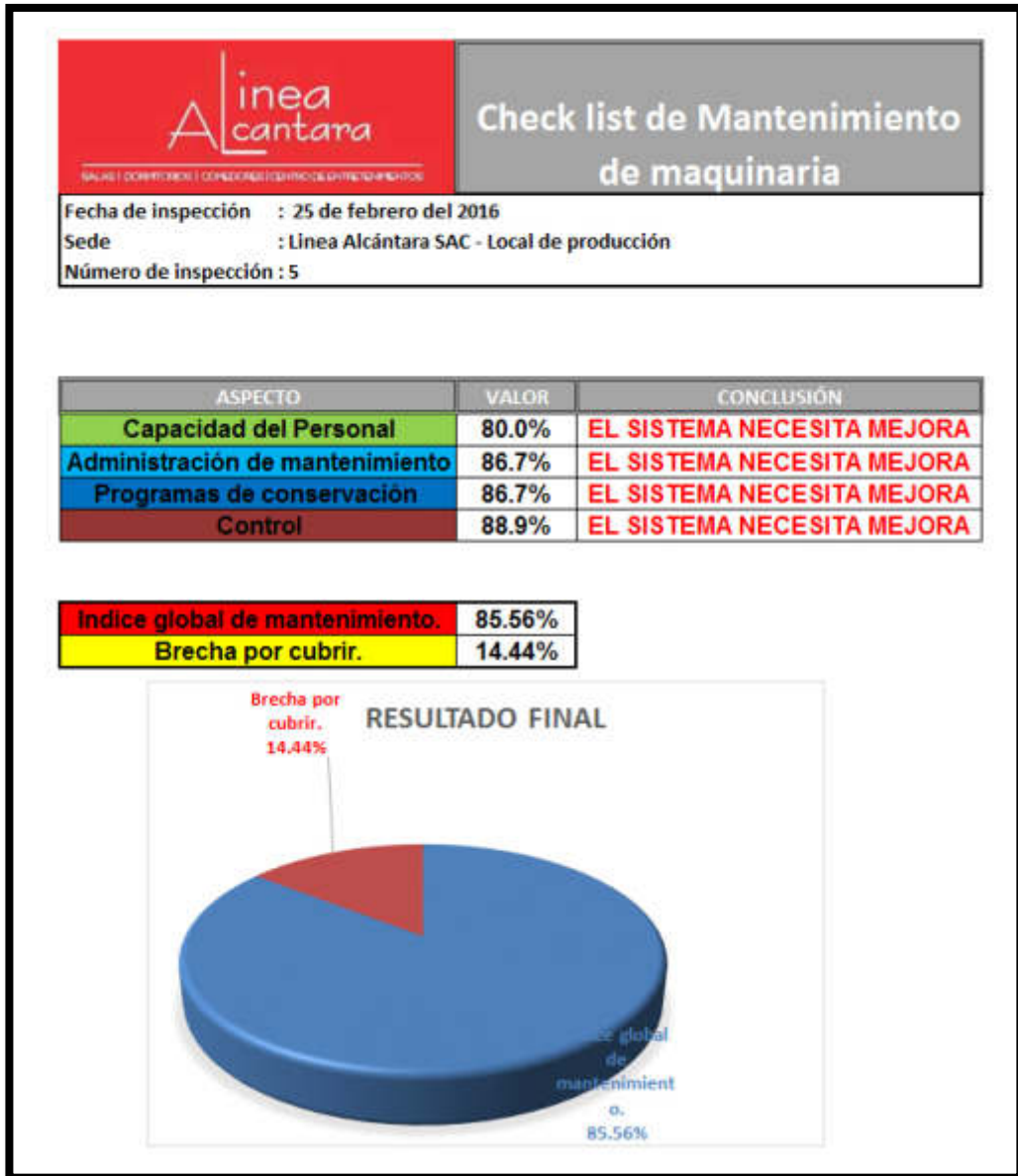


Tabla N°323: Mantenimiento de maquinaria – Febrero 2016
 Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

- Marzo 2016

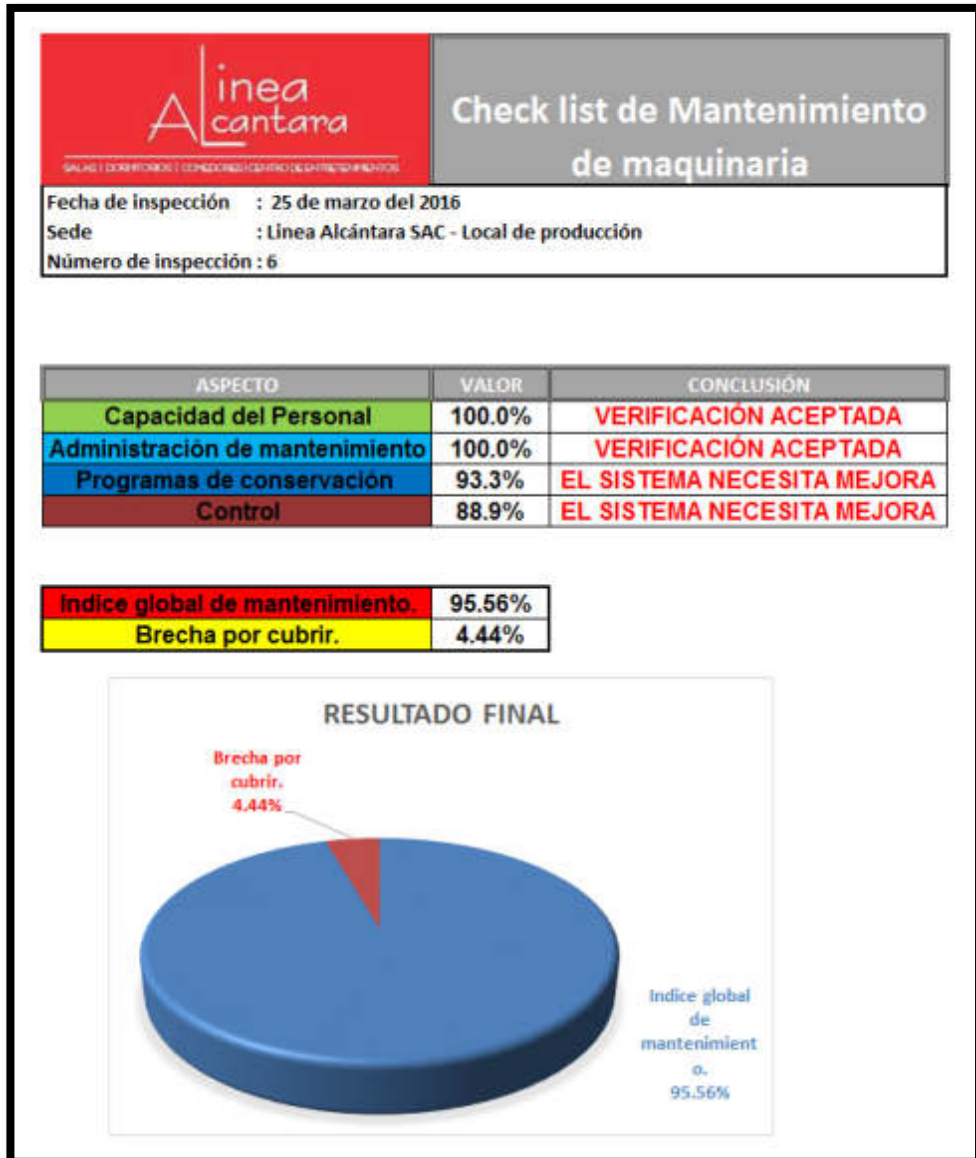


Tabla N°324: Mantenimiento de maquinaria – Marzo 2016
 Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

- Abril 2016

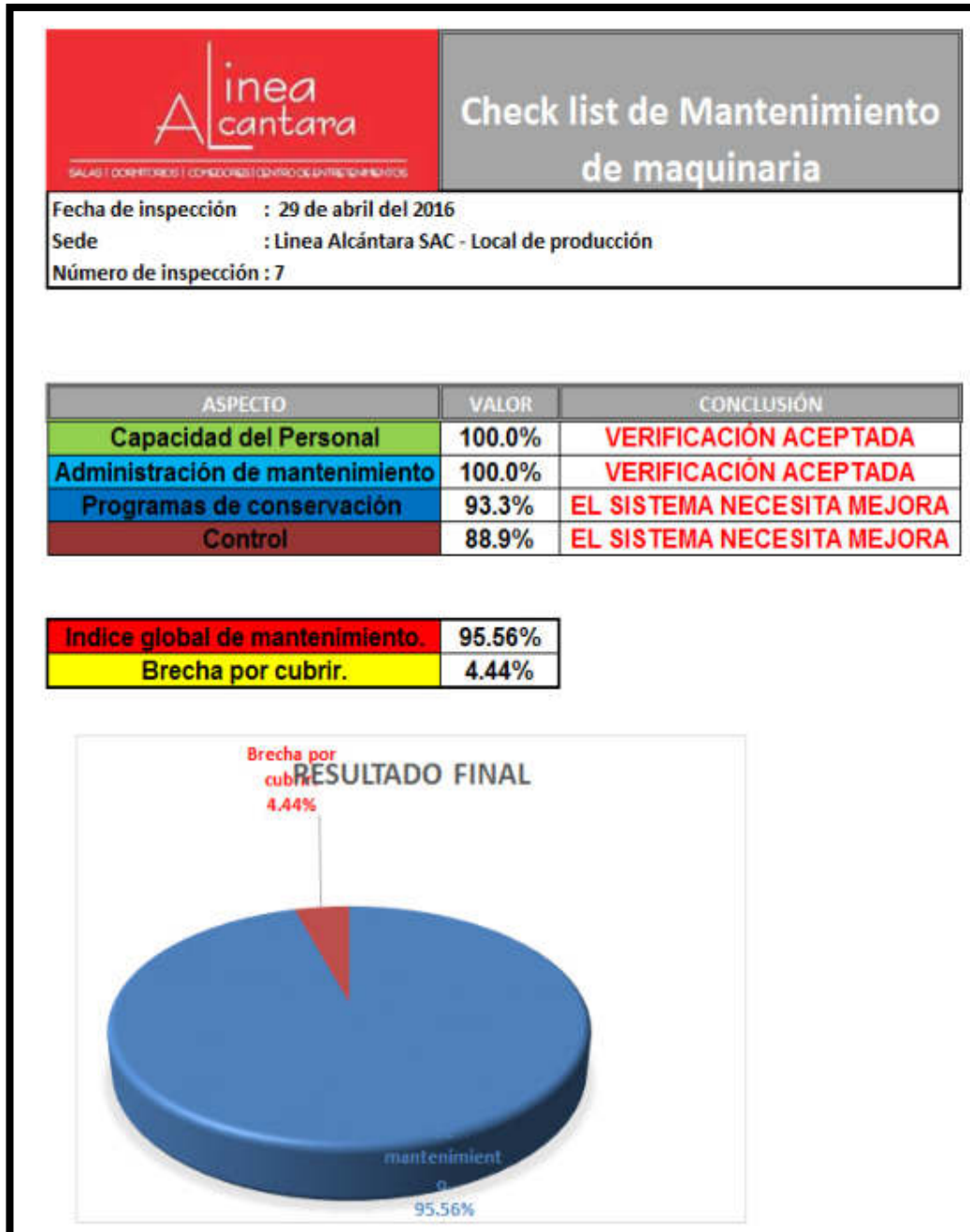


Tabla N°325: Mantenimiento de maquinaria – Abril 2016
 Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

- Mayo 2016

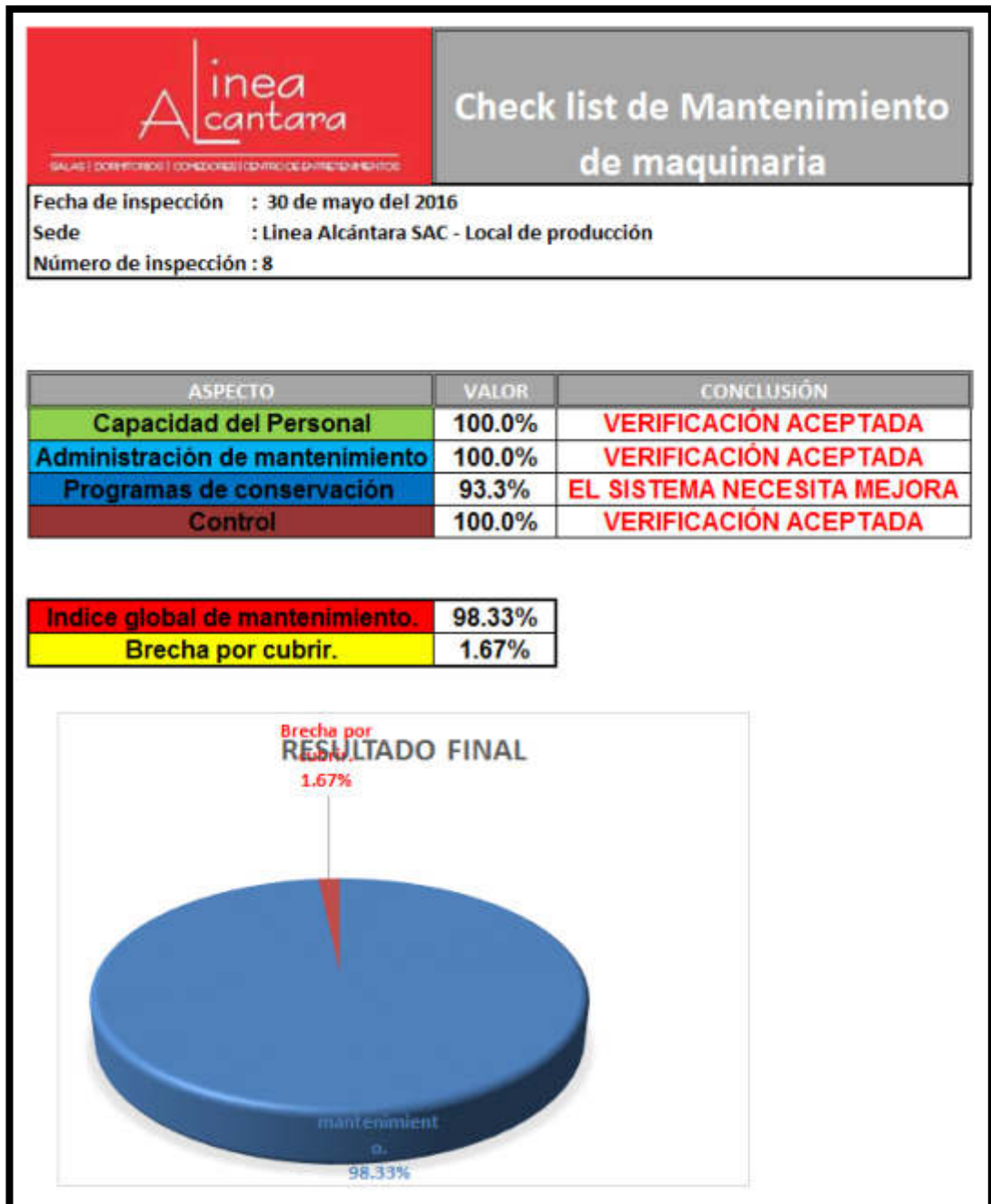


Tabla N°326: Mantenimiento de maquinaria – Mayo 2016
 Fuente: Check list mantenimiento de maquinarias

En conclusión, el plan de mantenimiento preventivo de maquinarias ha tenido el efecto esperado. Los beneficios de las acciones ejecutadas del plan se reflejan en el cambio positivo del indicador.

ANEXO 68: Verificar – AMFE de producto

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)															
Nombre del Sistema (Título): AMFE - producto - butaca										Fecha AMFE:		26/08/2015			
Responsable (Dpto. / Área): Germán Smith Medina - Luis Chinchay										Fecha Revisión:					
Responsable de AMFE (persona): FAILOC RIVAS José Luis / LAZO LOPEZ Boris Ricardo															
Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Preparación	Reparación	Difícil de detectar	NPR inicial	Acciones recomend.	Responsable	Acción Tomada	Preparación	Reparación	Difícil de detectar	NPR final
BUTACA	Rotura del acoplamiento	Separación de las partes de la butaca	No se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento	Visual / prueba de acoplamiento	8	4	4	128	Verificar que se haya utilizado la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople.	Operario de carpintería	Verificar que se haya utilizado la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople.	8	2	3	48
			El acoplamiento no tiene la profundidad necesaria	Visual / prueba de acoplamiento	8	3	4	96	Verificar que la espiga tenga la profundidad requerida.	Operario de carpintería	Verificar que la espiga tenga la profundidad requerida.	8	2	3	48
			Diferencia de humedad entre las piezas acopladas mayor a 1%	Higrómetro de contacto	8	3	3	72	Verificar la diferencia de humedad entre las piezas antes de acoplarlas.	Operario de carpintería	Verificar la diferencia de humedad entre las piezas antes de acoplarlas.	8	2	2	32
	Ciertas partes en la madera no están suavizadas	Aparece en la madera	No se aplicó la cantidad adecuada de colomata a toda la madera	Táctil	3	6	6	108	Poner más atención y no distraer al operario cuando realiza dicha tarea.	Operario de pintado	Poner más atención y no distraer al operario cuando realiza dicha tarea.	3	2	4	24
			No se mezcló la cantidad necesaria de aditivo B5 en la pintura	Táctil	3	3	4	36	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	Operario de pintado	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	3	2	3	18
	Las patas no tienen la misma altura	Inestabilidad	No se trazó la misma medida para todas las patas	Visual	6	5	3	90	Medir constantemente las dimensiones de las patas después de cabecearlas y antes de ensamblarlas	Operario de carpintería	Medir constantemente las dimensiones de las patas después de cabecearlas y antes de ensamblarlas	6	2	2	24
			La tolerancia para el corte no fue la misma en todas las patas	Visual	6	3	3	54	Utilizar la misma tolerancia de corte para todas las patas.	Operario de carpintería	Utilizar la misma tolerancia de corte para todas las patas.	6	2	3	36
	Descascaramiento de la pintura	Pérdida de tiempo y materia prima para volver a pintar	Madera con humedad mayor al 12%	Visual / Higrómetro de contacto	8	3	5	120	Verificar el nivel de humedad en la madera antes de empezar con el pintado.	Operario de pintado	Verificar el nivel de humedad en la madera antes de empezar con el pintado.	8	2	4	64
			No se utilizó la cantidad adecuada de aditivos en la pintura	Visual	8	2	5	80	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	Operario de pintado	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	8	2	4	64

Tabla N°319: Verificar AMFE producto - butaca

Fuente: AMFE producto – butaca

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título):		AMFE - producto - mueble de entretenimiento							Fecha AMFE:		27/008/2015				
Responsable (Dpto. / Área):		Germán Smith Medina - Luis Chinchay							Fecha Revisión:						
Responsable de AMFE (persona):		FAILOC RIVAS José Luis / LAZO LOPEZ Boris													
Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Frecuencia	Detección	NPR Inicial	Acciones recomend.	Responsable	Acción Tomada	Gravedad	Frecuencia	Detección	NPR final
MUEBLE DE ENTRETENIMIENTO	Rotura del acoplamiento	Separación de las partes de entretenimiento	No se utilizó la cantidad adecuada de cola para el acoplamiento	Visual / Prueba de acoplamiento	8	3	4	96	Verificar que se haya utilizado la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople.	Operario de carpintería	Verificar que se haya utilizado la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople.	8	2	3	48
			No se colocó la cantidad necesaria de tornillos en la unión	Visual / Prueba de acoplamiento	8	3	3	72	Verificar la cantidad necesaria de tornillos que requiere cada acoplamiento.	Operario de carpintería	Verificar la cantidad necesaria de tornillos que requiere cada acoplamiento.	8	2	2	32
			El acoplamiento no tiene la profundidad necesaria	Visual / Prueba de acoplamiento	8	2	4	64	Verificar que la espiga tenga la profundidad requerida.	Operario de carpintería	Verificar que la espiga tenga la profundidad requerida.	8	2	3	48
			Diferencia de humedad entre las piezas acopladas mayor a 1%	Higrómetro de contacto	8	2	3	48	Verificar la diferencia de humedad entre las piezas antes de acoplarlas.	Operario de carpintería	Verificar la diferencia de humedad entre las piezas antes de acoplarlas.	8	2	2	32
	Ciertas zonas en la madera no están suavizadas	Aspereza en la madera	No se aplicó la cantidad adecuada de colormat a toda la madera	Táctil	3	7	6	126	Poner más atención y no distraer al operario cuando realiza dicha tarea.	Operario de pintado	Poner más atención y no distraer al operario cuando realiza dicha tarea.	3	3	4	36
			No se mezcló la cantidad necesaria de aditivo BS en la pintura	Táctil	3	4	4	48	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	Operario de pintado	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	3	2	3	18
	Inclinación de la estructura del mueble	Inestabilidad	El ángulo en las uniones del cuadro de la base no forman 90°	Visual	8	4	3	96	Verificar constantemente el ángulo de unión de la base.	Operario de carpintería	Verificar constantemente el ángulo de unión de la base.	8	3	3	72
	Los componentes del mueble de entretenimiento no tienen las medidas especificadas	Los equipos (Radio, Tv, etc) no entran en los espacios	Los ángulos entre las uniones de los espacios del cuerpo no forman 90°	Visual	8	5	3	120	Verificar constantemente el ángulo de unión entre los espacios.	Operario de carpintería	Verificar constantemente el ángulo de unión entre los espacios.	8	3	3	72
			No se trazaron las medidas especificadas	Medición	8	3	3	72	Constatar las medidas trazadas sobre la madera con la lista de medidas.	Operario de carpintería	Constatar las medidas trazadas sobre la madera con la lista de medidas.	8	2	2	32
			El corte de las piezas no fue exacto	Medición	8	4	4	128	Modificar las condiciones para el corte de piezas	Operario de carpintería	Modificar las condiciones para el corte de piezas	8	3	3	72
	Descascaramiento de la pintura	Pérdida de tiempo y materia prima para volver a pintar	Madera con humedad mayor al 12%	Visual / Higrómetro de contacto	8	3	5	120	Verificar el nivel de humedad en la madera antes de empezar con el pintado.	Operario de pintado	Verificar el nivel de humedad en la madera antes de empezar con el pintado.	8	2	3	48
			No se utilizó la cantidad adecuada de aditivos en la pintura	Visual	8	2	5	80	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	Operario de pintado	Utilizar un medidor adecuado para el mezclado	8	2	3	48
Ciertas zonas del mueble no tienen brillo	Reproceso	No se aplicó barniz en toda la madera del mueble	Visual	6	4	3	72	Verificar durante el proceso que las partes estén correctamente barnizadas.	Operario de pintado	Verificar durante el proceso que las partes estén correctamente barnizadas.	6	2	3	36	

Tabla N°320: Verificar AMFE producto – M.E
Fuente: AMFE producto – M.E

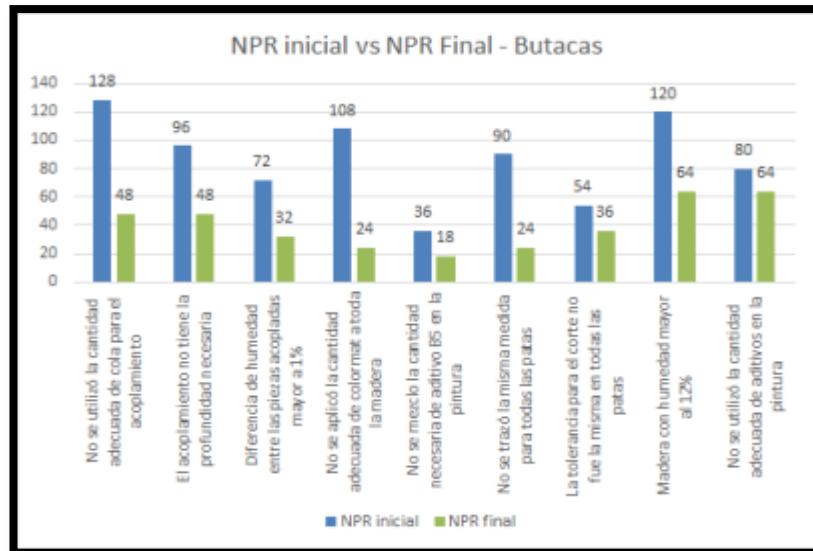


Figura N° 191: Verificar – AMFE producto butaca
Fuente: AMFE producto – butaca

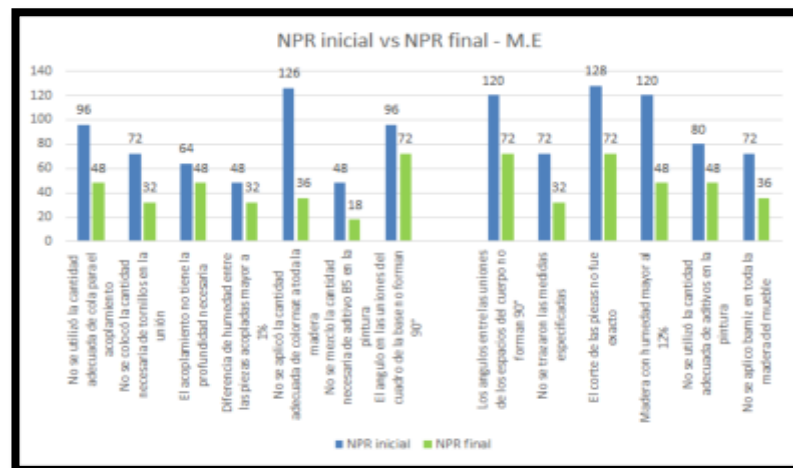


Figura N° 192: Verificar – AMFE producto butaca
Fuente: AMFE producto – M.E

Se observa que los NPR para cada modo de fallo han disminuido, lo que nos indica que las acciones recomendadas han tenido el efecto que se esperaba.

ANEXO 69: Verificar – AMFE de proceso

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)															
Nombre del Sistema (Título): AMFE - procesos - butaca										Fecha AMFE:		02/10/2015			
Responsable (Dpto. / Área): Germán Smith Medina - Luis Chinchay										Fecha Revisión:					
Responsable de AMFE (persona): Falioc Rivas José Luis - Lazo Lopez Boris															
Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Preparación	Inspección	Operación	NFR inicial	Acciones recomend.	Responsable	Acción Tomada	Preparación	Inspección	Operación	NFR final
Aplicación de colormat	El colormat no tiene el efecto suavizante	El mueble queda aspero y se genera un reproceso	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el colormat no se adhiera a la madera	Inspección táctil	6	5	4	120	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	Operario de pintado	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	6	2	3	36
	No se aplica la cantidad necesaria de colormat en todas las partes de la butaca	Algunas zonas en la madera no están suavizadas	Distracción del operario al aplicar colormat de forma pareja en la madera	Inspección táctil	6	4	4	96	Poner más atención y no distraer al operario que ejecuta la tarea.	Operario de pintado	Poner más atención y no distraer al operario que ejecuta la tarea.	6	3	3	54
Aplicación de barniz	El barniz no se adhiere a la madera	No se consigue el brillo deseado	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el barniz no se adhiera a la madera	Visual	6	5	3	90	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	Operario de pintado	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	6	3	2	36
	Barnizado incompleto	No se consigue un brillo pareja en toda la madera	Técnica incorrecta de aplicación de barniz	Visual	6	4	3	72	Capacitación en técnicas de barnizado.	Operario de pintado	Capacitación en técnicas de barnizado.	6	3	3	54
Cabeceado de piezas	Mal corte de medidas de las piezas	Tiempo extra para habilitar la madera	El operario maneja una lista desordenada de medidas para las piezas	Medición de las dimensiones de las piezas	7	5	4	140	Establecer un formato para la lista de partes y dimensiones del mueble	Operario de carpintería	Establecer un formato para la lista de partes y dimensiones del mueble	7	3	3	63
	Daños en la madera	Desecho de la madera	RPM de corte inadecuado	Visual	9	4	3	108	Verificar el RPM antes de ejecutar la operación	Operario de carpintería	Verificar el RPM antes de ejecutar la operación	9	3	3	81
Encolado de acoplamientos	No se aplica la cantidad necesaria de cola	Separación de las partes acopladas	El operario no aplica la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	3	4	96	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.	Operario de carpintería	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.	8	2	3	48
	Se forman grumos en la cola	Separación de las partes acopladas	El operario no esparció adecuadamente la cola en las caras internas del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	2	4	64	Revisar constantemente que se haya esparcido la cola de forma adecuada.	Operario de carpintería	Revisar constantemente que se haya esparcido la cola de forma adecuada.	8	2	3	48
Secado de madera	No se aplica la cantidad necesaria de cola	Separación de las partes acopladas	El operario no aplica la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	3	4	96	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.	Operario de carpintería	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.	8	2	3	48
	La humedad en la madera es mayor a 12%	No se puede trabajar la madera de forma adecuada. Ya sea para el trabajo en carpintería o en pintado	No se secó la madera a la temperatura ideal de secado La madera no estuvo el tiempo suficiente en el horno de secado	Inspección de humedad Inspección de humedad	6 6	4 4	3 4	72 96	Controlar constantemente el nivel de temperatura de secado Establecer tiempos adecuados para el secado de madera dependiendo de la cantidad	Operario de carpintería Operario de carpintería	Controlar constantemente el nivel de temperatura de secado Establecer tiempos adecuados para el secado de madera dependiendo de la cantidad	6 6	3 3	2 3	36 54

Tabla N°321: Verificar AMFE proceso – Butacas
Fuente: AMFE proceso – butaca

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

Nombre del Sistema (Título): AMFE - procesos - Muebles de entretenimiento	Fecha AMFE: 02/10/2015
Responsable (Dpto. / Área): Germán Smith Medina - Luis Chinchay	Fecha Revisión:
Responsable de AMFE (persona): FAILOC RIVAS José Luis / LAZO LOPEZ Boris	

Área de Ocurrencia	Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurrencia	B. Detención	NPR inicial	Acciones recurrentes	Responsable	Acción Tomada	Gravedad	Ocurrencia	B. Detención	NPR final
Área de carpintería	Insertion de tornillos en uniones	Tornillo traspasa el espesor de la madera	Agujeros en la superficie de la madera	No se verifica el espesor de la pieza antes de colocar el tornillo	Visual	6	4	3	72	Verificar el espesor de la pieza y elegir el tornillo adecuado para dicho espesor.	Operario de carpintería	Verificar el espesor de la pieza y elegir el tornillo adecuado para dicho espesor.	6	3	2	36
Área de carpintería	Cabeceado de piezas	Mal corte de las medidas de las piezas del mueble	Tiempo extra para habilitar la madera	El operario maneja una lista desordenada de medidas para las piezas	Medición de las dimensiones de las piezas	7	5	4	140	Establecer un formato para la lista de partes y dimensiones del mueble	Operario de carpintería	Establecer un formato para la lista de partes y dimensiones del mueble	7	3	2	42
		Daños en la madera	Desecho de la madera	RPM de corte inadecuado	Visual	9	4	3	108	Verificar el RPM antes de ejecutar la operación	Operario de carpintería	Verificar el RPM antes de ejecutar la operación	9	3	2	54
Área de Pintado	Aplicación de colormat	El colormat no tiene el efecto suavizante	El mueble queda aspero y se genera un reproceso	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el colormat no se adhiera a la madera	Inspección táctil	6	5	4	120	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	Operario de pintado	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	6	3	2	36
		No se aplica la cantidad necesaria de colormat en toda la madera	Algunas zonas en la madera no están suavizadas	Distracción del operario al aplicar colormat de forma pareja en la madera	Inspección táctil	6	4	4	96	Poner más atención y no distraer al operario que ejecuta la tarea	Operario de pintado	Poner más atención y no distraer al operario que ejecuta la tarea	6	3	3	54
Área de Pintado	Aplicación de barniz	El barniz no se adhiere a la madera	No se consigue el brillo deseado	El área de carpintería contamina al área de pintura con polvo y esto hace que el barniz no se adhiera a la madera	Visual	6	5	3	90	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	Operario de pintado	Cercar el área de pintado de tal manera que no sea afectada por la suciedad causada en carpintería.	6	3	2	36
		Barnizado incompleto	No se consigue un brillo parejo en toda la madera	Técnica incorrecta de aplicación de barniz	Visual	6	4	3	72	Capacitación en técnicas de barnizado.	Operario de pintado	Capacitación en técnicas de barnizado.	6	2	2	24
Área de carpintería	Secado de madera	La humedad en la madera es mayor a 12%	No se puede trabajar la madera de forma adecuada. Ya sea para el trabajo en carpintería o en pintado	No se secó la madera a la temperatura ideal de secado	Inspección de humedad	5	4	3	60	Controlar constantemente el nivel de temperatura de secado	Operario de carpintería	Controlar constantemente el nivel de temperatura de secado	5	2	3	30
				La madera no estuvo el tiempo suficiente en el horno de secado	Inspección de humedad	5	4	4	80	Establecer tiempos adecuados para el secado de madera dependiendo de la cantidad	Operario de carpintería	Establecer tiempos adecuados para el secado de madera dependiendo de la cantidad	5	2	2	20
Área de carpintería	Encolado de acoplamiento	No se aplica la cantidad necesaria de cola	Separación de las partes acopladas	El operario no aplica la cantidad necesaria de cola en cada cara interna del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	3	4	96	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.	Operario de carpintería	Hacer una revisión de la cantidad de cola que se aplicó.	8	2	3	48
				El operario no esparció adecuadamente la cola en las caras internas del acople	Prueba de resistencia de acoplamiento	8	2	4	64	Revisar constantemente que se haya esparcido la cola de forma adecuada	Operario de carpintería	Revisar constantemente que se haya esparcido la cola de forma adecuada	8	2	3	48

Tabla N°322: Verificar AMFE proceso – M.E
Fuente: AMFE proceso – M.E

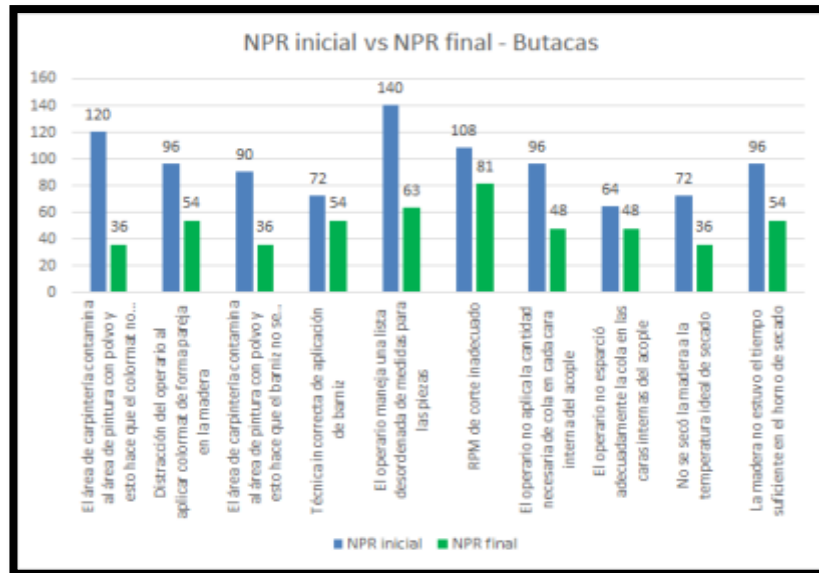


Figura N° 193: Verificar – AMFE proceso butaca
Fuente: AMFE proceso – butaca

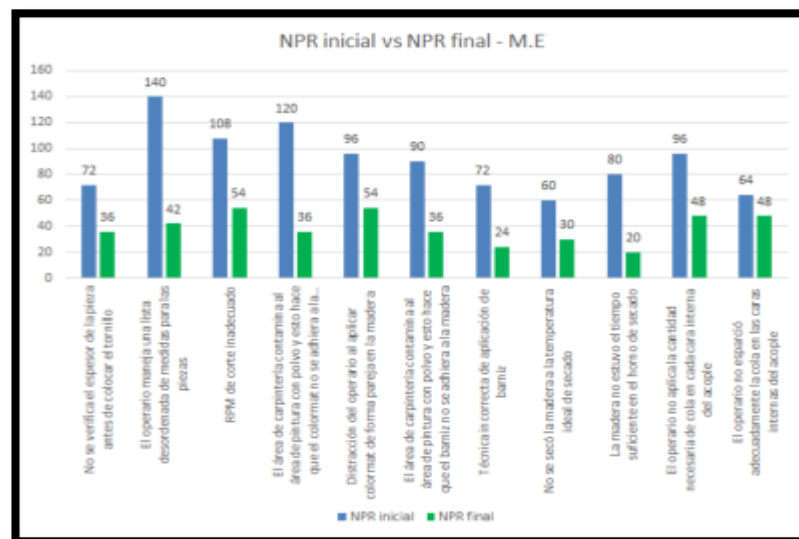


Figura N° 193: Verificar – AMFE proceso M.E
Fuente: AMFE proceso – M.E

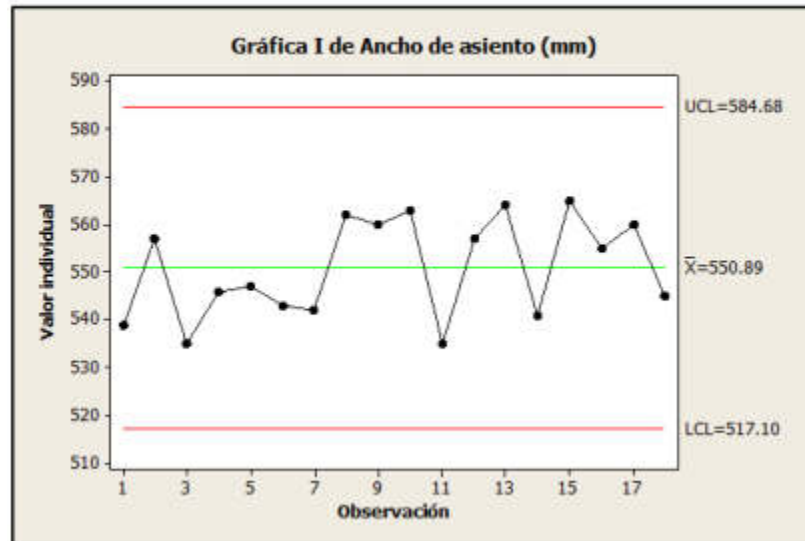
Se observa que los NPR para cada modo de fallo han disminuido, lo que nos indica que las acciones recomendadas han tenido el efecto que se esperaba.

ANEXO 70: Verificar – Capacidad de procesos (Cp y Cpk)

Después de aplicar las acciones recomendadas en el AMFE de proceso y de desarrollar la herramienta de diseño de experimentos robustos de Taguchi, se procedió a verificar que estos hayan tenido un impacto positivo en la capacidad del proceso.

- Proceso de cabeceado de asiento

ANTES



DESPUÉS

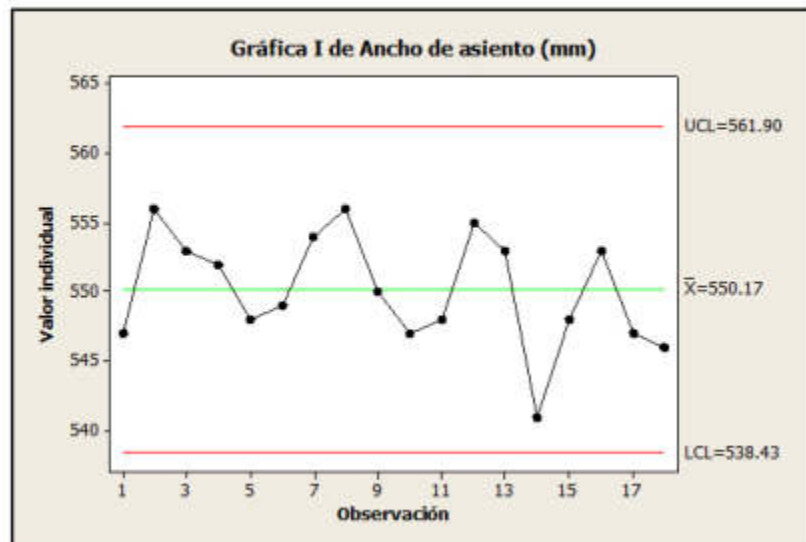
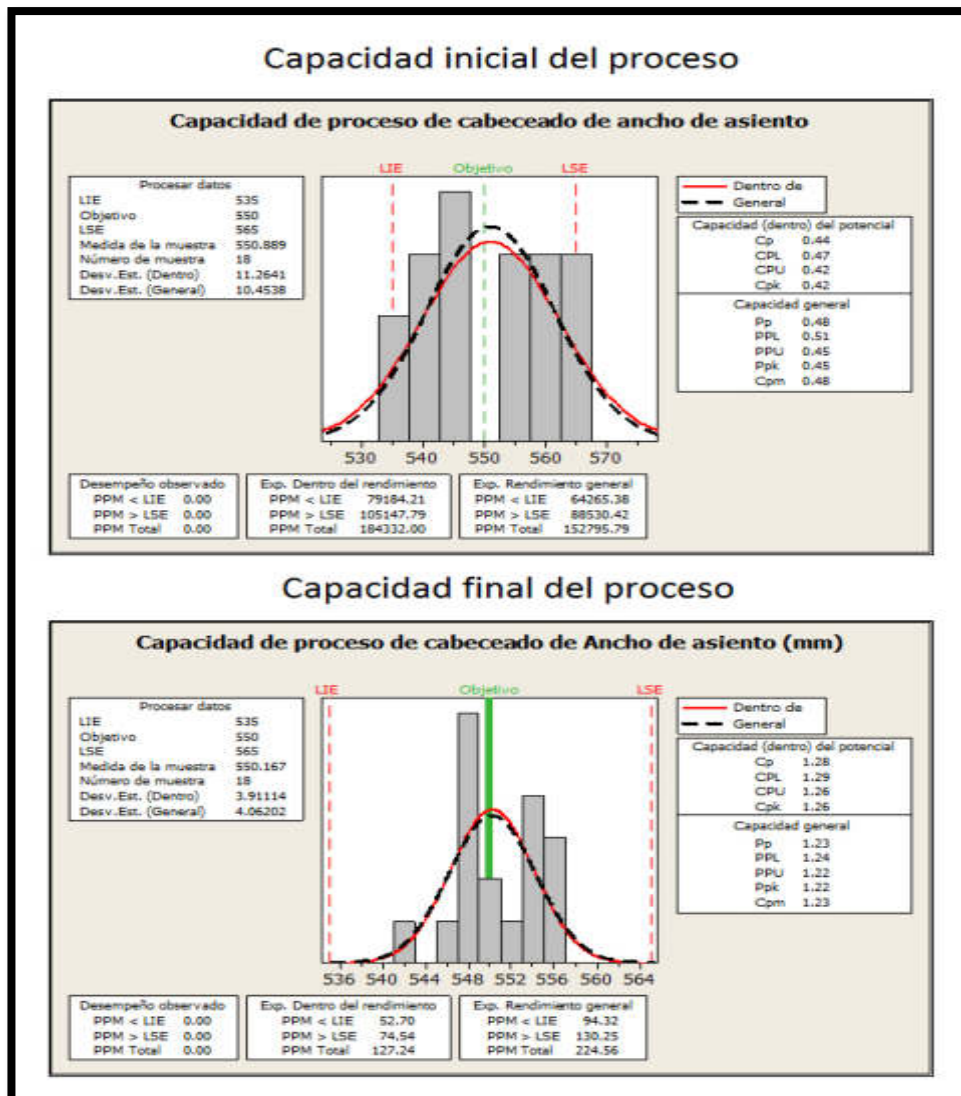


Figura N° 194: Verificar – CEP – Cabeceado de asiento
Fuente: Minitab 2016

Se puede ver en la carta de control que la variabilidad se ha reducido considerablemente. Además, el valor medio cambió de 550.89 mm a 550.17 mm, con lo cual se aproxima a la medida nominal que se requiere de 550 mm.

Así mismo se volvió a medir la capacidad del proceso:



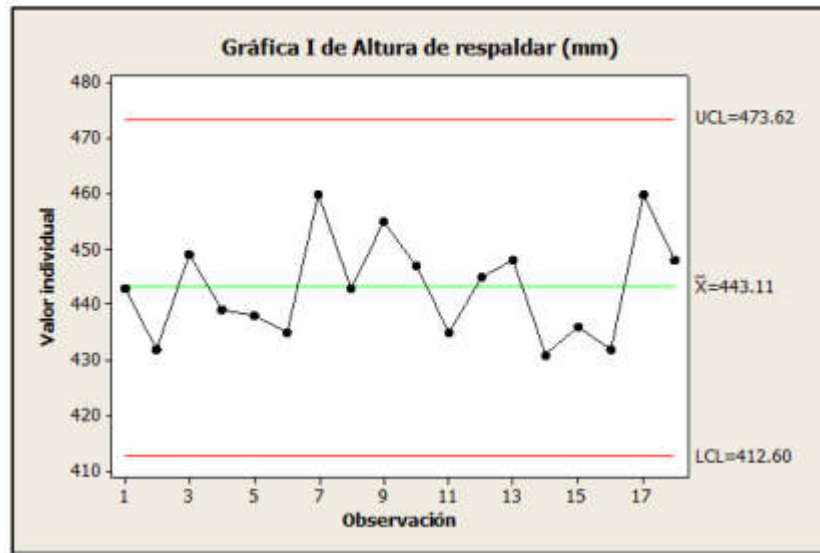
Capacidad de proceso de cabeceado de Ancho de asiento (mm)

Figura N° 195: Verificar – Cp y Cpk – Cabeceado de asiento
 Fuente: Minitab 2016

Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.44 y 0.42 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.28 y 1.26 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

- Proceso de cabeceado del respaldar

ANTES



DESPUÉS

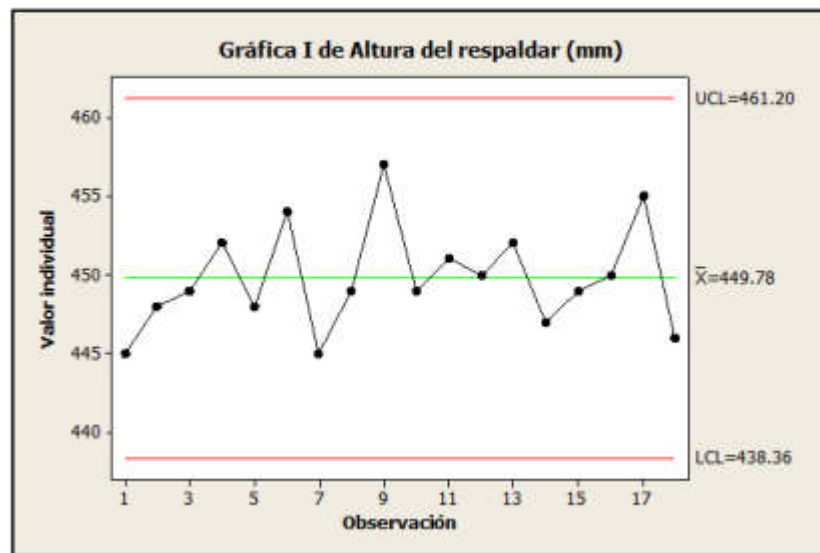
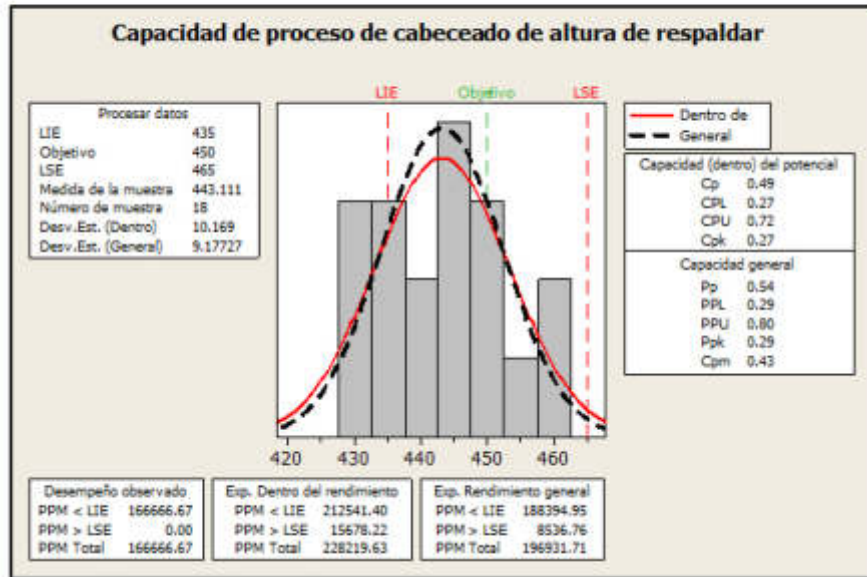


Figura N° 196: Verificar – CEP – Cabeceado de respaldar

Fuente: Minitab 2016

Se puede ver en la carta de control que la variabilidad se ha reducido considerablemente. Además, el valor medio cambio de 443.11 mm a 449.78 mm, con lo cual se aproxima a la medida nominal que se requiere de 450 mm.

Capacidad inicial del proceso



Capacidad final del proceso

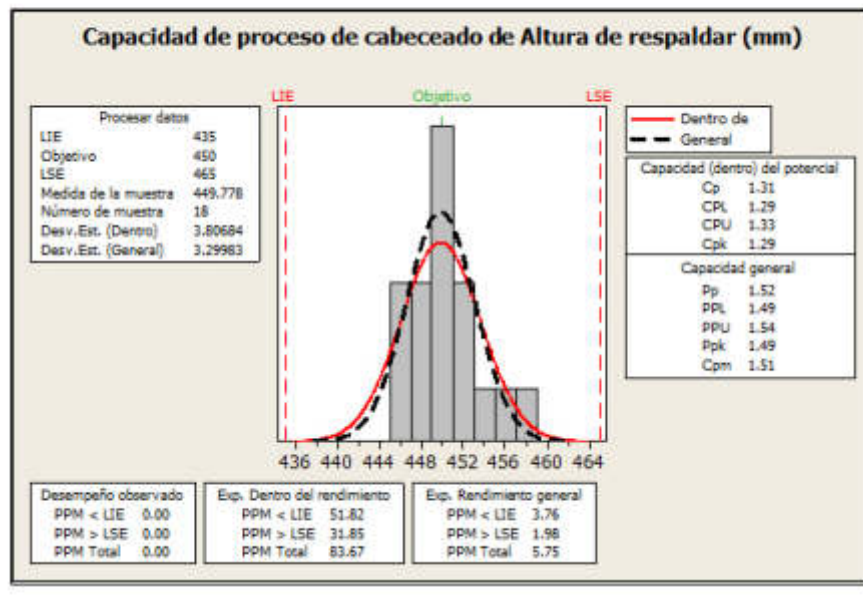
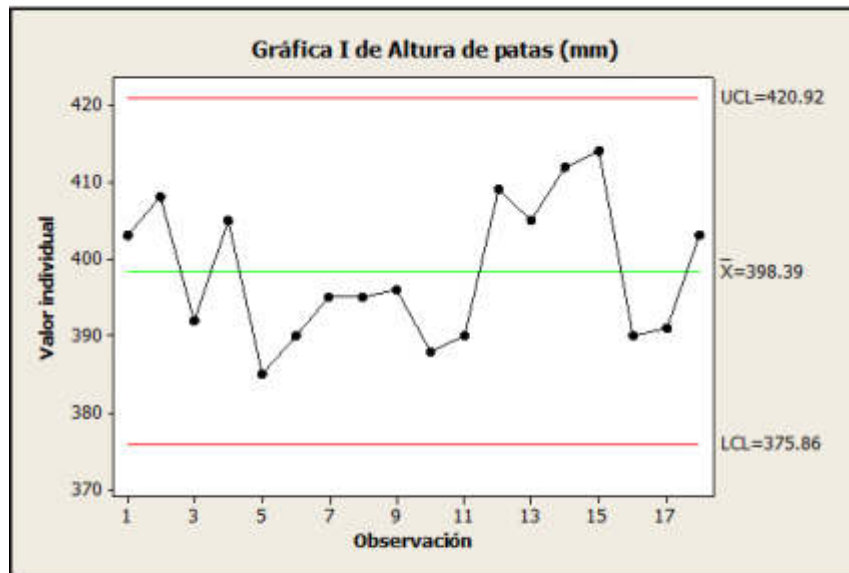


Figura N° 197: Verificar – Cp y Cpk – Cabeceado de respaldar
Fuente: Minitab 2016

Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.49 y 0.27 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.31 y 1.29 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

- Proceso de cabeceado de patas

ANTES



DESPUÉS

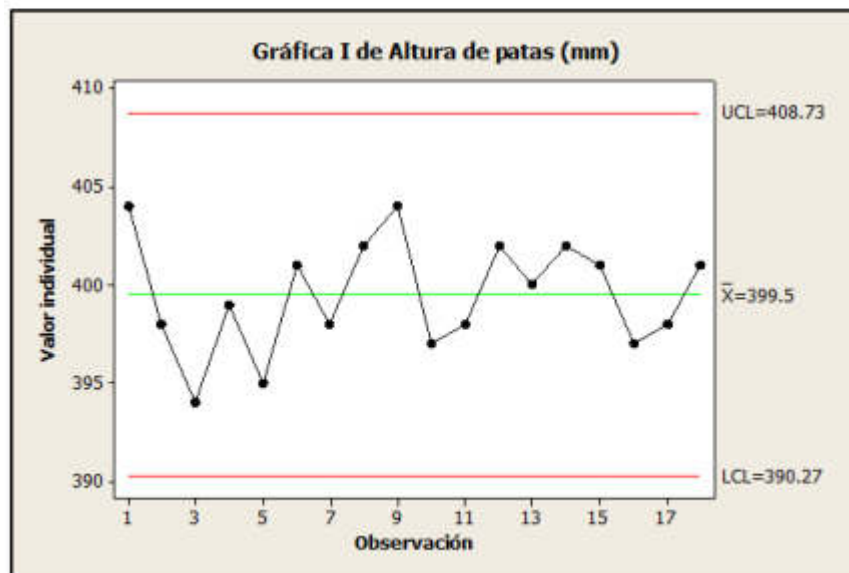
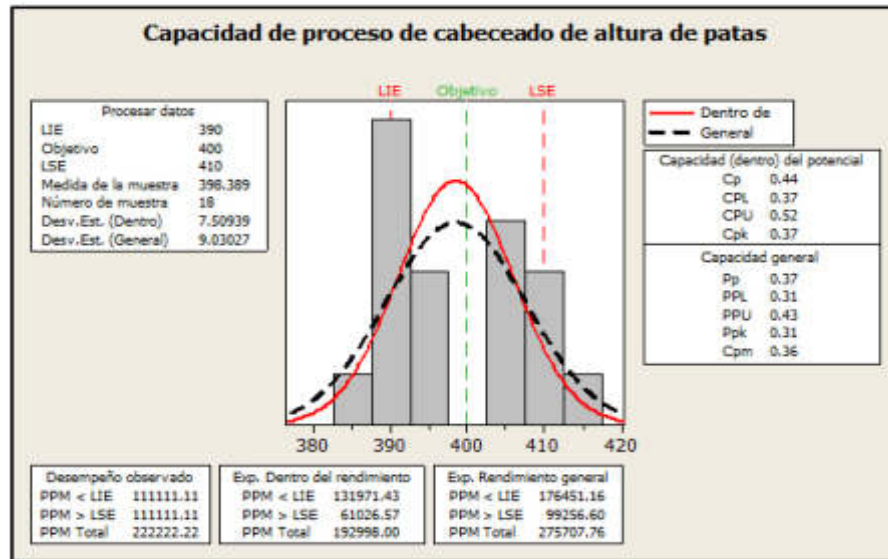


Figura N° 198: Verificar – CEP – Cabeceado de patas
 Fuente: Minitab 2016

Se puede ver en la carta de control que la variabilidad se ha reducido considerablemente. Además, el valor medio cambio de 398.39 mm a 399.5 mm, con lo cual se aproxima a la medida nominal que se requiere de 400 mm.

Capacidad inicial de proceso



Capacidad final del proces

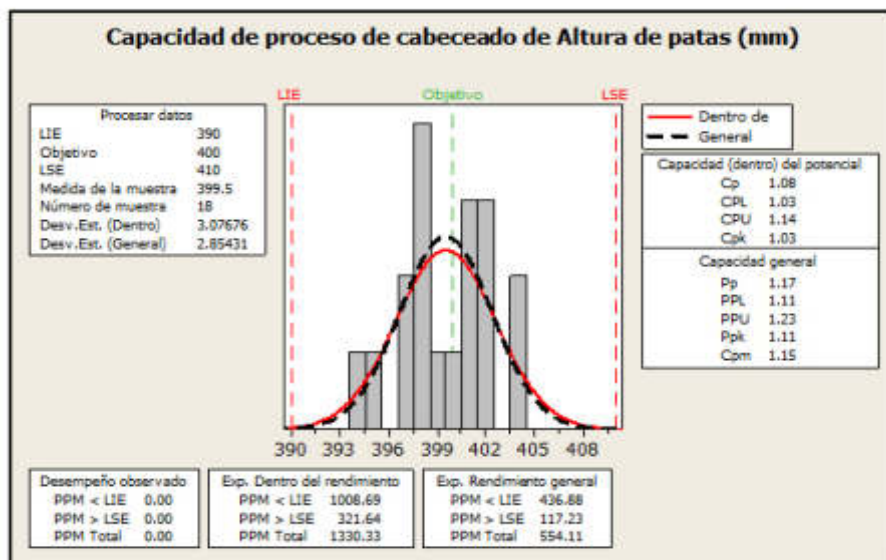
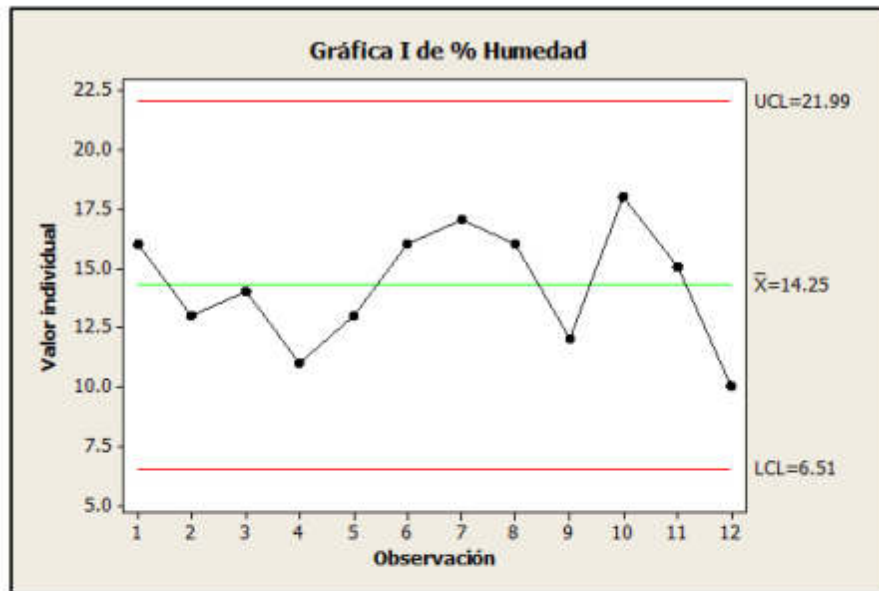


Figura N° 199: Verificar – Cp y Cpk – Cabeceado de patas
Fuente: Minitab 2016

Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.44 y 0.37 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.08 y 1.03 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

- Proceso de secado de madera

ANTES



DESPUÉS

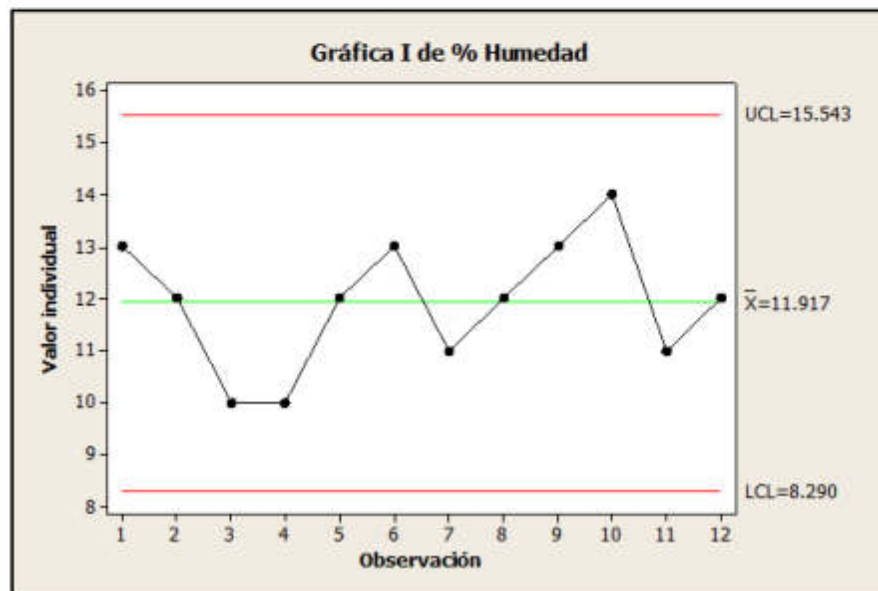
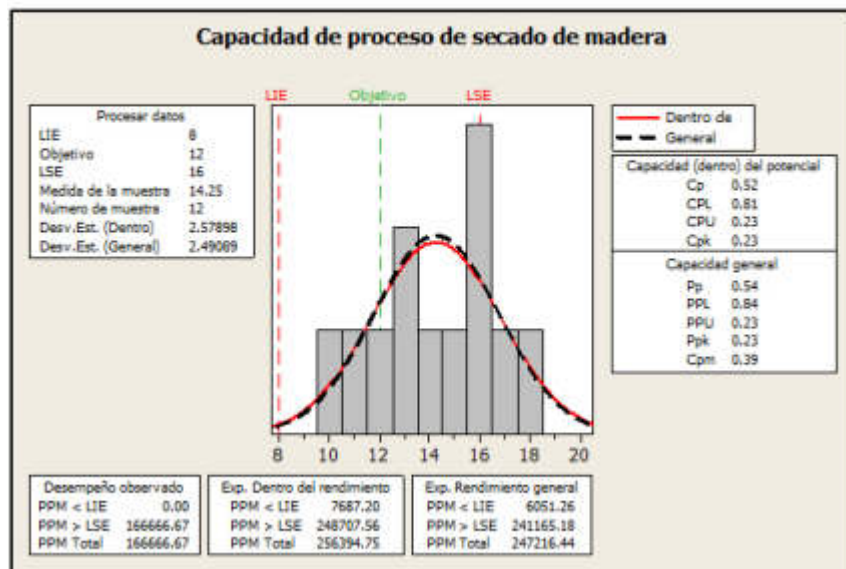


Figura N° 200: Verificar – CEP – Secado de madera
 Fuente: Minitab 2016

Se puede ver en la carta de control que la variabilidad se ha reducido considerablemente. Además, el valor medio cambió de 14.25% a 11.917%, con lo cual se aproxima a la medida nominal que se requiere de 12%.

Capacidad inicial del proceso



Capacidad final del proceso

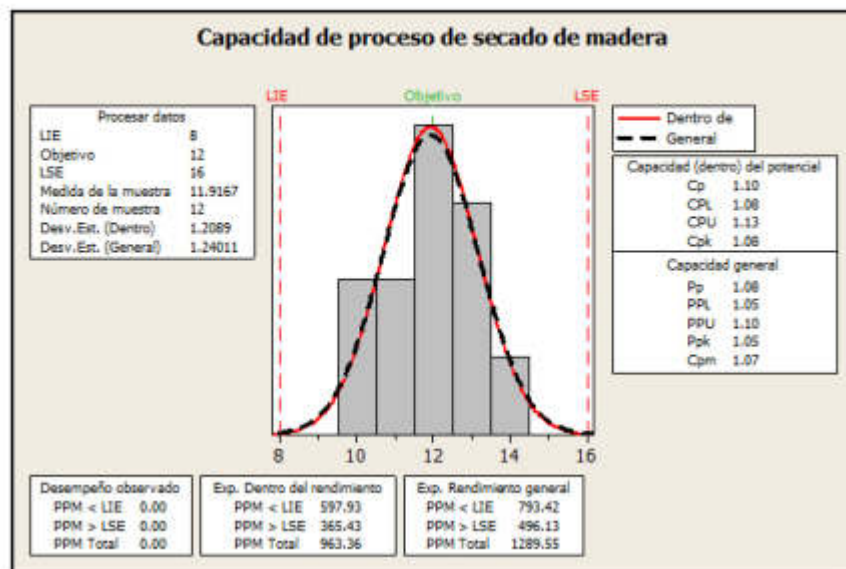


Figura N° 201: Verificar – Cp y Cpk – Secado de madera
Fuente: Minitab 2016

Inicialmente se tenía un Cp y Cpk de 0.52 y 0.23 respectivamente, luego de aplicar las mejoras se tiene un Cp y Cpk de 1.10 y 1.8 respectivamente. Esto nos indica que ahora el proceso es inherentemente y operacionalmente capaz de cumplir con las especificaciones.

ANEXO 71: Verificar – Gestión de calidad

Se procedió a verificar que las acciones desarrolladas en el plan de mejora de la gestión de calidad hayan tenido el resultado esperado. Para eso se volvió a medir el porcentaje de cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2008.

Herramienta para el Diagnóstico de la Situación de la Calidad (Norma 9001-2008)				
RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO				
NUMERAL	REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO -	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO -	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO -
		Inicial	29/12/2015	25/03/2016
4.1	REQUISITOS GENERALES	17.50%	56.25%	87.50%
4.2	REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN	10.00%	45.83%	75.00%
5	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN	11.67%	27.22%	61.11%
6.1	PROVISIÓN DE RECURSOS	10.00%	10.00%	50.00%
6.2	RECURSOS HUMANOS	8.00%	10.00%	35.00%
6.3	INFRAESTRUCTURA	10.00%	10.00%	66.67%
6.4	AMBIENTE DE TRABAJO	17.50%	25.00%	62.50%
7.1	PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO	10.00%	50.00%	75.00%
7.2	PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE	17.50%	25.00%	56.25%
7.3	DISEÑO Y DESARROLLO	10.00%	25.00%	50.00%
7.4	COMPRAS	16.00%	45.00%	75.00%
7.5	PRODUCCIÓN Y / O PRESTACIÓN DEL SERVICIO	12.73%	40.91%	65.91%
7.6	CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	8.33%	37.50%	62.50%
8.2	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	11.50%	32.50%	60.00%
8.3	CONTROL DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO NO CONFORME	10.00%	37.50%	62.50%
8.4	ANÁLISIS DE DATOS	10.00%	50.00%	75.00%
8.5	MEJORA	10.00%	41.67%	51.67%
PROMEDIO		11.15%	31.63%	59.53%

Tabla N°327: Cumplimiento de requisitos ISO 9001:2008

Fuente: Herramienta diagnóstico ISO 9001:2008

A partir del incremento en los porcentajes de cumplimiento de los requisitos ISO 9001:2008, se concluye que el plan de mejora de la gestión de calidad ha tenido el impacto deseado. Pero debe continuar implementándose y documentando los procedimientos para mejorar el cumplimiento de los requisitos.

ANEXO 72: Verificar – Capital Intelectual

Se volvió a medir el índice de capital intelectual para verificar que se han logrado los cambios esperados.

Medición del Capital Intelectual								
Periodo: 2								
N°	Niveles Jerárquicos	Ponderación (100.00%)	Medición				Competencias	Puntaje (54.65%)
			CH	CR	CE	CI		
1	Gerentes	40.00%	26.25%	24.06%	24.17%	74.48%	29.79%	
2	Supervisor	30.00%	10.94%	10.94%	16.67%	38.54%	11.56%	
3	Otros colaboradores	30.00%	13.13%	12.03%	19.17%	44.32%	13.30%	

Tabla N°328: Medición del capital intelectual – Etapa 2

Fuente: Software Capital Intelectual – B&V Consultores

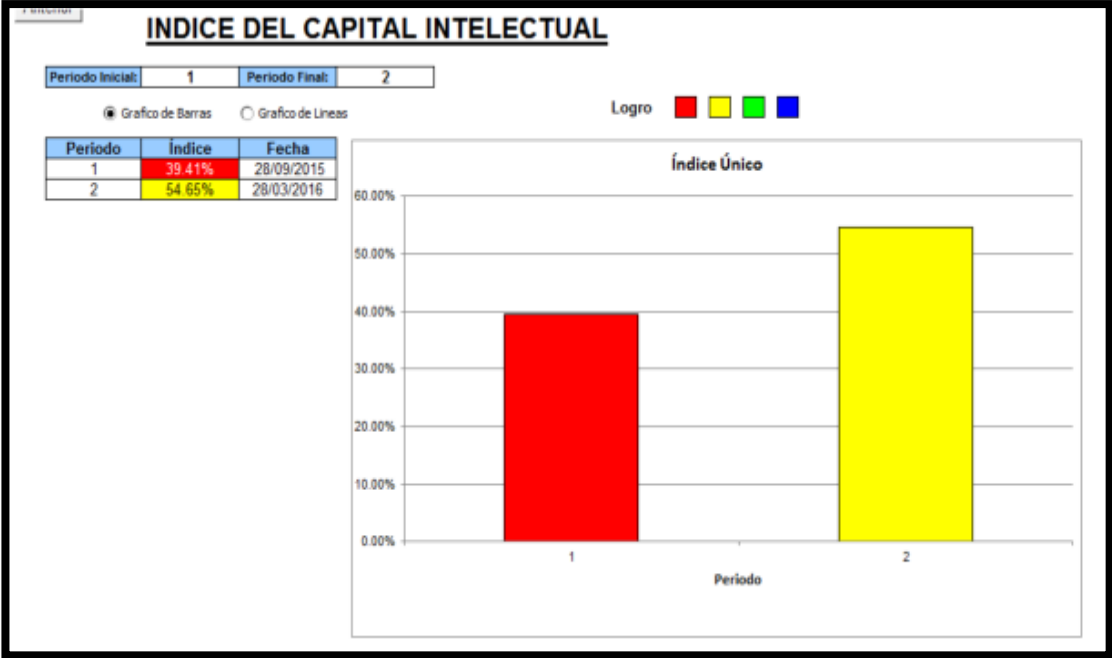


Tabla N°329: Capital Intelectual – Periodo 1 vs Periodo 2

Fuente: Software Capital Intelectual – B&V Consultores

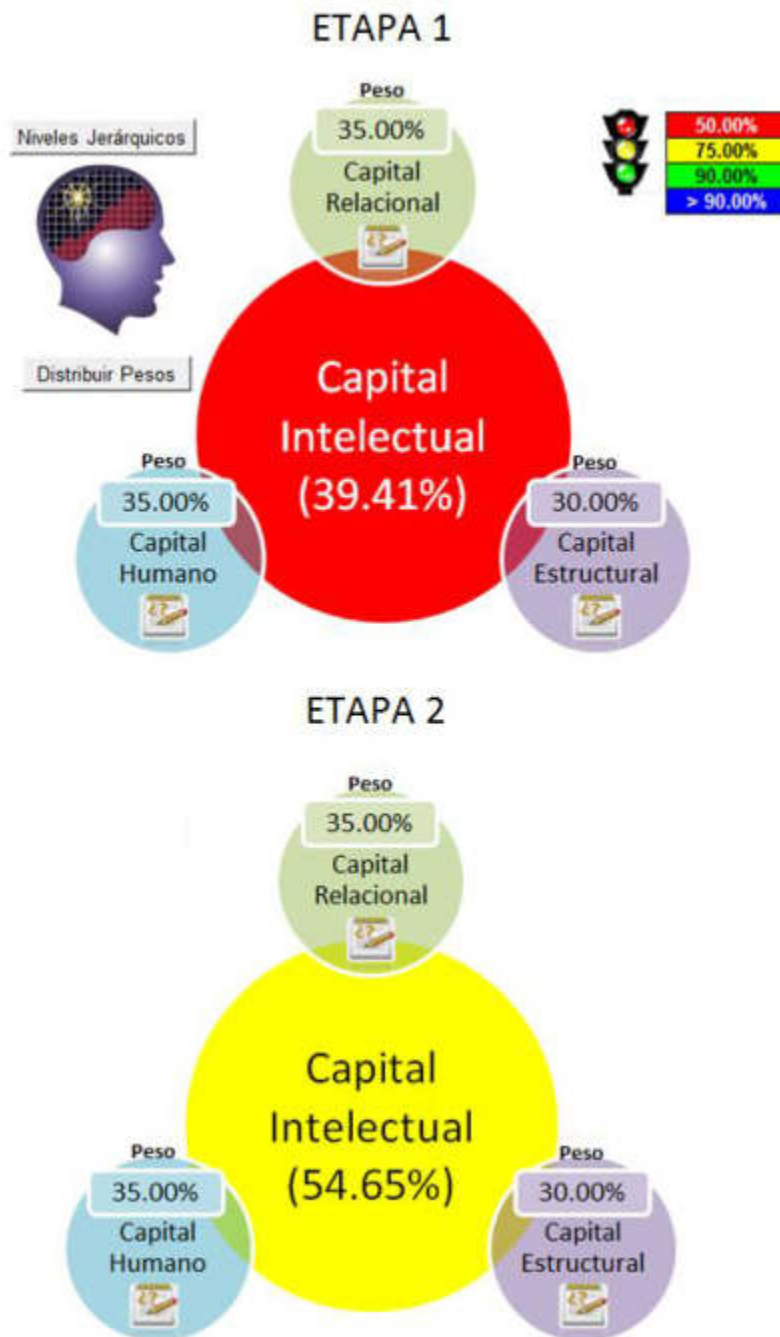


Figura N° 202: Capital Intelectual – Etapa 1 vs Etapa 2
Fuente: Software Capital Intelectual – B&V Consultores

En conclusión, podemos afirmar que la aplicación progresiva de las mejoras que propone el proyecto ha sido satisfactoria para mejorar el índice de capital intelectual.

ANEXO 73: Verificar – Satisfacción del cliente

Se procedió a verificar que las mejoras implementadas hayan tenido un impacto positivo en la satisfacción del cliente. Para ello se utilizó la misma encuesta anteriormente aplicada a los clientes. Como resultado se obtuvo:

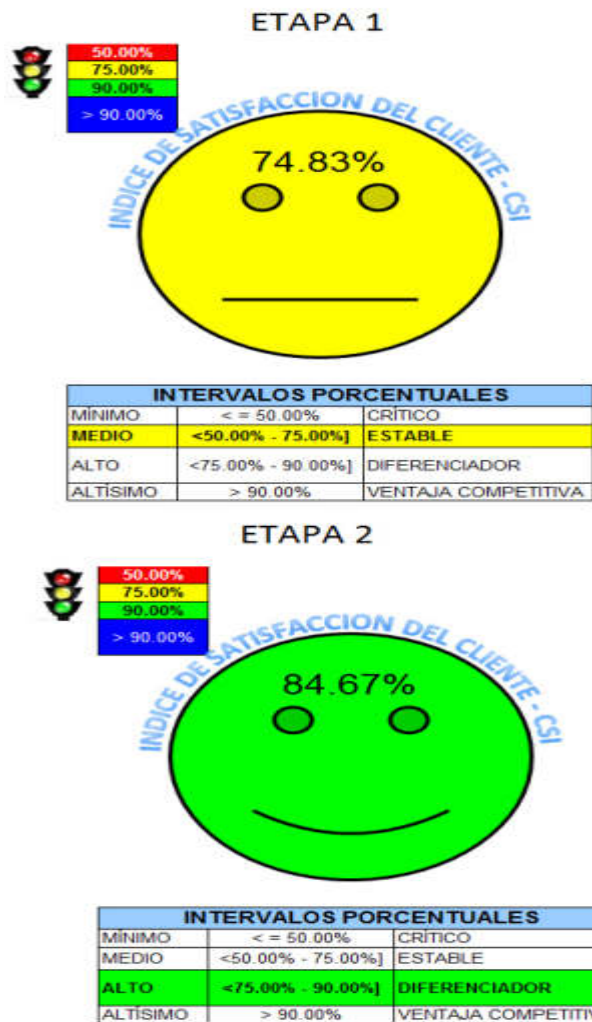


Figura N° 206: Índice de Satisfacción del cliente – Etapa 1 vs Etapa 2
 Fuente: Software Satisfacción del cliente – B&V Consultores

Podemos concluir que las mejoras implementadas han tenido un impacto positivo en la satisfacción del cliente y esto se refleja en el indicador. Actualmente la organización es una empresa diferenciadora respecto a su competencia.

ANEXO 74: ROI de capacitación

- El primer paso para calcular el ROI de capacitación es establecer los niveles jerárquicos que serán capacitados.



Nº	+ -	Niveles (5)
1		Gerentes
2		Administrador
3		Jefe de área
4		Operarios
5		Asistentes

Tabla N°334: ROI Capacitación – Niveles Jerárquicos
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

- El segundo paso es establecer las competencias que serán fortalecidas con las capacitaciones.



COMPETENCIAS DE TODA LA ORGANIZACIÓN

Nº	+ -	Competencias (15)
1		Autocontrol
2		Desarrollo de las personas
3		Comunicación
4		Liderazgo
5		Calidad en el trabajo
6		Aprendizaje continuo
7		Tolerancia a la presión
8		Flexibilidad
9		Compromiso - disciplina - productividad
10		Apoyo a los compañeros
11		Resolución de problemas comerciales
12		Negociación
13		Iniciativa
14		Capacidad de planificación y organización
15		Profundidad en los conocimientos del producto

Tabla N°335: ROI Capacitación – Competencias
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

- Después de ejecutar las capacitaciones, se vuelven a evaluar las competencias mencionadas líneas arriba, para verificar cuanto se ha mejorado respecto a cada una.

Para el nivel jerárquico de gerentes se obtuvieron los siguientes resultados.

EVALUACIÓN

Nivel:

Colaborador:

Nº	Competencias (7)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación		
		Real (46.70)	Esperado (64.50)	Brecha (-17.80)		Real (50.60)	Esperado (64.50)	Brecha (-13.90)
1	Autocontrol	6.10	9.00	-2.90	18.20	6.30	9.00	-2.70
2	Liderazgo	7.50	9.00	-1.50	18.20	7.80	9.00	-1.20
3	Desarrollo de las personas	5.00	9.00	-4.00	36.40	5.80	9.00	-3.20
4	Resolución de problemas comerciales	7.40	9.00	-1.60	18.20	7.60	9.00	-1.40
5	Negociación	6.20	9.50	-3.30	18.20	6.80	9.50	-2.70
6	Flexibilidad	7.00	9.00	-2.00	36.40	7.50	9.00	-1.50
7	Capacidad de planificación y organización	7.50	10.00	-2.50	36.40	8.80	10.00	-1.20

COSTO COLABORADOR	3500.00
PUNTO APORTADO	46.70
VALOR DEL PUNTO APORTADO	74.95
COSTO DE CAPACITACIÓN	182.00
PUNTO INCREMENTADO	3.90
INGRESO MARGINAL	292.29
UTILIDAD BRUTA MARGINAL	110.29
ROI INDIVIDUAL	60.60%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	18.68
ROI DEL NIVEL	55.63%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL	19.30
ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°336: ROI Capacitación – Gerente General
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

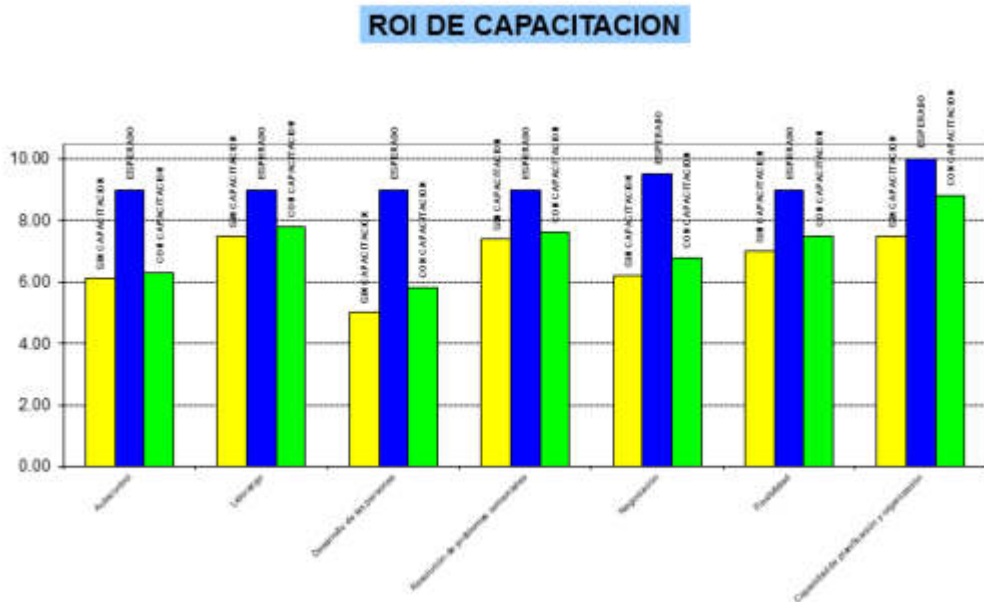


Figura N° 208: ROI capacitación – Gerente General
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

En la gráfica de barras se puede observar que existe una mejora en el grado de cada competencia después de dictar las capacitaciones.

EVALUACIÓN

Nivel:

Colaborador:

Nº	Competencias (8)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación		
		Real (58.50)	Esperado (75.00)	Brecha (-16.50)		Real (64.00)	Esperado (75.00)	Brecha (-11.00)
1	Autocontrol	6.50	9.00	-2.50	15.60	6.80	9.00	-2.20
2	Desarrollo de las personas	7.00	9.00	-2.00	31.20	7.40	9.00	-1.60
3	Liderazgo	6.70	9.00	-2.30	15.60	7.10	9.00	-1.90
4	Flexibilidad	8.00	9.00	-1.00	31.20	8.30	9.00	-0.70
5	Negociación	7.00	9.00	-2.00	15.60	7.50	9.00	-1.50
6	Resolución de problemas comerciales	7.80	10.00	-2.20	15.60	8.30	10.00	-1.70
7	Capacidad de planificación y organización	7.50	10.00	-2.50	31.20	9.40	10.00	-0.60
8	Profundidad en los conocimientos del producto	8.00	10.00	-2.00	31.20	9.20	10.00	-0.80

COSTO COLABORADOR	3000.00
PUNTO APORTADO	58.50
VALOR DEL PUNTO APORTADO	51.26
COSTO DE CAPACITACIÓN	187.20
PUNTO INCREMENTADO	5.50
INGRESO MARGINAL	282.05
UTILIDAD BRUTA MARGINAL	94.85
ROI INDIVIDUAL	59.67%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	19.91
ROI DEL NIVEL	55.63%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL	19.30
ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°337: ROI Capacitación – Gerente Comercial
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

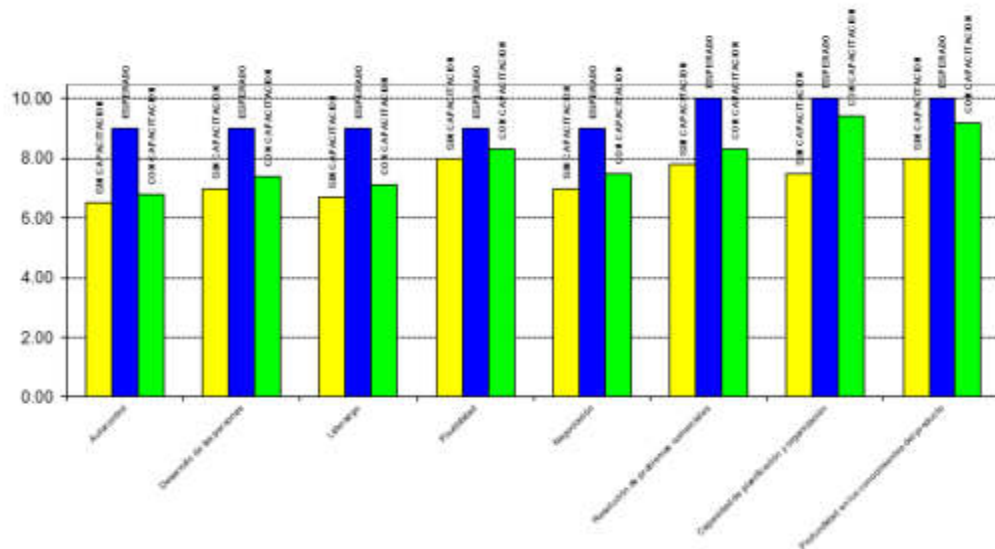


Figura N° 209: ROI capacitación – Gerente Comercial
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

En la gráfica de barras se puede observar que existe una mejora en el grado de cada competencia después de dictar las capacitaciones.

Para el nivel jerárquico de Gerentes se obtiene un ROI promedio de 55.63% y un periodo de recuperación de 19.3 días. Este porcentaje de ROI para el nivel de Gerentes nos indica que las capacitaciones dictadas son rentables para la empresa.

Para el nivel jerárquico de administrador se obtuvo el siguiente resultado:

EVALUACIÓN										
<input type="button" value="Grabar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>										
Nivel: <input type="text" value="Administrador"/>										
Colaborador: <input type="text" value="Hector Alcántara - ZCO"/>										
N°	Competencias (9)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación			GRAFICAR	
		Real (67.69)	Esperado (83.00)	Brecha (-15.40)		Real (74.00)	Esperado (83.00)	Brecha (-9.00)		
1	Autocentros	7.30	9.00	-1.70	13.00	7.50	9.00	-1.50	COSTO COLABORADOR	2500.00
2	Liderazgo	7.00	9.00	-2.00	26.00	7.60	9.00	-1.40	PUNTO APORTADO	67.69
3	Aprendizaje continuo	7.50	9.00	-1.50	13.00	8.00	9.00	-1.00	VALOR DEL PUNTO APORTADO	36.98
4	Iniciativa	6.50	9.00	-2.50	13.00	7.40	9.00	-1.60	COSTO DE CAPACITACION	156.00
5	Apoyo a los compañeros	8.50	9.00	-0.50	13.00	8.80	9.00	-0.20	PUNTO INCREMENTADO	6.40
6	Tolerancia a la presión	8.00	9.00	-1.00	13.00	8.30	9.00	-0.70	INGRESO MARGINAL	236.69
7	Desarrollo de las personas	7.30	9.00	-1.70	13.00	7.40	9.00	-1.60	UTILIDAD BRUTA MARGINAL	80.69
8	Capacidad de planificación y organización	7.50	10.00	-2.50	26.00	9.50	10.00	-0.50	ROI INDIVIDUAL	51.72%
9	Profundidad en los conocimientos del producto	8.00	10.00	-2.00	26.00	9.50	10.00	-0.50	PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	19.77
									ROI DEL NIVEL	80.05%
									PERIODO RECUPERACION - NIVEL	17.21
									ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
									PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°338: ROI Capacitación – Administrador
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

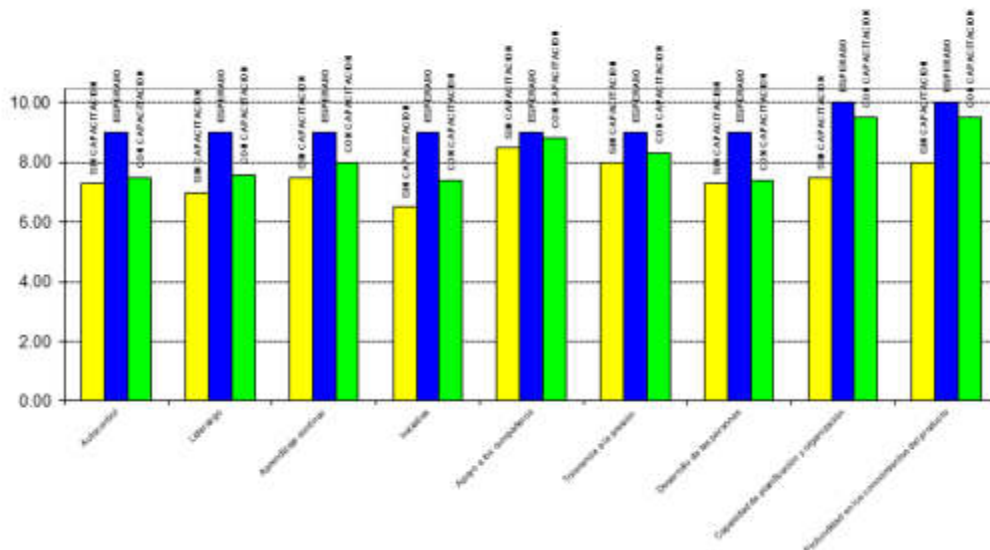


Figura N° 210: ROI capacitación – Administrador
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

Para el nivel jerárquico de administrador obtiene un ROI individual de 51.72% y un periodo de recuperación de 19.77 días. Además se observa del grafico de barras que las competencias han mejorado después de realizar las capacitaciones.

Para el nivel jerárquico de jefe de área se obtuvieron los siguientes resultados:

EVALUACIÓN		E. Actual		Costo Capacitar	E. con Capacitación		GRAFCAR
N°	Competencias (B)	Real (61.00)	Esperado (72.00)		Brecha (-11.00)	Real (68.30)	
1	Calidad en el trabajo	7.50	9.00	-1.50	10.00	9.00	-0.70
2	Comunicación	8.00	9.00	-1.00	10.00	9.00	-0.40
3	Profundidad en los conocimientos del producto	8.50	9.00	-0.50	10.00	8.80	-0.20
4	Compromiso - disciplina - productividad	8.00	9.00	-1.00	10.00	8.80	-0.20
5	Flexibilidad	7.00	9.00	-2.00	10.00	8.50	-0.50
6	Tolerancia a la presión	7.00	9.00	-2.00	10.00	8.40	-0.60
7	Apoyo a los compañeros	7.00	9.00	-2.00	10.00	8.40	-0.60
8	Aprendizaje continuo	8.00	9.00	-1.00	10.00	8.50	-0.50

COSTO COLABORADOR	1800.00
PUNTO APORTADO	61.00
VALOR DEL PUNTO APORTADO	29.51
COSTO DE CAPACITACIÓN	150.40
PUNTO INCREMENTADO	7.30
INGRESO MARGINAL	215.41
UTILIDAD BRUTA MARGINAL	65.01
ROI INDIVIDUAL	43.22%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	20.95
ROI DEL NIVEL	83.98%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL	16.55
ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°339: ROI Capacitación – Jefe de área taller
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

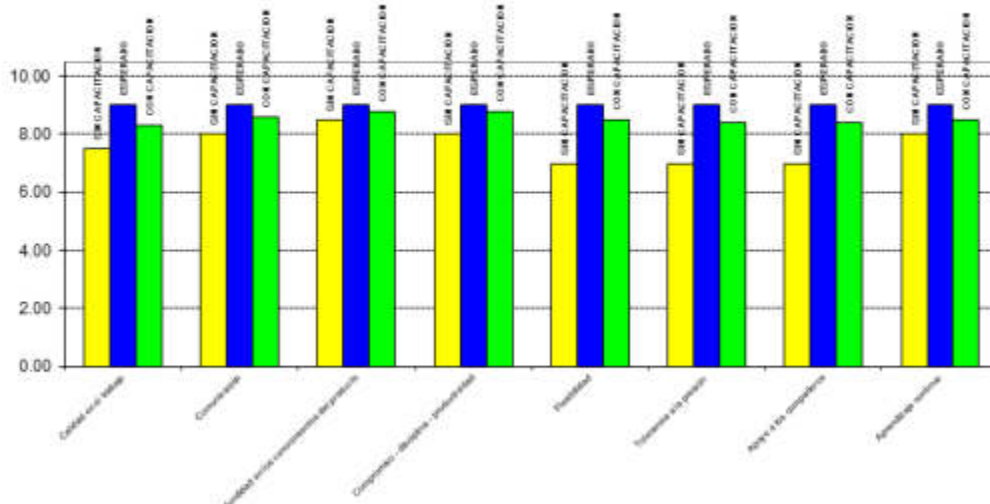


Figura N° 211: ROI capacitación – Jefe de área taller
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

Para el jefe del área de taller se verifica que las competencias han mejorado después de realizar las capacitaciones.

EVALUACIÓN

Nivel:

Colaborador:

N°	Competencias (B)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación			GRAFICAR	
		Real (57.96)	Esperado (72.00)	Brecha (-14.10)		Real (67.10)	Esperado (72.00)	Brecha (-4.90)		
1	Calidad de trabajo	7.50	9.00	-1.50	15.80	8.20	9.00	-0.80	COSTO COLABORADOR	1500.00
2	Comunicación	7.00	9.00	-2.00	15.80	8.50	9.00	-0.50	PUNTO APORTADO	57.90
3	Profundidad en los conocimientos del producto	7.30	9.00	-1.70	15.80	8.30	9.00	-0.70	VALOR DEL PUNTO APORTADO	25.91
4	Flexibilidad	7.50	9.00	-1.50	15.80	8.60	9.00	-0.40	COSTO DE CAPACITACION	150.40
5	Tolerancia a la presión	7.00	9.00	-2.00	15.80	8.30	9.00	-0.70		
6	Apoyo a los compañeros	7.00	9.00	-2.00	15.80	8.20	9.00	-0.80	PUNTO INCREMENTADO	9.20
7	Compromiso - disciplina - productividad	7.60	9.00	-1.40	15.80	8.50	9.00	-0.50	INGRESO MARGINAL	238.34
8	Aprendizaje continuo	7.00	9.00	-2.00	15.80	8.50	9.00	-0.50	UTILIDAD BRUTA MARGINAL	87.94
									ROI INDIVIDUAL	58.47%
									PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	18.93
									ROI DEL NIVEL	83.98%
									PERIODO RECUPERACION - NIVEL	16.55
									ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
									PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°340: ROI Capacitación – Jefe de área tapicería
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

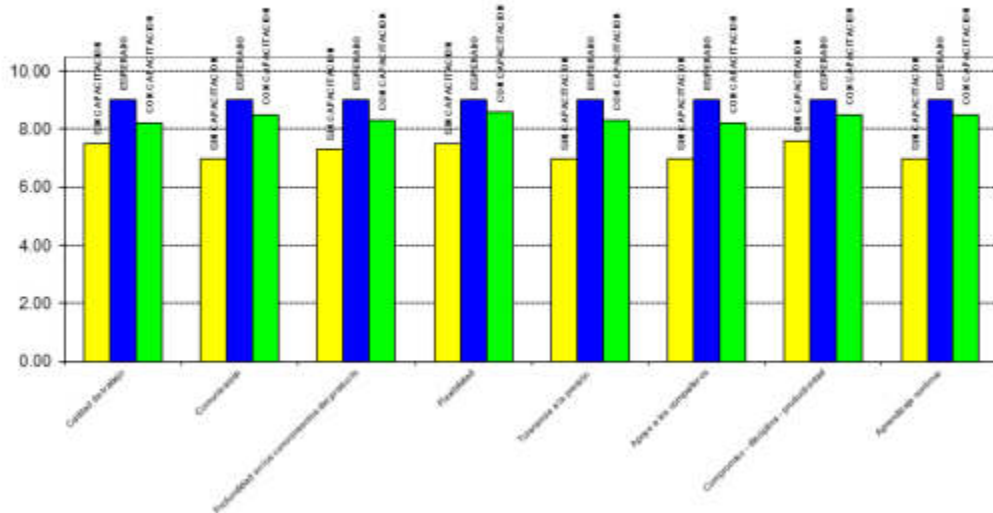


Figura N° 212: ROI capacitación – Jefe de área tapicería
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

Para el nivel jerárquico de jefe de área de tapicería obtiene un ROI de nivel de 83.98% y un periodo de recuperación de 16.55 días. Además, se observa del grafico de barras que las competencias han mejorado después de realizar las capacitaciones.

Para el nivel jerárquico de operario se obtuvieron los siguientes resultados:

EVALUACIÓN								Grabar	Eliminar
Nivel:		Operario							
Colaborador:		Luis Chinchay – TGD							
N°	Competencias (7)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación			
		Real	Esperado	Brecha		Real	Esperado	Brecha	
1	Calidad de trabajo	8.00	9.00	-1.00	15.60	8.50	9.00	-0.50	
2	Comunicación	7.00	9.00	-2.00	15.60	8.00	9.00	-1.00	
3	Compromiso - disciplina - productividad	7.50	9.00	-1.50	15.60	8.20	9.00	-0.80	
4	Aprendizaje continuo	7.00	9.00	-2.00	15.60	8.20	9.00	-0.80	
5	Profundidad en los conocimientos del producto	8.00	9.00	-1.00	15.60	9.00	9.00	0.00	
6	Apoyo a los compañeros	7.50	9.00	-1.50	15.60	8.60	9.00	-0.40	
7	Tolerancia a la presión	7.00	9.00	-2.00	15.60	8.80	9.00	-0.20	

GRAFICAR	
COSTO COLABORADOR	1200.00
PUNTO APORTADO	52.00
VALOR DEL PUNTO APORTADO	23.00
COSTO DE CAPACITACION	199.20
PUNTO INCREMENTADO	7.30
INGRESO MARGINAL	188.86
UTILIDAD BRUTA MARGINAL	59.26
ROI INDIVIDUAL	54.27%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	19.46
ROI DEL NIVEL	88.58%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL	16.09
ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.82%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°341: ROI Capacitación – Operario pintor
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

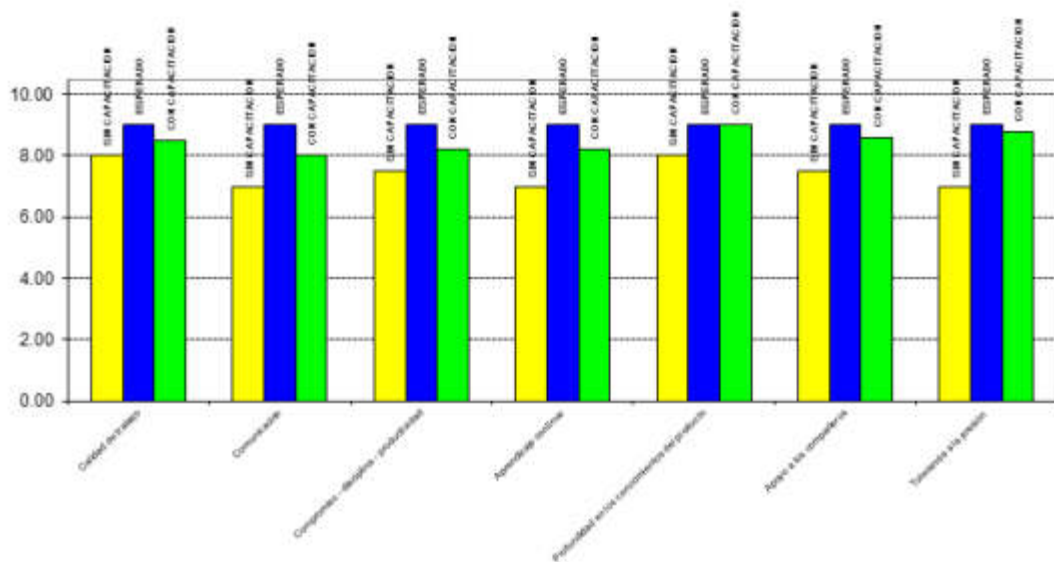


Figura N° 212: ROI capacitación – Operario pintor
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

Para el operario pintor se verifica que las competencias han mejorado después de realizar las capacitaciones.

EVALUACIÓN		Grabar		Eliminar				
Nivel: Operario								
Colaborador: Hipp-Siba - 1200								
N°	Competencias (7)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación		
		Real (52.29)	Esperado (63.00)	Brecha (-10.80)		Real (58.50)	Esperado (63.00)	Brecha (-4.50)
1	Calidad en el trabajo	8.00	9.00	-1.00	12.60	8.60	9.00	-0.40
2	Comunicación	7.00	9.00	-2.00	12.60	8.50	9.00	-0.50
3	Compromiso - disciplina - productividad	7.50	9.00	-1.50	12.60	8.40	9.00	-0.60
4	Aprendizaje continuo	7.00	9.00	-2.00	12.60	8.00	9.00	-1.00
5	Profundidad en los conocimientos del producto	8.30	9.00	-0.70	12.60	9.00	9.00	0.00
6	Apoyo a los compañeros	7.00	9.00	-2.00	12.60	8.40	9.00	-0.60
7	Tolerancia a la presión	7.40	9.00	-1.60	12.60	7.60	9.00	-1.40

GRAFICAR	
COSTO COLABORADOR	1200.00
PUNTO APORTADO	52.29
VALOR DEL PUNTO APORTADO	22.99
COSTO DE CAPACITACION	88.20
PUNTO INCREMENTADO	6.30
INGRESO MARGINAL	144.83
UTILIDAD BRUTA MARGINAL	56.63
ROI INDIVIDUAL	64.20%
PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	18.27
ROI DEL NIVEL	88.58%
PERIODO RECUPERACION - NIVEL	16.09
ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°342: ROI Capacitación – Operario carpintero
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

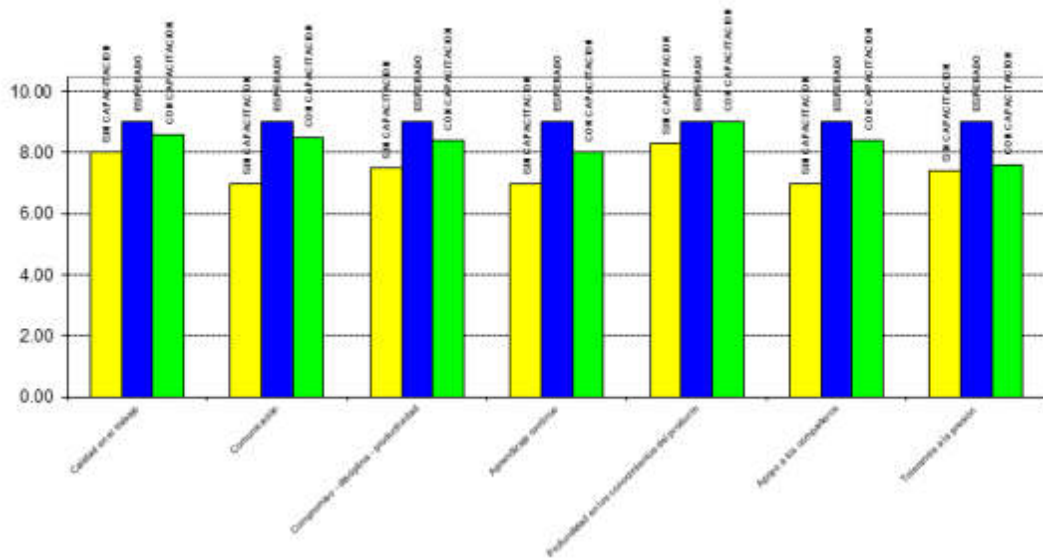


Figura N° 213: ROI capacitación – Operario carpintero
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

Para el nivel jerárquico de operario se obtiene un ROI de nivel de 88.58% y un periodo de recuperación de 18.27 días. Además, se observa del grafico de barras que las competencias han mejorado después de realizar las capacitaciones.

Para el nivel jerárquico de asistente se obtuvieron los siguientes resultados:

EVALUACIÓN								Grabar	Eliminar	
Nivel:		Asistentes								
Colaborador:		Deyá Cuatrecasas – XXX								
N°	Competencias (5)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación			GRAFICAR	
		Real	Esperado	Brecha		Real	Esperado	Brecha		
1	Comunicación	8.00	9.00	-1.00	10.40	8.50	9.00	-0.50	COSTO COLABORADOR	1000.00
2	Aprendizaje continuo	7.30	9.00	-1.70	10.40	8.00	9.00	-1.00	PUNTO APORTADO	46.60
3	Compromiso - disciplina - productividad	7.80	9.00	-1.20	10.40	8.40	9.00	-0.60	VALOR DEL PUNTO APORTADO	21.46
4	Tolerancia a la presión	7.00	9.00	-2.00	10.40	8.30	9.00	-0.70	COSTO DE CAPACITACION	62.40
5	Apoyo a los compañeros	8.50	9.00	-0.50	10.40	9.00	9.00	0.00	PUNTO INCREMENTADO	4.40
6	Iniciativa	8.00	9.00	-1.00	10.40	8.80	9.00	-0.20	INGRESO MARGINAL	94.42
									UTILIDAD BRUTA MARGINAL	32.02
									ROI INDIVIDUAL	51.32%
									PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	19.83
									ROI DEL NIVEL	56.80%
									PERIODO RECUPERACION - NIVEL	19.16
									ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
									PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°343: ROI Capacitación – Asistente de administración
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

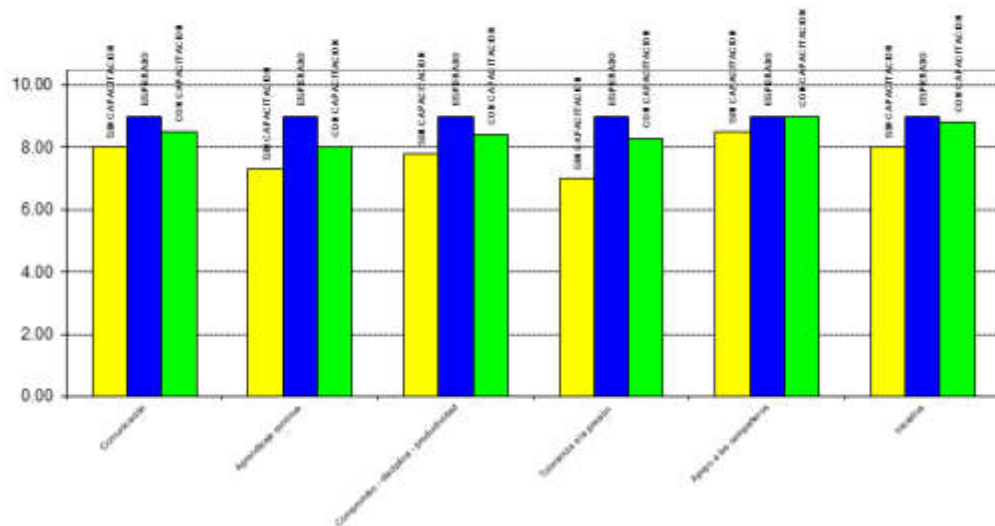


Figura N° 214: ROI capacitación – Asistente de administración
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

Para el asistente de administración se verifica que las competencias han mejorado después de realizar las capacitaciones.

EVALUACIÓN										
Nivel: <input type="text" value="Asistentes"/>										
Colaborador: <input type="text" value="EsaMiktrech-1000"/>										
N°	Competencias (6)	E. Actual			Costo Capacitar	E. con Capacitación			GRAFICAR	
		Real (47.40)	Esperado (54.00)	Brecha (-6.60)		Real (52.20)	Esperado (54.00)	Brecha (-1.80)		
1	Comunicación	8.00	9.00	-1.00	19.40	8.70	9.00	-0.30	COSTO COLABORADOR	1000.00
2	Aprendizaje continuo	7.50	9.00	-1.50	19.40	8.50	9.00	-0.50	PUNTO APORTADO	47.40
3	Compromiso - disciplina - productividad	8.00	9.00	-1.00	19.40	8.80	9.00	-0.20	VALOR DEL PUNTO APORTADO	21.10
4	Tolerancia a la presión	7.40	9.00	-1.60	19.40	8.50	9.00	-0.50	COSTO DE CAPACITACION	62.40
5	Apoyo a los compañeros	8.30	9.00	-0.70	19.40	8.90	9.00	-0.10	PUNTO INCREMENTADO	4.80
6	Iniciativa	8.20	9.00	-0.80	19.40	8.80	9.00	-0.20	INGRESO MARGINAL	101.27
									UTILIDAD BRUTA MARGINAL	38.87
									ROI INDIVIDUAL	62.28%
									PERIODO RECUPERACION - INDIVIDUAL	18.49
									ROI DEL NIVEL	56.80%
									PERIODO RECUPERACION - NIVEL	19.16
									ROI DE LA ORGANIZACIÓN	73.02%
									PERIODO RECUPERACION - ORGANIZACIÓN	17.66

Tabla N°344: ROI Capacitación – Asistente de gerencia
 Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

ROI DE CAPACITACION

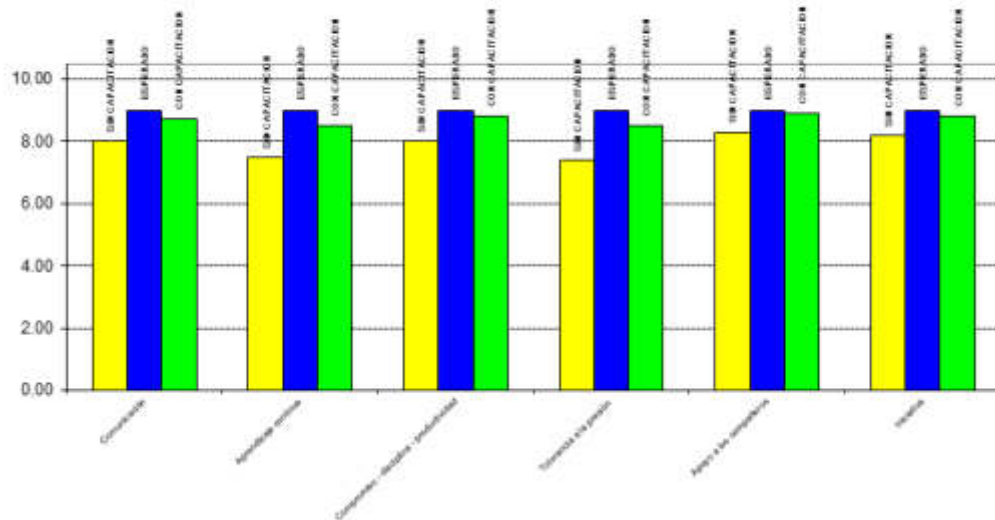


Figura N° 215: ROI capacitación – Asistente de gerencia
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

Para el nivel jerárquico de asistente se obtiene un ROI de nivel de 56.8% y un periodo de recuperación de 19.16 días. Además, se observa del grafico de barras que las competencias han mejorado después de realizar las capacitaciones.

Como resultado general se obtiene:



Figura N° 216: ROI capacitación – Línea Alcántara SAC
Fuente: Software ROI capacitación – B&V Consultores

El rendimiento sobre la inversión realizada para las capacitaciones es de 73.02%, esto quiere decir que por cada unidad monetaria gastada en la capacitación del personal se obtendrá un beneficio del 73.02% de dicha unidad. Además el retorno de la inversión realizada en las capacitaciones es de 18 días.

El resultado final es rentable para la organización, por lo que se recomienda continuar con el plan de capacitaciones establecido.

ANEXO 75: Evaluación de la excelencia en la formación y capacitación

Para poder saber cuál es el nivel de excelencia de la formación y capacitación que se les está dando a los trabajadores de la empresa Línea Alcántara SAC se realizó una encuesta que nos permitirá medir dicho nivel.

Las capacitaciones dictadas fueron:

Nº	+	-	Cursos (8)
1			Liderazgo
2			Planificación y organización
3			Seguridad y salud
4			Metodología 5S
5			Uso de EPP's
6			Sistema de gestión de calidad
7			Trabajo grupal
8			Importancia del mantenimiento preventivo

Tabla N°345: EVAC – Cursos dictados
Fuente: Software EVAC – B&V Consultores

Se realizaron 9 preguntas referentes a la calidad de las capacitaciones:

- 1. Equipo de capacitación.** Hasta el momento ¿Qué impresión le causan los conocimientos y capacidades adquiridos por usted y sus colaboradores en la actividad de capacitación evaluada?
- 2. Equipo de capacitación.** Hasta ahora ¿Siente que la capacitación cubrió con las necesidades de conocimiento y capacitación suyas y las de sus colaboradores?
- 3. Bibliografía y materiales.** ¿Le parecen de adecuada la calidad y pertinencia la bibliografía y materiales de consulta prevista en el curso?
- 4. Bibliografía y materiales.** ¿Le parecen en principio, adecuada la cantidad de bibliografía que se considera obligatoria en relación a los objetivos perseguidos por la formación capacitadora?

- 5. Dinámica de la actividad.** ¿Le parece que hasta ahora la dinámica de interacción empleada entre capacitadores, directivos y colaboradores ha sido satisfactoria?
- 6. Dinámica de la actividad.** ¿Considera que si hubiese discusiones e intercambios de opinión que le aportaron nuevas perspectivas o lo ayudaron a comprender mejor las temáticas tratadas?
- 7. Actividades prácticas.** ¿Considera que las actividades prácticas realizadas en la capacitación fueron pertinentes y enriquecedoras para los colaboradores de la organización?
- 8. Organización.** Sin considerar los capacitadores ¿Le ha resultado hasta ahora satisfactoria la organización y asistencia capacitadora?
- 9. Organización.** Hasta el momento ¿Le han parecido adecuados los aspectos administrativos con su participación en el curso?

Y 3 preguntas restantes referentes a la utilidad de dichas capacitaciones, la cuales fueron:

- 10. Contribución al desarrollo personal.** Por lo que ha podido apreciar hasta ahora ¿Siente que la formación que está recibiendo puede ser una contribución significativa a su enriquecimiento personal y de los colaboradores de la organización?
- 11. Utilidad laboral.** Hasta ahora ¿Tiene la impresión que el curso está aportando herramientas o perspectivas útiles para su vida laboral y las de sus colaboradores?
- 12. Pertinencia para las organizaciones laborales.** Por lo que ha podido apreciar hasta ahora ¿Considera que parece proporcionar el curso puede ser un aporte valioso a la formación que hoy en día es preciso que tenga todo miembro de una organización?

Los resultados de la encuesta realizada a los trabajadores capacitados son:

VISIÓN DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN

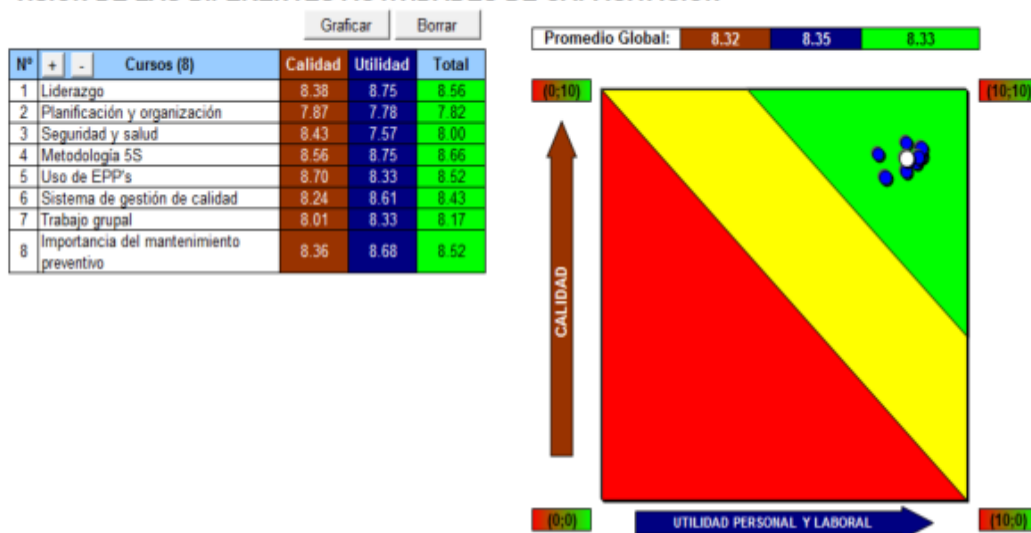


Tabla N°346: EVAC – Calificación de los cursos

Fuente: Software EVAC – B&V Consultores

En conclusión, podemos afirmar que el nivel de excelencia en la formación y capacitaciones brindadas a los trabajadores de Línea Alcántara SAC es satisfactorio.

ANEXO 76: Verificar – Radar Estratégico

Se procedió a verificar que la empresa se encuentre alineada a la estrategia que ha propuesto el presente proyecto. Para esto se volvió a desarrollar el radar de posición estratégica. Los resultados fueron:



Tabla N°347: Radar estratégico – Resultados Antes vs Después
Fuente: Radar Estratégico – B&V Consultores

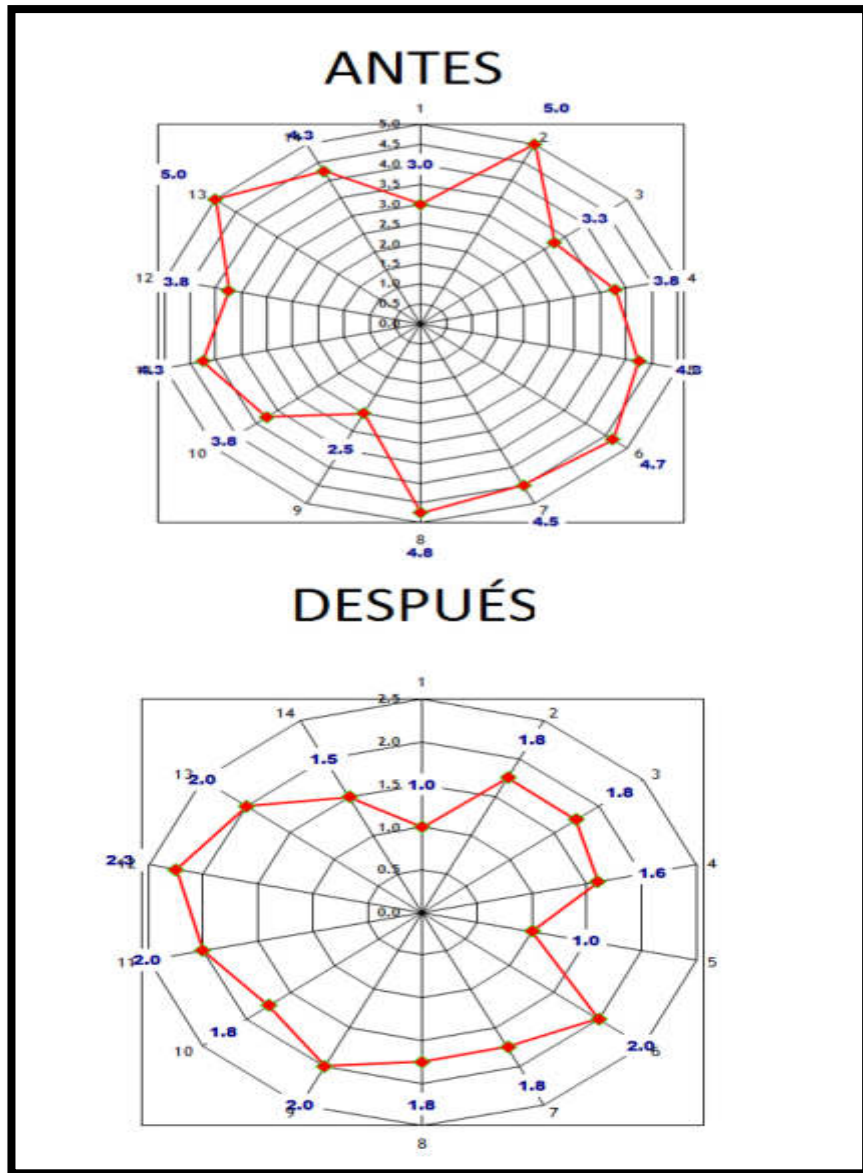


Figura N° 217: Radar Estratégico – Antes vs Después
Fuente: Radar Estratégico – B&V Consultores

De los resultados podemos concluir que actualmente la empresa se encuentra más centrada a la estrategia establecida por el presente proyecto. Pero se debe continuar mejorando dicho alineamiento para poder lograr los objetivos estratégicos planteados.

ANEXO 77: Verificar – Balance Scorecard

FICHA DE DEFINICIÓN DE INDICADORES DEL BSC									
INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	TIPO	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN	FORMULA DE CALCULO	FUENTE DE VERIFICACION	FRECUENCIA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION	LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
ROI	Medir el rendimiento de la inversión realizada.	Creciente	Gerente General	Utilidad / Total inversión * 100	Registro de administración	SEMESTRAL	Porcentaje	15.00	28/09/2016
% de crecimiento de los Ingresos	Porcentaje de crecimiento de los ingresos respecto al periodo anterior	Creciente	Gerente General	(Ingresos ultimo periodo - Ingresos periodo anterior) / Ingresos periodo anterior * 100	Registros contables	BIMESTRAL	Porcentaje	9.00	30/10/2015
Indice de costo de calidad	Costo que incurre la empresa por no asegurar la calidad en sus actividades generadoras de valor.	Decreciente	Equipo del proyecto	Según software	Registro de costos	Trimestral	Soles	S/. 41,948	01/11/2015
Indice de satisfacción del cliente	Medición del nivel de satisfacción del cliente con nuestros productos	Creciente	Equipo del proyecto	Según software	Registro de administración	SEMESTRAL	Porcentaje	74.83	24/09/2015
Potencial construcción de la marca	Influencia que tiene la marca Línea Alcántara sobre el mercado en el cual se desenvuelve	Creciente	Gerente general y equipo del proyecto	Según software	Registro de administración	SEMESTRAL	Porcentaje	57.17	23/09/2015
Indice de perfil competitivo	Nivel de competitividad que presenta la empresa frente a sus competidores del mercado	Creciente	Equipo del proyecto	Según matriz de perfil competitivo	Software PE	SEMESTRAL	Unidad numérica	2.9	29/09/2015
Productividad global	Cantidad de producción por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción	Creciente	Equipo del proyecto	Producción / Costo de recursos	Registro de administración	MENSUAL	Productos / soles	0.002100	01/10/2015
Indice de cadena de valor	Determinar el indice de creación de valor de nuestros procesos	Creciente	Equipo del proyecto	Según software	Software de cadena de valor	Trimestral	Porcentaje	67.84	30/09/2015
Lead time logistic	Mide el tiempo que tarda la organización desde abastecerse de MP hasta entregar el producto al cliente	Decreciente	Jefe de taller / Equipo del proyecto	Sumatoria de tiempos desde abastecimiento hasta entrega del producto al cliente	Registro de administración	MENSUAL	Días	10	25/09/2015
Lead time GAP	Tiempo de previsión respecto a las cantidades de pedidos futuros	Decreciente	Jefe de taller / Equipo del proyecto	Sumatoria de tiempos de abastecimiento	Registro de administración	MENSUAL	Días	4	25/09/2015
Eficiencia operativa de máquinas	Determinar la eficiencia operativa de las maquinas	Creciente	Jefe de taller / Equipo del proyecto	Tiempo real de uso de maquina / Tiempo total disponible	Registro de taller	MENSUAL	Porcentaje	65	29/09/2015
Indice de océano azul	Determinar el grado de innovación de la empresa	Creciente	Gerente general / Equipo del proyecto	Según software	Software de océano azul	Trimestral	Porcentaje	47.14	28/09/2015
Indice de percepción del cliente	Medir el índice de percepción del cliente para saber cómo los clientes perciben el desempeño de la organización respecto a los factores relevantes.	Creciente	Gerente general / Equipo del proyecto	Según software	Software de percepción del cliente	SEMESTRAL	Porcentaje	74.83	22/09/2015
Check list 5S	Verificar el cumplimiento del principio de las 5S	Creciente	Equipo del proyecto	Según Check list 5S	Check list 5S	MENSUAL	Porcentaje	26	29/10/2015
Eficiencia del radar estrategico	Alineamiento de la organización respecto a la estrategia	Creciente	Gerente general / Equipo del proyecto	Según radar estrategico	Radar estrategico	Trimestral	Porcentaje	13	29/09/2015
Indice de capital intelectual	Medir el capital estructural, capital relacional y capital humano.	Creciente	Gerente general / Equipo del proyecto	Según software	Software de capital intelectual	SEMESTRAL	Porcentaje	39.41	28/09/2015
Check list de seguridad y salud ocupacional	Medir la gestión de seguridad y salud en el trabajo	Creciente	Jefe de taller / Equipo del proyecto	Sumatoria de puntos del check list	Check list de gestión de seguridad y salud en el trabajo	MENSUAL	Porcentaje	13.24	21/09/2015
Indice de clima laboral	Medir la satisfacción de los colaboradores	Creciente	Gerente general / Equipo del proyecto	Según software de clima laboral	Software de clima laboral	Trimestral	Porcentaje	52.52	22/09/2015
Indice de conectividad de los procesos	Medir el grado de flujo de información entre las áreas	Creciente	Administrador / Equipo del proyecto	Según check list	Check list	Trimestral	Porcentaje	45	23/09/2015
Indice GTH	Medir el grado de gestión del talento humano	Creciente	Gerente general / Equipo del proyecto	Según software GTH	Software GTH	Trimestral	Porcentaje	49.68	28/09/2015

Tabla N°348: Ficha de indicadores del BSC
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

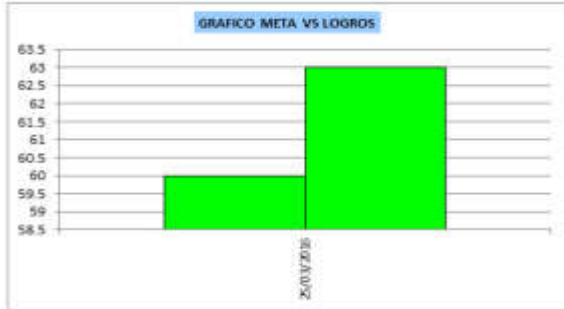
COMPARAR INDICADORES

Grafico de Barras

Grafico de Lineas

Meta ■
Logro ■ ■ ■ ■

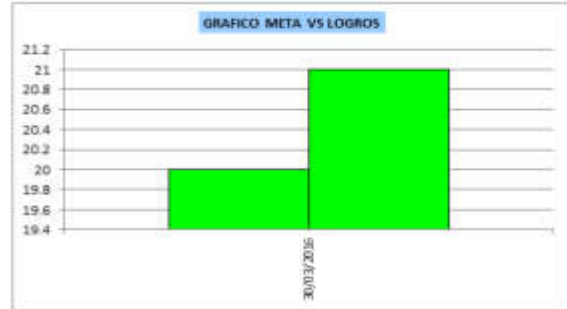
OBJETIVO:	Alinear la organización a la estrategia
INDICADOR:	Eficacia del Plan Estratégico
P. Inicial	1
P. Final	1



OBJETIVO:	Aumentar la productividad
INDICADOR:	Productividad global
P. Inicial	1
P. Final	7



OBJETIVO:	Aumentar la rentabilidad de la empresa
INDICADOR:	RO
P. Inicial	1
P. Final	1



OBJETIVO:	Desarrollar una cultura de mejora continua
INDICADOR:	Índice de capital intelectual
P. Inicial	1
P. Final	1



OBJETIVO:	Fomentar una cultura de salud y seguridad ocupacional
INDICADOR:	Check List de seguridad y salud ocupacional
P. Inicial	1
P. Final	7



OBJETIVO:	Garantizar la calidad de nuestros productos
INDICADOR:	Índice de calidad de valor
P. Inicial	1
P. Final	2



Tabla N°349: BSC – Comparación de indicadores
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

Anterior

COMPARAR INDICADORES

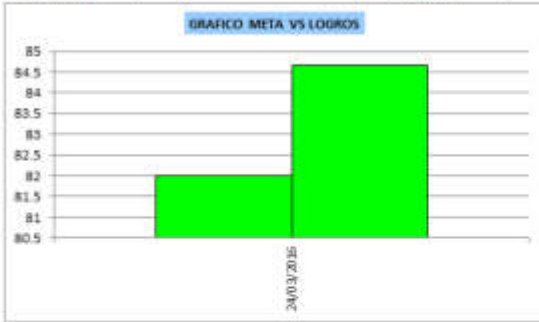
Grafico de Barras

Grafico de Lineas

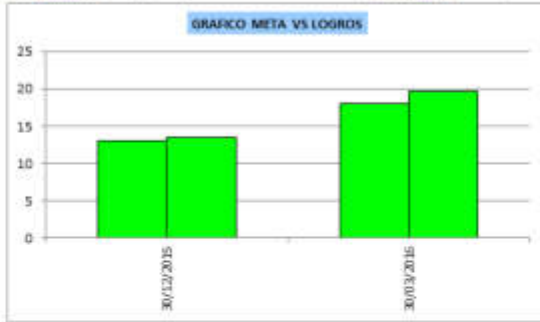
Meta ■

Logro ■ ■ ■ ■

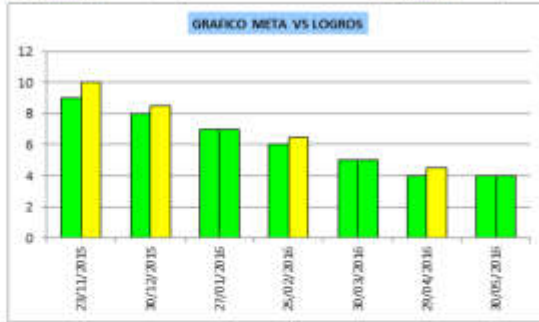
OBJETIVO:	Garantizar la satisfacción del cliente
INDICADOR:	Indice de satisfacción del cliente
P. Inicial	1
P. Final	1



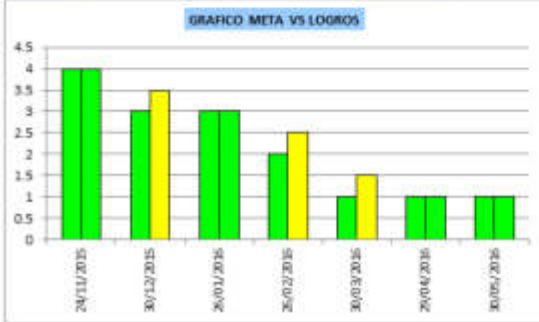
OBJETIVO:	Incrementar los ingresos
INDICADOR:	% de crecimiento de ingresos
P. Inicial	1
P. Final	2



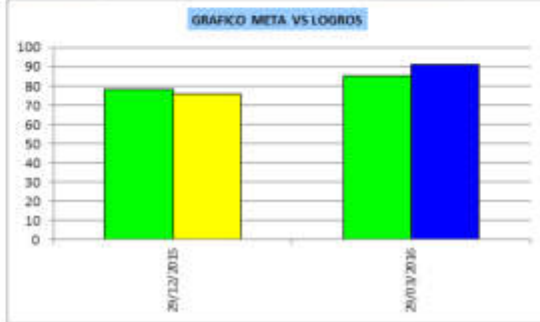
OBJETIVO:	Lograr un adecuado control de la producción
INDICADOR:	Leadtime logístico
P. Inicial	1
P. Final	7



OBJETIVO:	Lograr un adecuado planeamiento de la producción
INDICADOR:	Leadtime GAP
P. Inicial	1
P. Final	7



OBJETIVO:	Mejorar el clima laboral
INDICADOR:	Indice de clima laboral
P. Inicial	1
P. Final	2



OBJETIVO:	Mejorar el flujo de información entre las áreas
INDICADOR:	Indice de conectividad de los procesos
P. Inicial	1
P. Final	2

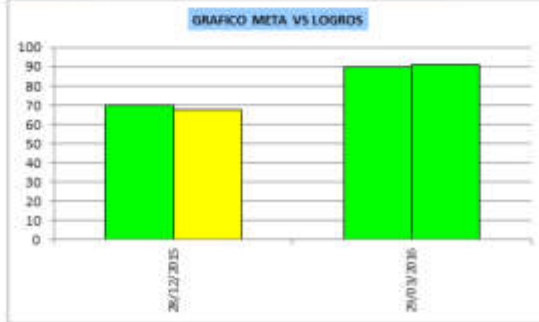


Tabla N°350: BSC – Comparación de indicadores
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

Anterior

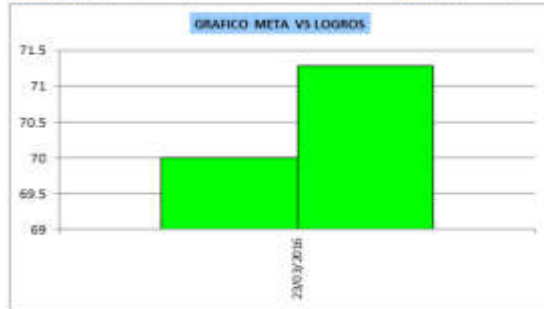
COMPARAR INDICADORES

Grafico de Barras

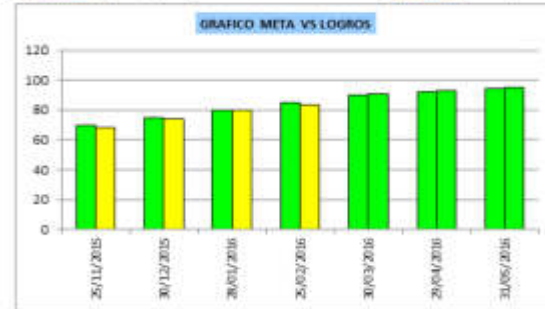
Grafico de Lineas

Meta ■
Logro ■ ■ ■

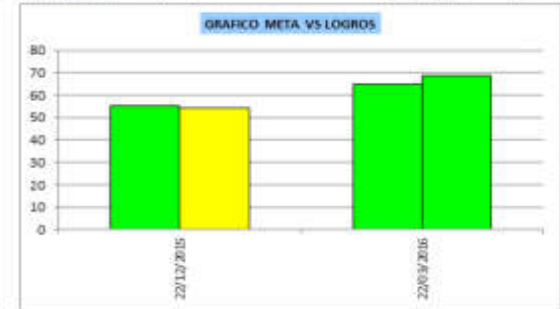
OBJETIVO:	Mejorar el posicionamiento de la marca		
INDICADOR:	Potencial construcción de la marca		
P. Inicial	1	P. Final	1



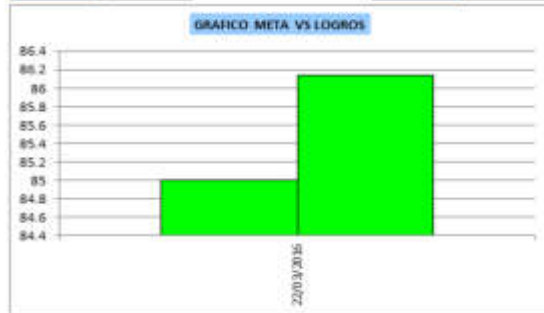
OBJETIVO:	Mejorar el rendimiento de la maquinaria		
INDICADOR:	Eficiencia operativa de máquinas		
P. Inicial	1	P. Final	7



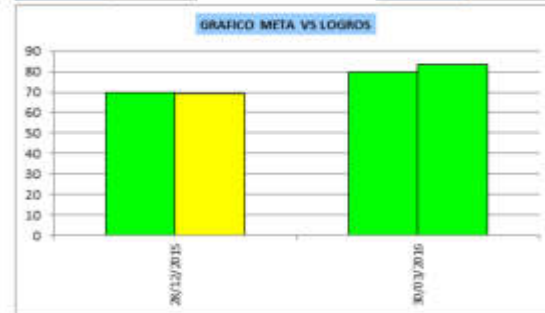
OBJETIVO:	Mejorar la innovación en el diseño de nuevas		
INDICADOR:	Indice de innovación		
P. Inicial	1	P. Final	2



OBJETIVO:	Mejorar la negociación en los puntos de venta		
INDICADOR:	Indice de percepción del cliente		
P. Inicial	1	P. Final	1



OBJETIVO:	Mejorar las competencias de nuestros colaboradores		
INDICADOR:	Indice de C2H		
P. Inicial	1	P. Final	2



OBJETIVO:	Mejorar las condiciones de trabajo		
INDICADOR:	CheckList 5S		
P. Inicial	1	P. Final	7



Tabla N°351: BSC – Comparación de indicadores
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

Anterior

COMPARAR INDICADORES

Gráfico de Barras

Gráfico de Líneas

Meta ■
Logro ■ ■ ■ ■

OBJETIVO:	Reducir los costos		
INDICADOR:	Índice de costo de calidad		
P. Inicial	1	P. Final	2



OBJETIVO:	Ser líderes en el desarrollo de productos nuevos		
INDICADOR:	Mix de patentes competitivo		
P. Inicial	1	P. Final	1

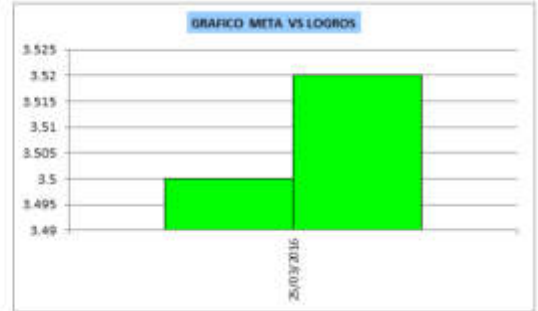


Tabla N°352: BSC – Comparación de indicadores
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

ANEXO 78: Verificar – Mapeo de procesos

FICHA DE DEFINICIÓN DE INDICADORES DEL MAPEO DE PROCESOS									
INDICADOR	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	TIPO	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN	FORMULA DE CALCULO	FUENTE DE VERIFICACION	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	LÍNEA BASE	FECHA LÍNEA BASE
Lead time de MP	Tiempo de espera por la compra de materia prima para empezar la producción.	Decreciente	Asistente de administración.	Sumatoria de los tiempos de espera.	Libro de compras de materia prima	Mensual	Horas	3	01/11/2015
Error de la previsión de la demanda	Falta inesperada de materiales por la deficiente previsión de la demanda.	Decreciente	Asistente de administración	$(\text{Demanda real} - \text{Demanda prevista}) / \text{Demanda real} * 100$	Registro de compras	Mensual	Porcentaje	90	01/11/2015
Costo de calidad	Costo que incurre la empresa por no asegurar la calidad en sus actividades generadoras de valor.	Decreciente	Equipo del proyecto	Según software	Registro de costos	Trimestral	Soles	5/. 41,948	01/11/2015
Eficiencia estratégica	Cantidad de metas estratégicas alcanzadas por el buen uso de recursos de la empresa.	Crecente	Gerente general	$\text{Metas alcanzadas} / \text{Metas propuestas} * 100$	Balance scorecard de administración	Mensual	Porcentaje	50	01/11/2015
% de entregas a tiempo	Cantidad de entregas realizadas a tiempo en los puntos de entrega pedidos por el cliente	Crecente	Asistente de administración	$\text{Entregas a tiempo} / \text{Total de entregas} * 100$	Registro de entrega de productos	Mensual	Porcentaje	70	01/11/2015
Índice de almacenamiento adecuado de PT	Puntaje de check list por almacenamiento adecuado de los productos terminados.	Crecente	Administrador	Sumatoria de puntajes del check list.	Registros de administración	Mensual	Unidad numérica	65	01/11/2015
Stock mínimo de MP	Control de la cantidad mínima de materia prima para poder responder ante una demanda imprevista de materiales.	Crecente	Jefe de taller	Inventario de MP	Registro de almacén.	Mensual	Unidad numérica	20	01/11/2015
Eficiencia de MP	Uso adecuado de la materia prima destinada para cada trabajo.	Crecente	Jefe de taller	$\text{Materia prima planificada} / \text{Materia prima usada} * 100$	Registro de almacén	Mensual	Porcentaje	78	01/11/2015
MTBF	Tiempo medio entre fallos de las máquinas del taller	Crecente	Jefe de taller	Tiempo que transcurre para que la máquina falle	Registro de taller	Mensual	Días	15	01/11/2015
Índice de cumplimiento de la ley 29783	Cumplimiento de los requisitos mínimos de la ley 29783	Crecente	Administrador	Suma de puntajes del check list de seguridad y salud en el trabajo	Registro de administración	Mensual	Porcentaje	13	01/11/2015
Productividad en carpintería	Cantidad de estructuras de muebles producidos por pies de madera usados	Crecente	Jefe de taller	$\# \text{muebles} / \text{pies de madera usada}$	Registro de taller	Bimestral	muebles / pie de madera	0.05	01/11/2015
Productividad en pintado	Muebles pintados por cada litro de pintura	Crecente	Jefe de taller	$\text{Muebles} / \text{Litros de pintura usados}$	Registro de taller	Bimestral	Muebles / litros de pintura	3.25	01/11/2015
Productividad en tapizado	Cantidad de muebles tapizados por cada metro de tapiz usado	Crecente	Jefe de taller	$\text{Muebles tapizados} / \text{metros de tapiz}$	Registro de taller	Bimestral	Muebles / metros de tapiz	0.37	01/11/2015
Índice de capacitación	Nivel promedio de capacitación que presentan los colaboradores	Crecente	Administrador	Exámenes de capacitación	Registro de administración	Bimestral	Porcentaje	65	01/11/2015
Índice de satisfacción del colaborador	Nivel de satisfacción que presentan los colaboradores con la relación que tienen con la empresa.	Crecente	Gerente general	Suma de puntajes de las encuestas de satisfacción	Registro de administración	Mensual	Porcentaje	52.52	01/11/2015
% de instalaciones correctas	Cantidad de instalaciones de muebles correctas en las casas o locales de los clientes	Crecente	Administrador	$\text{Instalaciones correctas} / \text{Total de instalaciones}$	Registro de administración / Hoja de conformidad de entrega del	Mensual	Porcentaje	75	01/11/2015
% de reajustes de producto	Cantidad de reajustes de productos después de haber sido entregados	Decreciente	Administrador	$\# \text{de reajustes de producto} / \text{Total de productos instalados} * 100$	Registro de administración	Mensual	Porcentaje	25	01/11/2015
Ticket promedio por visita	Cantidad de productos pactados con el cliente	Crecente	Gerente comercial	$\text{Productos vendidos} / \text{Total de clientes asistentes a la tienda}$	Registro de tienda	Bimestral	Productos / cliente	1	01/11/2015

Tabla N°353: Ficha de indicadores del Mapeo de procesos
Fuente: Software Mapeo de procesos – B&V Consultores

Anterior

COMPARAR INDICADORES

Grafico de Barras

Grafico de Lineas

Meta █
Logro █ █ █ █

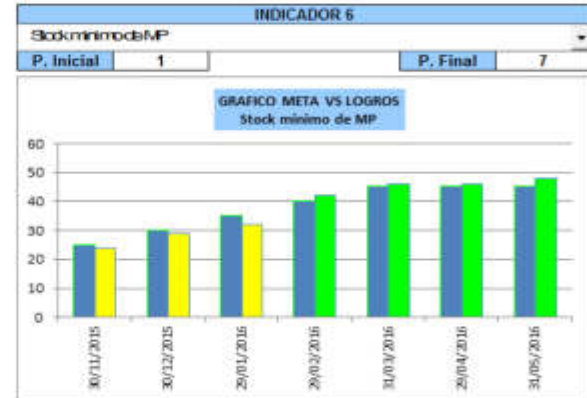
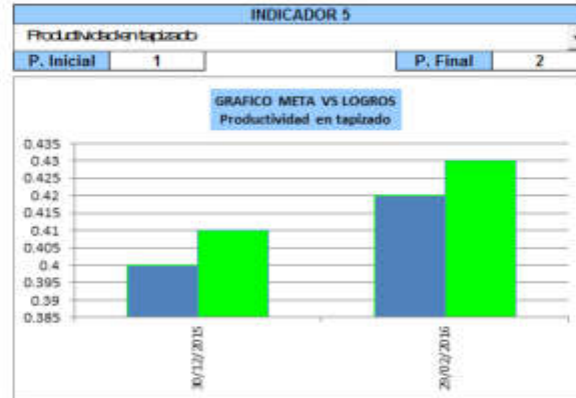
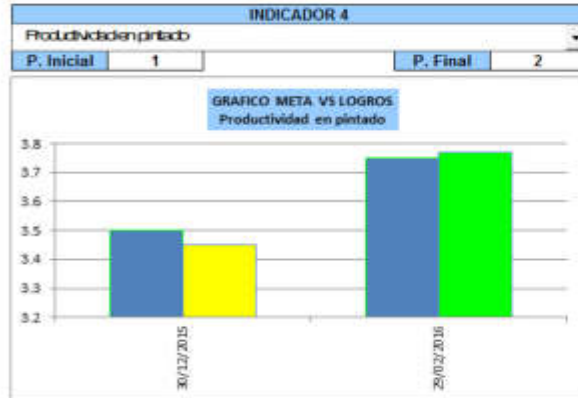
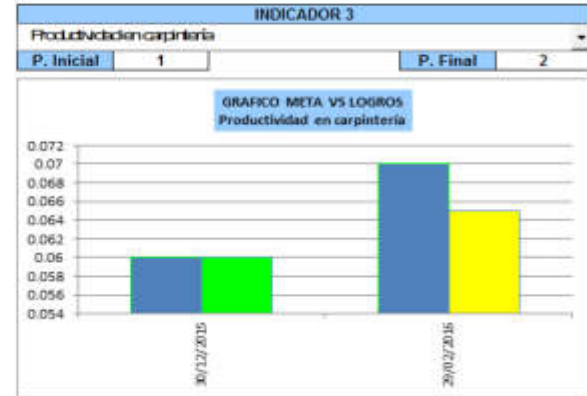
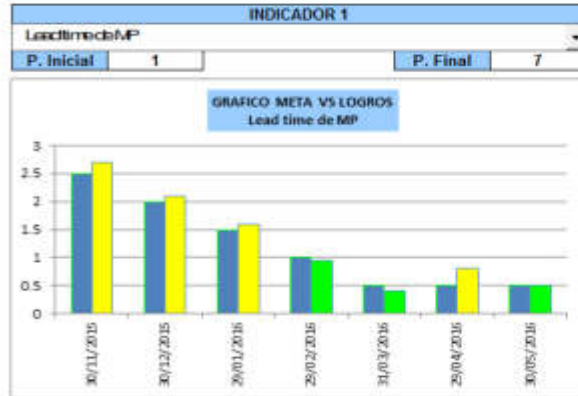


Tabla N°354: Mapeo de procesos – Comparación de indicadores
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

Anterior

COMPARAR INDICADORES

Grafico de Barras

Grafico de Lineas

Meta ■
Logro ■ ■ ■ ■

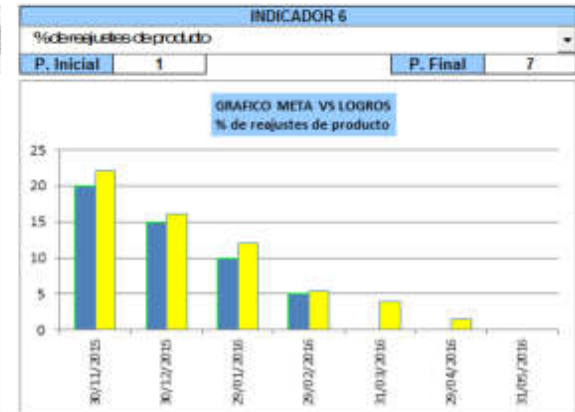
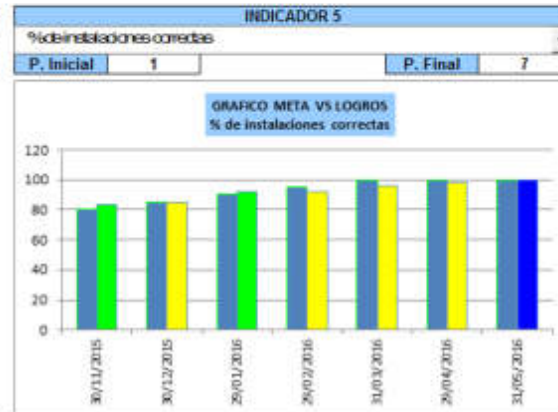
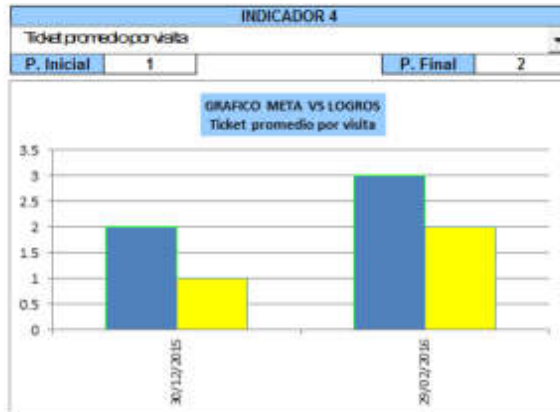
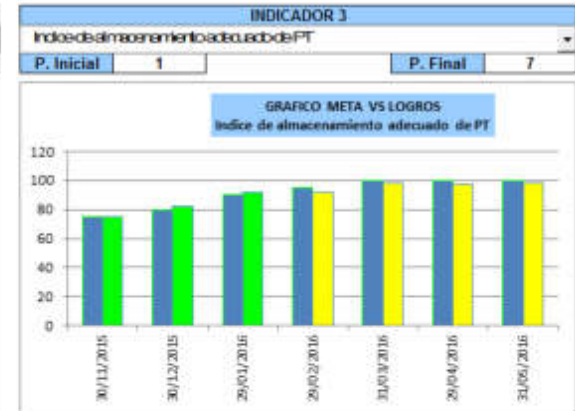
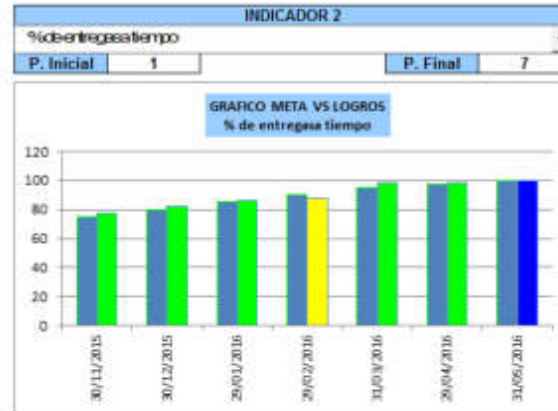
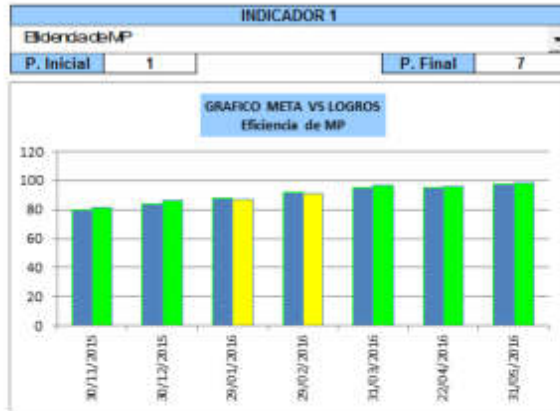


Tabla N°356: Mapeo de procesos – Comparación de indicadores
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

Anterior

COMPARAR INDICADORES

Grafico de Barras

Grafico de Lineas

Meta ■
Logro ■ ■ ■ ■

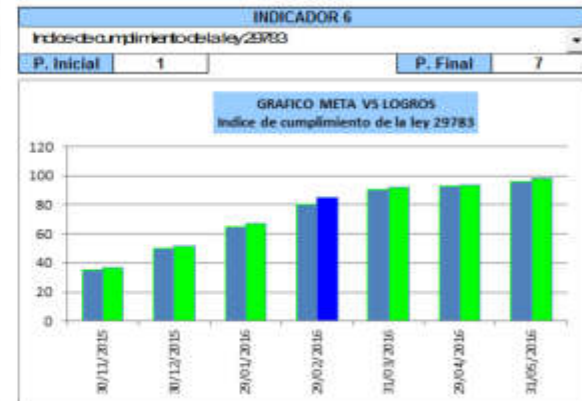
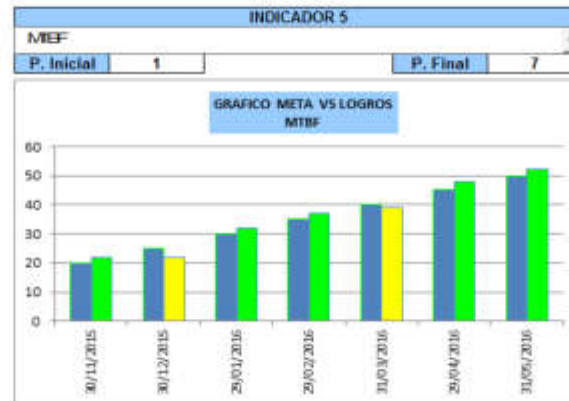
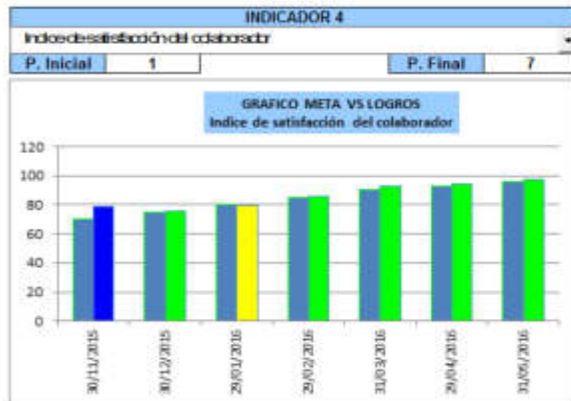
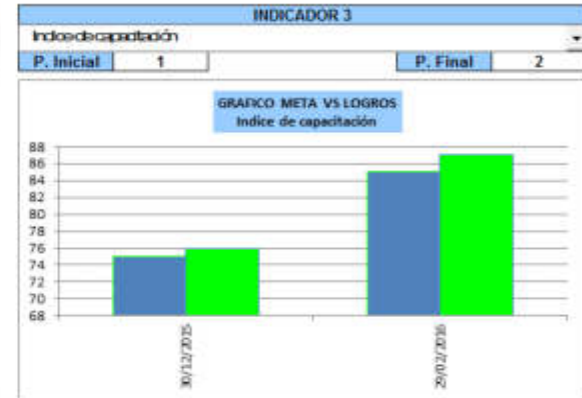
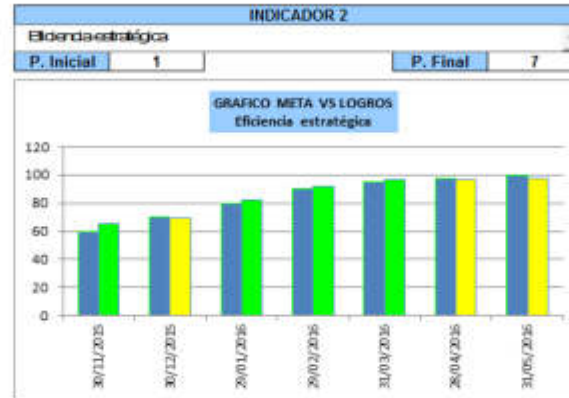
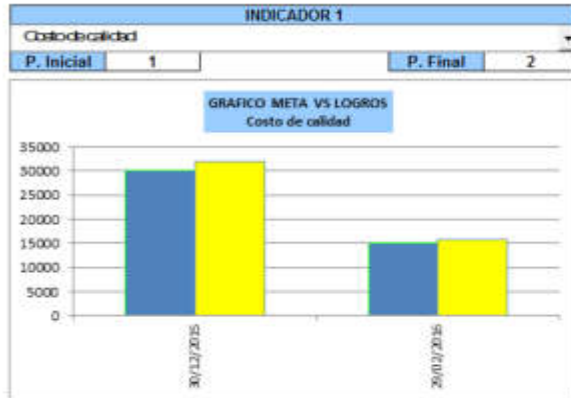


Tabla N°355: Mapeo de procesos – Comparación de indicadores
Fuente: Planeamiento Estratégico – B&V Consultores

ANEXO 79: Alineamiento de Árbol de objetivos y cadena de valor

Para realizar el alineamiento se ha utilizado una matriz de doble entrada en donde se comparan los objetivos del árbol contra los indicadores de la cadena de valor. Se puntuará con los valores de 3 (Relación débil), 5 (Relación moderada) y 9 (Relación fuerte) según la contribución o influencia que tenga cada indicador de la cadena de valor con el cumplimiento de los objetivos del árbol.

ARBOL DE OBJETIVOS	INDICADORES DE LA CADENA DE VALOR
Incrementar el nivel de rentabilidad en la empresa	Nivel mínimo de stock de MP
Reducción de costos	Cooste de MP sobre el total de ventas
Aumento de ingresos	Productividad total
Demanda satisfecha	Efectividad
Cero errores en el producto final	Entregas a tiempo
Alta productividad en la empresa Linea Alcantara SAC	Productos dañados en almacén
Ejecución de una estrategia corporativa	Utilización del transporte
Gestión por indicadores	ROI de Marketing
Adecuada gestión del talento humano	Instalaciones correctas
Establecer políticas de aseguramiento de la calidad	Reajustes del producto
Establecer políticas de Control estadístico de Calidad	Rotura de stock de MP no planificado
Establecer un plan de mantenimiento de máquinas	Beneficios obtenidos por nuevos productos
Buen clima laboral	Retención del talento
Adecuadas condiciones de trabajo	ROI de capacitación
Adecuado planeamiento de producción	Test de empresa inteligente
Adecuado control de producción	Indice de mantenimiento
Adecuados Sistemas de información	Indice de accidentabilidad
Eficiente base de datos	

Tabla N°357: Árbol de objetivos – Indicadores de la cadena de valor
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la matriz de alineamiento:

9	Relación Fuerte
5	Relación Moderada
3	Relación Débil

Indicadores Cadena de Valor	Objetivos del árbol	Importancia	ACTIVIDADES PRIMARIAS									ACTIVIDADES DE APOYO							
			Logística interna		Operaciones		Logística externa		Ventas	Servicio Post venta		Abastecimiento	Innovación y diseño	Recursos humanos		Infraestructura	Mantenimiento y Seguridad		
			Nivel mínimo de stock de MP	Costo de MP sobre el total de ventas	Productividad total	Efectividad	Entregas a tiempo	Productos dañados en almacén	Utilización del transporte	ROI de Marketing	Instalaciones correctas	Reajustes del producto	Rotura de stock de MP no planificado	Beneficios obtenidos por nuevos productos	Retención del talento	ROI de capacitación	Test de empresa inteligente	Índice de mantenimiento	Índice de accidentalidad
	Incrementar el nivel de rentabilidad en la empresa Línea Alcantara SAC	5		9	5	5					3						5	3	
	Reducción de costos	5	5	5	5	5					3							3	5
	Aumento de ingresos	5							9						9			5	
	Demanda satisfecha	5					5	5							5		3	5	
	Cero errores en el producto final	4				3		5			5	5				9			3
	Alta productividad en la empresa Línea Alcantara SAC	5			9	5			5			3				3			5
	Ejecución de una estrategia corporativa	4				3			5					5	9	9	9		
	Gestión por indicadores	4				5			5					5	5	9	9		
	Adecuada gestión del talento humano	4												9	9	5	5		
	Establecer políticas de aseguramiento de la calidad	4				5		5		5	5				9	9	5	5	
	Establecer políticas de Control estadístico de Calidad	4				5		5								5	5		
	Establecer un plan de mantenimiento de máquinas	4			5	5	3											9	
	Buen clima laboral	4			5		5	3		5		5		9	5	9	9		9
	Adecuadas condiciones de trabajo	4			5			5			5			5		5	5	9	5
	Adecuado planeamiento de producción	4	9		5		5					9							
	Adecuado control de producción	4	9	5								5							3
	Adecuados Sistemas de información	4	5									5				9			
	Eficiente base de datos	4	5									5				9			
	Importancia		137	90	175	179	77	147	40	85	105	130	141	90	112	214	351	191	81
	Importancia relativa		5.8%	3.8%	7.5%	7.6%	3.3%	6.3%	1.7%	3.6%	4.5%	5.5%	6.0%	3.8%	4.8%	9.1%	15.0%	8.1%	3.5%
	Priorización		8	13	5	4	16	6	17	14	11	9	7	12	10	2	1	3	15

Tabla N°358: Alineamiento árbol de objetivos vs Indicadores de la cadena de valor

Fuente: Elaboración propia

A partir del alineamiento realizado podemos saber cuál es la importancia que tiene cada indicador de la cadena de valor para el cumplimiento de los objetivos del árbol.

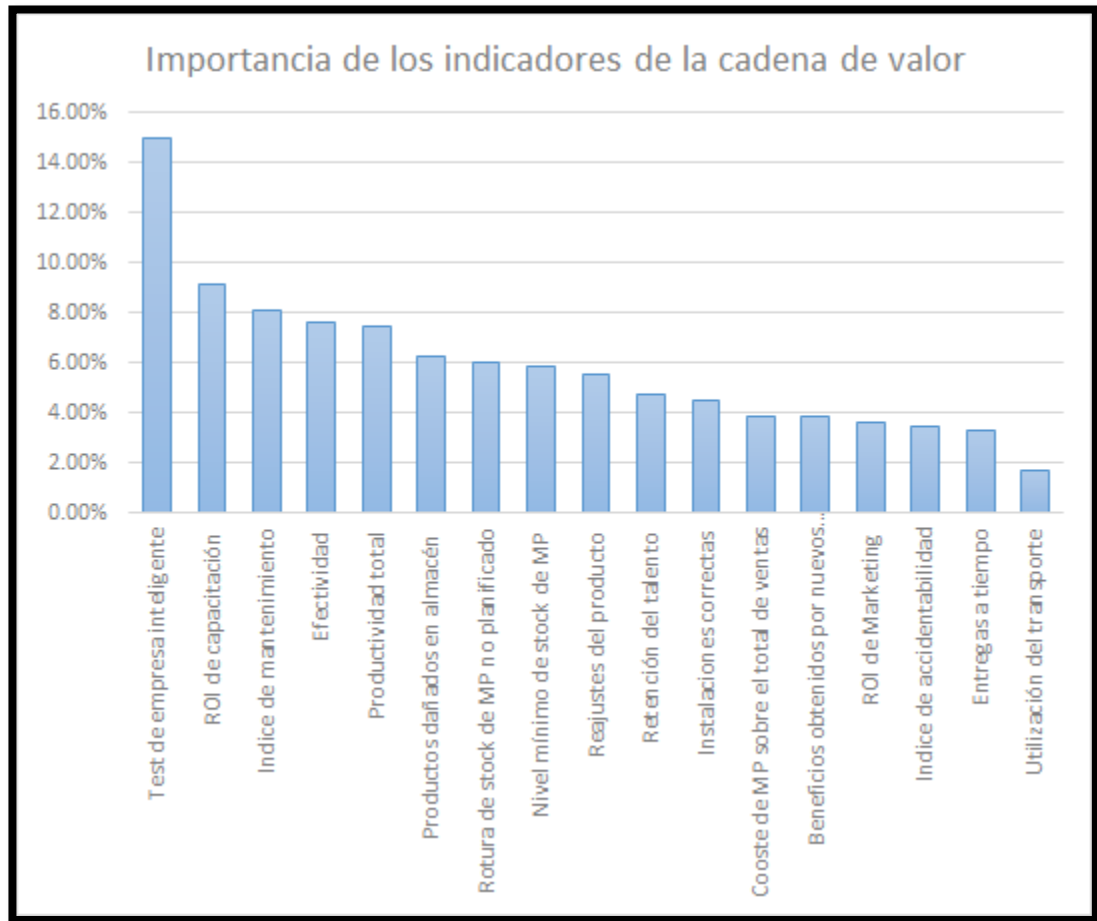


Figura N° 218: Importancia de indicadores de la cadena de valor
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 80: Alineamiento de Árbol de objetivos y mapeo de procesos

Para realizar el alineamiento se ha utilizado una matriz de doble entrada en donde se comparan los objetivos del árbol contra los indicadores del mapeo de procesos. Se puntuará con los valores de 3 (Relación débil), 5 (Relación moderada) y 9 (Relación fuerte) según la contribución o influencia que tenga cada indicador del mapeo de procesos con el cumplimiento de los objetivos del árbol.

ARBOL DE OBJETIVOS	INDICADORES DEL MAPEO DE PROCESOS
Incrementar el nivel de rentabilidad en la empresa	Stock mínimo de MP
Reducción de costos	Eficiencia de MP
Aumento de ingresos	Productividad en carpintería
Demanda satisfecha	Productividad en pintura
Cero errores en el producto final	Productividad en tapizado
Alta productividad en la empresa Línea Alcantara SAC	% de entregas a tiempo
Ejecución de una estrategia corporativa	Índice de almacenamiento adecuado de PT
Gestión por indicadores	Ticket promedio por visitas
Adecuada gestión del talento humano	Instalaciones correctas
Establecer políticas de aseguramiento de la calidad	Reajustes del producto
Establecer políticas de Control estadístico de Calidad	Lead time de MP
Establecer un plan de mantenimiento de máquinas	Error de previsión de demanda
Buen clima laboral	Índice de capacitación
Adecuadas condiciones de trabajo	Índice de satisfacción del colaborador
Adecuado planeamiento de producción	Eficiencia estratégica
Adecuado control de producción	Costo de calidad
Adecuados Sistemas de información	MTBF
Eficiente base de datos	Índice de cumplimiento de la ley 29783

Tabla N°359: Árbol de objetivos – Indicadores del mapeo de procesos
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la matriz de alineamiento:

9	Relación Fuerte
5	Relación Moderada
3	Relación Débil

Indicadores Mapeo de procesos	Objetivos del árbol	Importancia	ACTIVIDADES PRIMARIAS									ACTIVIDADES DE APOYO								
			Logística interna		Operaciones			Logística externa		Ventas	Servicio Post venta		Abastecimiento		Recursos humanos		Infraestructura		Mantenimiento y Seguridad	
			Stock mínimo de MP	Eficiencia de MP	Productividad en carpintería	Productividad en pintura	Productividad en tapizado	% de entregas a tiempo	Índice de almacenamiento adecuado de PT	Ticket promedio por visitas	Instalaciones correctas	Reajustes del producto	Lead time de MP	Error de previsión de demanda	Índice de capacitación	Índice de satisfacción del colaborador	Eficiencia estratégica	Costo de calidad	MTBF	Índice de cumplimiento de la ley 25783
	Incrementar el nivel de rentabilidad en la empresa Línea Alcantara SAC	5		5	5	5	5							5			9			
	Reducción de costos	5	5	9	5	5	5		3		3	5					9		5	
	Aumento de ingresos	5								9				5		9				
	Demanda satisfecha	5						9	5	5	5	5		5	5	9				
	Cero errores en el producto final	4						5			5	5		9		5	5		3	
	Alta productividad en la empresa Línea Alcantara SAC	5	3	5	9	9	9						5	5	5	5			5	5
	Ejecución de una estrategia corporativa	4												5	5	9	5			
	Gestión por indicadores	4	3	5	5	5	5							5		9			5	5
	Adecuada gestión del talento humano	4												9	9	5				5
	Establecer políticas de aseguramiento de la calidad	4						5		5	3			9	5	5	9	5	5	5
	Establecer políticas de Control estadístico de Calidad	4			3	3	3		5		5			5			5		5	
	Establecer un plan de mantenimiento de máquinas	4					5							3					9	5
	Buen clima laboral	4			5	5	5							5	9	5			3	9
	Adecuadas condiciones de trabajo	4						5							9			3	3	9
	Adecuado planeamiento de producción	4	3	3			3					9	9							
	Adecuado control de producción	4	9					5												5
	Adecuados Sistemas de Información	4	5									5	5			5				
	Eficiente base de datos	4	5									5	5			5				
	Importancia		140	127	147	147	147	77	140	70	80	102	101	101	300	198	282	198	177	202
	Importancia relativa		5.1%	4.6%	5.4%	5.4%	5.4%	2.8%	5.1%	2.6%	2.9%	3.7%	3.7%	3.7%	11.0%	7.2%	10.3%	7.2%	6.5%	7.4%
	Priorización		11	12	9	7	8	17	10	18	16	13	14	15	1	4	2	5	6	3

Tabla N°360: Alineamiento árbol de objetivos vs Indicadores del mapeo de procesos
Fuente: Elaboración propia

A partir del alineamiento realizado podemos saber cuál es la importancia que tiene cada indicador del mapeo de procesos para el cumplimiento de los objetivos del árbol.

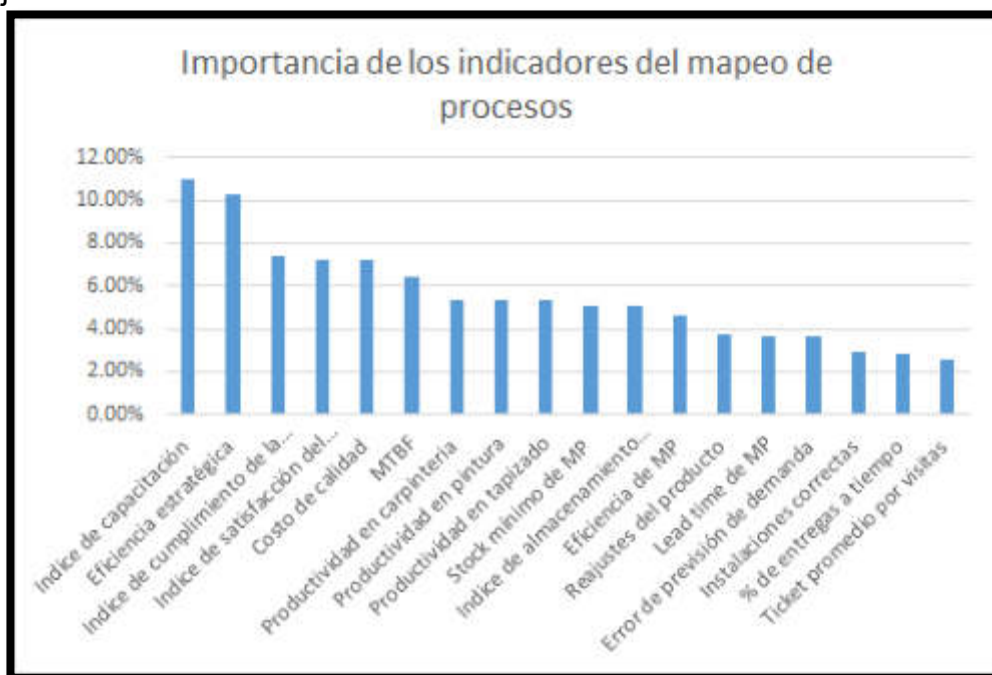


Figura N° 219: Importancia de indicadores del mapeo de procesos
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 81: Alineamiento de Árbol de objetivos y objetivos de calidad

Para realizar el alineamiento se ha utilizado una matriz de doble entrada en donde se comparan los objetivos del árbol contra los indicadores del mapeo de procesos. Se puntuará con los valores de 3 (Relación débil), 5 (Relación moderada) y 9 (Relación fuerte) según la contribución o influencia que tenga cada objetivo de calidad con el cumplimiento de los objetivos del árbol.

ARBOL DE OBJETIVOS	OBJETIVOS DE CALIDAD
Incrementar el nivel de rentabilidad en la empresa	Entregar a tiempo productos de calidad, que cumplen o exceden las expectativas de nuestros clientes.
Reducción de costos	
Aumento de ingresos	Identificar y comprender las expectativas de nuestros clientes, medir las percepciones, y aplicar mejoras para aumentar la satisfacción del cliente.
Demanda satisfecha	
Cero errores en el producto final	Habilitar y comprometer a nuestra gente en todos los niveles en una implacable campaña para mejorar el rendimiento operativo a lo largo de la cadena de valor.
Alta productividad en la empresa Linea Alcantara SAC	
Ejecución de una estrategia corporativa	Aumentar la motivación y las habilidades de nuestra gente para agregar valor a nuestros clientes y nuestros negocios, a través de formación y desarrollo continuos.
Gestión por indicadores	
Adecuada gestión del talento humano	Implementar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad.
Establecer políticas de aseguramiento de la calidad	
Establecer políticas de Control estadístico de Calidad	Mejorar continuamente el medio ambiente, la salud y la seguridad de los integrantes de nuestra empresa.
Establecer un plan de mantenimiento de máquinas	
Buen clima laboral	Mejorar el proceso de gestión estratégica que nos permita diferenciarnos de nuestros competidores.
Adecuadas condiciones de trabajo	
Adecuado planeamiento de producción	Mejorar el planeamiento y control de la producción.
Adecuado control de producción	
Adecuados Sistemas de Información	
Eficiente base de datos	

Tabla N°361: Árbol de objetivos – Objetivos de calidad
Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra la matriz de alineamiento:

9	Relación Fuerte
5	Relación Moderada
3	Relación Débil

Objetivos de calidad		Entregar a tiempo productos de calidad, que cumplen o exceden las expectativas de nuestros clientes.	Identificar y comprender las expectativas de nuestros clientes, medir las percepciones, y aplicar mejoras para aumentar la satisfacción del cliente.	Habilitar y comprometer a nuestra gente en todos los niveles en una implacable campaña para mejorar el rendimiento operativo a lo largo de la cadena de valor.	Aumentar la motivación y las habilidades de nuestra gente para agregar valor a nuestros clientes y nuestros negocios, a través de formación y desarrollo continuos.	Implementar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad.	Mejorar continuamente el medio ambiente, la salud y la seguridad de los integrantes de nuestra empresa.	Mejorar el proceso de gestión estratégica que nos permita diferenciarnos de nuestros competidores.	Mejorar el planeamiento y control de la producción.
Objetivos del árbol									
Incrementar el nivel de rentabilidad en la empresa Línea Alcantara SAC	5	5		9	5	9	5	9	3
Reducción de costos	5		3	5	3	5	9	5	5
Aumento de ingresos	5	9	5					9	
Demanda satisfecha	5	9	9	5	3	5		9	
Cero errores en el producto final	4		3	5	3	3	5		
Alta productividad en la empresa Línea Alcantara SAC	5			9	5		5		9
Ejecución de una estrategia corporativa	4		5			5		9	
Gestión por indicadores	4			5		5		5	
Adecuada gestión del talento humano	4				9		5	5	
Establecer políticas de aseguramiento de la calidad	4	9	5			9	3	5	
Establecer políticas de Control estadístico de Calidad	4	9	5	3		9			
Establecer un plan de mantenimiento de máquinas	4	3	3	3		3			
Buen clima laboral	4			3	9	5	9	3	
Adecuadas condiciones de trabajo	4	5					9		
Adecuado planeamiento de producción	4		3	3					9
Adecuado control de producción	4		3						9
Adecuados Sistemas de Información	4		5			3		3	3
Eficiente base de datos	4								3
Importancia		219	213	228	164	263	219	280	181
Importancia relativa		12.4%	12.1%	12.9%	9.3%	14.9%	12.4%	15.8%	10.2%
Priorización		4	6	3	8	2	5	1	7

Tabla N°362: Alineamiento árbol de objetivos vs Objetivos de calidad
Fuente: Elaboración propia

A partir del alineamiento realizado podemos saber cuál es la importancia que tiene cada objetivo de calidad para el cumplimiento de los objetivos del árbol.

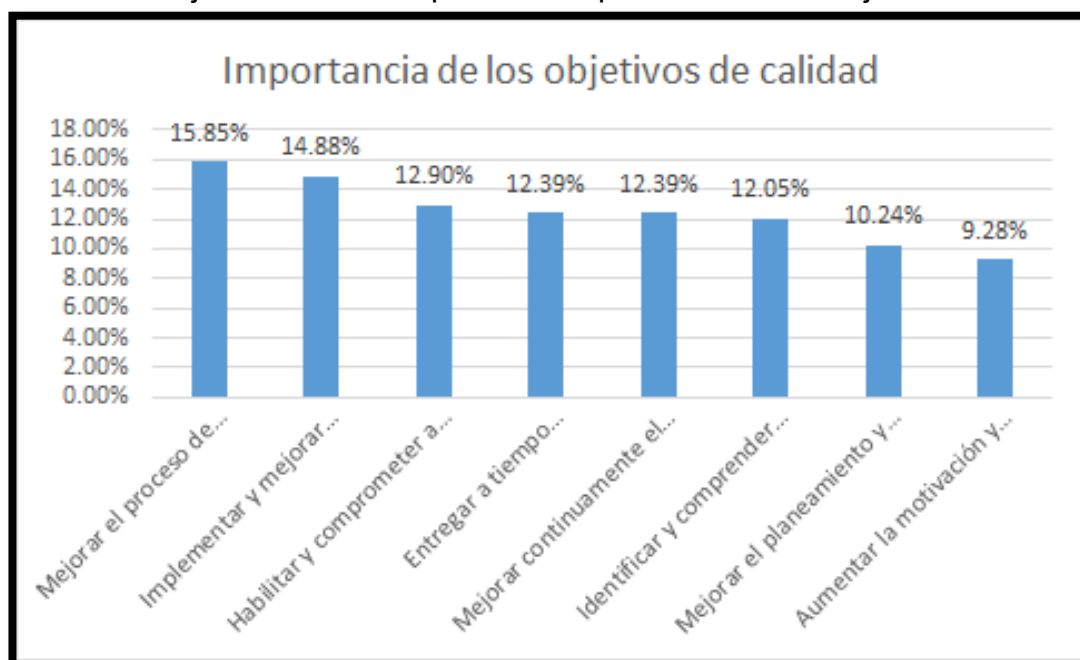


Figura N° 220: Importancia de los objetivos de calidad
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 82: Verificar – Costos de calidad

Después de implementar los planes de acción, los controles, herramientas y de verificar el progreso de indicadores, se procedió a evaluar el impacto que estos han tenido en la reducción del costo de calidad.

- Etapa inicial

Inicio COSTO DE LA CALIDAD		
TABLA DE INTERVALOS DEL COSTO DE LA CALIDAD		
TOTAL CUESTIONARIO	CATEGORIA	% DE VENTAS BRUTAS
55 - 110	BAJO	2 a 5
111 - 220	MODERADO	6 a 15
221 - 275	ALTO	16 a 20
276 - 330	MUY ALTO	21 a 25

COSTO DE LA CALIDAD = (VENTAS BRUTAS) (PORCENTAJE) / 100	
VENTAS BRUTAS	300,705.00
PORCENTAJE	13.95%
COSTO DE LA CALIDAD	41,940.07

Tabla N°363: Verificar – Costo de calidad Etapa inicial
Fuente: Software Costo de calidad – B&V Consultores

- Diciembre 2015

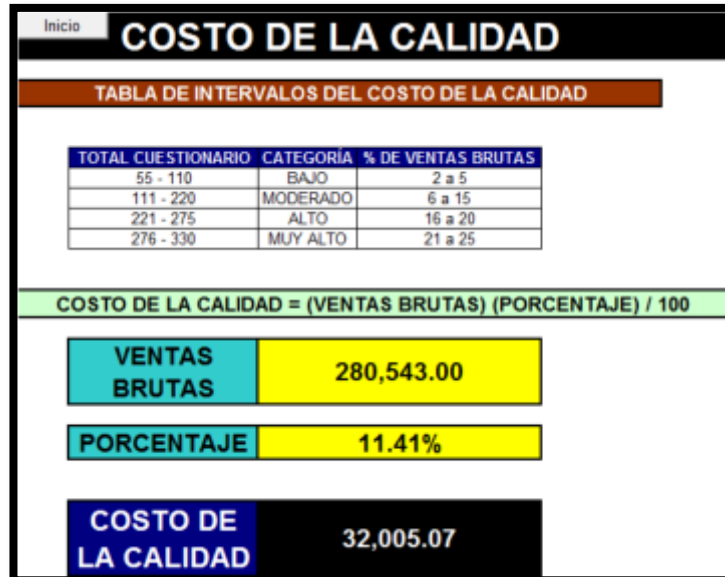


Tabla N°364: Verificar – Costo de calidad Diciembre 2015
Fuente: Software Costo de calidad – B&V Consultores

- Marzo 2016



Tabla N°365: Verificar – Costo de calidad Marzo 2016
Fuente: Software Costo de calidad – B&V Consultores

Podemos concluir que los planes implementados, las herramientas, capacitaciones y todo lo que propone el proyecto para mejorar la productividad de la empresa, ha tenido un impacto positivo en la reducción del costo de calidad.

ANEXO 83: Verificar – Eficiencia - Butacas

A continuación se muestra las mediciones del indicador de eficiencia total antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	EFICIENCIA SIN EL PROYECTO					EFICIENCIA CON EL PROYECTO						
	EFICIENCIA TOTAL BUTACAS - SIN PROYECTO					EFICIENCIA TOTAL BUTACAS - CON PROYECTO						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Eficiencia H-H	86.47%	86.50%	86.53%	86.53%	86.51%	90.80%	91.69%	92.59%	93.45%	94.30%	94.68%	94.59%
Eficiencia H-M	85.88%	86.28%	85.00%	86.25%	85.79%	90.18%	91.46%	92.78%	93.15%	93.51%	91.84%	93.75%
Eficiencia MP	79.47%	81.79%	78.63%	81.44%	78.89%	83.44%	85.92%	86.81%	87.96%	88.32%	95.27%	95.68%
Eficiencia Presupuesto	84.92%	86.77%	84.39%	86.56%	84.56%	89.16%	91.98%	92.33%	93.49%	94.58%	94.55%	94.93%
EFICIENCIA TOTAL	50.12%	52.97%	48.81%	52.61%	49.51%	60.92%	66.27%	68.85%	71.58%	73.66%	78.32%	80.55%

Tabla N°366: Verificar – Eficiencia sin proyecto vs con proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

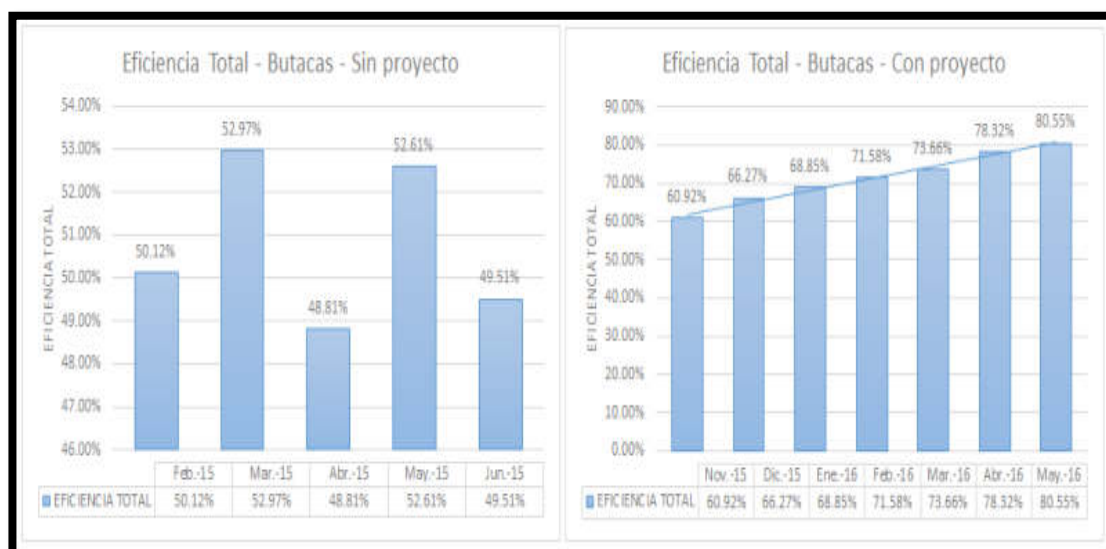


Tabla N°367: Verificar – Eficiencia sin proyecto vs con proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la eficiencia en los meses de febrero 2015 hasta junio 2015 tiene valores entre 48.81% y 52.97%. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde el mes de noviembre del 2015 con 60.92% hasta mayo del 2016 con un valor de 80.55%.

En conclusión, podemos afirmar que el indicador de eficiencia total para las butacas ha tenido una evolución positiva producto de la aplicación gradual de los planes de acción propuestos. Además de medir la eficiencia total, también se midió la eficiencia hora hombre (HH), hora máquina (HM), materia prima (MP) y del presupuesto.

	EFICIENCIA H-H - BUTACAS - Sin proyecto					EFICIENCIA H-H - BUTACAS - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
H-H programadas	76	126	100	222	370	381	442	190	222	267	178	280
H-H empleadas	88	146	116	256	428	420	482	205	237	283	188	296
Eficiencia HH	86.47%	86.50%	86.53%	86.53%	86.51%	90.80%	91.69%	92.59%	93.45%	94.30%	94.68%	94.59%

	EFICIENCIA H-M - BUTACAS - Sin proyecto					EFICIENCIA H-M - BUTACAS - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
H-M programadas	24.6	39.4	29.5	66.0	112.5	123	138	56	66	81	45	90
H-M empleadas	28.7	45.7	34.7	76.6	131.1	137	151	60	71	87	49	96
Eficiencia H-M	85.884%	86.281%	84.997%	86.247%	85.789%	90.18%	91.46%	92.78%	93.15%	93.51%	91.84%	93.75%

	EFICIENCIA MP - BUTACAS - Sin proyecto					EFICIENCIA MP - BUTACAS - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
Costo M.P planificada	S/. 1,923.38	S/. 3,179.94	S/. 2,513.12	S/. 5,577.91	S/. 9,294.53	S/. 9,616.90	S/. 11,129.78	S/. 4,774.92	S/. 5,577.91	S/. 6,712.72	S/. 4,525.50	S/. 7,128.80
Costo M.P empleada	S/. 2,420.38	S/. 3,887.94	S/. 3,196.12	S/. 6,848.91	S/. 11,781.53	S/. 11,001.73	S/. 12,717.56	S/. 5,675.35	S/. 6,226.28	S/. 7,090.74	S/. 4,750.20	S/. 7,450.50
Eficiencia MP	79.47%	81.79%	78.63%	81.44%	78.89%	87.41%	87.52%	84.13%	89.59%	94.67%	95.27%	95.68%

	EFICIENCIA PRESUPUESTO - BUTACAS - Sin proyecto					EFICIENCIA PRESUPUESTO - BUTACAS - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
Presupuesto Planificado	S/. 2,798	S/. 4,645	S/. 3,693	S/. 8,188	S/. 13,620	S/. 13,992	S/. 16,257	S/. 7,017	S/. 8,188	S/. 9,836	S/. 6,760	S/. 10,300
Presupuesto Real	S/. 3,295	S/. 5,353	S/. 4,376	S/. 9,459	S/. 16,107	S/. 15,692	S/. 17,675	S/. 7,600	S/. 8,758	S/. 10,400	S/. 7,150	S/. 10,850
Eficiencia presupuesto	84.92%	86.77%	84.39%	86.56%	84.56%	89.16%	91.98%	92.33%	93.49%	94.58%	94.55%	94.93%

Tabla N°368: Verificar – Eficiencia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Se puede observar una evolución positiva en la eficiencia hora hombre (HH), hora máquina (HM), materia prima (MP) y del presupuesto. Esto conlleva a que la eficiencia total también tenga un cambio positivo.

ANEXO 84: Verificar – Eficiencia – Mueble de entretenimiento

A continuación se muestra las mediciones del indicador de eficiencia total antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	<u>EFICIENCIA SIN EL PROYECTO</u>					<u>EFICIENCIA CON EL PROYECTO</u>						
	EFICIENCIA TOTAL Mueble de Entr. - SIN PROYECTO					EFICIENCIA TOTAL Mueble de Entr. - CON PROYECTO						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Eficiencia H-H	86.10%	80.63%	85.67%	85.67%	82.57%	86.96%	87.08%	88.24%	89.95%	90.83%	90.42%	91.39%
Eficiencia H-M	87.71%	85.88%	84.70%	87.09%	89.61%	90.27%	91.04%	92.06%	92.29%	93.16%	93.71%	94.07%
Eficiencia MP	87.71%	86.32%	90.57%	85.26%	90.96%	91.39%	91.27%	92.85%	93.52%	93.67%	93.62%	94.69%
Eficiencia Presupuesto	91.14%	90.23%	93.38%	89.32%	93.71%	94.44%	94.69%	94.91%	95.10%	95.45%	95.43%	95.53%
EFICIENCIA TOTAL	60.37%	53.94%	61.37%	56.82%	63.08%	67.75%	68.51%	71.58%	73.83%	75.66%	75.71%	77.77%

Tabla N°369: Verificar – Eficiencia sin proyecto vs con proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

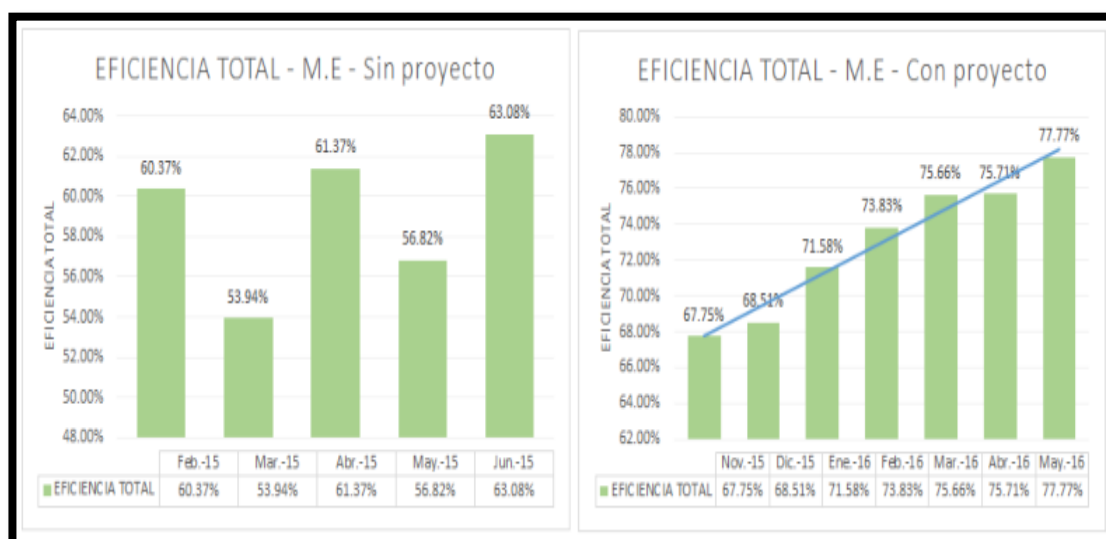


Tabla N°370: Verificar – Eficiencia sin proyecto vs con proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la eficiencia en los meses de febrero 2015 hasta junio 2015 tiene valores entre 53.94% y 63.08%. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde el mes de noviembre del 2015 con 67.75% hasta mayo del 2016 con un valor de 77.77%.

En conclusión, podemos afirmar que el indicador de eficiencia total para los muebles de entretenimiento ha tenido una evolución positiva producto de la aplicación gradual de los planes de acción propuestos. Además de medir la eficiencia total, también se midió la eficiencia hora hombre (HH), hora máquina (HM), materia prima (MP) y del presupuesto.

	EFICIENCIA H-H - Mueble de Entr. - Sin proyecto					EFICIENCIA H-H - Mueble de Entr. - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
H-H programadas	34.27	34.27	102.80	34.27	102.80	171.34	205.60	102.80	68.53	137.07	34.27	34.27
H-H empleadas	39.8	42.5	120	40	124.5	197.03	236.11	116.50	76.19	150.91	37.90	37.50
Eficiencia H-H	86.10%	80.63%	85.67%	85.67%	82.57%	86.96%	87.08%	88.24%	89.95%	90.83%	90.42%	91.39%

	EFICIENCIA H-M - Mueble de Entr. - Sin proyecto					EFICIENCIA H-M - Mueble de Entr. - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
H-M programadas	12.37	12.37	37.10	12.37	37.10	61.83	74.20	37.10	24.73	49.47	12.37	12.37
H-M empleadas	14.10	14.40	43.80	14.20	41.40	68.50	81.50	40.30	26.80	53.10	13.20	13.15
Eficiencia H-M	87.71%	85.88%	84.70%	87.09%	89.61%	90.27%	91.04%	92.06%	92.29%	93.16%	93.71%	94.07%

	EFICIENCIA MP - Mueble de Entr. - Sin proyecto					EFICIENCIA MP - Mueble de Entr. - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
Costo M.P planificada	S/. 1,160.60	S/. 1,160.60	S/. 3,481.80	S/. 1,160.60	S/. 3,481.80	S/. 5,803.00	S/. 6,963.60	S/. 3,481.80	S/. 2,321.20	S/. 4,642.40	S/. 1,160.00	S/. 1,160.00
Costo M.P empleada	S/. 1,323.20	S/. 1,344.50	S/. 3,844.50	S/. 1,361.30	S/. 3,827.70	S/. 6,350.00	S/. 7,630.00	S/. 3,750.00	S/. 2,482.00	S/. 4,956.00	S/. 1,239.00	S/. 1,225.00
Eficiencia MP	87.71%	86.32%	90.57%	85.26%	90.96%	91.39%	91.27%	92.85%	93.52%	93.67%	93.62%	94.69%

	EFICIENCIA PRESUPUESTO - Mueble de Entr. - Sin proyecto					EFICIENCIA PRESUPUESTO - Mueble de Entr. - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Muebles de Entr.	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
Presupuesto Planificado	S/. 1,775	S/. 1,775	S/. 5,326	S/. 1,775	S/. 5,326	S/. 8,877	S/. 10,653	S/. 5,326	S/. 3,551	S/. 7,102	S/. 1,775	S/. 1,775
Presupuesto Real	S/. 1,948	S/. 1,968	S/. 5,704	S/. 1,988	S/. 5,684	S/. 9,400	S/. 11,250	S/. 5,612	S/. 3,734	S/. 7,440	S/. 1,860	S/. 1,858
Eficiencia presupuesto	91.14%	90.23%	93.38%	89.32%	93.71%	94.44%	94.69%	94.91%	95.10%	95.45%	95.43%	95.53%

Tabla N°371: Verificar – Eficiencia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Se puede observar una evolución positiva en la eficiencia hora hombre (HH), hora máquina (HM), materia prima (MP) y del presupuesto. Esto conlleva a que la eficiencia total también tenga un cambio positivo.

ANEXO 85: Verificar – Eficacia – Butacas

A continuación se muestra las mediciones del indicador de eficacia total antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	EFICACIA SIN EL PROYECTO					EFICACIA CON EL PROYECTO						
	EFICACIA TOTAL BUTACAS - SIN PROYECTO					EFICACIA TOTAL BUTACAS - CON PROYECTOS						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Eficacia tiempo	83.33%	81.82%	77.78%	81.25%	83.33%	84.75%	85.14%	86.93%	90.91%	91.42%	92.31%	92.59%
Eficacia calidad	92.0%	88.0%	92.0%	96.0%	92.0%	92.0%	92.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100.00%	100.00%
EFICACIA TOTAL	76.67%	72.00%	71.56%	78.00%	76.67%	77.97%	78.32%	83.45%	87.27%	87.76%	88.62%	88.89%

Tabla N°372: Verificar – Eficacia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

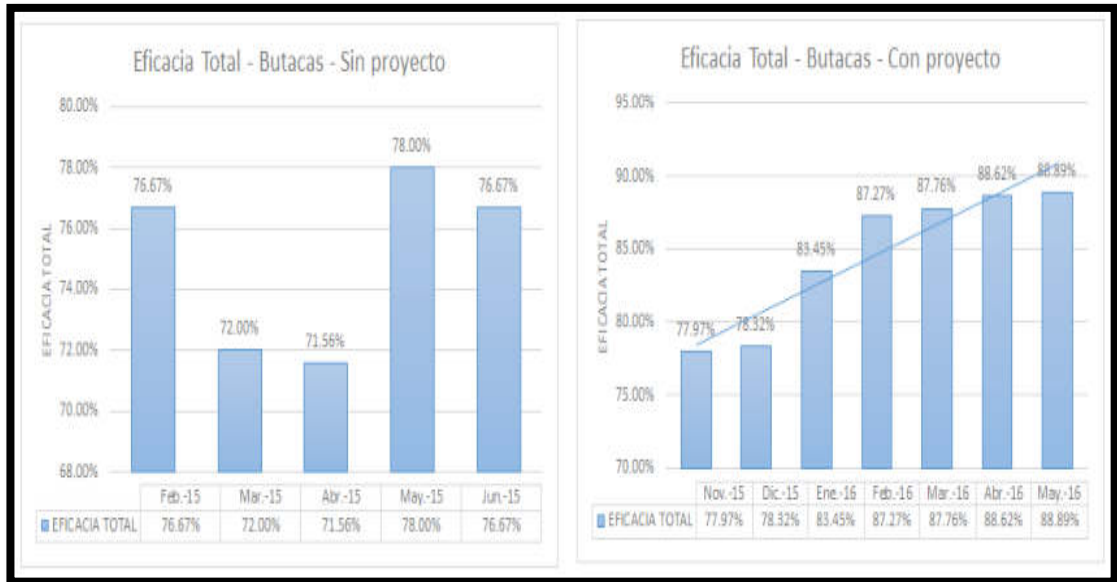


Tabla N°373: Verificar – Eficacia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la eficacia en los meses de febrero 2015 hasta junio 2015 tiene valores entre 71.56% y 78%. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde el mes de noviembre del 2015 con 77.97% hasta mayo del 2016 con un valor de 88.89%.

En conclusión, podemos afirmar que el indicador de eficacia total para las butacas ha tenido una evolución positiva producto de la aplicación gradual de los planes de acción propuestos. Además de medir la eficiencia total, también se midió la eficacia tiempo, calidad y operativa.

	EFICACIA TIEMPO - BUTACAS - Sin proyecto					EFICACIA TIEMPO - BUTACAS - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
tiempo objetivo (días)	5	9	7	13	20	25	31.5	13	14	14	12	15
tiempo real (días)	6	11	9	16	24	30	37	15	15	16	13	16.2
Eficacia tiempo	83.33%	81.82%	77.78%	81.25%	83.33%	84.75%	85.14%	86.93%	90.91%	91.42%	92.31%	92.59%

	EFICACIA CALIDAD - BUTACAS - Sin proyecto					EFICACIA CALIDAD - BUTACAS - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Calificación Real	23	22	23	24	23	23	23	24	24	24	24	24
Calificación esperada	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Eficacia calidad	92.0%	88.0%	92.0%	96.0%	92.0%	92.0%	92.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%

	EFICACIA OPERATIVA - BUTACAS - Sin proyecto					EFICACIA OPERATIVA - BUTACAS - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Producción meta	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
Producción real	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla N°374: Verificar – Eficacia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Se puede observar una evolución positiva en la eficacia tiempo, calidad y operativa. Esto conlleva a que la eficacia total también tenga un cambio positivo.

ANEXO 86: Verificar – Eficacia – Mueble de Entretenimiento

A continuación se muestra las mediciones del indicador de eficacia total antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	<u>EFICACIA SIN EL PROYECTO</u>					<u>EFICACIA CON EL PROYECTO</u>						
	EFICACIA TOTAL - mueble de entr. SIN PROYECTO					EFICACIA TOTAL - mueble de entr. - CON PROYECTO						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Eficacia tiempo	80.00%	66.67%	73.33%	80.00%	78.57%	83.33%	84.21%	84.62%	85.11%	86.79%	86.96%	88.89%
Eficacia calidad	96.0%	88.0%	92.0%	96.0%	88.0%	96.0%	96.0%	96.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
EFICACIA TOTAL	76.80%	58.67%	67.47%	76.80%	69.14%	80.00%	80.84%	81.23%	85.11%	86.79%	86.96%	88.89%

Tabla N°375: Verificar – Eficacia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

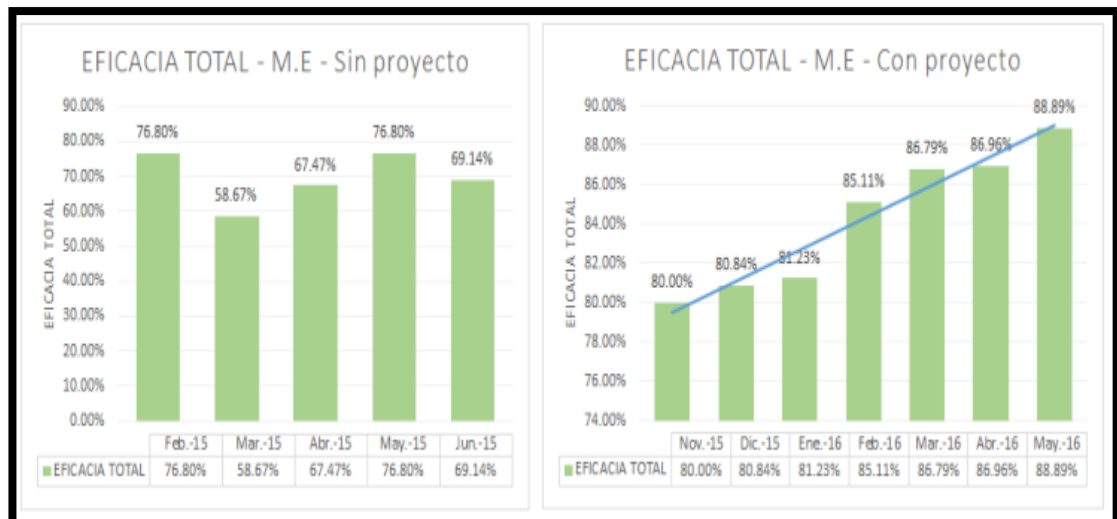


Tabla N°376: Verificar – Eficacia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la eficacia en los meses de febrero 2015 hasta junio 2015 tiene valores entre 58.67% y 76.8%. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde el mes de noviembre del 2015 con 80% hasta mayo del 2016 con un valor de 88.89%. En conclusión, podemos afirmar que el indicador de eficacia total para los muebles de entretenimiento ha tenido una evolución positiva producto de la aplicación gradual de los planes de acción propuestos. Además de medir la eficiencia total, también se midió la eficacia tiempo, calidad y operativa.

	EFICACIA TIEMPO - Mueble de entr. - Sin proyecto					EFICACIA TIEMPO - Mueble de entr.						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
tiempo objetivo (días)	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
tiempo real (días)	4	4	11	4	11	20	24	11	8	15	4	4
Eficacia tiempo	80.00%	66.67%	73.33%	80.00%	78.57%	83.33%	84.21%	84.62%	85.11%	86.79%	86.96%	88.89%

	EFICACIA CALIDAD - mueble de entr. - Sin proyecto					EFICACIA CALIDAD - mueble de entr.						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Calificación Real	24	22	23	24	22	24	24	24	25	25	25	25
Calificación esperada	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Eficacia calidad	96.0%	88.0%	92.0%	96.0%	88.0%	96.0%	96.0%	96.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

	EFICACIA OPERATIVA - mueble de entr. - Sin proyecto					EFICACIA OPERATIVA - mueble de entr.						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Producción meta	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
Producción real	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
Eficacia operativa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla N°377: Verificar – Eficacia sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Se puede observar una evolución positiva en la eficacia tiempo, calidad y operativa. Esto conlleva a que la eficacia total también tenga un cambio positivo.

ANEXO 87: Verificar – Efectividad – Butacas

A continuación se muestra las mediciones del indicador de efectividad antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	EFECTIVIDAD SIN EL PROYECTO					EFECTIVIDAD CON EL PROYECTO						
	INDICADOR DE EFECTIVIDAD - BUTACAS - SIN PROYECTO					INDICADOR DE EFECTIVIDAD - BUTACAS - CON PROYECTO						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
EFICACIA TOTAL	76.67%	72.00%	71.56%	78.00%	76.67%	77.97%	78.32%	83.45%	87.27%	87.76%	88.62%	88.89%
EFICIENCIA TOTAL	50.12%	52.97%	48.81%	52.61%	49.51%	63.82%	67.50%	66.73%	72.90%	78.95%	78.32%	80.55%
EFECTIVIDAD	38.42%	38.14%	34.92%	41.04%	37.96%	49.75%	52.87%	55.69%	63.62%	69.29%	69.40%	71.60%

Tabla N°378: Verificar – Efectividad sin proyecto vs con proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

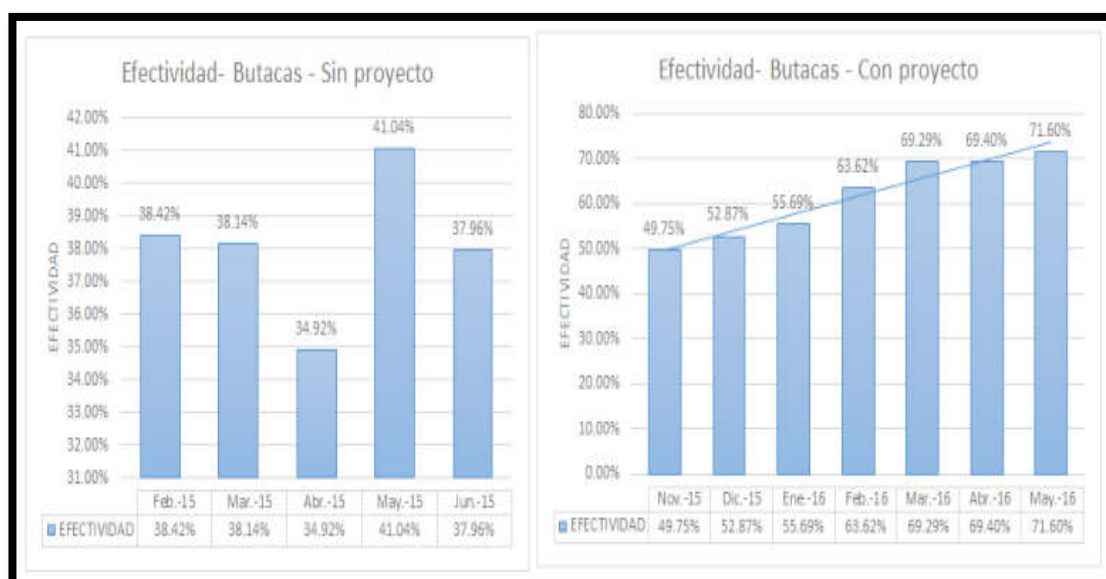


Tabla N°379: Verificar – Efectividad sin proyecto vs con proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la efectividad en los meses de febrero 2015 hasta junio 2015 tiene valores entre 34.92% y 41.04%. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde el mes de noviembre del 2015 con 49.75% hasta mayo del 2016 con un valor de 71.60%.

En conclusión, podemos afirmar que el indicador de efectividad para las butacas ha tenido una evolución positiva producto de la aplicación gradual de los planes de acción propuestos.

ANEXO 88: Verificar – Efectividad – Mueble de Entretenimiento

A continuación se muestra las mediciones del indicador de efectividad antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	<u>EFFECTIVIDAD SIN EL PROYECTO</u>					<u>EFFECTIVIDAD CON EL PROYECTO</u>						
	INDICADOR DE EFECTIVIDAD - Mueble de entr.					INDICADOR DE EFECTIVIDAD - Mueble de entr.						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
EFICACIA TOTAL	76.80%	58.67%	67.47%	76.80%	69.14%	80.00%	80.84%	81.23%	85.11%	86.79%	86.96%	88.89%
EFICIENCIA TOTAL	60.37%	53.94%	61.37%	56.82%	63.08%	67.75%	68.51%	71.58%	73.83%	75.66%	75.71%	77.77%
EFFECTIVIDAD	46.36%	31.64%	41.40%	43.63%	43.61%	54.20%	55.39%	58.15%	62.83%	65.66%	65.83%	69.13%

Tabla N°380: Verificar – Efectividad sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

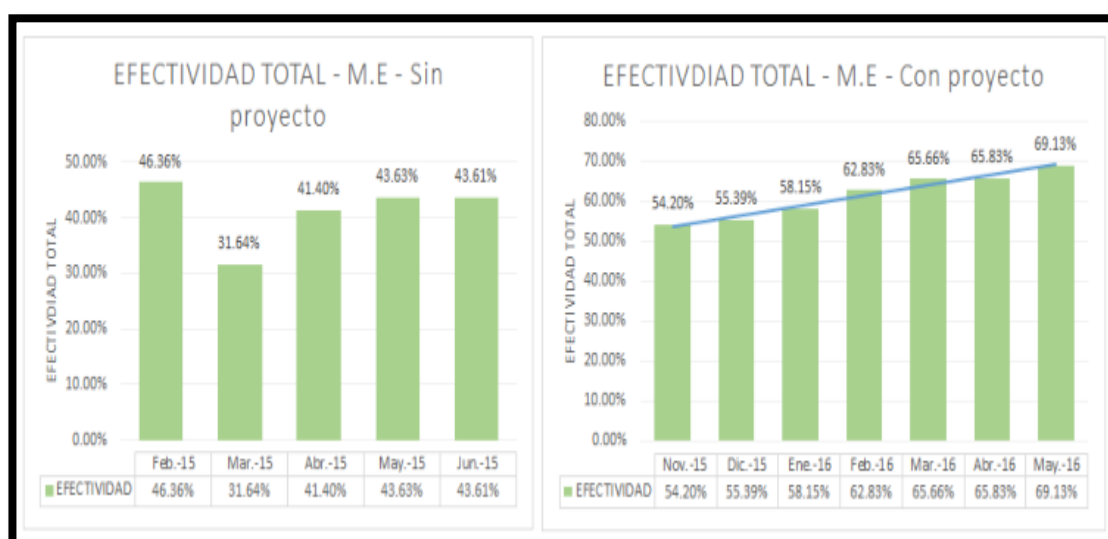


Tabla N°381: Verificar – Efectividad sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la efectividad en los meses de febrero 2015 hasta junio 2015 tiene valores entre 31.64% y 46.36%. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde el mes de noviembre del 2015 con 54.20% hasta mayo del 2016 con un valor de 69.13%.

En conclusión, podemos afirmar que el indicador de efectividad para los muebles de entretenimiento ha tenido una evolución positiva producto de la aplicación gradual de los planes de acción propuestos.

ANEXO 89: Verificar – Productividad – Butacas

A continuación se muestra las mediciones del indicador productividad global antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	PRODUCTIVIDAD SIN EL PROYECTO					PRODUCTIVIDAD CON EL PROYECTO						
	PRODUCTIVIDAD GLOBAL - BUTACAS - SIN PROYECTO					PRODUCTIVIDAD GLOBAL - BUTACAS - CON PROYECTO						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
Costo M.O	S/. 875.00	S/. 1,500.00	S/. 1,250.00	S/. 2,750.00	S/. 4,500.00	S/. 4,375.00	S/. 5,250.00	S/. 2,375.00	S/. 2,750.00	S/. 3,250.00	S/. 2,000.00	S/. 3,625.00
Costo MP	S/. 2,420.38	S/. 3,887.94	S/. 3,196.12	S/. 6,848.91	S/. 11,781.53	S/. 11,001.73	S/. 12,717.56	S/. 5,675.35	S/. 6,226.28	S/. 7,090.74	S/. 4,552.50	S/. 8,155.30
Costo H.M	S/. 177.94	S/. 283.09	S/. 215.14	S/. 474.67	S/. 812.82	S/. 847.33	S/. 934.74	S/. 374.48	S/. 439.51	S/. 538.57	S/. 297.60	S/. 533.20
Costo total	S/. 3,473.32	S/. 5,671.03	S/. 4,661.26	S/. 10,073.59	S/. 17,094.35	S/. 16,224.06	S/. 18,902.29	S/. 8,424.83	S/. 9,415.80	S/. 10,879.30	S/. 6,850.10	S/. 12,313.50
PRODUCTIVIDAD TOTAL	0.0020	0.0021	0.0021	0.0022	0.0021	0.0022	0.0022	0.0023	0.0023	0.0024	0.0023	0.0024

Tabla N°382: Verificar – Productividad sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

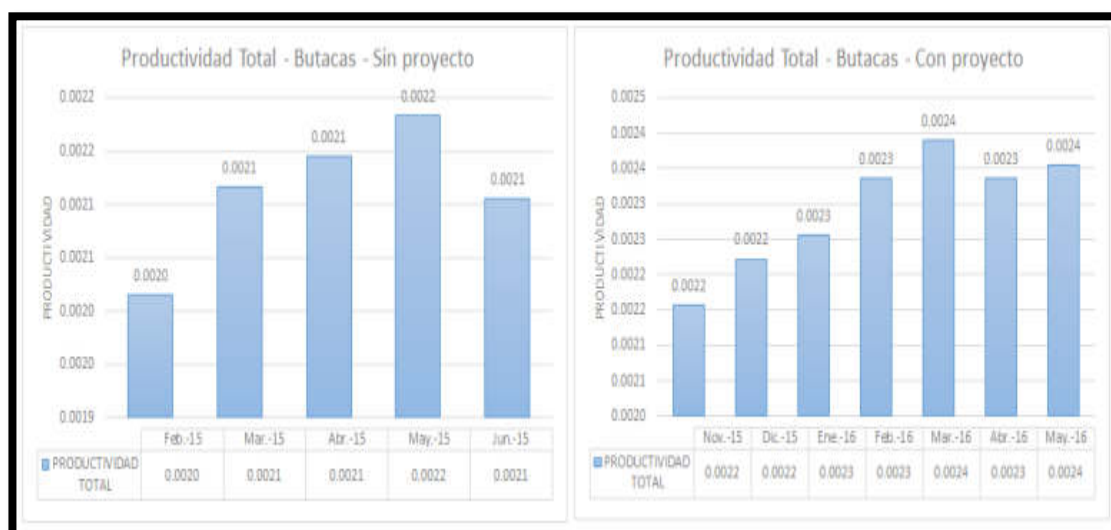


Tabla N°383: Verificar – Productividad sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la productividad global para las butacas entre los meses de febrero y junio del 2015 tiene valores entre 0.0020 y 0.0022 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde los meses de noviembre del 2015 con un valor de 0.0022 hasta mayo del 2016 con un valor de 0.0024 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción.

En conclusión, podemos decir que los planes de acción implementados han ido mejorando gradualmente la productividad, aunque dicha mejora no parezca tan grande cuantitativamente, en la realidad se refleja una mejora notable en cuanto a disminución de costos, tiempos, reprocesos, etc.

A si mismo se volvió a medir la productividad de la materia prima (MP), horas hombre (HH) y horas máquina (HM).

	PRODUCTIVIDAD HH - Butacas - Sin proyecto					PRODUCTIVIDAD HH - Butacas - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
H-H	88.2	146	115.6	256.4	427.6	420	482	205	237	277	172	310
Productividad HH	0.079	0.082	0.087	0.086	0.084	0.084	0.087	0.093	0.093	0.094	0.093	0.094

	PRODUCTIVIDAD MP - Butacas - Sin proyecto					PRODUCTIVIDAD MP - Butacas - Con Proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
Costo de MP	S/. 2,420.38	S/. 3,887.94	S/. 3,196.12	S/. 6,848.91	S/. 11,781.53	S/. 11,001.73	S/. 12,717.56	S/. 5,675.35	S/. 6,226.28	S/. 7,090.74	S/. 4,552.50	S/. 8,155.30
Productividad MP	0.0029	0.0031	0.0031	0.0032	0.0031	0.0032	0.0033	0.0033	0.0033	0.0037	0.0035	0.0036

	PRODUCTIVIDAD HM - Butacas - Sin proyecto					PRODUCTIVIDAD HM - Butacas - Con proyecto						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
Butacas	7	12	10	22	36	35	42	19	22	26	16	29
H-M	28.7	45.7	34.7	76.6	131.1	137	151	60	71	87	48	86
Productividad HM	0.24	0.26	0.29	0.29	0.27	0.29	0.30	0.31	0.32	0.34	0.33	0.34

Tabla N°384: Verificar – Productividad sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Se puede observar una evolución positiva en la productividad hora hombre (HH), hora máquina (HM) y materia prima (MP). Esto conlleva a que la productividad global también tenga un cambio positivo.

ANEXO 90: Verificar – Productividad – Mueble de entretenimiento

A continuación se muestra las mediciones del indicador productividad global antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutarlo.

	PRODUCTIVIDAD SIN EL PROYECTO					PRODUCTIVIDAD CON EL PROYECTO						
	PRODUCTIVIDAD GLOBAL - Mueble de Entr. - SIN PROYECTO					PRODUCTIVIDAD GLOBAL - Mueble de Entr. - CON PROYECTO						
	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
M. Entretenimiento	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
Costo M.O	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 1,800.00	S/. 600.00	S/. 1,800.00	S/. 3,000.00	S/. 3,600.00	S/. 1,800.00	S/. 1,200.00	S/. 2,400.00	S/. 600.00	S/. 600.00
Costo MP	S/. 1,323.20	S/. 1,344.50	S/. 3,844.50	S/. 1,361.30	S/. 3,827.70	S/. 6,350.00	S/. 7,630.00	S/. 3,750.00	S/. 2,482.00	S/. 4,956.00	S/. 1,239.00	S/. 1,225.00
Costo H.M	S/. 87.42	S/. 89.28	S/. 271.56	S/. 88.04	S/. 256.68	S/. 424.70	S/. 505.30	S/. 249.86	S/. 166.16	S/. 329.22	S/. 81.84	S/. 81.53
Costo total	S/. 2,010.62	S/. 2,033.78	S/. 5,916.06	S/. 2,049.34	S/. 5,884.38	S/. 9,774.70	S/. 11,735.30	S/. 5,799.86	S/. 3,848.16	S/. 7,685.22	S/. 1,920.84	S/. 1,906.53
PRODUCTIVIDAD TOTAL	0.00050	0.00049	0.00051	0.00049	0.00051	0.00051	0.00051	0.00052	0.00052	0.00052	0.00052	0.00052

Tabla N°385: Verificar – Productividad sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

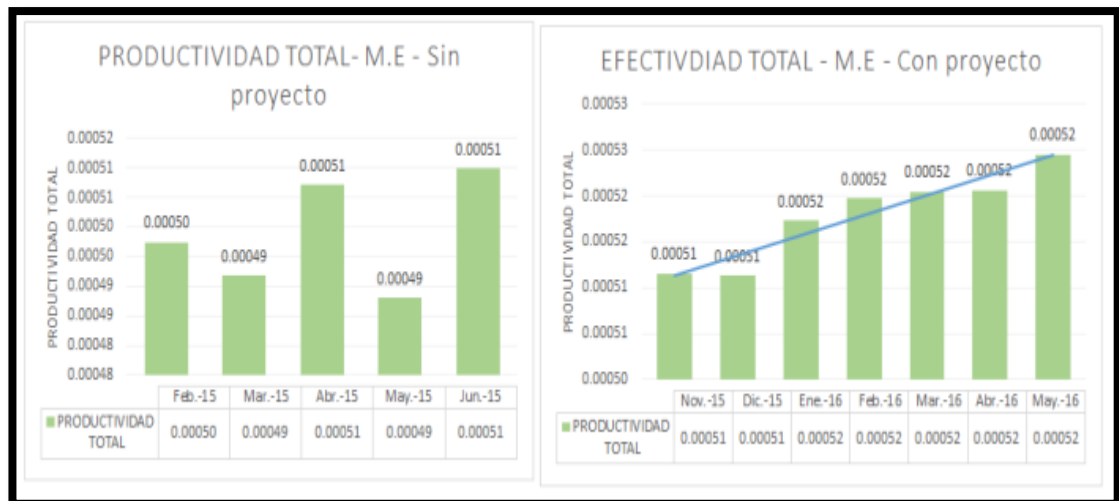


Tabla N°386: Verificar – Productividad sin proyecto vs con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Antes de ejecutar el proyecto, la productividad global para los muebles de entretenimiento entre los meses de febrero y junio del 2015 tiene valores entre 0.00049 y 0.00051 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción. Luego, al empezar a ejecutarse el proyecto se observa un cambio positivo desde los meses de noviembre del 2015 con un valor de 0.00051 hasta mayo del 2016 con un valor de 0.00052 butacas por cada unidad monetaria invertida en recursos de producción.

En conclusión, podemos decir que los planes de acción implementados han ido mejorando gradualmente la productividad, aunque dicha mejora no parezca tan grande cuantitativamente, en la realidad se refleja una mejora notable en cuanto a disminución de costos, tiempos, reprocesos, etc.

A si mismo se volvió a medir la productividad de la materia prima (MP), horas hombre (HH) y horas máquina (HM).

	PRODUCTIVIDAD H-H - Mueble de Entr. - Sin proyecto					PRODUCTIVIDAD H-H - Mueble de Entr. - Con proyecto						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
M. Entrenimiento	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
H-H	39.8	42.5	120	40	124.5	197.03	236.11	116.50	76.19	150.91	37.90	37.50
Productividad HH	0.0251	0.0235	0.0250	0.0250	0.0241	0.0254	0.0254	0.0258	0.0263	0.0265	0.0264	0.0267

	PRODUCTIVIDAD MP - Mueble de Entr. - Sin proyecto					PRODUCTIVIDAD MP - Mueble de Entr. - Con proyecto						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
M. Entrenimiento	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
Costo de MP	S/. 1,323.20	S/. 1,344.50	S/. 3,844.50	S/. 1,361.30	S/. 3,827.70	S/. 6,350.00	S/. 7,630.00	S/. 3,750.00	S/. 2,482.00	S/. 4,956.00	S/. 1,239.00	S/. 1,225.00
Productividad MP	0.00076	0.00074	0.00078	0.00073	0.00078	0.00079	0.00079	0.00080	0.00081	0.00081	0.00081	0.00082

	PRODUCTIVIDAD H-M - Mueble de Entr. - Sin proyecto					PRODUCTIVIDAD H-M - Mueble de Entr. - Con proyecto						
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16
M. Entrenimiento	1	1	3	1	3	5	6	3	2	4	1	1
H-M	14.10	14.40	43.80	14.20	41.40	68.50	81.50	40.30	26.80	53.10	13.20	13.15
Productividad HM	0.071	0.069	0.068	0.070	0.072	0.073	0.074	0.074	0.075	0.075	0.076	0.076

Tabla N°387: Verificar – Productividad sin proyecto vs con proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Se puede observar una evolución positiva en la productividad hora hombre (HH), hora máquina (HM) y materia prima (MP). Esto conlleva a que la productividad global también tenga un cambio positivo.

ANEXO 91: Análisis económico financiero

1) Determinación del Sistema de Costeo

El primer paso para determinar la viabilidad del proyecto y el análisis financiero es determinar los costos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto, para ello se realizan un análisis para saber cuál es el tipo de costeo que mejor se adapta a la empresa.

2) Costeo Tradicional Vs. Activity Based Costing (ABC)

Se evaluaron dos métodos de costeo: El costeo Tradicional y el Costeo basado en actividades. A continuación se muestran las características de la empresa a tener en cuenta para seleccionar el método a utilizar:

Costeo Tradicional	Costeo ABC	Línea Alcántara SAC
Utiliza medidas relacionadas con el volumen, tal como la mano de obra, como único elemento para asignar los costos a los producto	Utiliza la jerarquía de las actividades como base para realizar la asignación y además utiliza generadores de costos que están o no relacionados con el	Debido a que es una pequeña empresa los costos primos son altos en comparación con los Costos indirectos de fabricación y guarda

	volumen	relación con una o varias medidas de volumen
Este se basa en las unidades producidas para calcular las tasas designación de los gastos indirectos	Utiliza diferentes bases en función de las actividades relacionadas con dichos costos indirectos	
Solo utilizan los costos del producto	Se concentra en los recursos de las actividades que originan esos recursos	Los productos no difieren mucho en términos de los procesos de fabricación ya que todos pasan por la misma maquinaria, por ello no es necesario hacer énfasis en las actividades.
Ideal para manufactura compleja	No	Manufactura no compleja.

Después de observar estas características podemos concluir que el costeo adecuado para el proyecto es el costeo tradicional.

3) Inversiones del proyecto

A continuación se detallan las inversiones realizadas durante el desarrollo del proyecto.

Etapa	Proceso	Descripción	Tipo	Cantidad	Costo
DIAGNOSTICO	Reunión de presentación del proyecto a los trabajadores	Se realizó una reunión con los trabajadores de la empresa y la gerencia para exponerles el motivo del proyecto y sus beneficios.	Activo Intangible	2	S/. 246.88
	Identificación de la situación problemática	Reunión con el gerente general, administrador y un trabajador de cada área para identificar los problemas que aquejan a la empresa.	Activo Intangible	1.5	S/. 146.09
	Estudio de la situación problemática	Reunión con el gerente general, administrador y un trabajador de cada área para elaborar los diagramas de causa y efecto.	Activo Intangible	1.5	S/. 103.13
	Diagnóstico del clima laboral	Encuesta a los trabajadores para determinar el índice de clima laboral inicial en la empresa.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Diagnóstico del costo de calidad	Reunión con la gerencia, administrador y jefe de taller para determinar el índice de costo de calidad.	Activo Intangible	1.5	S/. 140.63

Tabla N°388: Costeo del proyecto – Etapa diagnóstico

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

PLANEAR	PLANEAMIENTO ESTRATEGICO	Desarrollo del radar estratégico con la gerencia, administrador y jefe de taller.	Activo Intangible	1	S/. 93.75
		Realización del direccionamiento estratégico con la gerencia, administrador y jefe de taller.	Activo Intangible	1.5	S/. 140.63
		Diagnóstico interno y externo de la empresa con la gerencia, administrador y jefe de taller.	Activo Intangible	1.5	S/. 140.63
		Elaboración de la matriz de perfil competitivo con la gerencia, administrador y jefe de taller.	Activo Intangible	1	S/. 93.75
		Exposición y aprobación a la gerencia, administrador y jefe de taller de la estrategia a adoptar según las matrices de combinación.	Activo Intangible	2	S/. 187.50
		Establecimiento de los objetivos estratégicos junto con la gerencia, administrador y jefe taller.	Activo Intangible	2	S/. 187.50
	Desarrollo de la 1ra y 2da casa de la calidad	Reunión con la gerencia, administrador y jefe de taller para desarrollar la 1ra y 2da casa de calidad para los productos patrones	Activo Intangible	2	S/. 187.50
	Desarrollo del AMFE de producto	Reunión con el administrador, jefe de taller, carpintero, pintor y tapicero para desarrollar el AMFE de producto	Activo Intangible	1.5	S/. 89.84
	Desarrollo de la 3ra y 4ta casa de la calidad	Reunión con la gerencia, administrador y jefe de taller para desarrollar la 1ra y 2da casa de calidad para los productos patrones	Activo Intangible	2.5	S/. 234.38
	Desarrollo del AMFE de proceso	Reunión con el administrador, jefe de taller, carpintero, pintor y tapicero para desarrollar el AMFE de producto	Activo Intangible	1.5	S/. 89.84
	Plan de mejora del clima laboral	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de mejora del clima laboral. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de implementación de las 5S	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de mejora del clima laboral. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de mantenimiento preventivo de maquinarias. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de mejora de las competencias de los colaboradores	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de mejora de las competencias de los colaboradores. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de seguridad y salud ocupacional	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de mejora de las competencias de los colaboradores. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de mejora de la gestión de la calidad	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de mejora de la gestión de la calidad. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de mejora del planeamiento de la producción	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de mejora del planeamiento de la producción. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de innovación de productos	Presentación a los trabajadores de la empresa el plan de innovación de productos. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44
	Plan de disposición de planta	Presentación a los trabajadores de la empresa del plan de disposición. Aprobación del plan.	Activo Intangible	1	S/. 123.44

Tabla N°389: Costeo del proyecto – Etapa Planear
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

HACER	Plan de implementación de las 5S	Capacitación a los trabajadores de la empresa sobre la metodología 5S	Activo Intangible	2	S/. 246.88
	Plan de implementación de las 5S	Compra de barriles para almacenar desperdicios de madera	Gasto de operación	4	S/. 280.00
	Plan de implementación de las 5S	Compra de anaqueles para ordenar el almacén de herramientas.	Gasto de operación	4	S/. 600.00
	Plan de implementación de las 5S	Compra de angulos para colocar las tablas de madera y los rollos de tela.	Gasto de operación	16	S/. 320.00
	Plan de mejora del clima laboral	Compra de polos institucionales para los trabajadores de la empresa.	Gasto de operación	12	S/. 240.00
	Plan de mejora del clima laboral	Compra de bidones de agua para las áreas de la empresa.	Gasto de operación	4	S/. 140.00
	Plan de mantenimiento preventivo de maquinarias	Análisis de criticidad de máquinas con el jefe de taller, carpintero y pintor.	Activo Intangible	2	S/. 57.29
	Plan de mejora de las competencias de los colaboradores	Reunión con la gerencia, administrador y jefe de taller para establecer las capacitaciones requeridas para los colaboradores.	Activo Intangible	1.5	S/. 140.63
	Plan de seguridad y salud ocupacional	Elaboración de la matriz IPERC con el jefe de taller, carpintero, pintor y tapicero.	Activo Intangible	2.5	S/. 91.15
	Plan de seguridad y salud ocupacional	Reunión de concientización a los trabajadores sobre los peligros a los que están expuestos.	Activo Intangible	1	S/. 36.46
	Plan de seguridad y salud ocupacional	Compra de EPP's para los trabajadores de producción.	Gasto de operación	6	S/. 150.00
	Plan de seguridad y salud ocupacional	Recarga de 1 extintor y compra de 1 extintor PQS	Gasto de operación	2	S/. 200.00
	Plan de innovación de productos	Reunión con la gerencia y administrador para identificar los factores competitivos.	Activo Intangible	2	S/. 161.46
	Plan de disposición de planta	Reposición de las máquinas para disminuir recorridos	Activo Intangible	1.5	S/. 42.97

Tabla N°390: Costeo del proyecto – Etapa Hacer
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

VERIFICAR	Presentación de los cambios en los indicadores iniciales	Reunión con los trabajadores de la empresa para la presentación de los cambios en los indicadores iniciales	Activo Intangible	1.5	S/. 185.16
ACTUAR	Elaboración de manuales y procedimientos	Reunión con la gerencia, administrador y jefe de taller para establecer las pautas para la elaboración de manuales y procedimientos del sistema de gestión de calidad	Activo Intangible	38	S/. 3,562.50

Tabla N°391: Costeo del proyecto – Etapa Verificar y Actuar
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Total activos intangibles	S/.	7,840.89
Total activos tangibles	S/.	-
Total Gasto de operación	S/.	1,930.00
Total	S/.	9,770.89

Tabla N°392: Costeo total del proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Finalmente se determina que el costo de inversión total para el proyecto es de S/. 9,779.89.

4) Estructura del costo de los productos patrones

COSTEO - BUTACAS							
Material	Cantidad sin proyecto	Cantidad con proyecto	unidad	Precio	unidad	Costo sin proyecto	Costo con proyecto
Madera moena	16.000	11.000	pie	S/. 7.00	pie	S/. 112.00	S/. 77.000
Tornillos	0.050	0.030	millar	S/. 22.00	millar	S/. 1.10	S/. 0.660
Cola	0.031	0.031	galon	S/. 28.00	galon	S/. 0.88	S/. 0.868
M.O carpintero	1.000	1.000	butaca	S/. 35.00	butaca	S/. 35.00	S/. 35.000
Lija de madera	0.167	0.167	metro	S/. 7.00	metro	S/. 1.17	S/. 1.167
B5	0.250	0.125	galon	S/. 80.00	galon	S/. 20.00	S/. 10.000
Parafinico	0.250	0.125	galon	S/. 40.00	galon	S/. 10.00	S/. 5.000
Laca selladora	0.250	0.125	galon	S/. 40.00	galon	S/. 10.00	S/. 5.000
Tiner	0.250	0.125	galon	S/. 12.00	galon	S/. 3.00	S/. 1.500
Colormat	0.125	0.063	galon	S/. 80.00	galon	S/. 10.00	S/. 5.000
Disolvente	0.125	0.063	galon	S/. 40.00	galon	S/. 5.00	S/. 2.500
M.O pintor	1.000	1.000	silla	S/. 35.00	silla	S/. 35.00	S/. 35.000
Algodón	1.000	1.000		S/. 1.00		S/. 1.00	S/. 1.000
Huaype	1.000	1.000		S/. 1.00		S/. 1.00	S/. 1.000
Nosat N°9	0.111	0.111	rollo	S/. 15.00	rollo	S/. 1.67	S/. 1.667
Chapas	0.006	0.006	millar	S/. 40.00	millar	S/. 0.24	S/. 0.240
Clavos	0.083	0.063	kilo	S/. 6.50	kilo	S/. 0.54	S/. 0.406
Espuma dunlopio 4"	0.250	0.250	plancha	S/. 78.00	plancha	S/. 19.50	S/. 19.500
Panqueque	0.500	0.250	metro	S/. 2.50	metro	S/. 1.25	S/. 0.625
Tapiz	2.000	1.200	metro	S/. 50.00	metro	S/. 100.00	S/. 60.000
M.O tapicero	1.000	1.000	butaca	S/. 55.00	butaca	S/. 55.00	S/. 55.000
Pintura	0.188	0.150	litro	S/. 30.00	litro	S/. 5.63	S/. 4.500
TOTAL						S/. 428.97	S/. 322.63

Tabla N°393: Estructura del costo - Butacas
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Costeo - Mueble de entretenimiento							
Material	Cantidad sin proyecto	Cantidad con proyecto	unidad	Precio (soles)	unidad	Costo sin proyecto	Costo con proyecto
Madera de pino	42	34	pie	S/. 3.30	pie	S/. 138.60	S/. 112.20
MDF	2	1.5	plancha	S/. 150.00	plancha	S/. 300.00	S/. 225.00
Tornillos	0.5	0.25	millar	S/. 22.00	millar	S/. 11.00	S/. 5.50
Cola	0.5	0.25	galon	S/. 28.00	galon	S/. 14.00	S/. 7.00
Lija de madera	2	2	metro	S/. 7.00	metro	S/. 14.00	S/. 14.00
M.O carpintero	1	1	M.E	S/. 300.00	M.E	S/. 300.00	S/. 300.00
Correderas telescopicas	3	3	corredera	S/. 10.00	corredera	S/. 30.00	S/. 30.00
Visagra	3	3	par	S/. 1.50	par	S/. 4.50	S/. 4.50
Enchape	15	11	lamina	S/. 19.00	lamina	S/. 285.00	S/. 209.00
M.O enchapador	1	1	M.E	S/. 150.00	M.E	S/. 150.00	S/. 150.00
B5	0.25	0.125	galon	S/. 80.00	galon	S/. 20.00	S/. 10.00
Parafinico	2	1	galon	S/. 40.00	galon	S/. 80.00	S/. 40.00
Laca selladora	1	0.5	galon	S/. 40.00	galon	S/. 40.00	S/. 20.00
Tiner	3	2	galon	S/. 12.00	galon	S/. 36.00	S/. 24.00
Lija	1	1		S/. 5.00		S/. 5.00	S/. 5.00
Colormat	0.25	0.063	galon	S/. 80.00	galon	S/. 20.00	S/. 5.00
Disolvente	0.25	0.063	galon	S/. 40.00	galon	S/. 10.00	S/. 2.50
Algodón	1	1		S/. 2.00		S/. 2.00	S/. 2.00
Huaype	1	1		S/. 2.00		S/. 2.00	S/. 2.00
M.O pintor	1	1	M.E	S/. 300.00	M.E	S/. 300.00	S/. 300.00
Pintura	0.75	0.5	litro	S/. 30.00	litro	S/. 22.50	S/. 15.00
TOTAL						S/. 1,784.60	S/. 1,482.70

Tabla N°394: Estructura del costo – Mueble de Entretenimiento
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

5) Otros costos

Gastos del periodo		
<u>Gastos administrativos</u>		
	Mensual	Bimestral
Gerente general	S/. 3,500	S/. 7,000
Administrador	S/. 2,500	S/. 5,000
Asistente de adm.	S/. 1,200	S/. 2,400
Teléfono e internet	S/. 300	S/. 600
Celulares	S/. 220	S/. 440
Útiles de oficina y aseo	S/. 80	S/. 160
Agua	S/. 120	S/. 240
Luz	S/. 500	S/. 1,000
TOTAL	S/. 8,420	S/. 16,840

<u>Gastos de ventas</u>		
	Mensual	Bimestral
Gerente comercial	S/. 3,000	S/. 6,000
Vendedores	S/. 1,600	S/. 3,200
Alquiler tienda	S/. 1,800	S/. 3,600
Despachadores	S/. 1,500	S/. 3,000
Chofer	S/. 900	S/. 1,800
TOTAL	S/. 8,800	S/. 17,600

Tabla N°394: Gastos del periodo
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Estos gastos de periodo (Administrativos y de ventas) representan el gasto total para todos los productos.

Por lo tanto se tiene que repartir dichos gastos entre los productos que vende la empresa.

Tomando como base el porcentaje de ventas que representan los productos patrones, se realizará la repartición de los gastos administrativos

	Gastos Adm	Gastos Ventas	Porcentaje del ingreso que representan los productos patrones:
Butacas :	S/. 3,138.60	S/. 3,280.25	Butaca : 18.64%
M.E :	S/. 1,439.73	S/. 1,504.70	Mueble Entr 8.55%
TOTAL	S/. 4,578.33	S/. 4,784.95	

Depreciacion

	Precio	Tasa	Depreciación anual	Depreciación bimestral
Edificios	S/. 350,000	5%	S/. 17,500	S/. 2,916.67
Mesa de corte 1	S/. 1,600	20%	S/. 320	S/. 53.33
Mesa de corte 2	S/. 1,600	20%	S/. 320	S/. 53.33
Mesa de corte 3	S/. 1,600	20%	S/. 320	S/. 53.33
Garlopa	S/. 1,300	20%	S/. 260	S/. 43.33
Compresor	S/. 2,000	20%	S/. 400	S/. 66.67
TOTAL			S/. 19,120	S/. 3,186.67

Lo mismo mencionado líneas arriba será aplicado en la depreciación:

Depreciación	
Butacas :	S/. 593.92
M.E :	S/. 272.44
TOTAL	S/. 866.37

6) Pronóstico de ventas

El pronóstico de ventas se realizó en base a la cantidad de unidades vendidas para cada producto patrón obtenida del pronóstico de regresión ajustado estacionalmente.

Pronóstico de ventas		
Mes	Unidades	Ingresos
Ene-16	19	S/. 17,100
Feb-16	22	S/. 19,800
Mar-16	26	S/. 23,400
Abr-16	16	S/. 14,400
May-16	29	S/. 26,100
Jun-16	41	S/. 36,900
Jul-16	43	S/. 38,700
Ago-16	47	S/. 42,300
Set-16	49	S/. 44,100
Oct-16	49	S/. 44,100
Nov-16	52	S/. 46,800
Dic-16	58	S/. 52,200

Tabla N°395: Pronóstico de ventas - Butacas
Fuente: Software Pronósticos – B&V Consultores

Pronóstico de ventas		
Mes	Unidades	Ingresos
Ene-16	3	S/. 15,000
Feb-16	2	S/. 10,000
Mar-16	4	S/. 20,000
Abr-16	1	S/. 5,000
May-16	1	S/. 5,000
Jun-16	0	S/. -
Jul-16	0	S/. -
Ago-16	1	S/. 5,000
Set-16	1	S/. 5,000
Oct-16	4	S/. 20,000
Nov-16	2	S/. 10,000
Dic-16	2	S/. 10,000

Tabla N°396: Pronóstico de ventas – Mueble de entretenimiento
Fuente: Software Pronósticos – B&V Consultores

Entonces la proyección de ventas para cada bimestre será:

PROYECCIÓN DE VENTAS						
	1er Bimestre	2do Bimestre	3er Bimestre	4to Bimestre	5to Bimestre	6to Bimestre
Ventas	S/. 61,900	S/. 62,800	S/. 68,000	S/. 86,000	S/. 113,200	S/. 119,000

Tabla N°397: Proyección de ventas
Fuente: Software Pronósticos – B&V Consultores

7) Flujos de caja

A partir de la información anterior se elaboraron los flujos de caja para la situación en la que no se tiene el proyecto y para la situación en la que se ha implementado el proyecto.

FLUJOS DE CAJA - SIN PROYECTO							
	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
Ventas		S/. 61,900.00	S/. 62,800.00	S/. 68,000.00	S/. 86,000.00	S/. 113,200.00	S/. 119,000.00
Costos Fab		S/. -26,510.57	S/. -26,939.53	S/. -31,812.15	S/. -40,391.45	S/. -50,961.57	S/. -54,324.55
Utilidad Bruta		S/. 35,389.44	S/. 35,860.47	S/. 36,187.85	S/. 45,608.55	S/. 62,238.43	S/. 64,675.45
Gasto Ventas		S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785
Gasto Admi		S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578
Depreciación		S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37
Amortización							
Utilidad Oper.		S/. 25,159.79	S/. 25,630.82	S/. 25,958.20	S/. 35,378.90	S/. 52,008.78	S/. 54,445.80
IR		S/. -7,044.74	S/. -7,176.63	S/. -7,268.30	S/. -9,906.09	S/. -14,562.46	S/. -15,244.82
Utilidad Neta		S/. 18,115.05	S/. 18,454.19	S/. 18,689.90	S/. 25,472.81	S/. 37,446.32	S/. 39,200.98
Depreciación		S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37
Amortización							
Flujo Caja Operativo		S/. 18,981.41	S/. 19,320.56	S/. 19,556.27	S/. 26,339.17	S/. 38,312.69	S/. 40,067.34
Inv. Tangibles							
Inv. Intangibles							
Inv. CT							
Valor Residual							
Recuperación de CT							
Flujo Caja Inversiones	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Flujo Económico	S/. -	S/. 18,981.41	S/. 19,320.56	S/. 19,556.27	S/. 26,339.17	S/. 38,312.69	S/. 40,067.34

Tabla N°398: Flujos de caja – Sin proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

FLUJOS DE CAJA - CON PROYECTO							
	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
Ventas		S/. 61,900.00	S/. 62,800.00	S/. 68,000.00	S/. 86,000.00	S/. 113,200.00	S/. 119,000.00
Costos Fab		S/. -20,641.44	S/. -20,964.07	S/. -24,066.98	S/. -30,519.63	S/. -39,031.49	S/. -41,420.38
Utilidad Bruta		S/. 41,258.56	S/. 41,835.93	S/. 43,933.02	S/. 55,480.37	S/. 74,168.51	S/. 77,579.62
Gasto Ventas		S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785	S/. -4,785
Gasto Admi		S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578	S/. -4,578
Gastos de operación		S/. -322	S/. -322	S/. -322	S/. -322	S/. -322	S/. -322
Depreciación		S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37	S/. -866.37
Amortización		S/. -7,840.89					
Utilidad Oper.		S/. 22,866.36	S/. 31,606.28	S/. 33,703.37	S/. 45,250.72	S/. 63,938.86	S/. 67,349.97
IR		S/. -6,402.58	S/. -8,849.76	S/. -9,436.94	S/. -12,670.20	S/. -17,902.88	S/. -18,857.99
Utilidad Neta		S/. 16,463.78	S/. 22,756.52	S/. 24,266.43	S/. 32,580.52	S/. 46,035.98	S/. 48,491.98
Depreciación		S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37	S/. 866.37
Amortización		S/. 7,840.89	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Flujo Caja Operativo		S/. 25,171.03	S/. 23,622.89	S/. 25,132.79	S/. 33,446.88	S/. 46,902.34	S/. 49,358.34
Inv. Tangibles	S/. -						
Inv. Intangibles	S/. -7,840.89						
Inv. CT							
Valor Residual							
Recuperación de CT							
Flujo Caja Inversiones	S/. -7,840.89	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Flujo Económico	S/. -7,840.89	S/. 25,171.03	S/. 23,622.89	S/. 25,132.79	S/. 33,446.88	S/. 46,902.34	S/. 49,358.34

Tabla N°399: Flujos de caja – con proyecto
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

8) Ahorro incremental

Después de proyectar los flujos de caja sin proyecto y con proyecto, se calcula el ahorro generado por la implementación del proyecto.

	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	
Flujo económico con proyecto	S/. -7,840.89	S/. 25,171.03	S/. 23,622.89	S/. 25,132.79	S/. 33,446.88	S/. 46,902.34	S/. 49,358.34	
Flujo económico Sin proyecto	S/. -	S/. 18,981.41	S/. 19,320.56	S/. 19,556.27	S/. 26,339.17	S/. 38,312.69	S/. 40,067.34	Total
Ahorro incremental	S/. -7,840.89	S/. 6,189.62	S/. 4,302.33	S/. 5,576.52	S/. 7,107.71	S/. 8,589.66	S/. 9,291.00	S/. 41,056.84

Tabla N°400: Ahorro incremental
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

De los resultados podemos observar que el proyecto está generando un ahorro de costos para cada periodo proyectado, haciendo un total de S/. 41,056.84 ahorrados en un año (6 bimestres).

En conclusión, la implementación del proyecto generará un ahorro de costos y por lo tanto la empresa se volverá más rentable y aumentará su productividad.

ANEXO 92: Reducción de costos

Se determinará el ahorro en los costos de producción y la proporción correspondiente del ahorro para cada propuesta implementada.

Los costos incurridos en los 6 periodos proyectados son:

	1er Bimestre	2do Bimestre	3er Bimestre	4to Bimestre	5to Bimestre	6to Bimestre
Costos de fabricación sin proyecto	S/. 26,510.57	S/. 26,939.53	S/. 31,812.15	S/. 40,391.45	S/. 50,961.57	S/. 54,324.55
Costos de fabricación con proyecto	S/. 20,641.44	S/. 20,964.07	S/. 24,066.98	S/. 30,519.63	S/. 39,031.49	S/. 41,420.38
Ahorro	S/. 5,869.13	S/. 5,975.46	S/. 7,745.17	S/. 9,871.82	S/. 11,930.08	S/. 12,904.17

Tabla N°401: Costos de fabricación con proyecto y sin proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Se sabe que la implementación de los planes y el uso de herramientas han ayudado a reducir los costos de fabricación. A continuación se detalla el efecto directo que tuvo cada uno en la reducción de los costos de fabricación.

- Herramientas de calidad (AMFE y Taguchi): El AMFE fue empleado para determinar los potenciales fallos en los procesos y el producto, en los cuales se encontraban fallos que generaban pérdidas de materiales de fabricación. Por lo tanto se establecieron medidas preventivas que disminuyeran los despilfarros de material. Así mismo se utilizó la metodología Taguchi para establecer los factores adecuados de trabajo para cada proceso crítico y así se eviten errores que generen pérdidas de material.
- Plan de implementación 5S: Con este plan se consiguió mantener un mejor orden y control en el almacén de herramientas, así mismo se estableció un control para las cantidades de material (tornillos, clavos, cola, etc) que requería el área de producción. De esta forma se redujeron las pérdidas de dichos materiales por el inadecuado control que se llevaba sobre ellos.
- Plan de mantenimiento: Con este plan se mejoró la eficiencia de las máquinas, así mismo, se redujeron las fallas que generaban pérdidas de material. Por lo tanto se disminuyó el material perdido debido a las fallas de las máquinas por falta de mantenimiento.
- Capacitaciones: Las capacitaciones dictadas a los trabajadores que forman parte de nuestro plan de mejora de las competencias de los colaboradores, ayudaron a reducir los costos de fabricación ya que se les enseñó cómo administrar su trabajo y materiales para evitar gastos extras de material.

Así mismo, la reducción de los costos de fabricación se corrobora en los cambios positivos en los indicadores de eficiencia, eficacia y productividad mencionados anteriormente.

A continuación se muestran las cantidades aproximadas de ahorro por cada elemento mencionado anteriormente.

	1er Bimestre	2do Bimestre	3er Bimestre	4to Bimestre	5to Bimestre	6to Bimestre
Herramientas de calidad	S/. 4,117.13	S/. 4,182.25	S/. 4,848.15	S/. 6,150.65	S/. 7,829.25	S/. 8,321.35
Plan 5S	S/. 700.80	S/. 717.28	S/. 1,158.81	S/. 1,488.47	S/. 1,640.33	S/. 1,833.13
Plan de mantenimiento	S/. 438.00	S/. 448.30	S/. 724.25	S/. 930.29	S/. 1,025.21	S/. 1,145.70
Capacitaciones	S/. 613.20	S/. 627.62	S/. 1,013.96	S/. 1,302.41	S/. 1,435.29	S/. 1,603.99
Ahorro total	S/. 5,869.13	S/. 5,975.46	S/. 7,745.17	S/. 9,871.82	S/. 11,930.08	S/. 12,904.17

Tabla N°402: Ahorro de costos por cada acción implementada

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

ANEXO 93: VAN, TIR y B/C del proyecto

Para determinar el VAN, TIR y B/C del proyecto se consideró lo siguiente:

Cok (Anual)	30%
Cok (Bimestral)	5%

Tabla N°403: COK

Fuente: Gerencia Línea Alcántara SAC

Para este análisis se consideró el COK bimestral, ya que los periodos proyectados son periodos de dos meses cada uno.

Además, se consideró los flujos de ahorro incremental de cada periodo:

	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	
Flujo económico con proyecto	S/. -7,840.89	S/. 25,171.03	S/. 23,622.89	S/. 25,132.79	S/. 33,446.88	S/. 46,902.34	S/. 49,358.34	
Flujo económico Sin proyecto	S/. -	S/. 18,981.41	S/. 19,320.56	S/. 19,556.27	S/. 26,339.17	S/. 38,312.69	S/. 40,067.34	Total
Ahorro incremental	S/. -7,840.89	S/. 6,189.62	S/. 4,302.33	S/. 5,576.52	S/. 7,107.71	S/. 8,589.66	S/. 9,291.00	S/. 41,056.84

Tabla N°404: Flujos de ahorro incremental

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Con lo anteriormente mostrado se obtuvo lo siguiente:

VAN	S/. 26,284.38
TIR	72.5%
B/C	4.35

Tabla N°405: VAN, TIR y B/C del proyecto

Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

De los resultados obtenidos concluimos lo siguiente:

- VAN = S/. 26,284.38 > 0 nos indica que el proyecto es beneficioso para la empresa ya que los flujos de caja incremental en el presente son mayores a la inversión total requerida por el proyecto.
- TIR = 72.5% > COK = 5%, nos indica que la tasa interna de retorno del proyecto es mayor al costo de oportunidad del capital, por lo tanto, la rentabilidad de la inversión cubre las expectativas de la gerencia.
- B/C = 4.35, nos indica que por cada S/. 1 invertido se recupera S/. 4.35.

En conclusión, el proyecto desarrollado es rentable para la empresa ya que generará un ahorro de costos lo cual se verá reflejado en el aumento de la rentabilidad.

ANEXO 94: Análisis de escenarios

Se detallará las razones por las cuales varían las cantidades utilizadas en cada escenario.

		Resumen del escenario			
		Valores actuales:	Pesimista	Normal	Optimista
	Materiales	Utilización			
	Utilización de materiales para butacas	Madera moena (Pies)	11.00	15.00	11.00
Tornillos (millar)		0.03	0.04	0.03	0.03
B5 (Galón)		0.125	0.200	0.125	0.110
Parafinico (Galón)		0.125	0.200	0.125	0.110
Laca selladora (Galón)		0.125	0.200	0.125	0.110
Tiner (Galón)		0.125	0.200	0.125	0.110
Colormat (Galón)		0.0625	0.12	0.0625	0.05
Disolvente (Galón)		0.0625	0.12	0.0625	0.05
Clavos (Kilo)		0.06	0.07	0.06	0.05
Panqueque (Metro)		0.25	0.4	0.25	0.22
Tapiz (Metro)		1.2	1.8	1.2	1
Pintura (Litro)		0.15	0.17	0.15	0.12
Utilización de materiales para muebles de entretenimineto	Madera de pino (Pies)	34	40	34	31
	MDF (Plancha)	1.50	1.80	1.50	1.20
	Tornillos (millar)	0.25	0.35	0.25	0.23
	Cola (Galón)	0.25	0.4	0.25	0.23
	Enchape (Lámina)	11	13	11	10
	B5 (Galón)	0.125	0.16	0.125	0.11
	Parafinico (Galón)	1	1.5	1	0.9
	Laca selladora (Galón)	0.5	0.7	0.5	0.4
	Tiner (Galón)	2	2.4	2	1.8
	Colormat (Galón)	0.0625	0.12	0.0625	0.05
	Disolvente (Galón)	0.0625	0.15	0.0625	0.05
	Pintura (Litro)	0.5	0.6	0.5	0.4

Tabla N°406: Escenarios – Utilización de materiales
Fuente: Elaboración propia – Línea Alcántara SAC

Utilización de madera, MDF, B5, parafinico, laca selladora, tiner, colormat, disolvente

- Escenario pesimista: La cantidad de madera, MDF, B5, parafínico, laca selladora, tiner, colormat y disolvente utilizadas para producir los productos patrones puede no ser la esperada debido a que no se ejecutaron debidamente las acciones preventivas establecidas en el AMFE de proceso y producto. Así mismo, la combinación de factores hallada con la metodología Taguchi si no es ejecutada y controlada debidamente no se obtendrían los resultados esperados. En términos generales, si no se realiza un control sobre la correcta ejecución de las medidas establecidas, la disminución de despilfarros de los materiales mencionados puede no ser la esperada.
- Escenario optimista: Si se tiene un control más estricto en el cumplimiento de las acciones preventivas planteadas en el AMFE y de la combinación de factores obtenida de la metodología Taguchi, las cantidades de despilfarro de madera puede disminuir mucho más de lo que actualmente ha disminuido. Además, si se logra concientizar a los trabajadores sobre las pérdidas que genera el despilfarro de los materiales, posiblemente este disminuya más de lo que se tiene actualmente.

Utilización de tornillos, clavos, cola, pintura, tapiz y panguaque

- Escenario pesimista: Las cantidades utilizadas de estos materiales puede no ser la esperada, ya que el control que se estableció en el almacén de materiales no se ejecutó tal y como se planteó por distintos factores como la usencia de la persona designada para el control del almacén. Además si la metodología 5S no es desarrollada correctamente todos los meses, se generará desorden y pérdidas innecesarias de dichos materiales.
- Escenario optimista: Si el control que se estableció para la utilización de materiales en el almacén es estricto y continuo, el despilfarro de estos materiales puede disminuir más de lo que actualmente se tiene. Así mismo, con la correcta ejecución de la metodología 5S todos los meses, nos asegura un mayor orden y limpieza que ayuda a disminuir mucho más el gasto innecesario de los materiales mencionados.
- En términos generales, si se concientiza y se disciplina a los trabajadores correctamente, se tendrá un mayor ahorro en las cantidades de materiales utilizadas para la producción.

Además, el éxito de las capacitaciones dictadas a los trabajadores que forman parte de nuestro proyecto, tendrán un efecto importante en las cantidades de material utilizados para la fabricación de los productos ya que se les enseñó cómo administrar su trabajo y materiales para evitar gastos extras de material.

CONCLUSIONES

1. El proyecto ha sido beneficioso para la empresa y esto se ve reflejado no solo en la productividad, sino también en la disminución de los costos, el aumento de los flujos de caja y los indicadores financieros.
2. El proyecto es viable y beneficioso para la empresa ya que tiene un VAN de S/. 33,374.99 y una TIR de 142.6%.
3. La metodología usada en el proyecto ha sido válida, puesto que se consiguió mejorar la productividad e incrementar los indicadores de eficiencia y eficacia para ambos productos patrón.
4. La productividad para ambos productos patrones se incrementó. En las butacas aumentó de 0.0021 a 0.0024 butacas por cada unidad monetaria, para los muebles de entretenimiento la productividad aumentó de 0.00050 a 0.00057 muebles de entretenimiento por cada unidad monetaria.
5. Se redujo el costo de producción de butacas en 24.79% y el costo de producción de los muebles de entretenimiento en 21.18%.
6. La eficiencia promedio en las líneas de producción para cada producto patrón aumentó. En las butacas, de 50.84% a 72.68%, y en los muebles de entretenimiento, de 60.68% a 79.57%.

7. La eficacia promedio se incrementó. Para las butacas, de 42.79% a 84.61%, y en los muebles de entretenimiento, de 36.64% a 84.26%.
8. Según las limitaciones de la empresa, la implementación de los planes propuestos lograron que los costos de calidad se redujeran en 7.64%; estos son los costos de fallas internas (reprocesos) y costos de fallas externas (reparaciones en garantía).
9. La administración estratégica efectivista bajo la filosofía del BSC es fundamental para mejorar la gestión estratégica corporativa de la empresa. Lo cual se refleja en el radar de posición estratégica.
10. El orden adecuado en el uso de las herramientas QFD, AMFE, control estadístico de procesos y diseño de experimentos de Taguchi es primordial para crear sinergia entre ellas y obtener así un mejor resultado para la mejora de la calidad de los procesos.
11. Los planes de las 5S, seguridad y salud, y clima laboral han tenido un alto impacto en la mejora de las condiciones de trabajo.
12. Los sistemas de planificación de la producción, PMP y MRP han sido fundamentales para mejorar la gestión de la producción.
13. Realizar el mapeo de procesos ha sido importante para la empresa, ya que le permitió identificar y entender sus procesos y la forma en cómo estos se relacionan. Así mismo, permitirá realizar una gestión por procesos que mejorará el flujo de información entre ellos; y las mejoras que se hagan tendrán un impacto en toda la cadena y no en procesos aislados.

RECOMENDACIONES

1. Para obtener los resultados esperados, se debe lograr el compromiso de las gerencias. Esto hará que el cambio sea liderado por ellos y que los empleados se sientan comprometidos.
2. Se debe lograr el compromiso total de todos los trabajadores, ya que ellos serán los encargados de ejecutar las propuestas de mejora. Su compromiso es imprescindible para el éxito del proyecto.
3. Se debe considerar todas las ideas propuestas por los colaboradores, puesto que son ellos quienes conocen mejor los procesos existentes dentro de la empresa. Además, con esto se logra que ellos se sientan importantes en el éxito del proyecto y de la empresa.
4. Se deben establecer controles periódicos que verifiquen el nivel de cumplimiento de las mejoras implementadas, para esto se recomienda designar a un trabajador de la empresa que se encargue de verificar el cumplimiento de las mismas cada mes.
5. Se debe mantener motivados a los colaboradores de la empresa para que se sientan comprometidos con el alcance de los objetivos de la misma.
6. Se deben realizar charlas periódicas con los trabajadores para poder retroalimentar el trabajo diario y así establecer mejoras de acuerdo a las circunstancias.

7. Para las 5S, debe mantenerse el control y seguimiento a través de un responsable que pueda supervisar el cumplimiento de la metodología, a fin de mantener un ambiente organizado y limpio.

8. Evaluar la compra de nuevas maquinarias para el área de producción, puesto que la tecnología para trabajar madera ha tenido un gran progreso en los últimos años.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes bibliográficas

Abromovitz, M. & Stegun, I. (1972). Handbook of Mathematical Functions. New York: Dover.

Bass, I. (2007). Six Sigma Statistics wit Excel and Minitab. Estados Unidos: Mc Graw Hill.

Chan K. & Mauborgne, R. (2005). La estrategia del océano azul: como desarrollar un nuevo mercado donde la competencia no tiene ninguna importancia. Bogotá: Editorial Norma.

Chiavenato, I. & Villamizar, G. (2002). Gestión del talento humano. México: Editorial McGraw-Hill

De la Fuente, D. & Fernández, I. (2005). Distribución en planta. España: Universidad de Oviedo.

Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M. (2007). Disposición de planta. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima

González, F. G. (2003). Seis Sigma para Gerentes y Directores. España: Libros en Red

Gutiérrez, H. & De la Vara, R. (2004). Análisis y diseño de experimentos. México. Editorial Mc. Graw Hill

Gutiérrez, H. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. (3ra Ed.) México. Editorial Mc. Graw Hill

Gygi, C., De Carlo, N. & Williams, B. (2005). Six Sigma for Beginners. United States: Wiley Publishing, Inc.

Harrington, H. (1993). Mejoramiento de los procesos de la empresa. México. Editorial Mc. Graw Hill

Kaplan, R. & Norton, D. (1997). El cuadro de mando integral. Barcelona: Gestión 2000.

Kumar, U. D., Crocker, J., & Chitra, T. (2006). Reliability and Six Sigma. United States of America: Springer.

Porter, M. (2010). Ventaja competitiva: creación y sostenibilidad de un rendimiento superior. Madrid: Ediciones Pirámide.

Walton, M. (2004). Método Deming en la práctica. Bogotá: Norma.

Zaïdi A (2007). QFD: Despliegue de la función de calidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Fuentes hemerográficas

Diario Gestión. (2014, 28 de octubre). [Recorte de prensa] Empresas deben analizar clima organizacional anualmente, según Hay Group. Recuperado de: <http://gestion.pe/empleo-management/empresas-deben-analizar-clima-organizacional-anualmente-segun-hay-group-2112300>

Gan, F. & Triginé, J. (2012). Clima laboral. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de:

<http://site.ebrary.com/lib/bibliotecafmhsp/detail.action?docID=11038437&p00=clima+laboral&token=40978028-8803-45eb-bacc-12b53e96c199>

Hernández, A., De la Paz, M. & García, L. (2015). La metodología de Taguchi en el control estadístico de la calidad. En: Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa, 23(37), 65-83. Recuperado de: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/epio/article/viewFile/11986/12697>

Herrera, T., Quejada, R. & Payares, J. (2011). La gestión del conocimiento y los procesos de mejoramiento. En: Dimensión Empresarial. 9(1), 80-87. Recuperado

de: http://www.uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas_cientificas/dimension-empresarial/volumen-9-no-1/articulo8.pdf

Fuentes electrónicas

Arrieta, J. (2012). Interacción y conexiones entre las técnicas 5S, SMED y Poka Yoke en procesos de mejoramiento continuo. En Tecnura, 10(20), 139-148. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2570/257021012012.pdf>

Chadwick, G. (2000). Remembering Bill Smith, Father of Six Sigma. Published Recuperado de: www.isixsigma.com.

Escuela de Organización Industrial. (2013). Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:80094/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf

Huerta, R. (2005). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional. En: Club del Mantenimiento. p.12. Recuperado de: <http://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/el-analisis-de-criticidad-una-metodologia-para-mejorar-la-confiabilidad-ope/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). Pirámide de Población 2014 y 2021. Recuperado de:

http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1157/libro.pdf

Kackar, R. (1989.) Off-Line quality control, parameter design and the Taguchi Method. 51-76. Recuperado de:

http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4684-1472-1_4

Kilpatrick, J. (2003). Lean Principles. En: Manufacturing Extension Partnership, 1- Recuperado de:

<https://www.wmep.org/services/continuous-improvement/lean-practices/lean-principles/>

Lefcovich, M. (2009). TPM mantenimiento productivo total: un paso más hacia la excelencia empresarial. Recuperado de:

<https://winred.es/management/tpm-mantenimiento-productivo-total-un-paso-mas-hacia-la-excelencia-empresaria/gmx-niv116-con2695.htm>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2011). Guía - Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. Recuperado de:

<https://es.scribd.com/doc/99107107/Guia-de-IPER>

Pérez, C. (2003). Los indicadores de gestión. Recuperado de:

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0047601.pdf>

Pontificia Universidad Católica del Perú. Instituto para la Calidad (2011). ¿Qué es Six Sigma? Recuperado de: <http://calidad.pucp.edu.pe/wiki-calidad/que-es-six-sigma#sthash.oClkFzGT.dpbs>.

Ulloa-Enríquez, M. (2012). Riesgos del Trabajo en el Sistema de Gestión de Calidad. En Ingeniería Industrial, 33(2), 100-111. Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362012000200002

Yacuzzi, E. & Martin, F. (2003). QFD: Conceptos, aplicaciones y nuevos desarrollos (N° 234). Recuperado de: <https://www.ucema.edu.ar/publicaciones/documentos/234.pdf>