



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**MEJORA EN EL PROCESO DEL ÁREA DE SERVICIOS DE  
TRANSFERENCIAS VEHICULARES DE LA NOTARÍA  
ZAMBRANO UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DMAIC**

**PRESENTADA POR  
WILBER SANTIAGO MATEO RAMOS  
JOHN KRIST POMA NIETO**

**ASESOR**

**JESÚS NICOLÁS LEÓN LAMAS**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**LIMA – PERÚ**

**2017**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

Los autores permiten 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 MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y  
SISTEMAS**

**MEJORA EN EL PROCESO DEL ÁREA DE SERVICIOS DE  
TRANSFERENCIAS VEHICULARES DE LA NOTARÍA  
ZAMBRANO UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DMAIC**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PRESENTADA POR**

**MATEO RAMOS, WILBER SANTIAGO**

**POMA NIETO, JOHN KRIST**

**LIMA - PERÚ**

**2017**

### **Dedicatoria**

A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más. A mi madre Rosa, por ser una persona incondicional que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de mi vida. A mi padre Teodoro que con sus consejos ha sabido guiarme para poder cumplir con este proyecto de vida y por ser un apoyo importante en este camino. Los llevo siempre en mi corazón.

Wilber S. Mateo Ramos

### **Dedicatoria**

Dedico este proyecto especialmente a mis padres Juan y Yolanda, a mi esposa Natalia y a mi hijo Joshue, quienes son las personas que me apoyaron incondicionalmente y siempre confiaron y apostaron por mí.

John K. Poma Nieto

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos a lo largo de toda mi vida. A mis padres, hermanos, sobrinos, gracias. A mi hijo, Dylan Gadiel que es la luz de mis ojos, la fuerza que me impulsa cada día a ser mejor y que me guía siempre adelante. A mi esposa a quien amo, Jubissa Rivera Z. que me brinda siempre su apoyo constante, paciente e incondicional. A todos ellos gracias por confiar en mí.

Wilber S. Mateo Ramos

### **Agradecimiento**

En primer lugar a Dios, a mis padres, a mi esposa, a mi hijo y a mis hermanos por confiar en mí y brindarme todo su apoyo. A mis asesores Jorge y norma por la asesoría brindada y muy especialmente a mi alma mater, la Universidad de San Martín de Porres.

John K. Poma Nieto

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>xiv</b>
<b>CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO</b>	<b>1</b>
1.1 <i>Antecedentes</i>	1
1.2 <i>Bases teóricas</i>	7
1.3 <i>Definición de términos básicos</i>	38
<b>CAPÍTULO II METODOLOGÍA</b>	<b>41</b>
2.1 <i>Metodología de implementación DMAIC</i>	41
<i>Fase 1: Definir</i>	42
<i>Fase 2: Medir</i>	43
<i>Fase 3: Analizar</i>	44
<i>Fase 4: Implementar (Mejorar)</i>	45
<i>Fase 5: Control</i>	46
<b>CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>48</b>
3.1 <i>Realizar un levantamiento de información de los procesos involucrados en el área de servicios de Transferencias Vehicular</i>	48

<i>3.2 Modelamiento de los procesos actuales del Área de los servicios T7transferencias Vehiculares (AS-IS).</i>	55
<i>3.3 Proponer la mejora del proceso (TO-BE).</i>	63
<b>CAPÍTULO IV PRUEBAS Y RESULTADOS</b>	<b>74</b>
<i>4.1 Pruebas</i>	74
<i>4.2 Resultados</i>	79
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>82</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>83</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>84</b>
<b>Bibliográficas:</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>87</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1: Tipo de procesos</b>	<b>8</b>
<b>Figura 2: Ciclo de Deming – Ciclo de Calidad PDCA</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3: Fases de la Metodología DMAIC</b>	<b>10</b>
<b>Figura 4: Representación del Six Sigma mediante la campana de gauss</b>	<b>11</b>
<b>Figura 5: Modelo AS-IS y TO-BE</b>	<b>13</b>
<b>Figura 6: Voz del Cliente</b>	<b>15</b>
<b>Figura 7: Diagrama de Pareto Elaboración: Los autores</b>	<b>16</b>
<b>Figura 8: Modelo de Kano</b>	<b>16</b>
<b>Figura 9: Diagrama SIPOC Elaboración: Adaptado del autor</b>	<b>18</b>
<b>Figura 10: Mapa de procesos</b>	<b>19</b>
<b>Figura 11: Objetos de flujo</b>	<b>21</b>
<b>Figura 12: Eventos</b>	<b>21</b>
<b>Figura 13: Eventos Decorados</b>	<b>21</b>

<b>Figura 14: Eventos de tareas</b>	<b>22</b>
<b>Figura 15: Compuertas exclusivas basadas en eventos</b>	<b>22</b>
<b>Figura 16: Compuertas inclusivas</b>	<b>23</b>
<b>Figura 17: Compuertas paralelas</b>	<b>23</b>
<b>Figura 18: Flujo de mensaje</b>	<b>24</b>
<b>Figura 19: Representación de Asociación</b>	<b>24</b>
<b>Figura 20: Test de Normalidad Elaboración: Los autores</b>	<b>26</b>
<b>Figura 21: Informe de Capacidad de Proceso Elaboración</b>	<b>27</b>
<b>Figura 22: Diagrama Causa Efecto</b>	<b>31</b>
<b>Figura 23: Histograma</b>	<b>33</b>
<b>Figura 24: VSM</b>	<b>36</b>
<b>Figura 25: AMFE</b>	<b>37</b>
<b>Figura 26: Metodología para analizar y resolver proyectos Six Sigma</b>	<b>41</b>
<b>Figura 27: Diagrama de Pareto</b>	<b>52</b>
<b>Figura 28: Modelo de Kano</b>	<b>54</b>
<b>Figura 29: Mapa de Procesos Notaria Zambrano</b>	<b>55</b>
<b>Figura 30: Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov</b>	<b>56</b>
<b>Figura 31: Prueba de normalidad de Anderson – Darling</b>	<b>57</b>
<b>Figura 32: índice de capacidad de proceso</b>	<b>58</b>
<b>Figura 33: Histograma de tiempos promedios</b>	<b>59</b>
<b>Figura 34: Informe de Capacidad del Procesos (AS-IS)</b>	<b>80</b>
<b>Figura 35: Informe de Capacidad de Proceso (To-Be)</b>	<b>80</b>

## Índice de Tablas

	<b>Página</b>
<b>Tabla 1: Requisitos persona natural y jurídica</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 2: Métricas de eficiencia de Six Sigma</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 3: Valores del Cp y su interpretación</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 4: Calidad de Corto plazo y Largo Plazo</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 5: Resumen de encuestados</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 6: Tabla de Satisfacción del Cliente por necesidad</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 7: Toma de tiempos por proceso</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 8: Tiempos de las actividades</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 9: Lluvia de ideas</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 10: Identificación de riesgos</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 11: Plan de disminución de riesgos</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 12: Plan de control</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 13: Toma de muestras de tiempos totales del proceso (en minutos)</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 14: Tiempos de actividades de un histograma para 51 minutos</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 15: Atenciones diarias</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 16: Costos operativos</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 17: Costo horas hombre</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 18: Ingreso anual servicio de transferencia Vehicular</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 19: Utilidad neta</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 20: cuadro comparativo de resultados del proceso de transferencias vehiculares</b>	<b>81</b>



## **RESUMEN**

La presente tesis describe la definición, medición, análisis, mejora y control del proceso servicio de transferencias vehiculares de la notaría Zambrano, proceso del que representa el mayor porcentaje de ingresos para la notaría. La mejora del proceso en el área de servicios de transferencias vehiculares tiene como resultado reducir el tiempo de atención, minimizar las actividades e incrementar la utilidad neta de la notaría Zambrano. Dicha mejora debe ser constante ya que se busca la eficiencia del proceso. En el análisis de la situación problemática, se diagnosticó que ante el incremento del parque automotriz la notaría Zambrano no está preparada para soportar dicha demanda, debido a que no cuenta con procesos eficientes. La metodología empleada es el DMAIC para cumplir con los objetivos planteados, a fin de optimizar los procesos diarios que le permitirán un ahorro sustancial en horas hombre, reducir tiempos muertos de atención, los tiempos de espera e integrar las áreas involucradas.

## ABSTRACT

The present project is described by definition, measurement, analysis, improvement and control of the vehicular transfer service process of the Zambrano'S notary , which represents the highest percentage of income about other services.

The improvement of the process in the area of vehicle transfer services has the result of reducing the time of attention, minimizing the activities , and increasing the net profit of the notary public. This improvement must be constant since the efficiency of the process is sought.

In the analysis of the problematic situation , it was diagnosed that before the increase of the automotive park, the Zambrano's notary is not prepared because it does not have efficient processes yet.

The methodology used is the DMAIC to meet the objectives set resulting in optimizing the daily processes that will allow substantial savings in hours like reducing the deadlines of attention and waiting time and integrating the areas involved.

As a result , Zambrano's notary will achieve better control of the vehicular transference.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, debido a la recuperación de la clase media existe una mayor demanda de compra y venta de vehículos, actualmente el parque automotriz en el Perú, ha aumentado en un 100 % en los últimos 12 años, pasando de 1.3 millones de automóviles en el año 2004, a 2.6 millones de automóviles en el año 2016 (fuente. Gerencia de marketing ETNA).

Esto conlleva a que la notaría Zambrano tenga una gran demanda, y no está preparada para soportar una mayor clientela y muchas veces lo hacen de forma desordenada y la información se duplica o se pierde. Al no tener la información consistente les genera muchos problemas con la SUNAT, SBS y SUNARP cada fin de mes se tiene que pagar multas.

La SUNAT, actualmente, está solicitando información de las compras y ventas que se realizan en las notarías, del mismo modo, la SBS solicita información para evitar el lavado de activos.

El problema es el deficiente proceso de los servicios notariales para el área de transferencia vehiculares en la Notaría Zambrano.

El objetivo general es la mejora del proceso en el área de los servicios de Transferencias Vehiculares en la Notaría Zambrano.

Los objetivos específicos son:

- Realizar un levantamiento de información de los procesos involucrados en el área de servicios de Transferencias Vehiculares.
- Modelamiento del proceso actual del Área de los servicios de Transferencias Vehiculares (AS-IS).
- Proponer la mejora del proceso (TO-BE).

Como justificación se ha visto que se ha incrementado los trámites notariales protocolares por la alta demanda de venta de vehículos en los últimos años y esto se ve reflejado en las ventas diarias de la notaría.

Hemos revisado sus ventas históricas y se ha representado gráficamente. (Ver Anexo 1). Según lo analizado el servicio que genera el mayor ingreso es el de transferencias vehiculares.

A esto le suma las nuevas disposiciones impuestas por los entes reguladores como son la SUNARP, SBS, SUNAT. Actualmente, se ha observado que el Área de Transferencias Vehiculares no está preparada para estas nuevas disposiciones, así la presente Tesis permitirá visualizar estos nuevos cambios y como las notarías han respondido a este cambio, sea con una mejora de procesos y el uso de herramientas tecnológicas.

Para que puedan ser más competitivas con relación las demás notarías, pues consideramos que en el análisis realizado se observó que los procesos de negocio son inadecuados e ineficientes.

Esta tesis tiene un alcance con la aplicación de la metodología Six Sigma (DMAIC) en el proceso del área de transferencias vehiculares de la notaría Zambrano desde la definición del problema hasta el control de los cambios realizados con la mejora propuesta. Esto incluye la aplicación de las herramientas con sus respectivos entregables.

Dentro de las limitaciones se señala, no contar con el tiempo suficiente de disponibilidad de las personas de apoyo y no es fácil el acceso a la información, además de la carencia de antecedentes referentes a mejoras de procesos de servicios notariales y de personal calificado en la asesoría de mejora de procesos que utilizan la metodología DMAIC.

La información se basa en los datos brindados por la notaría Zambrano, esta es válida en la medida que se la solicita; además brinda las facilidades operativas que son necesarias para realizar el estudio.

La tesis abarca cuatro (4) capítulos. El primero aborda el marco teórico. El segundo trata sobre la metodología. En el tercero, se desarrolla el proyecto y en el cuarto capítulo, se presentan las pruebas y se explican los resultados.

## **CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Antecedentes**

#### **1.1.1 Notaria Zambrano**

El Dr. Alfredo Zambrano Rodríguez es egresado de la universidad San Martín de Porres de la facultad de derecho, Abogado, graduado y colegiado, ingresando a la función notarial en el mes junio del año 1999. Como notario de lima, profesional con amplia trayectoria; quién se encuentra constantemente actualizándose en temas relacionados al ámbito notarial en diversas charlas, seminarios y conferencias.

##### **1.1.1.1 Misión**

Brindar Servicios de excelencia notarial, que otorga elementos de seguridad legal, veracidad, equilibrio entre las partes; eficiencia y eficacia en nuestro actuar, para el logro de los fines contenidos en los documentos y contratos que ante nosotros se formalicen.

##### **1.1.1.2 Visión**

Mantener y elevar en los años siguientes, el reconocimiento logrado por la notaría en la sociedad, tanto a nivel

empresarial como personal con un grupo profesional interesado en brindar la mejor asesoría y servicio en nuestra materia.

## **1.1.2 El notario y su función**

### **1.1.2.1 El notario**

El notariado peruano forma parte de la Unión Internacional del Notariado Latino (UNIL), que reúne a su vez, a los países que asumen para el ejercicio de la función notarial, el sistema latino y que en realidad es la gran mayoría a nivel mundial. Los otros sistemas que, con alguna trascendencia, tienen presencia en el mundo, son el sistema anglosajón y el sistema administrativo (Romero, 2014).

### **1.1.2.2 Función notarial**

En la legislación (D. L. N° 1049) contiene la definición del notario y regula los alcances de su función. (Arts. 2°, 3° y 4°).

El notario peruano es: El profesional del derecho, está autorizado para dar fe de los actos y contratos que ante él se celebran, redacta los instrumentos, confiere autenticidad, conserva los originales, expide los traslados correspondientes.

### **1.1.2.3 Clasificación de los instrumentos notariales**

La clasificación más común es la adoptada por la Legislación Peruana, es decir el clasificar los instrumentos públicos protocolares que regulan las escrituras públicas y demás actas que el notario incorpora al protocolo notarial; que debe conservar y expedir los traslados que la ley determina; es por ello que el artículo 23 de la Ley de las escrituras públicas y que el notario incorpora al protocolo notarial; que debe conservar y expedir los traslados que la ley determina; es por ello que el artículo 23 de la Ley del Notariado Peruana establece, que: «Son instrumentos públicos notariales los que el notario, por mandato de la Ley o a solicitud de parte, extienda o autorice en ejercicio de su función, dentro de los límites de su competencia y con las formalidades de ley». Esta es pues una de las más simples clasificaciones de los documentos notariales, pues más adelante veremos otras más trabajadas desde el punto doctrinal.

Está claro que son instrumentos públicos extra protocolares las actas y demás certificaciones notariales que se refieren a actos, hechos o circunstancias que presencie o le conste al notario por razón de su función

Veremos una comparativa de los dos instrumentos ver ilustración 4.

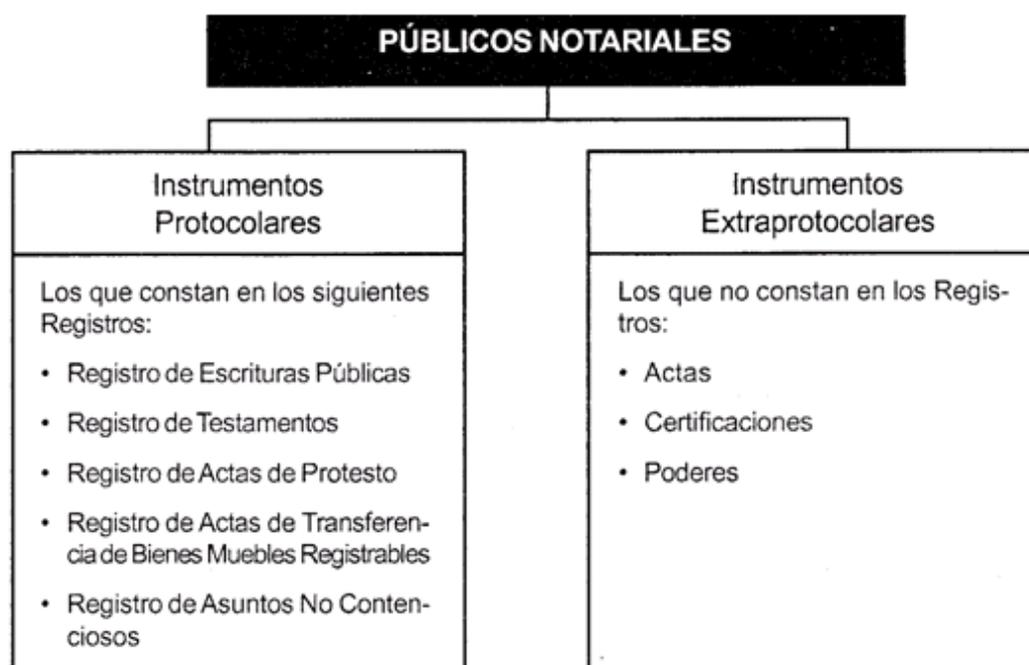


Ilustración 4: Instrumentos protocolares

Elaboración (Notaria Zambrano)

#### **1.1.2.4 Instrumentos notariales protocolares.**

Son aquellas escrituras públicas y actas que el notario incorpora al protocolo notarial, que debe conservar y expedir los traslados instrumentales que la ley determina (testimonio, boleta y parte notarial).

#### **1.1.2.5 Instrumentos notariales extra protocolares**

Son aquellas actas y certificaciones que extiende el notario y que no forman parte de su protocolo.

Estos instrumentos públicos extra protocolares no se conservan en el protocolo notarial; sin embargo, son susceptibles de incorporarse en el protocolo notarial a solicitud de la parte interesada.

Solo en los casos de la entrega de cartas notariales y de legalización de apertura de libros, existe un registro cronológico de los mismos.

#### **1.1.2.6 Escritura pública**

Es un documento en el cual se hace constar ante la presencia de un notario público, aquel funcionario capacitado para otorgarle carácter público a los documentos privados, autorizándolos para tal o cual fin con su firma y presencia, un determinado acontecimiento o derecho autorizado justamente por este funcionario.

#### **1.1.2.7 Transferencia vehicular**

La transferencia vehicular es un acto que, a solicitud de las partes interesadas, se extiende en el registro de propiedad vehicular, con el fin de cambiar de titular del derecho de propiedad para un vehículo usado o que ya cuenta con su primera inscripción del derecho de propiedad llamada inmatriculación.

Aunque se piense que se tiene confianza con el vendedor no hace falta hacer más trámites que darle el dinero a cambio del auto, para ello es recomendable que formalice la transferencia en una notaría para tener el derecho de propiedad del auto legalmente.

La notaría realizó el proceso de manera profesional y elaboró una acta en la que se indican todos los aspectos de la transferencia, como el monto a pagar, el dueño anterior y el nuevo, los datos del auto, y el estado del SOAT. El pago también se realizó en la misma notaría. Lo normal es que, al hacer la transferencia en una notaría, está también se encargue de inscribir en los registros públicos el nuevo cambio de dueño del vehículo. De esta forma la compra-venta se hará efectiva y será el propietario del vehículo oficialmente.

Cabe destacar que solo se inscriben e incorporan al registro de propiedad vehicular aquellos vehículos que se encuentren destinados a la vía pública o sistema nacional de transporte terrestre (SNTT), por lo que debemos señalar

que las maquinarias agrícolas, de minería, vehículos de competencia, vehículos areneros o tubulares y casi la generalidad de cuatrimotos, entre los principales, no se encuentran destinados al SNTT, y por tal motivo no son objeto de inmatriculación vehicular.

### 1.1.2.8 Requisitos para una transferencia vehicular

Tabla 1:  
*Requisitos persona natural y jurídica*

Persona Natural	Requisitos de Vendedor	Original y Copia fotostática del Documento de identidad.	
		En caso de ser casado, deberá también de intervenir su cónyuge identificándose con su documento de identidad.	
		Tarjeta de Propiedad del vehículo.	
		Certificado del seguro obligatorio de accidentes de tránsito (SOAT).	
		Pago del impuesto vehicular.	
	Requisitos de Comprador	Original y Copia fotostática del Documento de identidad.	
		En caso de ser casado, deberá también de intervenir su cónyuge identificándose con su documento de identidad.	
	Persona Jurídica	Requisitos comprador	Original y copia fotostática de la copia literal que expide sunarp (no más de 15 días)
			Copia fotostática del RUC de la empresa
			Original y copia fotostática del documento de identidad del representante de la empresa.

Elaboración: Los autores

### 1.1.3 El sistema registral peruano (SUNARP)

El origen del registro público en el Perú data de los años 1,500 en la época de la Colonia en la que en el país se replicaron las instituciones jurídicas hispánicas, en aquella época en España se encontraba vigente la Pragmática de Carlos V en la que se establecía que cada ciudad que fuera cabeza de jurisdicción se encargaría a una persona un libro donde se registrasen los censos, tributos, imposiciones o hipotecas sobre fincas, con ello se buscaba evitar los abusos producidos al vender

como bienes libres que estaba sujetos a censos o prestaciones reales. En realidad este era un registro con efectos sustantivos, en tanto sancionaba con ineficacia al gravamen que no estuviera inscrito. Nos encontramos con un registro que ya producía efectos de imposibilidad de lo no inscrito análogo aun sistema puro de transcripción, claro con un mecanismo mucho más primitivo en cuanto a la publicidad registral por limitarse a unos cuantos actos jurídicos (cargas reales) excluyendo al principal de ellos como la transferencia de propiedad. (Roca, 2008) gran parte de autores españoles dan cuenta que esta pragmática no se llevó a ejecución. En todo caso existieron zonas donde se acató el mandato real; por ejemplo Cárdenas Quiroz indica que el primer libro de registro de Censos y Tributos en Perú, que gravaban la propiedad rústica y urbana de Lima es del 3 de abril de 1575, en aplicación de la Pragmática de Carlos V (Cardenas, 1996).

Posteriormente con la pragmática de Carlos III del 31 de enero de 1768 se establecen los oficios de hipotecas a cargo de los escribanos de los ayuntamientos, rigiendo está en Perú no solo hasta el fin de la etapa de la Colonia (1821) sino incluso durante tres décadas posteriores a la independencia, por ser necesario mantener las leyes coloniales hasta que se dictasen los primeros códigos.

En virtud de esta pragmática funcionó en Perú el libro de hipotecas y censos, cuya vigencia se extendió durante la época de la Colonia, prosiguió luego de la Independencia e incluso fue mantenida por el Primer Código Civil peruano de 1852, hasta que fuera reemplazada por la dación de la Ley del 2 de enero de 1,888 la cual crea el Primer Registro de Propiedad Inmueble en el Perú. continuando con el Código Civil peruano de 1936 donde se regulan los registros públicos dentro del libro IV de derechos reales regulando los registros creados hasta esa fecha y después con la dación del vigente Código Civil Peruano de 1984 se ha regulado los registros públicos en el libro IX del Art. 2008 al Art. 2045 incluyendo los principios registrales, así como la regulación de los registros de propiedad inmueble, Registro de personas jurídicas, Registro personal, Registro de mandatos y poderes, Registro de testamentos , Registro de sucesiones Intestadas y Registro de bienes muebles.

A partir de la creación del Registro de Propiedad Inmueble en el año de 1888, a la fecha, la entidad registral peruana ha pasado por tres periodos nítidamente diferenciados. La primera, dependiendo estructural y normativamente del poder judicial; la segunda como un organismo descentralizado del sector justicia denominado ONARP, y, la tercera y actual, Sistema Nacional de los Registros Públicos SINARP, bajo la dirección de la superintendencia nacional de los registros públicos “SUNARP” (Soria, 2012).

## **1.2 Bases teóricas**

Las bases teóricas utilizadas en el proyecto bajo el esquema de la Metodología de Six Sigma ( $6\sigma$ ) y los modelos que se ajustan a las mismas AS-IS y TO-BE para tener una visión general del desarrollo.

### **1.2.1 Definición de proceso**

Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de recursos (personal, finanzas, instalaciones, equipos técnicos, métodos, etc.) coordinados para transformar elementos de entrada en bienes o servicios para conseguir un objetivo previamente identificado. Para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés (Galiano, 2007).

### **1.2.2 Mejora de procesos**

La mejora de procesos es el estudio de las actividades y todos los flujos de cada proceso con el objetivo de mejorarlo. Básicamente se inicia comprendiendo el proceso seleccionado y buscando alternativas de eficiencia; considerando la metodología apropiada. Esto nos permitirá mitigar los costos adicionales generados en el servicio, reducir los tiempos muertos en los procesos y principalmente mejorar la satisfacción del cliente. De las metodologías existentes se ha escogido la que mejor se ajusta al proyecto, Metodología Six Sigma ( $6\sigma$ ) (Krajewski, 2000).

### **1.2.3 Clasificación de procesos**

Los procesos se pueden clasificar en tres categorías: Procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de soporte.

Los procesos estratégicos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante a la organización y están relacionados directamente con la misión/visión de la organización e involucran a personal de primer nivel.

Estos procesos afectan a la organización en su totalidad. Ejemplos: Comunicación interna/externa, comunicación con los clientes, marketing, revisión del sistema, planificación estratégica, formulación estratégica, seguimiento de resultados, etc.

Los procesos operativos o claves: Son aquéllos que justifican la existencia del producto o servicio. Están directamente ligados a los servicios que se prestan y orientados a los clientes/usuarios y a los requisitos. En general, suelen intervenir varias áreas funcionales en su ejecución y son los que conllevan los mayores recursos. Ejemplo de una secretaria: el proceso de matriculación del alumno. Los procesos de soporte, son aquéllos que sirven de apoyo a los procesos operativos. Sin ellos, no serían posibles los procesos operativos ni los estratégicos. Estos procesos son, en muchos casos, determinantes para que puedan conseguirse los objetivos del servicio o producto. Como compras, formación del personal, informática (Ojeda & Vallejo, marzo, 2008).

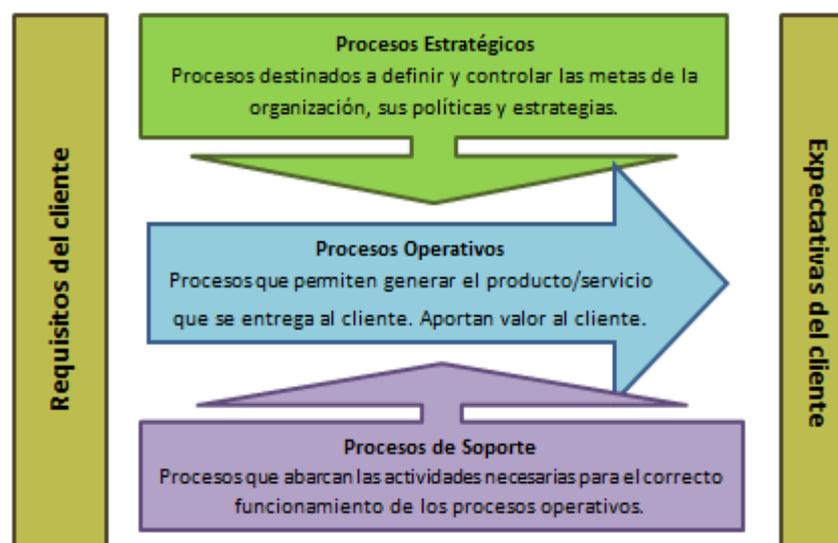


Figura 1: (Bravo, Gestion de Calidad, 2011) **Tipo de procesos**

Elaboración: Los autores

### 1.2.4 Six Sigma (6σ)

Es una filosofía que inicia en los años 80's como una estrategia de calidad en la empresa Motorola con el ingeniero Mikel Harry. Six Sigma (6σ) es una metodología de mejoramiento de procesos centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo mitigar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. El Six Sigma está basado en cinco etapas: definición del problema de la calidad, medir las variables críticas del proceso con la información recolectada en la fase anterior, utilizar herramientas estadísticas para analizar las variables identificadas en el proceso, optimizar el proceso y un efectivo control para realizar el monitoreo de estas mejoras definidas en la fase anterior.

El propósito de Six Sigma es mejorar el nivel de desempeño de un proceso logrando de esta manera entender las necesidades de sus clientes. La metodología de Six Sigma (6σ) se basa de acuerdo al ciclo de calidad PDCA propuesto por Deming (Herrera & Fontalvo, 2006).

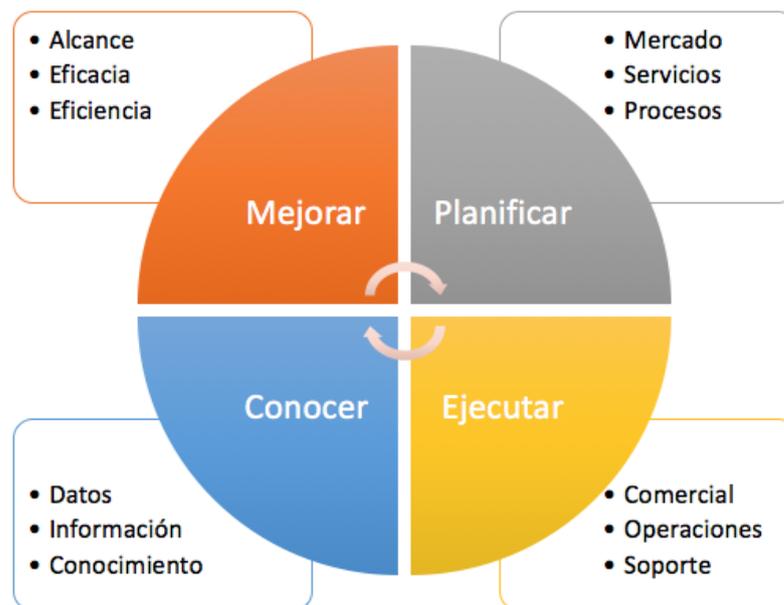


Figura 2: (Deming, 1986) **Ciclo de Deming – Ciclo de Calidad PDCA**

Elaboración: Los autores

Muchas veces cuando definimos la metodología nos referimos a “Six Sigma” pero mucho tiene que ver a que nos estamos refiriendo en realidad, generalmente se utiliza la metodología DMAIC porque se basan en procesos que están desperdiciando recursos; generalmente cuando nos referimos a la

metodología DMAIC debe ser considerado cuando un proceso o un producto existe en la empresa, pero este no cumple con los requerimientos del cliente o no satisface la necesidad.

El resto de los profesionales de Six Sigma están utilizando un enfoque de diseño DFSS (Design For Six Sigma) este no es universalmente reconocido ni definido, la mayoría de las empresas lo definen de manera diferente por eso se le considera más un enfoque que una metodología definida; generalmente es utilizado para diseñar o rediseñar un producto o servicio desde cero.

Dentro del AS-IS se considera tres fases: definir, medir, analizar y en el TO-BE se consideran dos fases: mejorar y controlar (Lopez, 2016).



Figura 3: (Pande, Las claves practicas de seis sigma, 2004) **Fases de la Metodología DMAIC**

Elaboración: Los autores

Sigma es una letra del alfabeto griego que representa a la "S" que es muy utilizada en la estadística para medir las variaciones.

Six Sigma ( $6\sigma$ ) es una metodología de calidad que permite ofrecer un producto o servicio de calidad, eficiente y de bajo costo poniendo como foco en la eliminación de desperdicios y cumplir con las necesidades del cliente tanto interno como externo. Esta metodología puede aplicarse a todas las actividades que conforman la cadena de valor interna en la que se considera defecto todo aquello que se considera insatisfacción al cliente. Estas

metodologías son aplicables tanto a procesos técnicos (empresas de producción que generan productos en su operación) como a no técnicos (empresas que brindan servicios). Mientras el valor de Sigma sea más grande, menos defectos habrá. Generalmente los procesos siguen una distribución normal con una distribución de frecuencias siguiendo la campana de Gauss y con probabilidades de que de muchos valores queden fuera de los límites de tolerancia (LES: Limite de especificación superior, LEI: Limite de especificación inferior), esta probabilidad es la que se conoce como “probabilidad de defecto”.

Entonces el proceso será más eficiente cuanto más centrada se encuentre respecto a los límites de tolerancia y en cuanto más estrecha y alta sea la campana. Una campana achatada y descentrada es consecuencia de grandes probabilidades de defectos (Colombo, Alderete, Di Stéfano, & Wade, 2003).

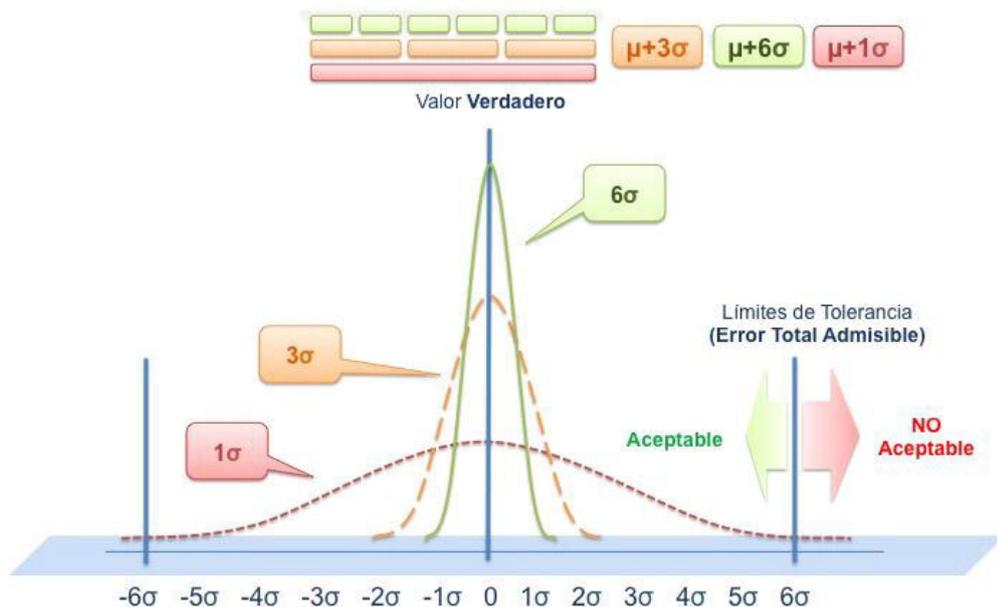


Figura 4: (Gallegos, Six Sigma Aplicaciones y Uso en empresas de servicios, 2014)

### Representación del Six Sigma mediante la Campana de Gauss

Elaboración: Los autores

Se han aceptado niveles Sigma tres (93,32% estándar histórico equivalente a casi 67,000 defectos por millón de oportunidades), sigma cuatro (99,38% casi 6,210 defectos por millón de oportunidades), sigma cinco (99,997% equivale a casi 233 mil defectos por oportunidad de millón) y el nivel máximo

de medición seis sigma (99,99966% de oportunidades de millón) (Ruiz & Rojas, 2009).

Tabla 2:  
*Métricas de eficiencia de Six Sigma*

Nivel Sigma	DPMO	FTY (Primer Rendimiento)	%
1 Sigma	690,000	0.31	31%
2 Sigma	308,538	0.39	69%
3 Sigma	66,810.63	0,93318937	93,33%
4 Sigma	6,209.70	0.99379030	99,38%
5 Sigma	233,67	0.99976733	99,997%
6 Sigma	3,4	0.99999660	99,99966%

Fuente (Bill, 1929)  
Elaboración: Los autores

El objetivo principal de la metodología es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente. Esta herramienta permite obtener organizaciones eficaces y eficientes de alto nivel, continuamente alineadas a la estrategia de la organización y a las necesidades de los clientes. Actualmente es considerada como una de las mejores formas para gestionar la calidad que se desarrollan en muchas organizaciones, que son utilizadas para mejorar los procesos ineficientes; esta metodología se basa en la información obtenida de cada una de las fases del proceso (Herrera & Tomas, 2011).

### **1.2.5 Modelo As-Is y To-Be**

Si nos referimos a estos tipos de modelos son aplicables a los procesos de negocios End to End considerando una estructura general:

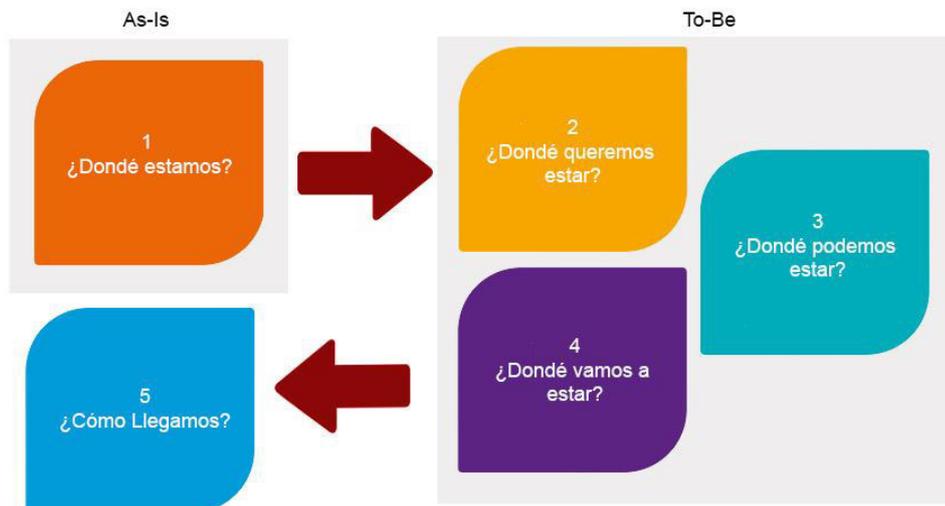


Figura 5: (Saffirio C., 2009) Modelo AS-IS y TO-BE  
Elaboración: Los autores

Los modelos de As-Is y el To-Be nos permiten entender cómo están los procesos y donde queremos estar.

El modelo As-Is se puede considerar desde el levantamiento y validación de la información, medir y analizar; mientras que desde el modelo To-Be podríamos considerar las mejores prácticas y/o practicas propias, mejorar y controlar de la metodología DMAIC; y por último, dentro de un análisis GAP podríamos considerar los procesos, la parametrización y los desarrollos.

En el AS-IS existen controversias de opinión, hay discusiones a favor y en contra de realizar esta etapa en nuestra opinión consideramos que es indispensable apoyarnos sobre este modelo debido a que:

Ayuda a comprender entre las distintas áreas estructurales de la organización en cuánto y cómo se ejecutan los procesos del negocio y como están alineados a sus estrategias. Generalmente, en las organizaciones no se tiene una visión completa de cada una de las actividades de la operación de los procesos del negocio. Este modelo nos ayuda a comprender cómo se están dando las cosas actualmente (la foto del proceso actual) y cuáles son las deficiencias en el proceso. Apoya en la visualización de los puntos críticos y en qué parte del proceso se debería mejorar.

En el To-Be, consideramos también como un modelo indispensable para la nueva implementación. Nos ayuda a tener una visión independiente sin restricciones, que nos permite encontrar oportunidades de mejora.

Ya teniendo los modelos To-Be y los As-Is es factible realizar un análisis GAP, que es fundamental para esta estrategia del proyecto. Este modelo To-Be permite obtener KPI – (key performance indicator) – Medidor de desempeños que nos apoyaran en el mejoramiento del negocio. Nos permite realizar un efectivo alineamiento de los procesos del negocio con la estrategia corporativa (Saffirio C., 2009).

### **1.2.6 Voz del Cliente (VOC)**

La voz del cliente es una técnica para poder entender su requerimiento incluyendo sus expectativas de lo que espera de un producto o servicio.

La técnica se aplica directamente (trato directo) con el cliente preguntando su satisfacción por el servicio brindado midiendo sus gestos, manera de hablar e ir priorizando sus necesidades. Con el fin de entender lo que espera y necesita; se tiene que tomar una acción proactiva realizando esfuerzos anticipados para recolectar información cuando se trata de brindar un nuevo servicio, en el mejor escenario se podría involucrar al cliente en el desarrollo del nuevo servicio. Cuando se trata de conocer los requerimientos de los clientes por un servicio ya dado se tiene que hacer un feedback al servicio por los posibles descontentos que tenga el cliente.

Algunas fuentes son quejas del consumidor (ya sean escritas o verbales), devolución del producto (lo que equivale a mercancía defectuosa), asistencia técnica y/o general para atender reclamos o problemas técnicos del producto, llamadas telefónicas.

Con el VOC se buscan tres frentes principales: aumentar los ingresos a la organización, mejorar la calidad y cubrir la necesidad del cliente y como consecuencia, reducir los costos del proceso o servicio (Bohiguez Ortiz, 2015).



Figura 6: **(Bohiguez Ortiz, 2015)** Voz del Cliente  
Elaboración: Los autores

### 1.2.7 Diagrama de Pareto

Es una herramienta para la gestión de la calidad, se pueden detectar los problemas que tienen más importancia mediante la aplicación del principio de Pareto que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que, por lo general, el 80% de los problemas provienen de un 20% de las causas de acuerdo a la conocida regla 80/20, por lo tanto, pocas causas producen la mayor parte de los problemas. Sirve para analizar las causas, estudiar los resultados y planear una mejora continua de los procesos. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos (Nuñez, 2007).

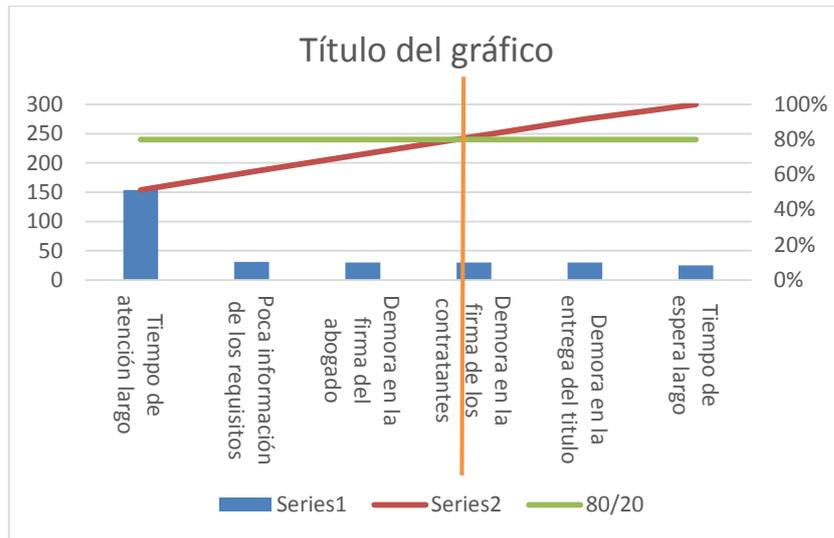


Figura 7: Diagrama de Pareto  
Elaboración: Los autores

### 1.2.8 Modelo de Kano

Este modelo muestra que no todas las características de un servicio tienen el mismo peso o importancia. Ayuda a clasificar de acuerdo a su prioridad los requerimientos de los clientes identificando sus necesidades, clasificándose de la siguiente manera: Básicas (Must Be) son aquellas que el producto “debería contener/atributos esperados” características inherentes. Desempeño (Unidimensional). Son necesidades medibles por el cliente y puede compararse con otros productos o servicios (atributos normales) mientras el producto le ofrezca más, es mejor. Inesperadas (Delighted) es para diferenciar el producto y fidelizar al cliente. (Molteni & Cecchi, 2005)

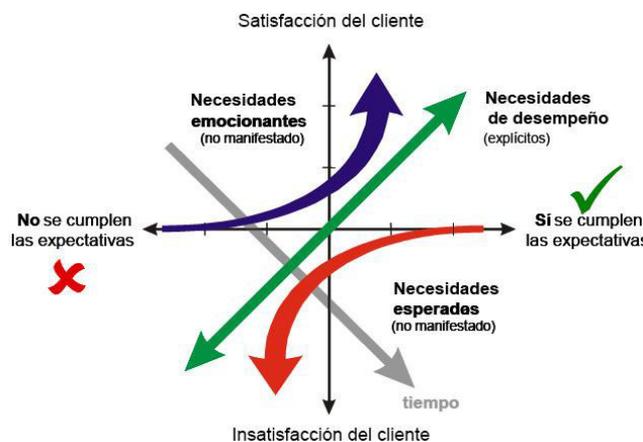


Figura 8: (Ullman, 1997) Modelo de Kano  
Elaboración: Los autores

### **1.2.9 CTQ's – Crítico para la calidad**

CTQ (Critical to Quality) se conoce como 'Crítico para la calidad' y se refiere a los indicadores de calidad que permiten medir y determinar la calidad de un producto o servicio de una forma cuantitativa (métrica) y cualitativa (descripción). Estos indicadores nacen de los requerimientos del Cliente. La identificación y definición de CTQ no resulta siempre una tarea fácil. Muchas veces los requerimientos (del cliente) pueden resultar vagos y difíciles de identificar.

Esta herramienta nos permite identificar las necesidades del cliente considerando que es muy difícil, pero también muy importante.

Una CTQ's es una característica de un producto o un servicio, que satisface un requerimiento crítico del cliente. Busca convertir la información recolectada de los clientes en potenciales indicadores de calidad, comúnmente, es utilizado en la fase inicial de todo proyecto.

Algunos ejemplos de CTQ pueden ser: tiempo de entrega, tiempo de respuesta, producto seguro, exactitud en los recibos de cobro, cuarto de hotel limpio, entrega completa de órdenes, pagos a tiempo, servicio cordial, información correcta, instrucciones claras y precisas, uso de los formularios correctos, especificaciones correctas, producto sin defectos, funcionamiento correcto del equipo. (Mendoza, 2013)

### **1.2.10 SIPOC**

Esta herramienta permite desarrollar un alto nivel de comprensión del proceso se usan cotidianamente para la búsqueda de áreas de mejora, permite definir los límites del proceso, describe de donde recolectar la información, identifica proveedores y clientes (internos, externos); por último, ayuda a mantener el pensamiento del proceso.

Consiste en mapear el proceso de inicio a fin y establecer el diagrama de flujo del proceso. Esta herramienta juega un papel muy importante dentro de la etapa de definición porque es una representación visual de un proceso que induce al equipo a aplicar las cinco entidades del SIPOC y por lo tanto, entender el proceso completo.

Se resume como una visión a vista de pájaro de todos los procesos de una empresa bajo una perspectiva particular la cual viene dado por su significado de sus siglas en inglés: Suppliers, Inputs, Process, Output, Customer. Ver Anexo 5. Los cinco elementos del SIPOC deben ser escritos en formato diagrama en una pizarra, de modo que asegure que ninguno de los elementos pueda ser excluido, y ofrezca una visualización de las interacciones entre las secuencias involucradas. A continuación, un ejemplo de cómo deberíamos considerar cada una de las entidades y/o elementos (Ruiz & Rojas, 2009).



Figura 9: (Ruiz & Rojas, 2009) Diagrama SIPOC  
Elaboración: Los autores

### 1.2.11 Mapa de Procesos

El mapa de procesos proporciona una perspectiva global obligando a posicionar cada proceso respecto a la cadena de valor. Al mismo tiempo, relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo gestionan.



**Figura 10: (Bravo, 2011) Mapa de procesos**

Se pueden diferenciar como procesos estratégicos que son aquellos establecidos por la alta dirección y definen como opera el negocio y como se crea valor para el cliente y para la organización dentro de las áreas se podrían considerar comunicación interna, marketing, etc. Procesos claves: están ligados directamente a los servicios que prestan. Los procesos misionales son aquellos procesos que agregan valor directamente al servicio o producto, lo que específicamente permiten alcanzar la misión de la empresa y son los que sirven al cliente externo y pueden ser producción, distribución, ventas. Entre los procesos de apoyo son los que soportan a los principales, pero que no sirven directamente a los clientes externos. Estos procesos afectan a más de un proceso principal y son los que proveen información, material, recursos sin estos procesos de apoyo no existiría soporte o apoyo a los procesos misionales mucho menos a los estratégicos (Macias, y otros, 2014).

### **1.2.12 Diagrama de proceso**

Es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. En primer lugar, facilita la obtención de una visión transparente del proceso, mejorando su comprensión. El conjunto de actividades, relaciones e incidencias de un proceso no es fácilmente discernible a priori. La diagramación hace posible aprender ese conjunto e ir más allá, centrándose en aspectos específicos del mismo, apreciando las interrelaciones que forman parte del proceso, así como las que se dan con otros procesos y subprocesos.

Permiten definir los límites de un proceso. A veces estos límites no son tan evidentes, no estando definidos los distintos proveedores y clientes (internos y externos) involucrados a si mismo constituye una excelente referencia para establecer mecanismos de control y medición de los procesos, así como de los objetivos concretos para las distintas operaciones llevadas a cabo; adicionalmente facilita el estudio y aplicación de acciones que redunden en

la mejora de las variables tiempo y costes de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia. Como todo diagrama de procesos tiene elementos gráficos de notación básicas como son: objetos de flujo, objetos de conexión, Roles, Artefactos que se describen a continuación:

### Objetos de flujo:

**Tareas o actividades:** Representan el trabajo que realiza una organización. Se grafican mediante “rectángulos” con esquinas redondeadas. Las tareas pueden:

**Tareas atómicas:** Es una tarea que no puede ser subdividida a un detalle más específico.

**Tareas compuestas:** O subproceso, es una tarea no atómica que se incluye en un proceso. Contiene su propio conjunto de tareas en una secuencia lógica, es decir que se puede dividir con un nivel de detalle menor. Puede tener su propio diagrama de proceso. Se representan con un rectángulo de esquinas redondeadas decorado con un signo “+”.

**Tareas repetitivas:** Las tareas pueden estar decoradas con una flecha circular que indica repetición. Las condiciones de repetición deben ser especificadas.

**Tareas de servicios:** Se representan con un rectángulo de esquinas redondeadas decorado con un engranaje, una mano o un usuario.

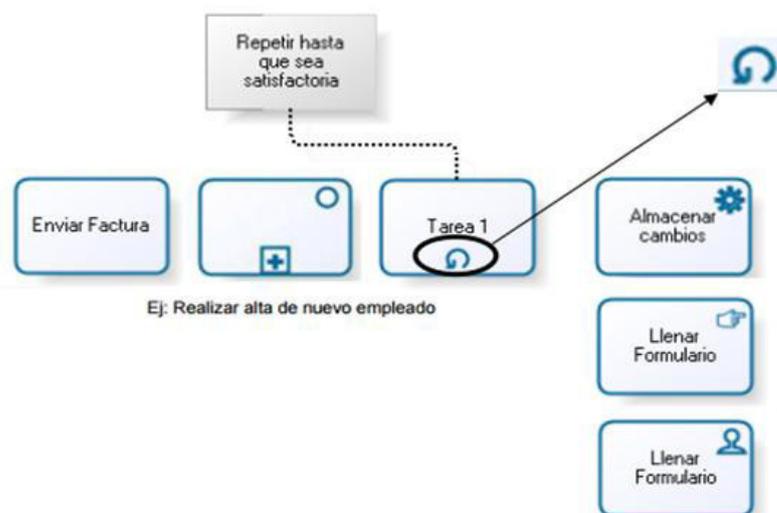


Figura 11: (Brunnello & Rocha, 2011) Objetos de flujo  
Elaboración: Los autores

**Eventos:** Se dibujan como círculos con centros vacíos y representan algo que sucede durante el curso de un proceso de negocios. Usualmente tienen una causa o un resultado. Hay tres tipos de eventos:

**Evento de inicio:** son representados por un círculo de línea simple vacío.

**Evento Intermedio:** son representados por un círculo de línea doble; existen otros tipos de eventos intermedios.

**Evento de fin:** son los que pueden haber más de un indicador, como mínimo uno. Se dibujan como círculo de trazo grueso y se le puede adicionar un texto.



Figura 12: (Brunnello & Rocha, 2011) Eventos  
Elaboración: Los autores

**Evento intermedio de temporización:** Representa el comienzo de una espera en el proceso. Se dibuja con un círculo de línea doble que contiene un reloj. Debe incluir el tiempo de espera previsto.

**Evento intermedio de mensaje:** Se dibuja con un círculo de línea doble que encierra un sobre y representa que se debe esperar hasta recibir un mensaje.



Figura 13: (Brunnello & Rocha, 2011) Eventos Decorados  
Elaboración: Los autores

Eventos como decoración de tareas: las tareas atómicas o no atómicas pueden ser decoradas con eventos para indicar que las tareas deben ser interrumpidas cuando el evento es disparado.



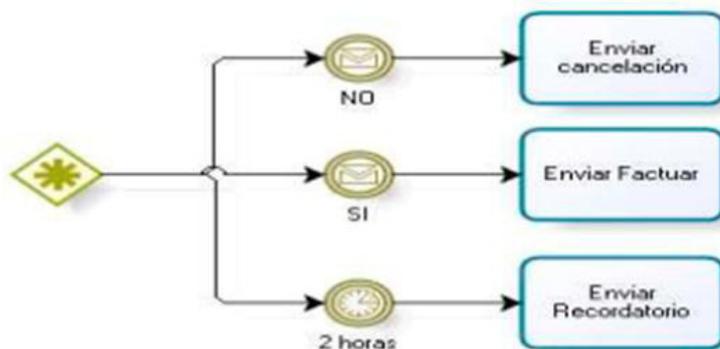
Figura 14: (Brunnelo & Rocha, 2011) Eventos de tareas  
Elaboración: Los autores

**Compuertas o gateways:** Son representadas por un rombo y son utilizados para controlar la divergencia o convergencia de la secuencia de flujos.

Los rombos grafican las tradicionales decisiones, así como la creación de nuevos caminos, la fusión de estos o la unión. Los marcadores internos indicarán el tipo de control de comportamiento.

**Compuertas exclusivas:** (o de decisión, también llamadas compuertas exclusivas basadas en datos) Se representan con un rombo vacío y denota que se llegó a un punto del flujo donde hay más de un camino posible, pero solo uno de ellos es válido durante la ejecución del proceso.

**Compuertas exclusivas basadas en eventos:** Son compuertas exclusivas donde la decisión está basada en la ocurrencia de un evento. El ejemplo siguiente muestra un segmento de proceso donde tres diferentes tareas son ejecutadas según se reciba un mensaje de negación, un mensaje de aceptación, o si no se recibe ningún mensaje.



Elaboración: Los autores

Figura 15: (Brunnelo & Rocha, 2011) Compuertas exclusivas basadas en eventos

**Compuertas inclusivas:** Se representan con un rombo que encierra un círculo (o letra “O”). Denota que se arribó a un punto en el flujo de proceso donde pueden activarse varias tareas, pero no necesariamente todas.

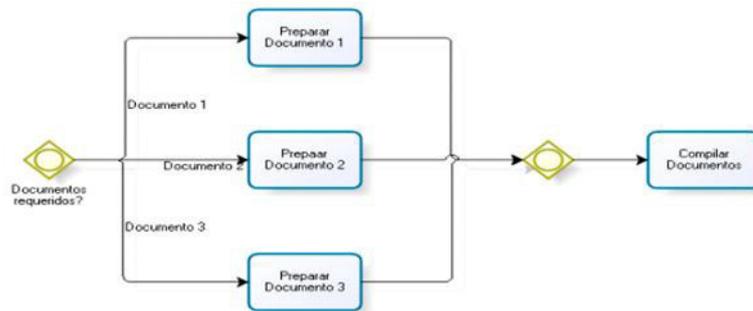


Figura 16: (Brunnello & Rocha, 2011) Compuertas inclusivas  
Elaboración: Los autores

**Compuertas paralelas:** Representadas con un rombo que encierra un signo “+”, indican que se ha llegado a un punto en el flujo del proceso donde varias tareas se pueden realizar en forma paralela. Pueden converger en otra compuerta paralela que indica que se debe esperar hasta la finalización de todos los procesos paralelos.

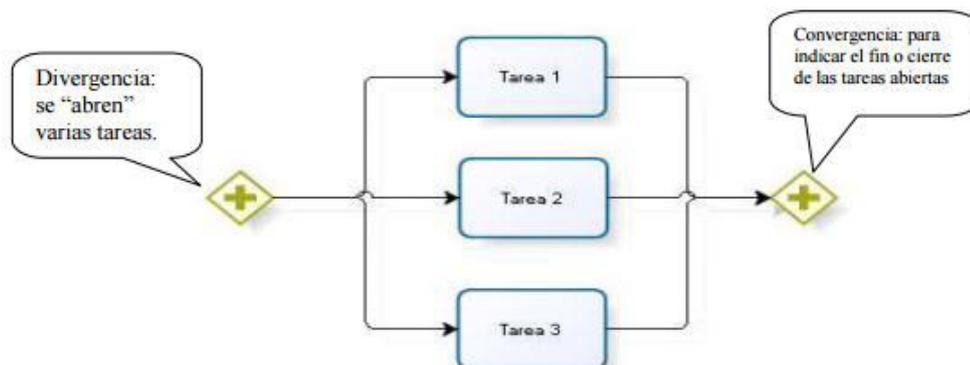


Figura 17: (Brunnello & Rocha, 2011) Compuertas paralelas  
Elaboración: Los autores

**Flujo de Secuencia:** el flujo de secuencia se representa por una línea sólida con una cabeza de flecha sólida y se usa para mostrar el orden (la secuencia) en el que las diferentes actividades se ejecutarán en el proceso.

**Flujo de mensaje:** este mensaje se representa por una línea discontinua con un círculo no relleno al inicio y con una punta de flecha hueca al final y

se usa para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes del proceso separados (entidades de negocio o roles de negocio).

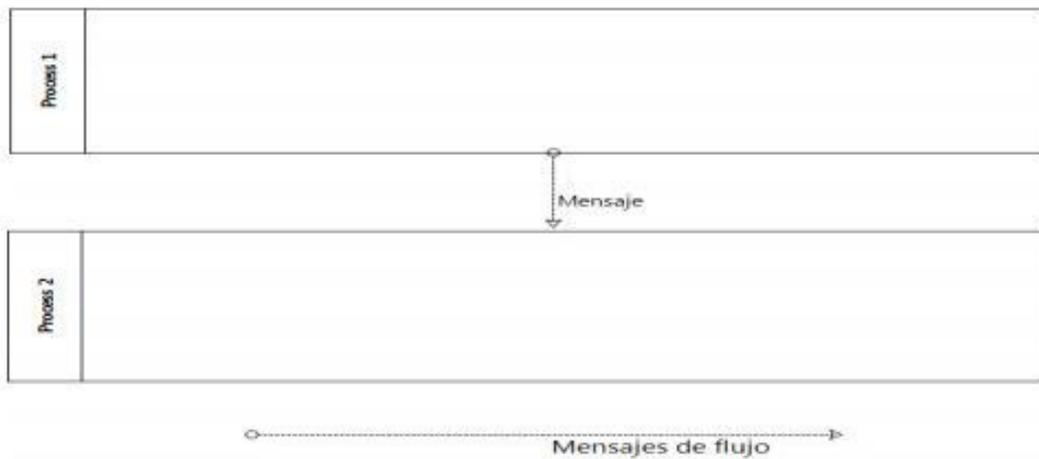


Figura 18: Flujo de mensaje: (Brunnelo & Rocha, 2011)  
Elaboración: Los autores

**Asociación:** Representa por una línea de puntos, en algunos casos termina con una punta de flecha, y se usa para asociar datos, texto, y otros artefactos con los objetos de flujo. Las asociaciones se usan para mostrar entradas y salidas de las actividades.

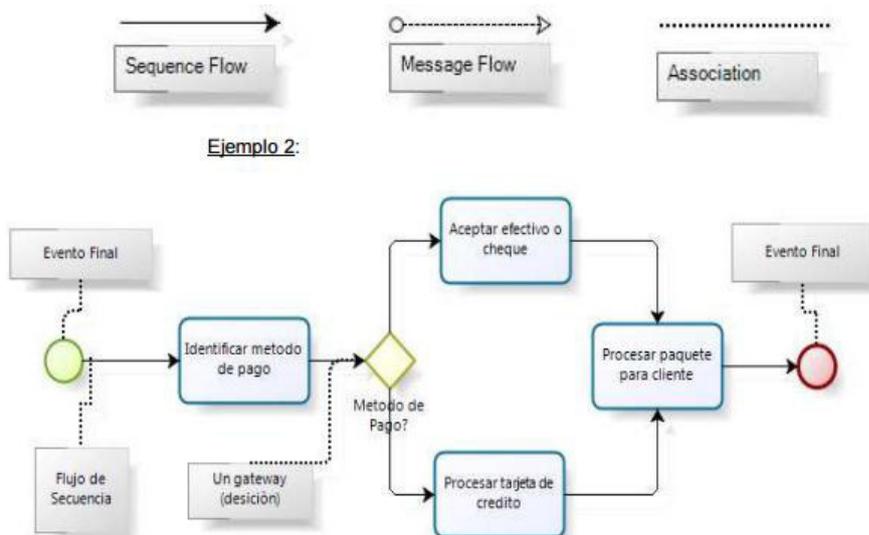


Figura 19: (Brunnelo & Rocha, 2011) Representación de Asociación  
Elaboración: Los autores

### 1.2.13 Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov

La prueba de normalidad es muy importante antes de realizar el análisis de los datos permite conocer que tan disperso se encuentran los

datos con respecto a la línea media y poder determinar dos tipos de hipótesis:

H0 (Hipótesis Nula): Los datos provienen de una población normal.

H1 (Hipótesis Alternativa). Los datos no provienen de una distribución normal.

El contraste Kolmogorov-Smirnov compara los valores de las funciones de distribución de la muestra y de la población que se ha postulado en la hipótesis nula. El estadístico de prueba  $z$  se calcula en función de la máxima diferencia entre ambas funciones:

$$D = \max|Fn(x) - Fo(x)|$$

Siendo  $F_n(x)$  la función de distribución muestral y  $F_o(x)$  la función teórica correspondiente a la población especificada en la hipótesis nula.

Se debe considerar el máximo del valor  $D$  calculado y se compara con el valor estadístico comparado establecido en la tabla que será para un nivel de significación de 5% y una muestra “ $n$ ” de la tabla “valores de  $D$  en test de Kolmogorov-Smirnov” y se toma la fórmula:

$$x = \frac{1,36}{\sqrt{n}}$$

Entonces se considera que:

Si el valor obtenido en  $D$  (máx) es menor que el valor calculado  $x$  entonces no rechazamos la hipótesis H0.

También podemos determinar si se rechaza o no una hipótesis desde el gráfico obtenido considerando lo siguiente:

Si  $Value\ p > 0.05 \rightarrow$  con un nivel de confianza al 95%  $\rightarrow$  se acepta la hipótesis H0  $\rightarrow$  La distribución es normal.

Si  $Value\ p < 0.05 \rightarrow$  con un nivel de confianza al 95%  $\rightarrow$  no se acepta la hipótesis H0  $\rightarrow$  La distribución no es normal. (Delgado de la Torre, 2013)

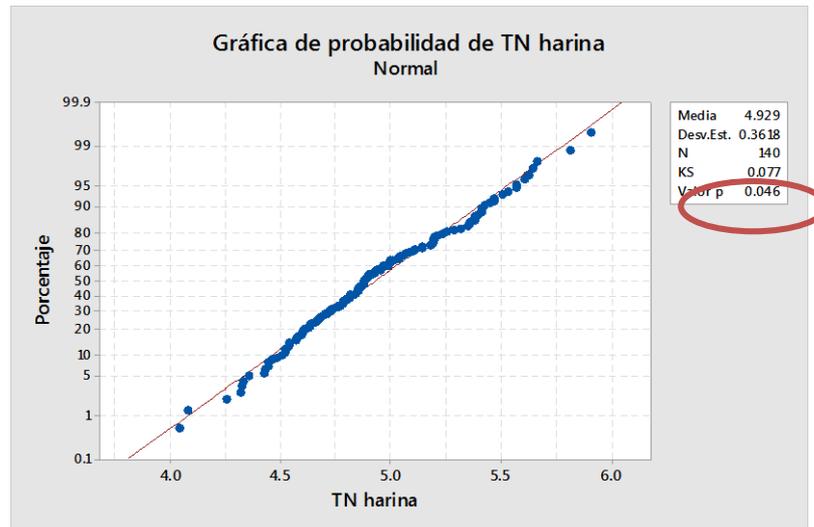
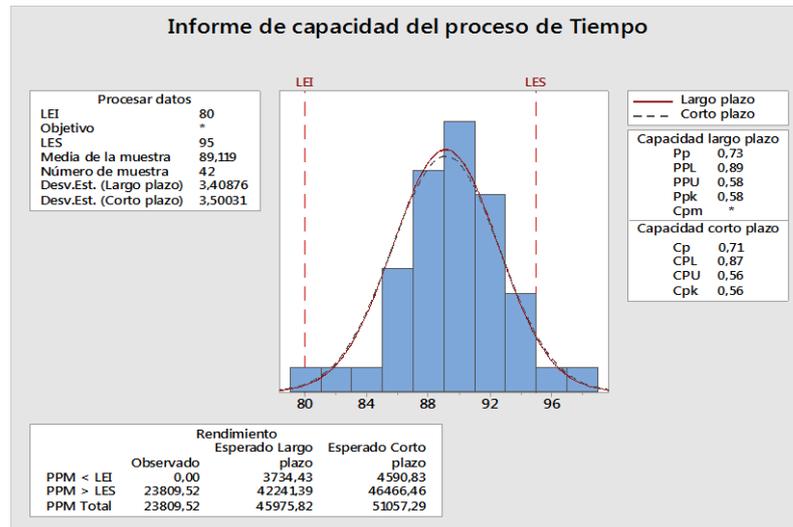


Figura 20: Test de Normalidad  
Elaboración: Los autores

### 1.2.14 Capacidad de Proceso

Consiste en conocer la amplitud de la variación natural del proceso para una característica de calidad dada, ya que esto permite saber en qué medida tal característica de calidad es satisfactoria, es decir, cumple con las especificaciones. Cuando la capacidad de un proceso es alta, se dice que el proceso es capaz, cuando se mantiene estable a lo largo del tiempo, se dice que el proceso está bajo control, cuando no ocurre esto se dice que el proceso no es adecuado para el trabajo o requiere de inmediatas modificaciones. Los índices de capacidad se utilizan para analizar si un indicador es capaz de cumplir con las especificaciones (Perez, 2017).



**Figura 21: Informe de Capacidad de Proceso**  
Elaboración: Los autores

Entre los índices de capacidad de proceso se pueden mencionar los siguientes:

Índices de procesos con doble especificación: Cp, Cr, Cpk, K y Cpm.

Índices para procesos con una especificación: Cpi y Cps (CPL, CPU).

Índice de largo plazo: Pp y Ppk.

Métricas Seis Sigma: Z, ZI, Zc, PPM, DPMO.

CP: Capacidad del Proceso, ES: Especificación Superior, EI: Especificación Inferior.

$$CP = \frac{ES - EI}{6\delta} = \frac{\text{Variación Tolerada}}{\text{Variación Real}} = \frac{VOC}{VOP}$$

Interpretación de los valores del CP:

Tabla 3:  
*Valores del Cp y su interpretación*

Valores del Índice Cp	Clase o Categoría del Proceso	Decisión (Si el proceso es centrado)
Cp >= 2	Clase Mundial	Se tiene calidad seis sigmas.
Cp > 1,33	1	Adecuado.
1 < Cp < 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 (Bill, 1929)

**Elaboración: Los autores**

El índice Cpk es un índice de la capacidad real de un proceso que se puede ver como un ajuste del índice Cp para tomar en cuenta el centrado del proceso. Este índice es igual al valor más pequeño de entre los índices Cpi y Cps. Es el índice utilizado para saber si el proceso se ajusta a las tolerancias, es decir, si la media natural del proceso se encuentra centrada o no con relación al valor nominal del mismo. Se considera que el proceso está dentro de las especificaciones si el índice  $Cpk \geq 1,33$ .

El Cpk toma en cuenta la ubicación del centro de la distribución. Así, si los valores conseguidos en Cp y Cpk son idénticos, o por lo menos con valores muy cerca, ya sabemos que la distribución está centrada en medio de estos límites de especificaciones – Según la fundación iberoamericana para la gestión de la calidad

Las medidas de capacidad potencial del proceso, tales como Cpk, CPU y CPL, se calculan utilizando los datos de los subgrupos en su estudio. Estos índices miden la distancia entre el promedio del proceso y los límites de especificación, comparado con la dispersión del proceso.

CPL: Mide la distancia entre la media del proceso y el límite de especificación inferior.

CPU: Mide la distancia entre la media del proceso y el límite de especificación superior.

Cpk: Es igual al valor más bajo entre CPU y CPL.

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

Cpk, CPU y CPL indican el desempeño ideal de su proceso si se eliminaron las causas especiales. Compare estos índices de capacidad potencial con los valores de referencia en su campo para determinar si debe mejorar su proceso. Muchas industrias utilizan un valor de referencia de 1.33.

Índice Z es la métrica de capacidad de procesos de mayor uso en Seis Sigma. Se obtiene calculando la distancia entre la media y las especificaciones, y esta distancia se divide entre la desviación estándar (Perez, 2017).

$$Z_s = \frac{ES - \mu}{\sigma}$$

$$Z_i = \frac{\mu - EI}{\sigma}$$

$$Z = \text{Mínimo}[Z_s, Z_i]$$

Tabla 4:  
*Calidad de Corto plazo y Largo Plazo*

Calidad de proceso en Corto Plazo				Calidad de proceso en Largo Plazo		
CP	Zc	% dentro de especificaciones	PPM	ZL	% dentro de especificaciones	PPM
<b>0,33</b>	1	68,27	317,300	-0,5	30,23	697,700
<b>0,67</b>	2	95,45	45,500	0,5	69,13	308,700
<b>1,00</b>	3	99,73	2,700	1,5	93,32	66807
<b>1,33</b>	4	99,9937	63	2,5	99,379	6210
<b>1,67</b>	5	99,999943	0,57	3,5	99,9767	233
<b>2,00</b>	6	99,999998	0,002	4,5	99,99966	3,4

Elaboración (Bill, 1929)

**Elaboración: Los autores**

### 1.2.15 Diagrama Causa Efecto

Es una herramienta que representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que la ocasionan; son obtenidas mediante lluvias de ideas.

Básicamente se organizan con frecuencia en seis categorías principales: Personal, máquinas, materiales, métodos, mediciones y medio ambiente. Las aplicaciones de calidad de servicio incluyen por lo general el Personal,

los Procedimientos y las Normas. Sin embargo, los diagramas C&E pueden incluir cualquier tipo de causa que usted desee investigar.

El diagrama C&E se denomina algunas veces diagrama de espina de pescado, porque se asemeja al esqueleto de un pescado, o diagrama de Ishikawa, el cual debe su nombre a su creador, Kaoru Ishikawa.

Se utiliza para identificar de una forma más estructurada los procesos de riesgo y los riesgos individuales, puede ser útil emplear esta herramienta que los clasifica y agrupa. (Carro & Gonzales, 2016).

En los siguientes pasos se desarrollará el diagrama causa efecto:

Paso 1. Describir el problema encontrado y colocarlo al final de la línea.

Paso 2. Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal, se pueden establecer categorías dependiendo de cada problema.

Paso 3. Se debe identificar las causas secundarias a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, esto se puede realizar mediante un análisis de cada parámetro, escribiendo cada causa en forma concisa.

Paso 4. Se puede hacer una asignación de la importancia de cada factor.

Paso 5. Se usan cinco categorías para definir el esquema de Ishikawa: Materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, ambiente conocida como las 5M.

Por último, obtenemos un diagrama que representa el problema y las causas principales que lo originan (Gutiérrez, 2010).

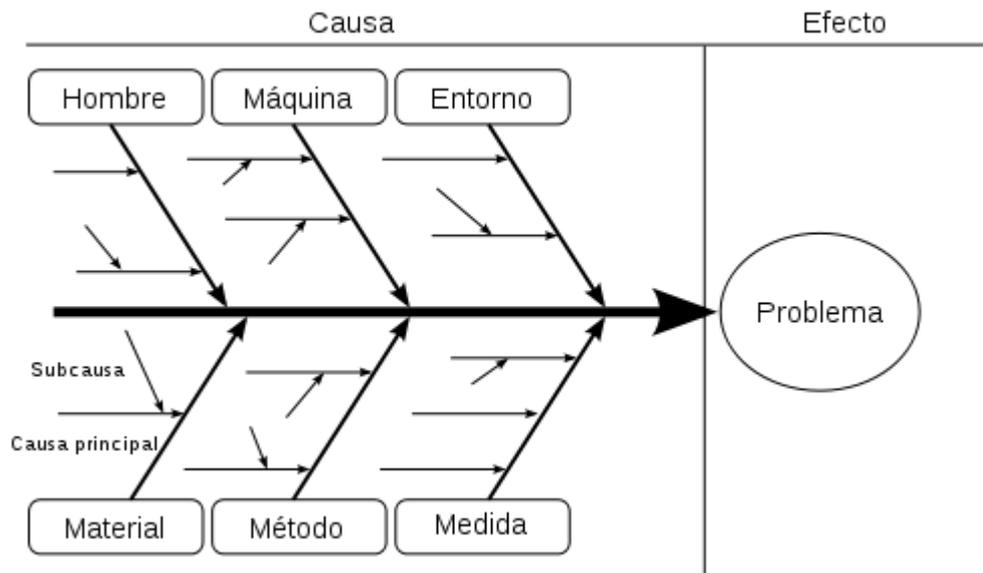


Figura 22: (Gutiérrez, 2010) Diagrama Causa Efecto  
Elaboración: Los autores

### 1.2.16 Histogramas

Con esta herramienta, primero, se ordenan la muestra de los datos obtenidos de tal forma que a simple vista se vea con qué frecuencia ocurren determinadas características que objeto del análisis. El histograma se emplea para visualizar el comportamiento del proceso con respecto a ciertos límites. En cualquier estudio estadístico es muy frecuente sacar muestras aleatorias de una población para ver en qué grado la población cumple con alguna característica. El histograma se construye tomando como base un sistema de coordenadas. El eje horizontal se divide de acuerdo a las fronteras de especificaciones y el eje vertical se gradúa para medir la frecuencia de las diferentes especificaciones. Estas se presentan en forma de barra que se levantan sobre el eje horizontal. Generalmente el ordenamiento de las barras en un histograma toma la forma de una campana, es decir, a partir de una barra de mayor altura ubicada en el centro, las barras de ambos lados se disminuyen gradualmente de altura. Esto se debe a que la frecuencia con que ocurre la característica, objeto de observación, este grafico ayuda a entender la tendencia central, dispersión y frecuencias relativas de los datos obtenidos. Se puede determinar en qué grado el proceso es eficiente y hasta que puntos existen desviaciones respecto a los límites fijados en las especificaciones dando un punto de

partida para generar hipótesis acerca de un funcionamiento insatisfactorio (Carot, 1998).

### **Pasos para elaborar un histograma:**

**Paso 1.** Medir y anotar treinta o más mediciones de datos. Estos pueden ser alturas, pesos, calificaciones de exámenes, cocientes intelectuales, etc.

**Paso 2.** Determinar las medidas mínimas y máximas registradas (el intervalo de los datos).

**Paso 3.** Construir el eje horizontal del gráfico registrando la gama de medidas individuales; comenzar con la cifra mínima y después añadir las medidas individuales hasta la máxima registrada.

**Paso 4.** Marcar el eje horizontal con las variables que se están registrando. (Características del servicio)

**Paso 5.** Construir el eje vertical registrando el alcance potencial de las frecuencias para cada medición. Para la mayoría de las distribuciones, la oscilación esperada del eje vertical será de cero a un número igual a la mitad del número total de mediciones registradas. Por ejemplo, si la medición total de los datos es igual a 28, en el eje vertical se incluirán los números individuales de 0 a 14 unidades.

**Paso 6.** Trazar las mediciones de los datos individuales en el gráfico localizando el punto de referencia en el eje horizontal y marcando "X" cada vez que aparezca esa misma medida. Esto dará como resultado una serie vertical de "X" para los múltiples registros de la misma medida. Por ejemplo, 4 medidas de 40-42 en pesos de niños se representarán como cuatro "X" juntas verticalmente por encima de 40-42 en el eje horizontal y con las últimas "X" frente a la unidad 4 en el eje vertical (frecuencia).

**Paso 7.** Continuar trazando las mediciones individuales hasta que estén todas. Al estar completo, el gráfico indicará el patrón de distribución de los datos medidos (Gallegos, Taller ejecutivo Six Sigma, 2017).

En la siguiente ilustración mostraremos un histograma.



Figura 23: **Histograma (Pande, Neuman, & Cavanagh, 2012)**  
Elaboración: Los autores

### 1.2.17 Prueba de Hipótesis

Es un estudio estadístico que por lo general busca responder con cierta confianza a ciertas preguntas y poder tomar decisiones.

Para plantear una hipótesis estadística se debe afirmar sobre los valores de los parámetros de una población o proceso, que puede probarse a partir de la información contenida en una muestra. Examina dos hipótesis opuestas sobre una población: la hipótesis nula y la hipótesis alterna. La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia". La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero.

Por ejemplo:

Este proceso produce menos del 30% de quejas.

$H_0: p=0,3$  (La proporción de quejas es 0,3)

$H_1: p<0,3$  (La proporción es menor a 0,3)

Ahora supongamos que la afirmación a probar es: Este proceso produce 25% de quejas.

H0:  $p=0,25\%$  (La proporción de quejas es 0,25)

H1:  $p\neq 0,25$  (La proporción de quejas es diferente a 0,25)

Probar una hipótesis consiste en investigar, con base en la evidencia contenida en una muestra seleccionada de manera adecuada, si lo afirmado por la hipótesis nula es verdad o no, y en caso de ser falso, se toma como verdadera la alternativa H0.

Un error común de percepción es que las pruebas estadísticas de hipótesis están diseñadas para seleccionar la más probable de dos hipótesis. En realidad, una prueba mantendrá la validez de la hipótesis nula hasta que haya suficiente evidencia (datos) en favor de la hipótesis alterna (Perez, 2017).

### **1.2.18 VSM (Value Stream Mapping) – Mapa de Cadena de Valor**

Es una guía para detectar problemas en el proceso y como encontrar soluciones prácticas para mejorar el sistema global. Aplicación inmediata de la metodología del mapeo de la corriente de valor tanto en empresas manufactureras, así como de servicios. Muestra el mapeo extendido correspondiente a cadenas de suministro hasta proveedores terciarios. Cualquier organización tiene la capacidad de emplear esta herramienta para eliminar los diferentes tipos de desperdicios y transformar su organización tradicional en un sistema eficiente desde la perspectiva del Cliente. El objetivo primordial es la satisfacción del Cliente (paciente, comensal, huésped, estudiante, consumidor, etc.) a través de la búsqueda de la Calidad, eliminando el desperdicio para hacer rentable la empresa tanto hoy como en el futuro. (Cabrera, 2011)

#### **Pasos para implementar un VSM**

**Paso 1.** Identificar la familia de productos a dibujar. Para identificar una familia de productos se puede utilizar una matriz producto-proceso, teniendo en cuenta que “una familia de productos son aquellos que comparten tiempos y equipos, cuando pasan a través de los procesos”.

**Paso 2.** Dibujar el estado actual del proceso identificando los inventarios entre operaciones, flujo de material e información. En esta etapa se debe

hacer el levantamiento del VSM actual, el cual muestra el flujo de información y el flujo de producto.

**Paso 3.** Analizar la visión sobre cómo debe ser el estado futuro. En esta etapa se debe establecer como funcionara el proceso en un plazo corto, se debe analizar y responder las preguntas ¿qué procesos se integran?, ¿cuántos operarios requiere la línea?, ¿cuántos equipos?, ¿qué espacio? y ¿cuánto el stock en proceso?

El Takt Time (TT), se calcula dividiendo el tiempo de apertura menos los tiempos bajos por día entre la cantidad de piezas a producir por día.

El Lead Time (LT) es la suma de todos los tiempos muertos que aparecen en rojo en el ejemplo.

El Contenido de trabajo (WC), es el tiempo en el cual se le imprime valor al producto, es la suma de los tiempos en verde del ejemplo.

La cantidad de operarios requeridos se calcula dividiendo el contenido de trabajo (WC) entre el Tack time (TT).

**Paso 4.** Dibujar el VSM futuro

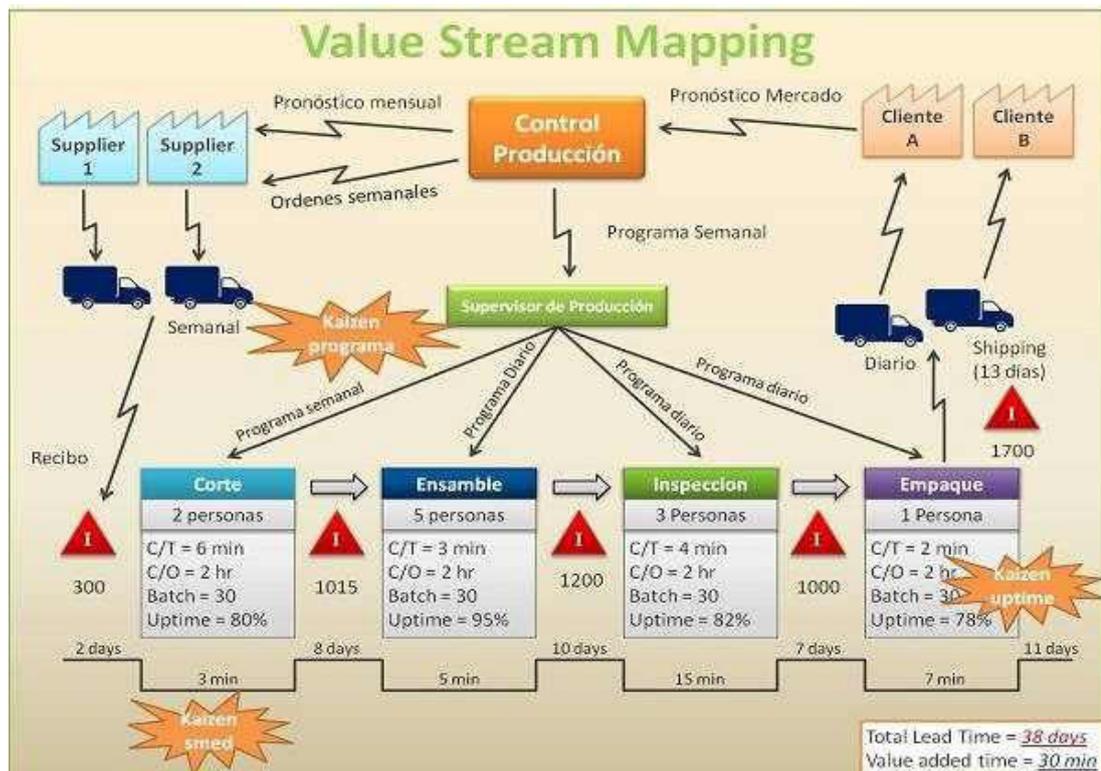
El propósito del Value-Stream Map (VSM) es resaltar las fuentes de desperdicios, por eso la implementación debe hacerse en un periodo corto de tiempo, la meta es construir procesos que estén vinculados con los clientes, trabajando al Tack time, en flujo continuo y tirados por el cliente (Pull).

En el VSM se debe identificar: el proceso cuello de botella, donde se desperdician tiempos, donde se desperdician recursos (tanto hombres como maquinas), definir inventarios Max y min., identificar la causa de estas existencias, las soluciones adecuadas para eliminarlos.

**Paso 5.** Plasmar plan de acción e implementar las acciones

Para llegar al estado futuro, se deben hacer cambios los cuales deben estar plasmados en un plan de acción, hacerle seguimiento hasta alcanzar el estado futuro, una vez alcanzado este estado, se inicia el proceso

nuevamente para alcanzar la excelencia operacional que tantas empresas persiguen a diario.



**Figura 24: VSM**  
Elaboración: Los autores

### 1.2.19 FMEA (Análisis modal de fallos y efectos)

Identifica todas las potenciales fallas de un proceso, producto o servicio. Para cada una evalúa la criticidad del impacto en el cliente, la probabilidad de ocurrencia y los controles existentes, para asignarles una prioridad de riesgo.

Permite tomar acciones correctivas y preventivas en el diseño de proceso, producto o servicio.

También permite elaborar el plan de control al identificar las características que deben ser controladas por el grado de riesgo de cada variable.

Para realizar este control se debe enumerar todos los posibles modos de fallos, establecer su índice de prioridad y priorizar los modos de fallos y buscar soluciones.



$$\text{NPR} = \text{S} * \text{O} * \text{D}$$

Incidencia de prioridad de fallo = Severidad \* Probabilidad de Incidencia \* Probabilidad de no Detección

Este valor cobra la importancia del modo de fallo que estamos analizando.

Por último, Cuando se haya calculado el NPR para todos los modos de fallo estudiados, los clasificaremos de mayor a menor. Los modos de fallo con mayor NPR serán los que antes debamos solventar (por ejemplo, se puede acordar que se buscarán soluciones para todos los modos de fallo mayores de 600).

Si se determinó que un determinado modo de fallo es inasumible, tenemos tres vías de disminuir su gravedad: Actuando para que, si ocurre, sea menos severo (así disminuirá su valor S). Actuando para que suceda menos frecuentemente (así disminuirá su valor O). Actuando para que, si sucede, lo detectemos antes de entregar el producto al cliente (así disminuirá su valor D).

Con esto, podremos comparar su “NPR inicial” (antes de aplicar AMFE) con su “NPR final” (el NPR que hayamos fijado como meta después de actuar para reducir la gravedad del modo de fallo).

El objetivo final del análisis AMFE es que tengamos todos los posibles fallos controlados, habiendo actuado para disminuir el NPR de los más graves (Alvarez, 2015).

### **1.3 Definición de términos básicos**

#### **1.3.1 Gestión**

Es un conjunto de trámites que se llevan cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto.

#### **1.3.2 Mejora de procesos**

Significa optimizar la efectividad y eficiencia, mejorar también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y nuevas demandas.

### **1.3.3 Sigma**

Sigma es una letra griega ( $\sigma$ ) usada en las estadísticas para representar el desvío-estándar de una distribución. En estadística, las letras griegas son usadas para representar parámetros, y sus valores son siempre desconocidos. Por lo tanto, el valor de sigma es siempre desconocido, pero es estimado a partir de diversos parámetros de una muestra representativa, también es considerada como una medida de cantidad de variabilidad que existe cuando medimos alguna cosa. En el caso de un producto, siempre existen muchas características importantes o críticas para la calidad. Normalmente recolectamos datos y medimos el sigma de algunas características. Si el valor de la sigma es alto, él nos indica que hay mucha variabilidad en el producto. Si el valor del sigma es bajo, entonces el producto tiene poca variabilidad y, por consiguiente, es muy uniforme. Estamos siempre buscando producir productos uniformes con casi ninguna variabilidad. Luego, cuanto menor sea el valor del sigma, mejor será la característica del producto o proceso.

### **1.3.4 Mapa de procesos**

Diagrama que permite identificar los procesos de la organización y describir sus principales interrelaciones.

### **1.3.5 CTQ (Critical To Quality)**

Características críticas de calidad, es un tributo o características de calidad de un producto o servicio que es importante para la necesidad del cliente

### **1.3.6 Input**

Recursos o datos, o ambos, requeridos para ejecutar un proceso.

### **1.3.7 Output**

Productos o servicios generados por un proceso.

### **1.3.8 Benchmarking**

Método de comparar el rendimiento de las organizaciones líderes en un sector concreto del mercado.

### **1.3.9 Tormenta de ideas (brainstorming)**

Técnica de fomento de la creatividad en equipo, diseñada para generar muchas ideas.

### **1.3.10 Intervalo de confianza**

Intervalo dentro del cual se puede esperar que esté el valor de un parámetro, con una probabilidad  $\geq 1-\alpha$ . Por ejemplo, generalmente 95% o 99%.

### **1.3.11 Cliente**

Organización o persona que recibe un producto, el cliente puede ser interno o externo.

### **1.3.12 poka yoke**

Método preventivo diseñado como una técnica simple para prevenir que nadie pueda realizar un cambio no planificado o no deseado en un sistema, o cualquier error que impacte negativamente en un sistema.

## CAPÍTULO II METODOLOGÍA

### 2.1 Metodología de implementación DMAIC

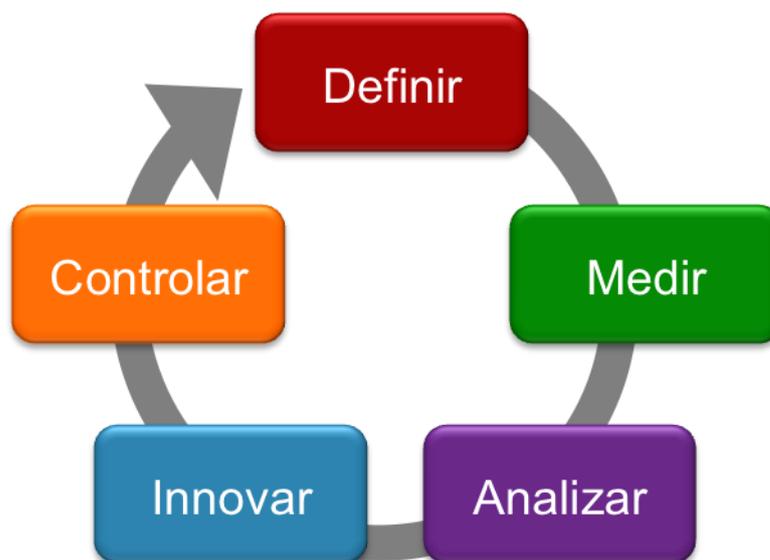


Figura 26: (Pande, 2004) Metodología para analizar y resolver proyectos Six Sigma  
Elaboración: Los autores

Se comenzó con la aplicación de la metodología para la solución del problema, son cinco las fases para definir y mejorar los procesos. Durante el desarrollo de la metodología utilizaremos técnicas de diferentes orígenes para aplicar un sólido conocimiento de las relaciones causa-efecto entre entradas al proceso, lo que se hace en él, y la percepción y satisfacción de los clientes.

## **Fase 1: Definir**

La fase definir es la primera fase de la metodología DMAIC. El propósito principal de esta fase es refinar el entendimiento del problema a solucionar y fundamentalmente, entender los requerimientos críticos del cliente y transformarla en requisitos medibles.

Para el desarrollo de esta primera fase se han planteado los siguientes objetivos:

Elaborar el Project Chárter.

Identificar y documentar la 'voz del cliente' (Voice of the Customer).

Identificar los requerimientos del cliente.

Definir (formular) el problema.

Identificar el objetivo del problema y la métrica a usar para entender el problema cualitativamente.

Identificar el alcance del proyecto (que áreas involucrará, que áreas no incluirá, clientes internos y externos).

Identificar y documentar la 'voz del proceso' (Voice of the Process).

Las herramientas que se ha utilizado para el logro de estos objetivos se han considerado:

Project Chárter.

SIPOC (VOP).

Voice of Customer (VOC).

Critical to Quality (CTQ).

Modelo de Kano.

Entre los entregables para esta fase a partir de las herramientas ejecutadas tenemos:

Project Chárter elaborado

Diagrama SIPOC (Desde proveedores hasta clientes internos y externos).

Formato de matriz de VOC.

Formato de matriz de CTQ's.

Diagrama del modelo de Kano.

El definir, concretar y acordar todos estos objetivos en esta etapa de definición del problema se logrará:

Brindar a todos los miembros del equipo, incluyendo al patrocinador, razones sólidas para justificar el proyecto.

Entender al cliente y conocer su necesidad.

Ofrecer al equipo metas claras.

Definición del alcance del proyecto.

Tiempo establecido a realizar el proyecto.

## **Fase 2: Medir**

En la fase de medición se tienen que utilizar métricas que apoyen a monitorear el progreso de la salida del proceso anterior (Necesidad del cliente). Esta fase es una etapa clave de DMAIC y ayuda al equipo a refinar el problema y comenzar a buscar la causa raíz, lo que estará como el objetivo de esta etapa.

Para el desarrollo de esta segunda fase se han planteado los siguientes objetivos:

Comprobar y evaluar los datos a usar para establecer el baseline del proyecto.

Establecer el baseline del proyecto (mediciones actuales del problema) que dependiendo de lo que se intenta mejorar puede ser cuantificado en número de días, horas, **minutos**, volumen del proceso, etc.

Identificar el proceso dentro del mapa de procesos e identificar en qué nivel se encuentra.

Identificar y dibujar los procesos y sus relaciones.

Identificar aquellos pasos o entradas que son críticos dentro del proceso.

Las herramientas que se ha utilizado para el logro de estos objetivos se han considerado:

Mapa de procesos.

MSA usando como herramienta Minitab (prueba de normalidad, indicadores de capacidad del proceso).

Diagrama de procesos.

Value Stream Map (Mapa de la cadena de valor).

Entre los entregables para esta fase a partir de las herramientas ejecutadas tenemos:

Mapa de proceso elaborado

Análisis de Prueba de Normalidad e indicadores de capacidad del proceso.

Diagrama del proceso identificado elaborado.

Análisis del mapa de cadena de valor (AS-IS).

Al concretar todos estos objetivos, en esta etapa de medición del problema se lograran:

Identificar donde se encuentra el proceso dentro de la organización y cuál es su impacto.

Validar la información recolectada que cumpla con los requisitos de una distribución normal.

Validar con los indicadores de capacidad en qué nivel Sigma nos encontramos inicialmente y establecer la línea base.

Entender gráficamente el proceso y sus relaciones

Identificar las actividades innecesarias que no generan valor.

Establecer los TVA y los TNVA.

### **Fase 3: Analizar**

Se debe contar con gran cantidad de datos para después poder tener exactitud en los resultados con el propósito de conocer las relaciones

causales o causas raíz del problema. La información de este análisis nos proporcionará evidencias de las fuentes de variación y desempeño insatisfactorio, el cual es de gran utilidad para la mejora del proceso

Para el desarrollo de esta tercera fase se han planteado los siguientes objetivos:

Establecer y comprobar las hipótesis sobre causa-efecto del problema.

Identificar y analizar las causas del problema.

Las herramientas que se ha utilizado para el logro de estos objetivos se han considerado:

Diagrama causa-efecto.

Lista de actividades.

Entre los entregables para esta fase a partir de las herramientas ejecutadas, tenemos:

Diagrama Causa elaborado.

Histograma elaborado.

Al concretar todos estos objetivos en esta etapa de medición del problema se lograran:

Entender el problema y conocer sus posibles causas que lo generan.

Comprender el histograma y conocer el problema con mayor frecuencia.

#### **Fase 4: Implementar (Mejorar)**

En esta etapa, se deben identificar las posibles soluciones al problema identificado también se desarrollan, implementan y validan alternativas de mejora para el proceso.

Para el desarrollo de esta cuarta fase, se han planteado los siguientes objetivos:

Identificar las soluciones del problema.

Seleccionar e implementar las soluciones del problema.

Las herramientas que se ha utilizado para el logro de estos objetivos se han considerado:

Tormenta de ideas

Herramientas Lean

SMED

Poka Yoke

Estandarización de procedimientos

Value Stream Map (Mapa de la Cadena de Valor)

Entre los entregables para esta fase a partir de las herramientas ejecutadas tenemos:

Formato de tormenta de ideas.

Formato de herramientas Lean

Formato SMED

Formato Poka Yoke

Formato de Estandarización de procedimientos.

VSM Mapa de Cadena de Valor elaborado.

Al concretar todos estos objetivos en esta etapa de medición del problema se logrará:

Identificar las soluciones de problema.

Implementar las soluciones identificadas.

### **Fase 5: Control**

Finalmente, ya encontrada la manera de mejorar el desempeño del proceso, se necesita encontrar como asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un período largo de tiempo. Para esto debe de diseñarse e implementarse una estrategia de control que asegure que los procesos sigan corriendo de forma eficiente.

Para el desarrollo de esta cuarta fase se han planteado los siguientes objetivos:

Comprobar y demostrar la mejoría del proceso.

Identificar y desarrollar el control del proceso.

Las herramientas que se ha utilizado para el logro de estos objetivos se han considerado:

AMEF

Plan de disminución de riesgos.

Plan de Control.

Entre los entregables para esta fase a partir de las herramientas ejecutadas tenemos:

Matriz AMEF elaborado

Formato de Plan de disminución de riesgos.

Check List de plan de control.

Al concretar todos estos objetivos en esta etapa de medición del problema se logró:

Comprobar la mejoría del proceso.

Minimizar los riesgos que podrían afectar al proceso.

Monitorear el plan de control.

## **CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO**

En este capítulo se encontrará el desarrollo del proyecto aplicando la metodología Lean Six Sigma bajo el entorno DMAIC en sus cinco fases, considerando que las fases 1 y 2 corresponden al modelo AS-IS, y las fases 3,4 y 5 al modelo TO-BE.

### **3.1 Realizar un levantamiento de información de los procesos involucrados en el área de servicios de Transferencias Vehicular**

#### **3.1.1 Fase 1: Definición del Proyecto**

**3.1.1.1 Project Chárter.-** Dentro de la fase de definición tenemos el Project Chárter donde podemos tener una visión del proyecto a alto nivel.

**PROJECT CHARTER – ESTATUTO – ACTA DE CONSTITUCION**

<b>Gerencia o Área de Mejora</b>	Área de servicios protocolares.
<b>Nombre del Proyecto</b>	Mejora en el proceso del área de servicios de transferencias vehiculares.
<b>Fecha de Revisión</b>	20/01/2017.
<b>Líder del Proyecto</b>	Wilber Mateo Ramos / John Poma Nieto.
<b>Aprobado por (Patrocinador)</b>	Alfredo Zambrano Rodríguez (Dueño de la Notaria).

<b>JUSTIFICACION – CASO DEL PROYECTO:</b> La razón y/o justificación del por qué debemos realizar el proyecto en beneficio de la empresa y el cliente
Porque tiene deficiencias en sus procesos en el área que más ingreso le genera (Core), clientes insatisfechos, mal uso de los recursos, demasiado desperdicio. Se plantea una solución de mejora de procesos haciendo más por menos beneficiando a los clientes internos y externos y a la empresa generando fidelidad con sus clientes y mejorando sus ingresos.

<b>ALCANCE DEL PROYECTO:</b> Que involucra el proyecto. Donde inicia y donde finaliza.
El proyecto analizará todo el proceso del servicio de transferencias vehiculares, desde que el cliente solicita el servicio de registro de transferencias vehiculares hasta que se entrega el título físico registrado en la SUNARP.

<b>OBJETIVO GENERAL:</b> (No es cuantificable) <b>OBJETIVO ESPECIFICO:</b> (Medible cuantificable)
OG: Mejora de los procesos en el área de los servicios de Transferencias Vehiculares en la Notaria Zambrano. OE1: Realizar un levantamiento de información de los procesos involucrados en el área de servicios de Transferencias Vehiculares. OE2: Modelamiento de los procesos actuales del Área de los servicios Transferencias Vehiculares (AS-IS). OE3: Proponer la mejora del proceso (TO-BE).

<b>STAKEHOLDERS O GRUPOS DE INTERES:</b> Los funcionarios de la organización, la junta directiva, la población beneficiaria, los sindicatos, los comités, las organizaciones civiles, las organizaciones gubernamentales, otros.
Entre las personas interesadas para la realización del proyecto hemos considerado los siguientes: Clientes, SUNARP, área de confrontación, área de archivos, área de registros públicos, kardixa, abogado, cajero, área de sistemas, administración principal, gerente de primera línea.

PLAN DEL PROYECTO			
ETAPAS DEL PROYECTO	FECHA INICIO	FECHA PROGRAMADA FIN	FIN REAL
Definir	06/02/2017	13/03/2017	17/03/2017
Medir	18/03/2017	31/03/2017	03/04/2017
Analizar	04/04/2017	28/04/2017	28/04/2017
Mejorar	29/04/2017	15/05/2017	24/05/2017
Controlar	28/05/2017	19//05/2017	27/05/2017

EQUIPO DE TRABAJO		
NOMBRE Y CARGO	TELEFONO / EMAIL	DEDICACION ESPERADA (% DEDICACION)
Wilber Mateo R. -Analista PMO	998776542 / wthiagomr@gmail.com	95%
John Poma N. - Analista Funcional	998645676 / jpomanieto@gmail.com	95%
José Palomino Cáceres – Administración principal	998765567 / jpalomino@notaria-zambrano.com	75%

Marin moran – jefe de TI	998776543 / sistemas@notaria-zambrano.com	70%
--------------------------	---	-----

Supuesto del Proyecto	Los datos brindados por la notaria son válidos y serán entregados en el momento solicitado, además brinda las facilidades operativas necesarias para realizar el estudio.
Limitaciones del Proyecto	No contar con el 100% de disponibilidad de tiempo de las personas de apoyo y no contar con el acceso a la información diaria.
Normas, Estándares y Regulaciones (En que se basará y cumplirá el proyecto)	El proyecto se desarrollará bajo la metodología de Six Sigma aplicando las 5 fases DMAIC.
Impacto del Proyecto	Los resultados ayudarán al éxito financiero de la organización y potenciar para incrementar el valor, la satisfacción y valor al cliente.

AUTORIZACIÓN DEL PATROCINADOR		
Nombre y Apellido de Patrocinador(es)	Firmas	Fechas
Alfredo Zambrano Rodríguez (Dueño de la Notaria).		03/02/2017

Elaboración: Los autores

Se identifican a los clientes internos y externos clasificándolos de la siguiente manera:

**Clientes internos:** El abogado, el área de confrontación, área de registros públicos, área de recepción y el área de archivos (Ver anexo 1).

**Clientes externos:** Se considera a la persona que solicita el servicio.

Luego de haber identificado a los clientes realizamos el mapeo de sus necesidades. La siguiente matriz muestra la voz de cliente (VOC) de la cual se ha obtenido realizando algunas técnicas como preguntando directamente al cliente sobre sus necesidades, la priorización se define de la siguiente manera: Desde 1: Menos importante / Hasta 10: Mas importante.

Voz del Cliente externo (VOC)	Asunto de Servicio / Calidad	Necesidad del Cliente	Característica de Salida	Priorización
Cada vez que llego a la notaria el tiempo de	La persona que atiende siempre para ocupado o no se encuentra en su	Tiempo de espera	Contar con personal exclusivo para la atención del cliente.	4

Voz del Cliente externo (VOC)	Asunto de Servicio / Calidad	Necesidad del Cliente	Característica de Salida	Priorización
espera es demasiado para solicitar el servicio	sitio			
¿Por qué demora tanto el trámite?	No hay tiempos establecidos en el proceso	Tiempo de atención del servicio al cliente	Definir tiempos de cada actividad en el proceso.	9
Cuando solicito información cada trabajador me pide requisitos diferentes	No hay requisitos estandarizados para informar al cliente	Requisitos validados	Estandarizar los requisitos del servicio.	5
No puedo cambiar la fecha de las firmas	No hay programación de fechas	Programación de la firma de los contratantes	Las firmas de los contratantes deben ser programadas y modificables.	6
Llego a la hora indicada y el abogado aun no llega para firma	El abogado no tiene programación establecida solo es verbal	La firma del abogado no demore mucho	Se debe programar fecha y hora de la firma del abogado	8
Cuando llego a recoger el titulo no se encuentra ni me informan	No se informa cuando el titulo no está disponible	Entrega del título en tiempos declarados	Se debe informar cuando el titulo este o no disponible en la fecha pactada.	6

Elaboración: Los autores

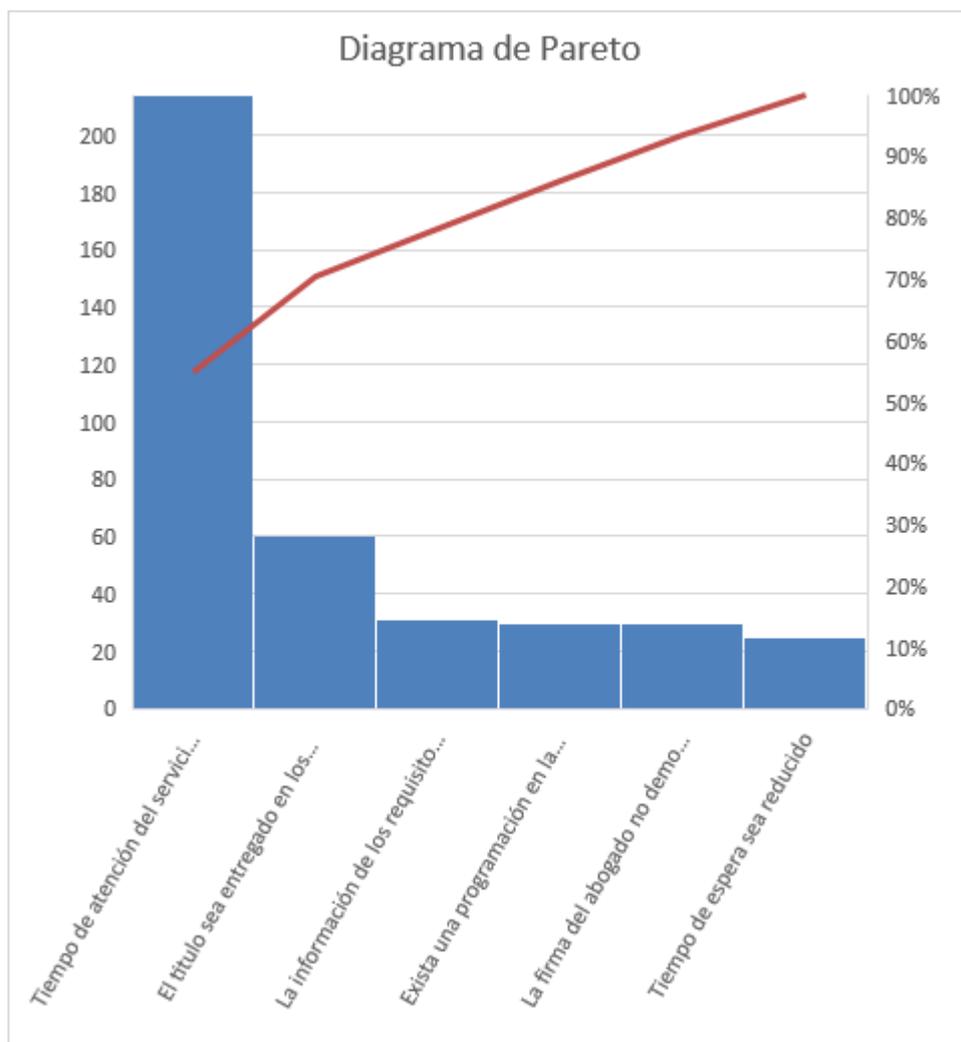
Habiendo definido y verificado las características de salida seleccionamos la adecuada. La selección lo realizamos en base a la frecuencia del problema y el impacto que este cause al cliente. (214 ocurrencias)

Factores Críticos para la Calidad (CTQ's)	Ocurrencias	% relativo
Tiempo de espera	25	6.41%

Tiempo de atención del servicio al cliente (**)	214	54.87%
Requisitos validos	31	7.95%
Programación de la firma de los contratantes	30	7.69%
La firma del abogado no demore mucho	30	7.69%
Entrega del título en tiempos declarados	60	15.38%
Total:	390	100.00%

(\*\*) CTQ representa la mayor cantidad de reclamos.

A continuación, vemos el diagrama de Pareto en donde se puede visualizar el CTQ (Crítico para la calidad) de mayor impacto.



**Figura 27: Diagrama de Pareto**  
Elaboración: Los autores

De acuerdo con la metodología establecida continuamos con entender la voz del cliente que representan sus necesidades críticas usando la herramienta de modelo de Kano.

La información recolectada se obtuvo a base de encuestas (Ver anexo 2: estructura de Encuestas) realizadas a los clientes; en este caso se ha tomado una muestra de 390 clientes que llegaban a recoger sus títulos registrados en la SUNARP, habiendo realizado previamente su solicitud de registros de transferencias vehiculares. Esta muestra se realizó por un periodo de 1 mes (25 días hábiles), considerando que en la notaria trabaja de L-V 08:00 – 18:00 y S 08:00 – 18.00 obtenemos que aproximadamente se realizaron 15,6 encuestas diarias.

Debemos tener en cuenta los siguientes conceptos: **Me gusta**: Conforme con el producto, **Debe ser**: características mínimas deberían ser considerados en el producto, **Neutral**: no le interesa, **Tolerante**: acepta el servicio sin reclamar, **Me disgusta**: No le gusta el producto.

A continuación, se muestra el resumen de los encuestados en función de sus necesidades (Ver tabla 5).

Tabla 5:  
*Resumen de encuestados*

	Ambiente	Atención al cliente	Calidad de Atención	Rapidez del servicio
Me gusta	280	90	180	25
Debe ser	20	100	150	3
Neutral	50	40	20	37
Tolerante	25	70	30	15
Me disgusta	15	90	10	310
Totales	390	390	390	390

**Elaboración: Los autores**

Analizando las encuestas realizadas a los clientes obtenemos (Ver tabla 6):

Tabla 6:  
*Tabla de Satisfacción del Cliente por necesidad*

	Ambiente	Atención al cliente	Calidad de Atención	Rapidez del servicio	Total
Atractiva	1	3	19	1	24

unidimensional	17	11	11	38	77
Básica	7	9	18	255	289
Totales	25	23	48	294	390

Elaboración: Los autores

Por último, revisando la Ilustración 18 podemos determinar que el cliente espera como mínimo que el servicio sea rápido (característica del servicio esperada) debería ser una característica inherente al servicio.

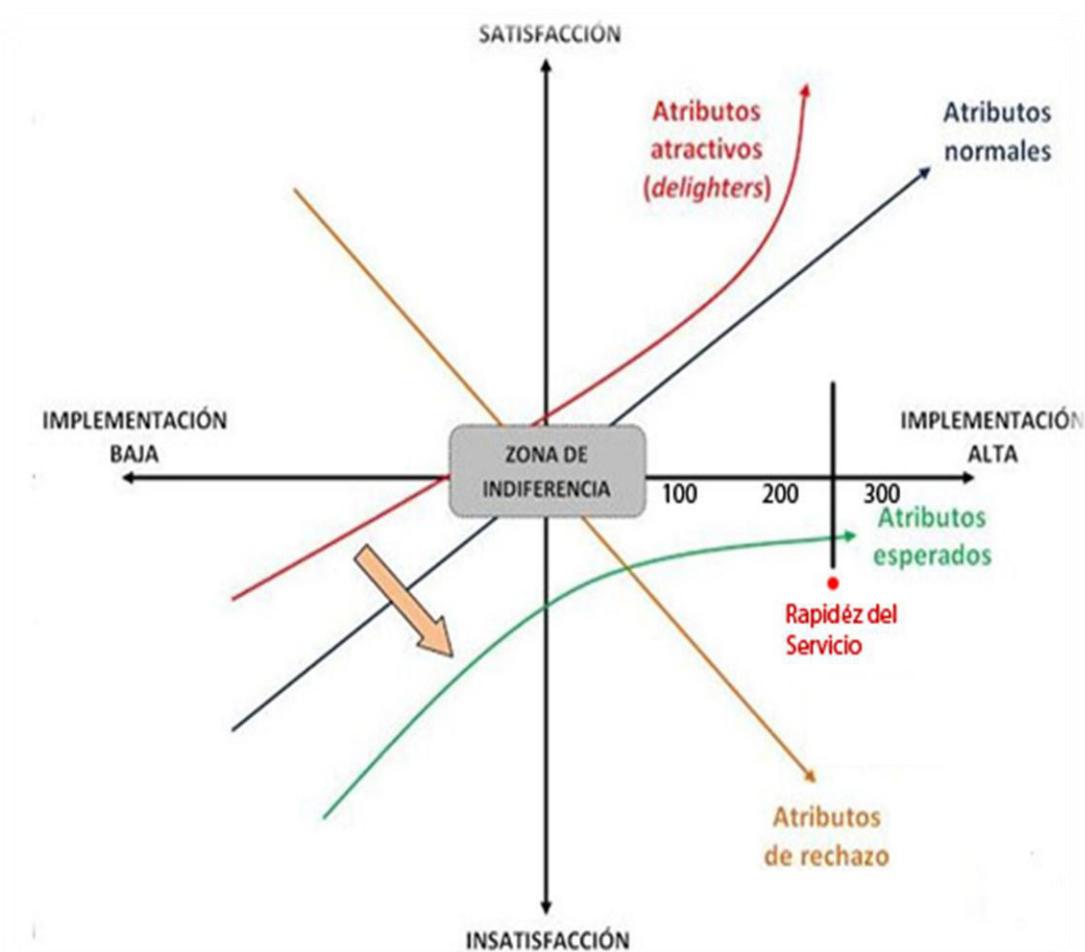


Figura 28: Modelo de Kano

Elaboración: Los autores

### 3.1.1.2 SIPOC

Para realizar el diagrama de SIPOC se realizó un diagrama donde se incluyó todos los pasos del proceso de manera genérica sin ser muy detallado, identificando a los proveedores internos/externos, las entradas, las actividades, las salidas y los clientes que pueden ser internos y externos.

Se considera la opinión y experiencia de las personas involucradas como los Stakeholders para abarcar todas las actividades del proceso.

En el diagrama, se define las actividades desde la solicitud del cliente hasta la entrega del título, para el estudio solo se abarcara hasta la actividad crear título porque las actividades siguientes están fuera del control de la notaria.

DIAGRAMA SIPOC							
ID	Proveedor (S)		Entradas (I)	Procesos (P)	Salidas (O)	Clientes (C)	
	Internos	Externos				Internos	Externos
1	Abogado	Cliente	Información del servicio	Solicitar Servicio	Entrega de titulo registrado	Abogado	Cliente
2	Area de archivos	Sunarp	Papel (Datos del cliente)	Pagar en caja	-	Area de Confrontación	Sunarp
3	Area de RRPP	-	Voucher cancelado	Crear minuta y escritura	-	Area de RRPP	-
4	-	-	N° Kardex	Tomar Firmas	-	Area de Recepcion/Archivos	-
5	-	-	Kardex generado	Enviar RRPP	-	-	-
6	-	-	Contratantes registrados	Crear titulo	-	-	-
7	-	-	Minuta y escritura fisica	Enviar a SUNARP	-	-	-
8	-	-	Titulo	Entregar al cliente	-	-	-

Diagrama SIPOC (AS IS)  
Elaboración: Los autores

## 3.2 Modelamiento de los procesos actuales del Área de los servicios T7transferencias Vehiculares (AS-IS).

### 3.2.1 Fase 2: Medir la situación actual

**3.2.1.1 Mapa de procesos.** En esta fase, se va a representar el mapa de procesos de negocio de la notaría Zambrano y se elaboró el modelamiento del proceso de transferencias vehiculares actual. Para la obtención de este mapa de procesos se pactó una reunión con el jefe de sistemas de la notaría Zambrano. En dicha reunión, se obtuvo detalladamente el mapa de procesos actual de la notaría, donde se describen los procesos estratégicos, procesos misionales y los procesos de apoyo. Dentro de los procesos misionales podemos observar que están divididos en dos instrumentos, los protocolares y extra protocolares. Por último, el proceso en estudio se encuentra ubicado dentro de los instrumentos protocolares llamado “registro de actas de transferencias de bienes de muebles registrables”.

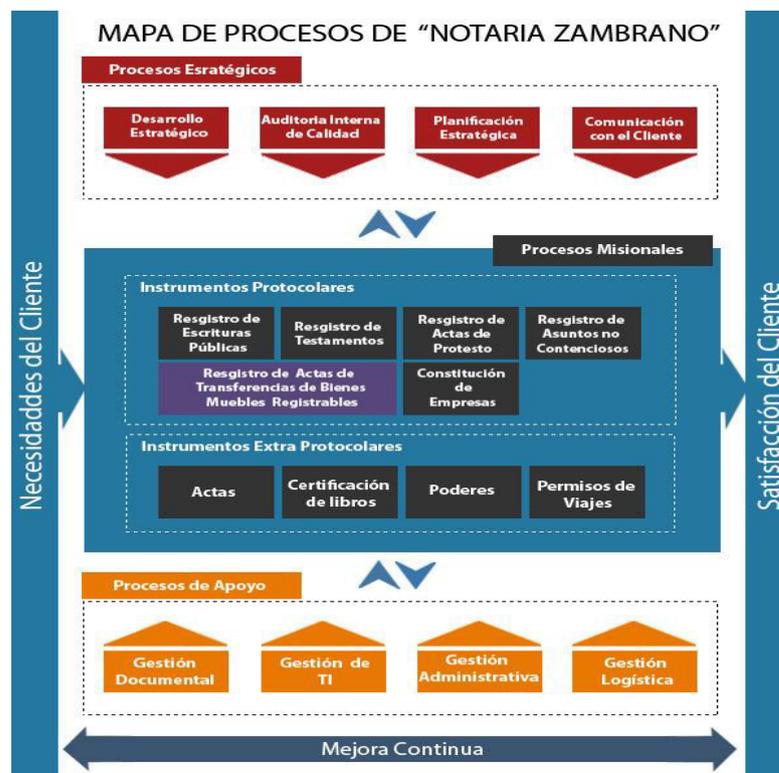


Figura 29: Mapa de Procesos Notaría Zambrano  
Elaboración: Los autores

Una vez identificado el proceso dentro del mapa de procesos de la notaría Zambrano se realiza tomas de tiempo de las actividades del proceso de transferencia vehicular, mientras los clientes realizan su gestión.

Tabla 7:  
Toma de tiempos por proceso

Toma	Lunes 13 /03	Miércoles 15/03	Viernes 17/03	Lunes 20/03	Miércoles 22/03	Viernes 24/03
1	91	90	89	93	88	87
2	86	88	90	91	93	92
3	88	84	87	90	92	89
4	94	87	92	90	89	91
5	97	95	93	91	88	86
6	85	86	80	87	90	91
7	89	88	81	90	85	90

Elaboración: Los autores

Con la información obtenida se realiza una prueba de normalidad para validar la información si corresponden a una distribución normal.

En el gráfico de Toma de tiempos – “Proceso de Transferencias Vehiculares Normal”, se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov de donde se puede notar una línea transversal de color rojo rodeada de puntos que representan los valores obtenidos en la toma de muestras de cada cliente.

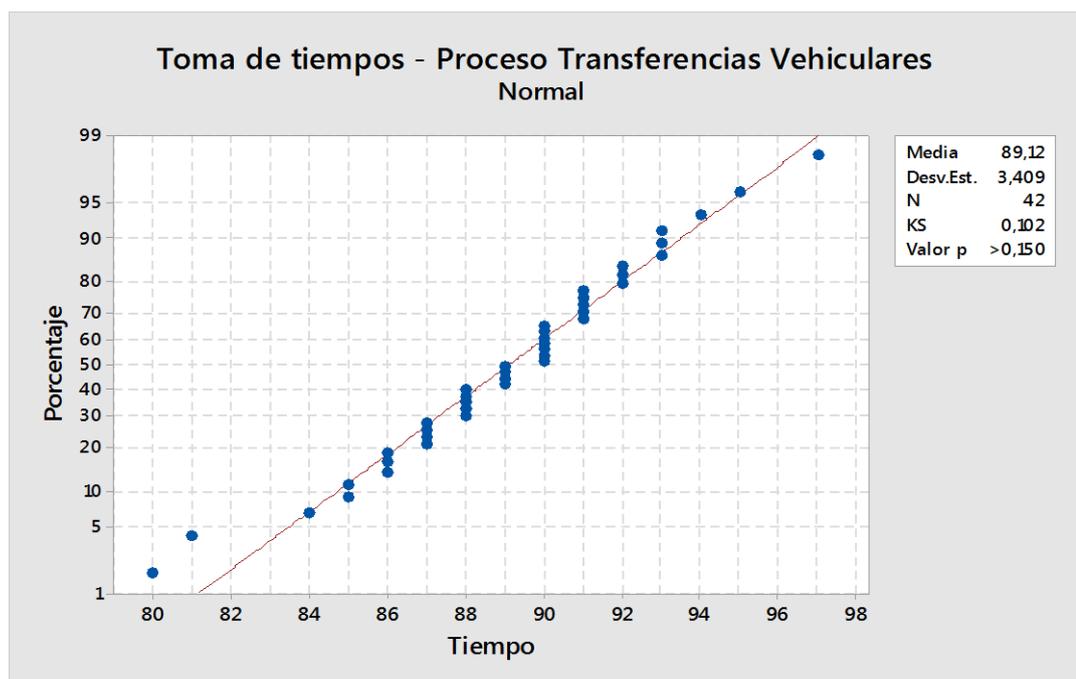


Figura 30: Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (diseño propio)

En el gráfico de toma de tiempos – “proceso de transferencias vehiculares normal” se aplica la prueba de normalidad de Anderson – Darling.

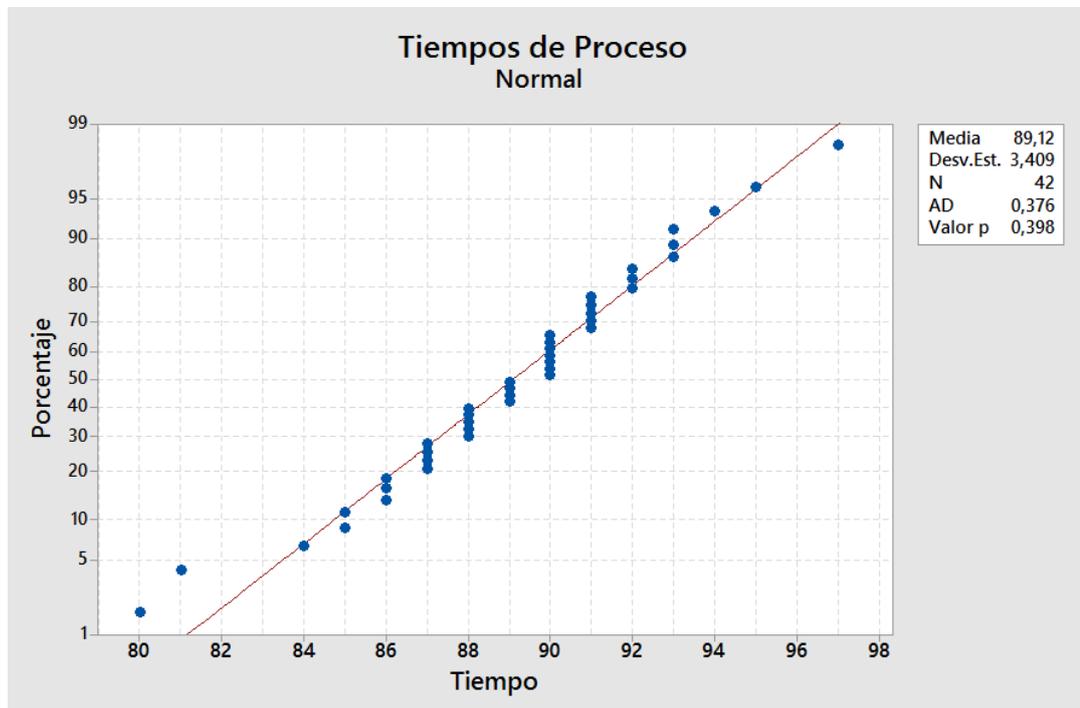


Figura 31: Prueba de normalidad de Anderson – Darling (diseño propio)

De acuerdo con la gráfica podemos interpretar lo siguiente, que los datos se alejan de la línea ajustada de una manera más evidente en los extremos, pero no es muy significativo. Además podemos observar que hemos obtenido los valores de la media, desviación estándar, N, AD/KS, Valor p. También podemos observar que  $AD=0.376$  y  $p=0.150$  podemos concluir que aceptamos la hipótesis  $H_0$ : Distribución Normal.

Tener en cuenta:

$H_0$  (Hipótesis Nula): distribución normal /  $H_1$  (Hipótesis Alternativa). Distribución no Normal

AD:

Si  $AD < 0.751 \rightarrow$  con un nivel de confianza al 95%  $\rightarrow$  se acepta la hipótesis  $H_0 \rightarrow$  La distribución es normal.

KS:

Value  $p > 0.05 \rightarrow$  con un nivel de confianza al 95%  $\rightarrow$  se acepta la hipótesis  $H_0 \rightarrow$  La distribución es normal

Luego de haber demostrado que la información recolectada pertenece a una distribución normal se procede a generar el índice de capacidad del proceso.

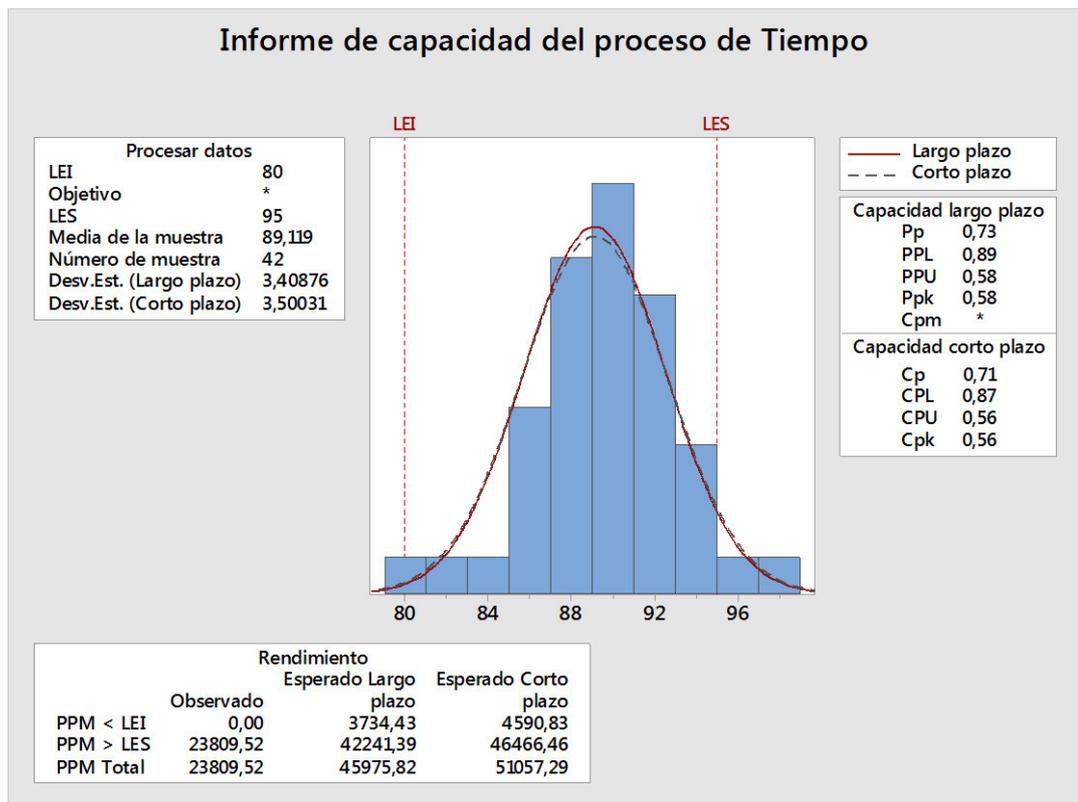


Figura 32: índice de capacidad de proceso (diseño propio)  
Elaboración: Los autores

Luego, se muestran los índices de capacidad de procesos.

Del gráfico se puede observar el indicador CP que es igual a 0.71. Este valor indica que el trabajo no es adecuado, requiere de modificaciones muy serias para poder cumplir la necesidad del cliente y alcanzar una calidad satisfactoria; lo que indica que el proceso se encuentra en un nivel 2 Sigma.

El indicador CP nos va a permitir conocer la amplitud de la variación natural del proceso para una característica de calidad dada, ya que esto permite

saber en qué medida tal característica de calidad es satisfactoria (cumple especificaciones).

CP es un indicador de la capacidad potencial del proceso que resulta al dividir el ancho de las especificaciones (variación tolerada) entre la variación natural del proceso. Lo podemos ver en la siguiente fórmula.

CP: Capacidad del proceso

ES: Especificación superior

EI: Especificación inferior

$$CP = \frac{ES - EI}{6\sigma} = \frac{95 - 80}{6 * 3.50031} = \frac{15}{21.00186} = 0.7142$$

$$CP = \frac{\text{Variación Tolerada}}{\text{Variación Real}}$$

Se tomaron siete muestras en días diferentes durante un mes haciendo un total de 42 muestras. En el histograma podemos medir que el mayor tiempo tomado con más frecuencia es el de 90' de donde se tomará como referencia para el estudio.

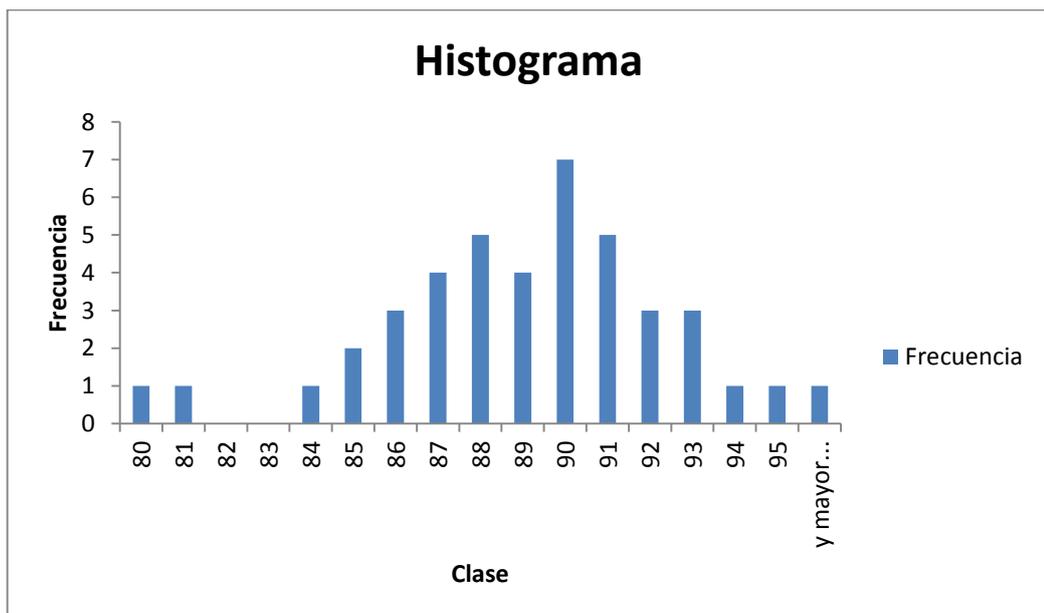


Figura 33: Histograma de tiempos promedios  
Elaboración: Los autores

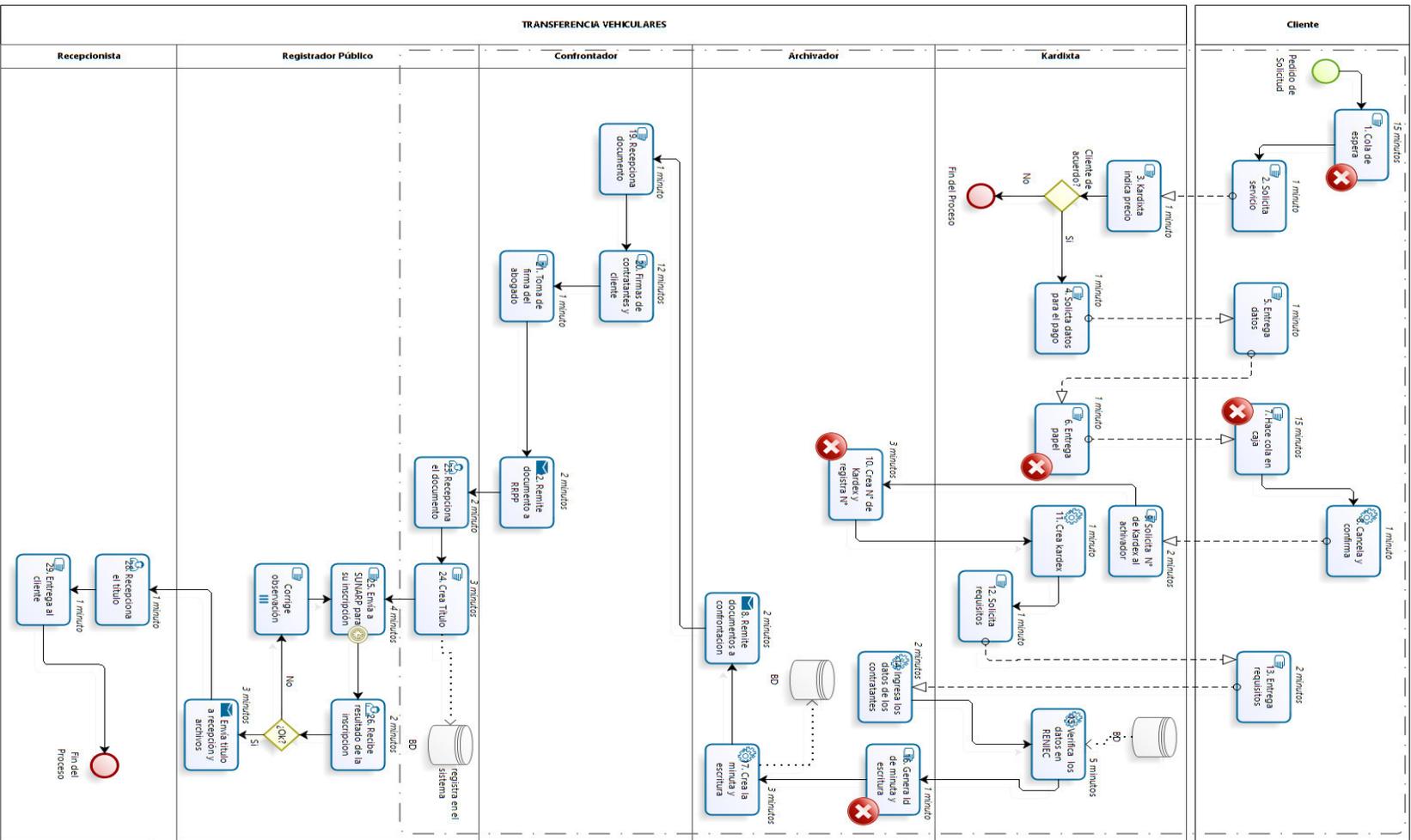
### 3.2.1.2 Modelo Actual de proceso (AS-IS) de transferencias vehiculares

Se coordinaron reuniones con los encargados del Área de transferencias vehiculares, de archivos, de Confrontación, de Registros Públicos y de recepción.

Tabla 8: Tiempos de las actividades

Número	Actividad	Tiempo
1	Cliente hace Cola de espera	15
2	Cliente Solicita servicio	1
3	Kardixa indica Precio	1
4	Kardixa Solicita datos para el pago	1
5	Cliente Entrega datos	1
6	Kardixa Entrega papel	1
7	Cliente hace cola en caja	15
8	Cliente cancela y confirma pago	1
9	Kardixa solicita n° de kardex a archivos	2
10	Archivador crea id de kardex y lo registra en libro	3
11	Kardixa crea kardex	1
12	Kardixa solicita requisitos al cliente	1
13	Cliente entrega requisitos	2
14	Kardixa ingresa datos de los contratantes	2
15	Archivador verifica datos de los contratantes en Reniec	5
16	Archivador genera id de minuta y escritura	1
17	Archivador crea la minuta y escritura	3
18	Archivador remite documento a confrontación	2
19	Confrontación recibe el documento	1
20	Confrontación toma las firmas de los contratantes	12
21	Toma firma del abogado	1
22	Confrontación remite documento a RRPP	2
23	RRPP recepciona el documento	2
24	RRPP crea el titulo	3
25	Envía título a la SUNARP para su inscripción	4
26	Recibe resultado de la inscripción	2
27	RRPP remite título a recepción y archivos	3
28	Recepción recibe el titulo	1
29	Recepción entrega el título al cliente	1
	<b>Total</b>	<b>90</b>

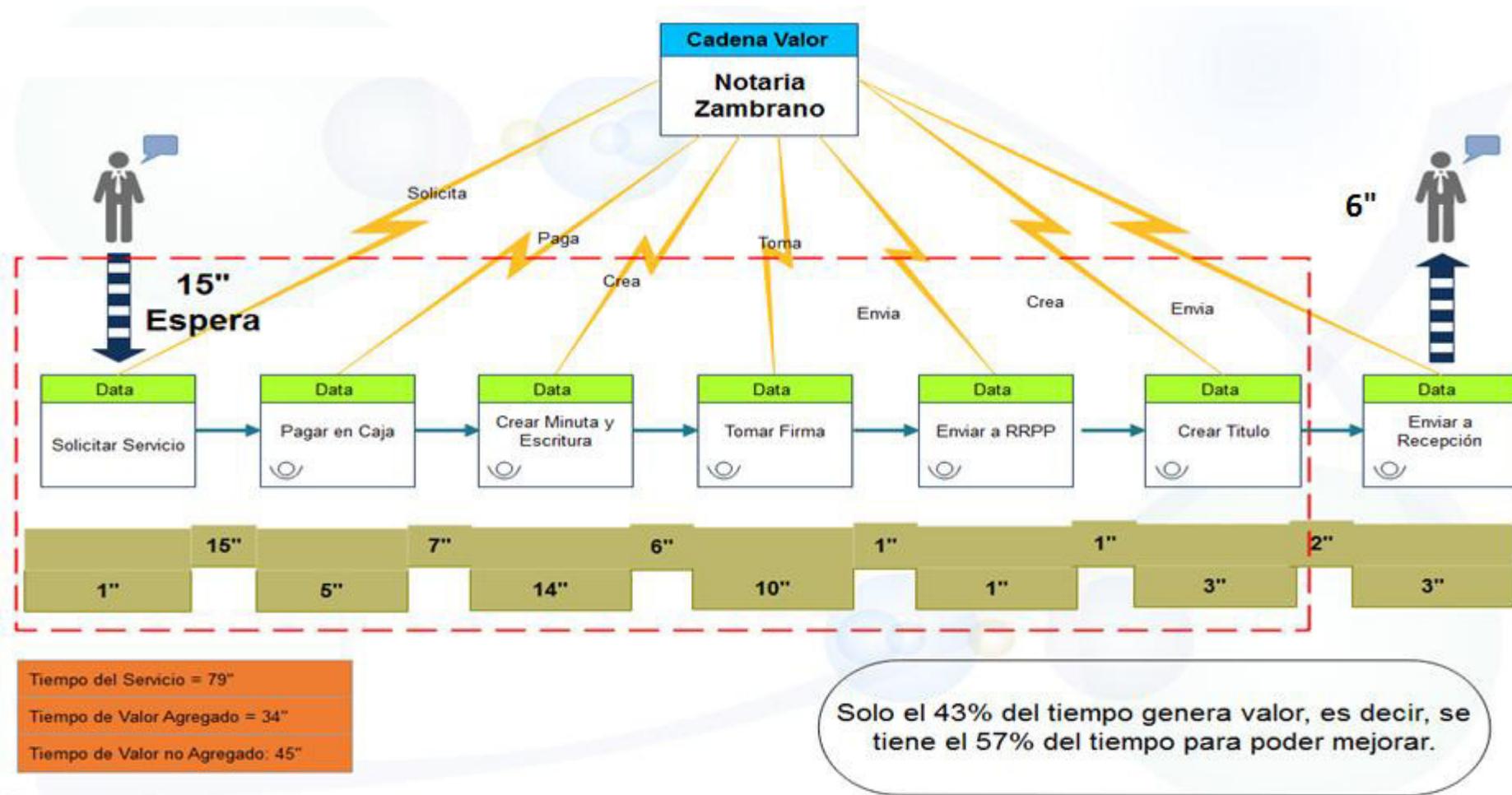
Elaboración: Los autores



Leyenda:   
 [X] Tareas innecesarias en el proceso   
 [O] Actividad 1 (Pedido de solicitud) - Actividad 24 (Creación del título)   
 [C] Total de tiempo: 79 minutos



Modelo de Proceso de Tránsferencias Vehiculares (AS-IS)  
 Elaboración: Los autores



VSM-Value Stream Mapping (Mapa de cadena de valor) AS IS

Elaboración: Los autores

### 3.3 Proponer la mejora del proceso (TO-BE).

#### 3.3.1 Fase 3: Analizar para identificar las causas.

En esta fase primero se realizó un diagrama causa efecto para entender las posibles causas que generen lentitud en el servicio, luego se analizaron las actividades y tiempos del proceso.

##### 3.3.1.1 Diagrama Causa Efecto

Para el desarrollo de este diagrama se han tomado como categorías principales la organización, el personal, los procedimientos y sistemas por ser una empresa de servicios que es lo que más se recomienda.

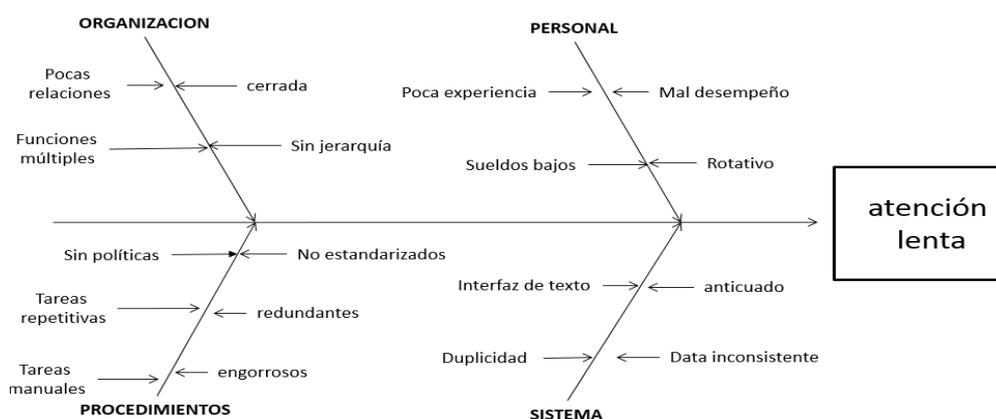
En conjunto se realizó una lluvia de ideas y se obtuvo una lista de posibles causas.

Tabla 9: Lluvia de ideas

<b>Organización</b>	<b>Personal</b>	<b>Procedimientos</b>	<b>Sistemas</b>
Pocas relaciones	Poca experiencia	Sin políticas	Interfaz de texto
Funciones múltiples	Sueldos bajos	Tareas repetitivas	Duplicidad
		Tareas manuales	

Elaboración: Los autores

Luego se ordena en el diagrama para obtener una mejor visualización de las causas del problema.



### **3.3.1.2 Analisis de las actividades.**

En la fase de medicion se identificaron 29 actividades, para el análisis solo se tomara en cuenta la actividad inicial solicitud de servicio hasta la actividad crear titulo, porque son actividades que se pueden controlar dentro de la notaria, En las actividades siguientes sus tiempos no son controlables, debido a que depende de entidades externas.

### **3.3.1.3 Análisis de los tiempos**

Con la herramienta VSM se obtuvo información de los tiempos de valor agregado y los tiempos de valor no agregado al proceso, de acuerdo con el análisis de actividades se considera 79 minutos, de los cuales solamente 34 minutos generan valor al proceso y 45 minutos se consideran tiempos muertos entre actividades; por lo tanto, se pudo mejorar el 57%.

### **3.3.2 Fase 4: Implementar (mejora)**

En esta fase, con la información obtenida de la anterior se establecen las mejoras utilizando las herramientas, descritas a continuación:

#### **3.3.2.1 SMED**

Después del análisis identificamos las actividades que representan un desperdicio dentro del proceso y se propuso una mejora que redujo y eliminaron los desperdicios.

Situación Actual	Mejora
Cola de espera	0 minutos
Hace cola en caja	9 minutos
Firma de contratantes y clientes	4 minutos

Con la información obtenida se modeló la mejora del proceso.

#### **3.3.2.2 Poka Yoke**

Con esta técnica se mejoraron las siguientes tareas identificando las que anteriormente se podía incurrir en error.

Kardex solicita ID Kardex: el ID de kardex se generaba manualmente y esto generaba duplicidad o error en la digitación

<b>Antes</b>	<b>Ahora</b>
Kardixta solicita ID de Kardex telefónicamente al archivador.	Kardixta al crear el Kardex automáticamente se genera el ID de Kardex.
Archivador entrega el ID de kardex y lo marca en su control interno manualmente.	
Kardixta con el ID de kardex asignado crea el Kardex.	

Archivador crea Minuta y escritura: el ID de minuta y escritura se genera manualmente y esto genera duplicidad y o error en la digitación.

<b>Antes</b>	<b>Ahora</b>
Archivador asignaba ID de Minuta e ID de escritura	El ID de la minuta y escritura se generar automáticamente cuando se crea el kardex

Cliente hace Cola: el cliente hacia hasta e colas, primero hace cola en el módulo de transferencia vehiculares, luego en caja y de ahí otra vez en el módulo de transferencias vehiculares, esto generaba desorden.

<b>Antes</b>	<b>Ahora</b>
Cliente llega al área de transferencias vehiculares y hace su cola	Cliente llega a la caja y hace su cola para solicitar servicio
En el módulo de atención le indican el precio del servició y le entregan un papel para que se dirija a caja	Cliente cancela el monto del servicio que va a hacer
El cliente se dirige a caja y hace su cola	El cliente se dirige al módulo de transferencias vehiculares y espera su turno
El cliente cancela en caja	

<b>Antes</b>	<b>Ahora</b>
El cliente retorna al módulo de transferencias vehiculares y hace cola	
En el módulo el Kardixa verifica el pago.	

### **3.3.2.3 Estandarización de Procedimientos**

A continuación, se muestra una lista de los formatos de procedimientos establecidos para el proceso del servicio de transferencias vehiculares.

Formato de requisitos de los contratantes ver Anexo 7: Formato de requisitos

Formato de comunicación entre el Kardixa y el archivador ver Anexo 8:  
Formato de comunicaciones del proceso

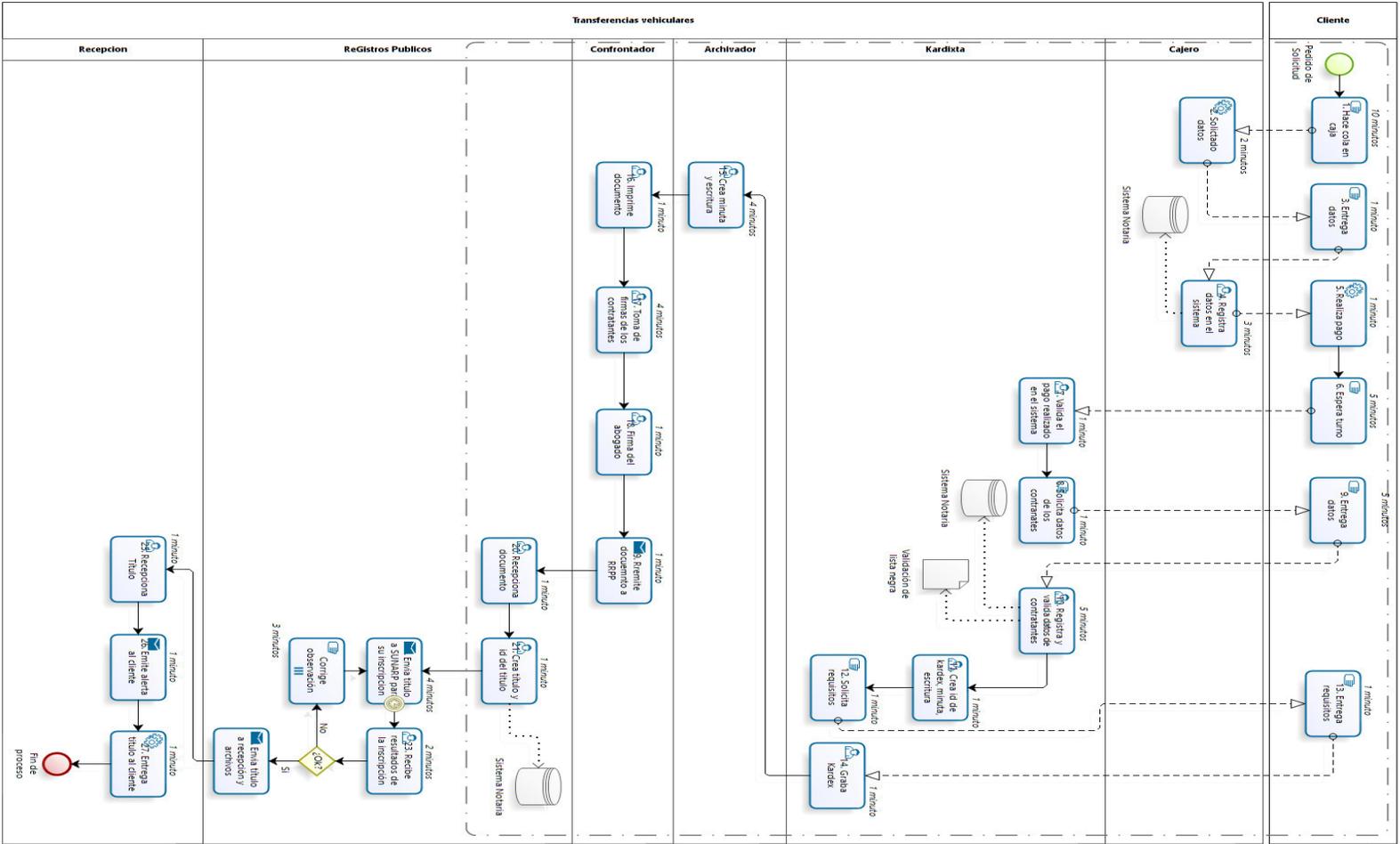
Formato de toma de firmas ver Anexo 9: Formato de toma de firmas de los contratantes

Formato de firma del abogado ver Anexo 10: Formato de toma de firma del abogado

Con los resultados obtenidos con esta técnica se va a modelar los procesos de mejora.

#### **3.3.2.4 Diagrama de Proceso: Modelo Propuesto de la mejora de procesos del área de transferencias vehiculares**

Para la elaboración de este modelo se analizó cada tarea con los datos obtenidos en las anteriores fases.



Legenda:  
 □ Actividad 1 (Pedido de solicitud) - Actividad 21 (Creacion del titulo)  
 ⌚ Total de tiempo: 51 minutos



Modelo de Proceso de Trasferencias Vehiculares (TO-BE)  
 Elaboración: Los autores

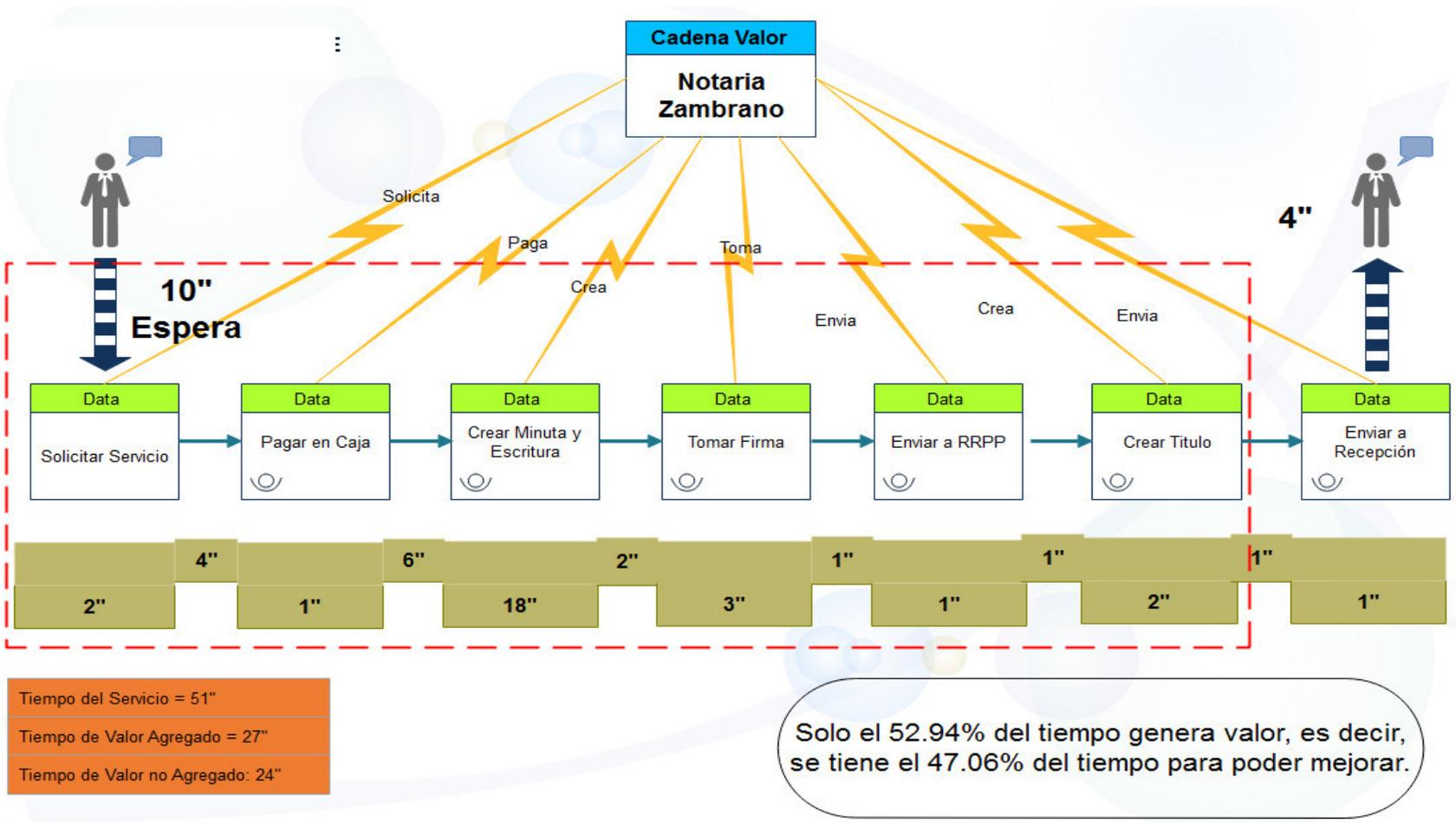
### 3.3.2.5 Tiempo total propuesto mejorado de Transferencia vehiculares

En la siguiente tabla se describen los tiempos esperados en el nuevo modelo de proceso.

ID	Actividad	Tiempo en min	Descripción
1	Cliente hace Cola en caja	10	
2	Cajero solicita datos	2	Solicita datos personales
3	Cliente entrega datos	1	Entrega datos del que va a pagar
4	Cajero registra datos en el sistema	3	Registra datos para emitir comprobante
5	Cliente realiza pago	1	
6	Cliente espera turno	5	Espera su turno para que sea atendido por el kardixta
7	Kardixta verifica pago	1	Kardixta consulta en el sistema
8	Kardixta solicita datos de los contratantes	1	Solicita datos del comprador y vendedor
9	Cliente entrega datos	5	Comprador y vendedor entregan datos
10	Kardixta registra y valida datos de los contratantes	5	Verifica los datos en la reniec y la lista negra
11	Crea id de Kardex, minuta y escritura	1	El código del Kardex, minuta y escritura se genera automáticamente
12	Solicita requisitos a los contratantes	1	Contratantes entregan DNI, tarjeta de propiedad y SOAT
13	Entrega requisitos	1	Entrega soat, dni, tarjeta de propiedad
14	Graba Kardex	1	
15	Archivador crea minuta y escritura	5	Digita los datos en la minuta y escritura
16	Imprime documento	1	Confrontación imprime el documento de la minuta y escritura

<b>ID</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo en min</b>	<b>Descripción</b>
17	Confrontación toma firma de los contratantes	4	El comprador y vendedor firman el documento
18	Confrontación toma firma del abogado	1	El abogado firma el documento
19	Confrontación remite documento a RRPP	1	Envía el documento firmado a RRPP
20	RRPP recibe documento	1	
21	RRPP crea titulo	1	Crea el número de título y fecha de envió
22	RRPP emite alerta al cliente	1	Envía correo al cliente
23	RRPP remite título a recepción	1	
24	Recepción recibe titulo	1	
25	Recepción entrega título al cliente	2	
26	Cliente recibe titulo	1	

Elaboración: Los autores



VSM-Value Stream Mapping (Mapa de cadena de valor) AS IS  
Elaboración: Los autores

### 3.3.3 Fase 5: Controlar.

En esta fase se van a identificar los posibles riesgos que afecten el proceso, se estableció un plan de disminución de riesgos y un plan de control.

#### 3.3.3.1 AMEF

Con esta herramienta, se identifican los posibles riesgos que afecten la correcta operación del proceso mejorado y las acciones propuestas para su disminución.

Tabla 10:  
*Identificación de riesgos*

Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR=S*O*D	Acciones propuestas
Abogado no disponible para las firmas	Demora en el servicio	Malestar en el cliente	8	4	6	192	Firma de un abogado alternativo
Falla de la impresora	Demora en el servicio	Atención lenta	5	3	4	60	Cambio de impresora
Falla en la red	Sin servicio	Malestar en el cliente	9	2	9	162	Comunicación por medio de dispositivos portables
Sin Suministro de energía	Sin servicio	Malestar en el cliente	10	2	10	200	Suministro de energía alterna
Impresora sin tóner	Demora en el servicio	Malestar en el cliente	5	3	4	60	Stock de tóner

Elaboración: Los autores

Considerar:

S= nivel de severidad

O= nivel de incidencia

D= nivel de detección

Con los datos obtenidos se elabora el plan de disminución de riesgos.

### 3.3.3.2 Plan de Disminución de riesgos.

Con los datos obtenidos elaboraremos un plan para disminuir el impacto de posibles riesgos que afecten el buen comportamiento de nuestro proceso.

Tabla 11:  
*Plan de disminución de riesgos*

Riesgo	Probabilidad	Nivel de riesgo	Acciones recomendadas	responsable	Tiempo de ejecución
Sin suministro de energía	baja	alto	Conectar la caja principal de energía a un grupo electrógeno	Personal de servicios generales	20 minutos
No disponibilidad del abogado para la firma	medio	medio	Designar a otro abogado para que firme los documentos	Jefe de RRHH	10 minutos
Falla en la RED	baja	alto	Brindar memoria USB a los usuarios para el traspaso de información	Jefe de Sistemas	5 minutos
Falla en la impresora	medio	bajo	Reemplazo de impresora	Jefe de sistemas	
Impresora sin tóner	medio	bajo	Reemplazo del tóner vacío por uno lleno del stock de tóner	Jefe de Sistemas	5 minutos

Elaboración: Los autores

Considerar: Probabilidad: media, baja, alta

Nivel: medio, bajo, alto

### 3.3.3.3 Plan de Control

Con los datos obtenidos en las anteriores fases se elaboró el plan de control que permitió monitorear el funcionamiento del proceso.

Tabla 12:  
Plan de control

<b>Reportes</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>
Formatos de estandarización	Verificar cumplimiento	Administración central
Plan de disminución de riesgos	Seguimiento e la ejecución del plan	Sub Administración Central
Tiempos de atención	Monitorear el tiempo	Jefe de sistemas
Voz del cliente	Revisión de las quejas y sugerencias	Jefe de marketing
Títulos inscritos por mes	Seguimiento de los títulos enviados a la SUNARP	Jefe de Registros públicos
Títulos entregados al Cliente	Seguimiento de los títulos entregados	Jefe de Registros Públicos
Kardex creados por mes	Seguimiento de los kardex creados	Jefe de sistemas

Elaboración: Los autores

## CAPÍTULO IV PRUEBAS Y RESULTADOS

En este capítulo se describen las pruebas realizadas para medir el desempeño del desarrollo de la tesis, que dió resultados cuantitativos para una mejor apreciación de la mejora de los procesos

### 4.1 Pruebas

#### 4.1.1 De los tiempos

Para realizar las pruebas, se tomó los tiempos de cada una de las actividades del proceso. Para la obtención de esta toma, se realizó en 7 (siete) atenciones durante una semana. En la tabla 14, solo se muestran los tiempos totales del proceso.

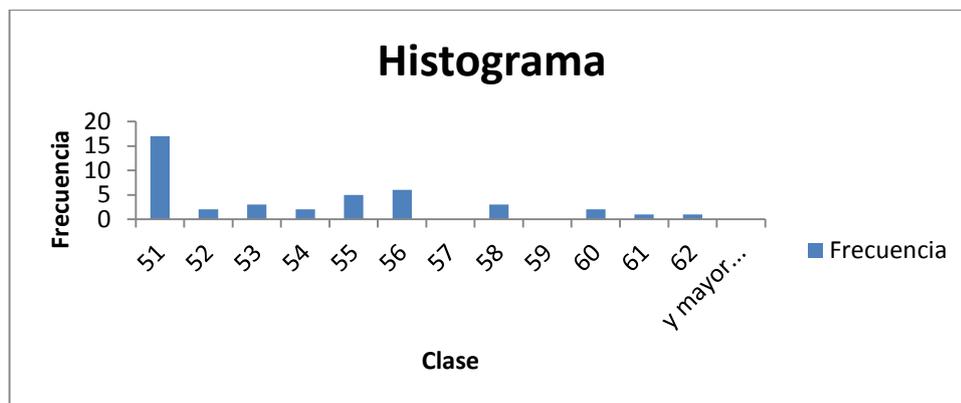
Tabla 13:

*Toma de muestras de tiempos totales del proceso (en minutos)*

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
<b>TOMA 1</b>	56	51	53	55	56	51
<b>TOMA 2</b>	55	56	51	51	51	55
<b>TOMA 3</b>	58	51	60	58	53	51
<b>TOMA 4</b>	51	52	51	51	51	62
<b>TOMA 5</b>	55	60	56	56	51	51
<b>TOMA 6</b>	58	56	54	55	54	53
<b>TOMA 7</b>	51	52	51	51	61	51

Elaboración: Los autores

De la toma obtenida se aplicó la herramienta del histograma para determinar el tiempo con mayor frecuencia.



Elaboración: Los autores

En la gráfica se puede observar que el tiempo con mayor frecuencia es el de 51 minutos.

#### 4.1.2 de las actividades

Para realizar esta prueba se consideran las actividades del tiempo de proceso de mayor frecuencia obtenido en el histograma, solo las actividades que están bajo el control de la Notaría, es decir, hasta la actividad 20 (creación de título).

Tabla 14:

*Tiempos de actividades de un histograma para 51 minutos*

ID	Actividad	Tiempo en min	Descripción
1	Cliente hace Cola en caja	10	
2	Cajero solicita datos	2	Solicita datos personales
3	Cliente entrega datos	1	Entrega datos del que va a pagar
4	Cajero registra datos en el sistema	3	Registra datos para emitir comprobante
5	Cliente realiza pago	1	
6	Cliente espera turno	5	Espera su turno para que sea atendido por el Kardixta
7	Kardixta verifica pago	1	Kardixta consulta en el sistema

<b>ID</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo en min</b>	<b>Descripción</b>
<b>8</b>	Kardixta solicita datos de los contratantes	1	Solicita datos del comprador y vendedor
<b>9</b>	Cliente entrega datos	5	Comprador y vendedor entregan datos
<b>10</b>	Kardixta registra y valida datos de los contratantes	5	Verifica los datos en la Reniec y la lista negra
<b>11</b>	Crea id de kardex, minuta y escritura	1	El código del kardex, minuta y escritura se genera automáticamente
<b>12</b>	Solicita requisitos a los contratantes	1	Contratantes entregan DNI, tarjeta de propiedad y SOAT
<b>13</b>	Graba kardex	1	
<b>14</b>	Archivador crea minuta y escritura	5	Digita los datos en la minuta y escritura
<b>15</b>	Imprime documento	1	Confrontación imprime el documento de la minuta y escritura
<b>16</b>	Confrontación toma firma de los contratantes	4	El comprador y vendedor firman el documento
<b>17</b>	Confrontación toma firma del abogado	1	El abogado firma el documento
<b>18</b>	Confrontación remite documento a RRPP	1	Envía el documento firmado a RRPP
<b>19</b>	RRPP recibe documento	1	
<b>20</b>	RRPP crea titulo	1	Crea el número de título y fecha de envió
<b>21</b>	Total	51	

Elaboración: Los autores

### 4.1.3 De los costos

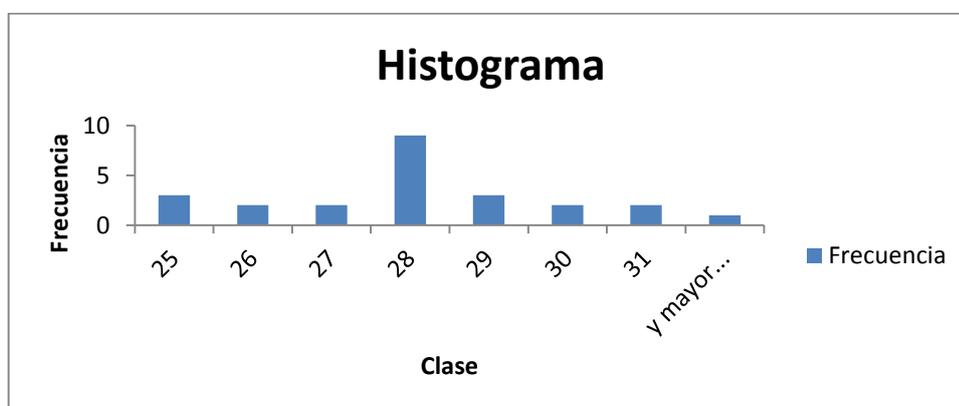
Para hacer las pruebas de los costos primero se tomaron los tiempos de atenciones por día durante cuatro semanas, como se muestra en la tabla 16.

Tabla 15:  
*Atenciones diarias*

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
SEM 1	25	29	28	27	25	31
SEM 2	30	28	30	28	28	28
SEM 3	26	26	29	28	28	27
SEM 4	28	31	28	25	51	29

Elaboración: Los autores

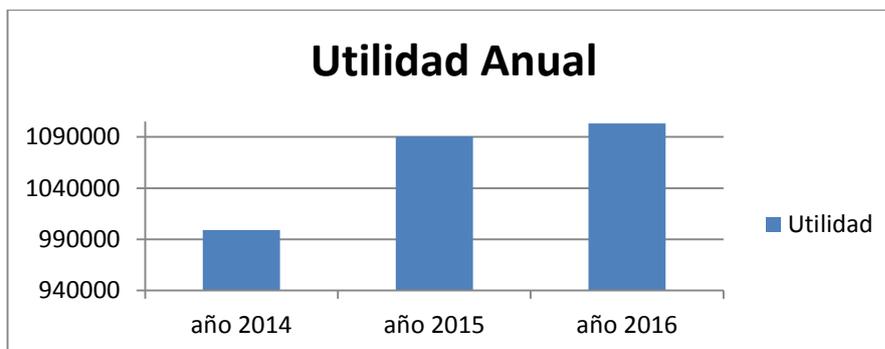
Con estas muestras se aplicó el histograma desde la herramienta Minitab.



Elaboración: Los autores

En el gráfico observamos que el valor más repetitivo es la de 28 atenciones por día, por lo cual será el valor que tomaremos para las pruebas.

Para realizar el cálculo proyectado de la utilidad neta del año 2017 con 28 atenciones diarias utilizamos el histórico de los últimos 3 años (Ver gráfico).



Elaboración: Los autores

Se tomó como referencia los costos del año 2016 (ver Anexo 11: cuadro de costos del 2016 como son el costo operativo, costo hora hombre, las ganancias brutas y la utilidad neta anual, con esta información histórica proyectamos la utilidad neta del año del 2017

Tabla 16:  
*Costos operativos*

Servicio	costo x proceso	costo x día(28 atenciones)	costo x mes	costo x año
energía eléctrica	2.00	56.00	1456	17,472
internet	4.00	112.00	2912	34944
impresión	0.50	14.00	364	4368
papel membretado	1.00	28.00	728	8736
formulario	0.50	14.00	364	4368
RENIEC	5.00	140.00	3640	43680
<b>Total</b>	<b>13.00</b>		<b>9,464.00</b>	<b>113,568.00</b>

Elaboración: Los autores

Luego calcularemos los costos hora hombre:

Tabla 17:  
*Costo horas hombre*

Rol	tiempo proceso	costo x proceso	costo por día(28 atenciones)	Costo mensual	costo anual
<b>kardixa</b>	20	4.17	116.67	3,033.33	36,400.00
<b>archivador</b>	15	3.13	87.50	2,275.00	27,300.00

<b>confrontación</b>	26	5.42	151.67	3,943.33	47,320.00
<b>rrpp</b>	15	1.25	35.00	910.00	10,920.00
<b>recepción</b>	15	1.25	35.00	910.00	10,920.00
<b>Total</b>	91	15.21		425.83	132,860.00

Elaboración: Los autores

Calcularemos el ingreso anual por el servicio de transferencia vehicular con las mejoras realizadas.

Tabla 18:  
*Ingreso anual servicio de transferencia Vehicular*

<b>Servicio</b>	<b>Ventas x Servicio</b>	<b>Venta Diaria</b>	<b>Ingreso Diario</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
<b>Transferencias Veh.</b>	250.00	28.00	7,000.00	182,000.00	2,184,000.00

Elaboración: Los autores

Con la información obtenida como son costos operativos, costo horas hombre y los ingresos por servicio se calculó la utilidad neta anual como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19:  
*Utilidad neta*

<b>Ingreso anual</b>	<b>2'184,000.00</b>
<b>Impuestos (18%)</b>	393,120.00
<b>Ingresos después del IGV</b>	1'790,880.00
<b>Gastos Fijos (costo del proceso)</b>	246,428.00
<b>Utilidad Neta</b>	1'544,452.00

## 4.2 Resultados

En la fase de medición, hemos obtenido como resultado de la medición del nivel de Six Sigma un CP (Capacidad del Proceso) = 0.71 y esto nos indica que el proceso se encuentra en un nivel de 3 Six Sigma.

Teniendo en consideración que el valor obtenido del Cp (Capacidad del proceso) se encuentra entre 0,67 y 1 por lo que el proceso no es adecuado para el trabajo y es necesario un análisis profundo del proceso requiriendo modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.

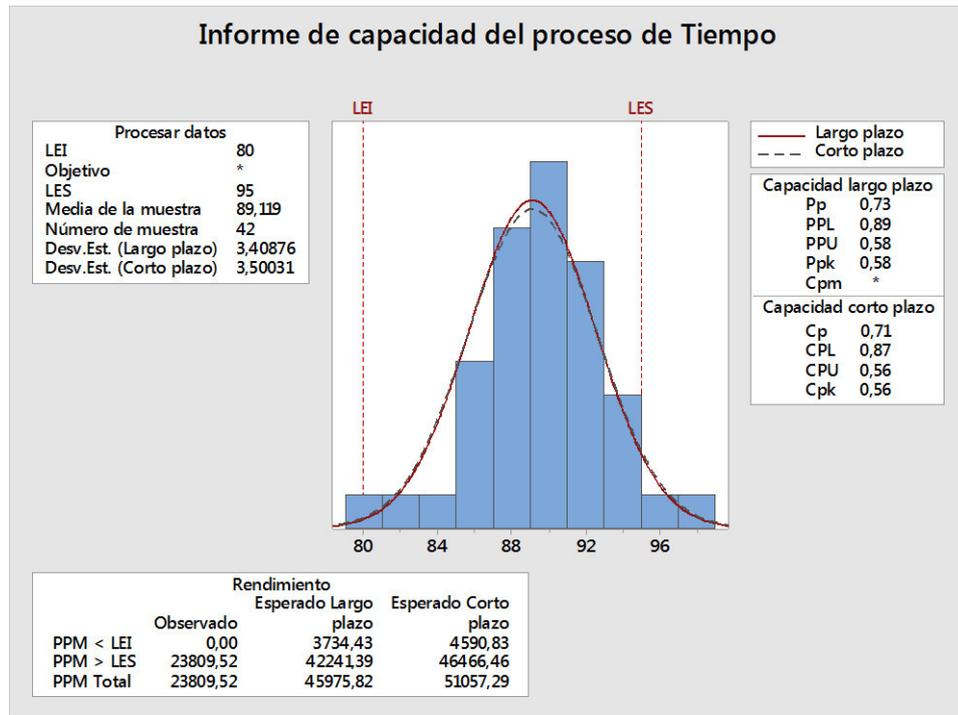


Figura 34: Informe de Capacidad del Procesos (AS-IS) (Diseño Propio)

Luego de haber realizado las mejoras en el proceso y habiendo reducido los tiempos de VNA se pudo reducir de 91" minutos a 57" minutos. Al ejecutar nuevamente los tiempos se obtuvo un  $C_p=3,13$  de lo que se puede determinar que se tiene una calidad de 6 Sigma por que el  $C_p > 2$ .

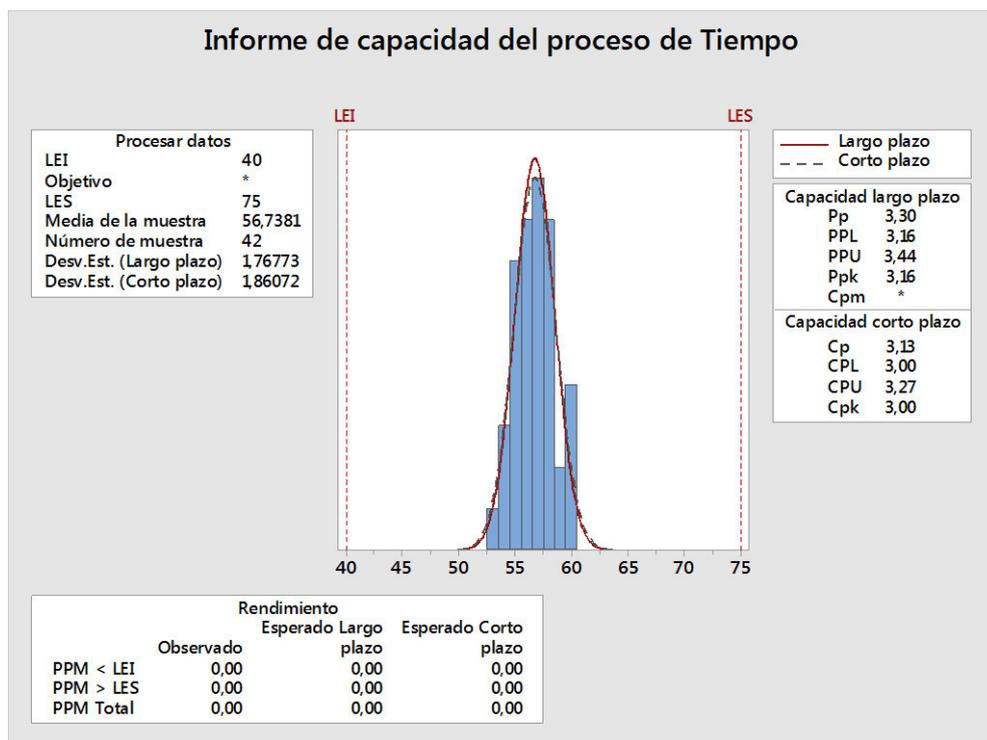


Figura 35: Informe de Capacidad de Proceso (To-Be)

El consolidado de mejoras del proceso de transferencias vehiculares se muestra en la tabla 20. Se podrá verificar que las mejoras implementadas en función al tiempo, cantidad de actividades y el impacto financiero han sido mejoradas.

Tabla 20:  
*cuadro comparativo de resultados del proceso de transferencias vehiculares*

Nombre del proceso	VARIABLES estudiadas	Actual	Mejorada	Unidad de variable mejorada	Porcentaje de mejora
Solicitud de transferencia vehiculares	Tiempo de ejecución (minutos)	79	51	28	35.4% ↓
	Número de actividades (Q)	24	21	3	12.5% ↓
	Utilidad neta (soles)	1'103,180.00	1'544,452.00	441,272.00	40.0% ↑

Elaboración: Los autores

## **CONCLUSIONES**

1. Se logró realizar el levantamiento de información del proceso involucrado en el área de servicios de transferencias vehiculares. Además, el modelado del proceso actual del área de los mismos servicios de trasferencias vehiculares.
2. Se logró la mejora del proceso de transferencias vehiculares de la Notaria Zambrano pasando de un nivel 3 Sigma a 6 Sigma.
3. Se redujo el tiempo de atención en un 35.4%, así como el número de actividades del proceso en un 12.5%.
4. Se incrementó, en un 40%, las ganancias diarias de los servicios de transferencia vehiculares.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda implementar un sistema que soporte operaciones en línea para una mejor optimización de la atención.
2. Es pertinente integrar el módulo de información de la RENIEC al sistema de la notaria.
3. Es necesario realizar un estudio de concurrencia de clientes para determinar los picos de atención y lograr una mejor distribución de los recursos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Bibliográficas:

- Alvarez, M. (2015). *Analisis de modelo de fallos y efectos*. Create Space.
- Bill, W. (1929). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bill\\_Smith\\_\(Motorola\\_engineer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Bill_Smith_(Motorola_engineer))
- Bohiguez Ortiz, A. (2015). *Modelo de 6 sigma para la mejora de la calidad en la productividad en Pymes industriales*. Valencia.
- Bravo, J. (2011). *Gestion de Calidad*. Santiago: Editorial Evolucion. Obtenido de <http://gestion-calidad.com/gestion-procesos>
- Bravo, J. (2011). *Gestion de procesos*. Santiago: Editorial evolucion. Obtenido de <http://www.rhingecon.com/mapa-de-procesos/>
- Brunnello, M., & Rocha, M. (2011). *Modelado de Procesos*. Cordova: Universidad nacional de cordova.
- Cabrera, R. (2011). *Analisis de Cadena de valor*. Mexico: Academica española.
- Cardenas, C. (1996). Superintendencia Nacional de los Registros Publicos memorias 1996. En C. Cardenas quiroz, *Superintendencia Nacional de los Registros Publicos memorias 1996* (pág. 1906). lima: desicion grafica.
- Carot, V. (1998). *Control Estadistico de la Calidad*. Valencia: Universidad politecnica de valencia.
- Carro, R., & Gonzales, D. (2016). *Administracion de la calidad total*. Mar de plata: Universidad nacional de mar de la plata.
- Colombo, A. L., Alderete, V. P., Di Stéfano, V., & Wade, P. (2003). *Pinzas y martillos hacen tecnologia de punta*. La plata, Argentina.

- Delgado de la Torre, R. (2013). *Probabilidad y estadística para ciencia e ingenierías*. Madrid: Delta.
- Deming, E. (03 de 01 de 1986). *Fuera de la crisis*. Cambridge: MIT press. Obtenido de <https://es.linkedin.com>: <https://es.linkedin.com/pulse/la-inteligencia-de-negocio-y-el-ciclo-deming-juan-serantes>
- Galiano, J. (2007). Analisis y mejora de procesos en organizaciones publicas. En G. Ibarra, *Analisis y mejora de procesos en organizaciones publicas* (pág. 97). Madrid, Madrid, España: Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas.
- Gallegos, A. (2014). *Six Sigma Aplicaciones y Uso en empresas de servicios*. Lima: CODEGES.
- Gallegos, A. (2017). Taller ejecutivo Six Sigma. *Taller Ejecutivo Six Sigma*, (pág. 52). Lima.
- Gutierrez, H. (Septiembre de 2010). *Calidad y productividad*. Mexico: McGraw Hill. Obtenido de <http://www.jomaneliga.es>: [http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina\\_de\\_pesgado.pdf](http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina_de_pesgado.pdf)
- Gutierrez, H. (2010). *Calidad y productividad*. Mexico: McGraw Hill. Obtenido de <http://admindeempresas.blogspot.pe/2014/10/calidad-y-el-diagrama-causa-efecto.html>
- Herrera, R., & Fontalvo, T. (2006). *Seis Sigma metodos estadisticos y sus aplicaciones*. Barranquilla: Barranquilla Grafimpresos donado.
- Herrera, R., & Tomas, F. (2011). *Seis Sigma metodos estadisticos y sus aplicaciones*. Bogota.
- Krajewski, L. (2000). *Administración de operaciones - Procesos y Cadenas de Valor*. Mexico: Pearson Educación.
- Lopez, A. (2016). Master Universitario en Ingeniería Industrial. *Uso de la metodología DMAIC en compañía de neumaticos*. Sevilla, España. Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70792>
- Macias, M., Alvarez, J., Rojas, C., Grosso, S., Martínez, M., Sánchez, M., & Barcala, E. (2014). *GUIA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESOS DE PROCESOS DE PROCESOS*. V01. malaga: Universidad de malaga.
- Mendoza, G. (2013). *Manual de Aplicacion de Six Sigma*. Lima: Incrementa consulting.
- Molteni, R., & Cecchi, O. (2005). *El liderazgo de Lean Six Sigma*. Buenos aires: Macchi Grupo Editor.

- Nuñez, A. (2007). *Tu mejor negocio: guía práctica para crear tu negocio*. Madrid: Díaz de Santos. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>
- Ojeda, Y. G., & Vallejo, E. (Marzo, 2008). *Técnicas de Calidad y Planificación Estratégica*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Pande, P. (15 de 05 de 2004). *Las claves prácticas de seis sigma*. New York: McGraw Hill. Obtenido de <http://www.caletec.com/blog/page/6/>
- Pande, P. (2004). *Las claves prácticas de seis sigma*. New York: McGraw Hill. Obtenido de <http://www.caletec.com/blog/6sigma/metodologia-dmaic-six-sigma/>
- Pande, P., Neuman, R., & Cavanagh, R. (2012). *Las claves del sei sigma*. New York: McGraw Hill. Obtenido de <https://sites.google.com/site/excelestadistico1/unidades/continuacion-unidad-iv>
- Perez, C. (12 de 05 de 2017). Calidar Consultores. *Curso Taller Lean Six Sigma*. Lima: Calidar. Obtenido de <http://www.calidarconsultores.com/author/carlos-toledo/>
- Roca, R. (2008). Derecho Hipotecario tomo I. En R. Roca Sastre, *Derecho Hipotecario tomo I* (pág. 41). Lima: Bosch.
- Romero, M. M. (4 de 4 de 2014). *Ministerio Público*. Obtenido de Ministerio Público: [http://www.mpfm.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/3048\\_la\\_funcion\\_notarial\\_y\\_lavado\\_de\\_activos\\_mario\\_romero.pdf](http://www.mpfm.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/3048_la_funcion_notarial_y_lavado_de_activos_mario_romero.pdf)
- Ruiz, A., & Rojas, F. (2009). *Herramientas de Calidad*. Madrid: Universidad Comillas.
- Ruiz, A., & Rojas, F. (2009). *Introducción a 6 Sigma*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Saffirio C., M. (2009). *consultoría BPMN y TI*. Obtenido de consultoría BPMN y TI: <https://msaffirio.com/2009/07/04/as-is-to-be-gap/>
- Soria, M. (2012). Registros Públicos los contratos con Publicidad. En M. Soria Alarcón, *Registros Públicos los contratos con Publicidad* (pág. 574). Lima: Jurista editores 2012.
- Ullman, D. (1997). *The mechanical design process*. New York: McGraw Hill. Obtenido de <http://www.vigilancer.es/noticias/oportunidad-lean-management>

## **ANEXOS**

	Página
<b>Anexo 1: Cuadro de Ingresos anuales</b>	<b>88</b>
<b>Anexo 2: lista de clientes internos</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 3: Estructura de encuesta</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 4: Project chárter</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 5: Matriz cruce de valores</b>	<b>92</b>
<b>Anexo 6: Matriz SIPOC</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 7: Formato de requisitos</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 8: Formato de comunicaciones del proceso</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 9: Formato de toma de firmas de los contratantes</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 10: Formato de toma de firma del abogado</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 11: cuadro de costos del 2016</b>	<b>98</b>

## Anexo 1: Cuadro de Ingresos anuales

SERVICIOS	COSTO UNITARIO EN /S.	CANTIDAD DIARIA ATENDIDA	COSTO TOTAL DIARIO	COSTO TOTAL MENSUAL	ANUAL TOTAL
PERMISO DE VIAJES AL INTERIOR	20,00	30	600,00	15,600	187,200
PERMISO DE VIAJES AL EXTERIOR	30,00	5	150,00	3,900	46,800
CARTA PODER	25,00	30	750,00	19,500	234,000
LEGALIZACION DE LIBROS	100,00	15	1,500	39,000	468,000
CARTAS NOTARIALES	30,00	50	1,500	39,000	468,000
TRANSFERENCIAS DE INMUEBLES	400,00	5	2,000	52,000	624,000
TRANSFERENCIAS VEHICULARES	250,00	20	5,000	130,000	1'560,000
CERTIFICACION DE FIRMAS	5,00	80	400,00	10,400	124,800
COPIAS CERTIFICADAS	5,00	70	350,00	9,100	109,200
<b>TOTAL</b>					<b>3'822,000</b>

## Anexo 2: lista de clientes internos

CLIENTES INTERNOS IDENTIFICADOS			
Área	Nombres y Apellidos	Cargo	Email
Transferencias vehiculares	Jesús Medina	Abogado	Jmedina@notaria-zambrano.com
	Estefany Revilla	Abogado	erevilla@notaria-zambrano.com
Archivos	Viviana Tizón	Abogado	vtizon@notaria-zambrano.com
	María Quispe	Asistente	mquispe@notaria-zambrano.com
	Enrique Vega	Asistente	evega@notaria-zambrano.com
Confrontación	Josie Escalante	Asistente	jescalante@notaria-zambrano.com
	Ruth Espinoza	Asistente	respinoza@notaria-zambrano.com
	Nancy Saavedra	Asistente	nsaavedra@notaria-zambrano.com
	Roxana Herrera	Asistente	rherrera@notaria-zambrano.com
	Gustavo Solano	Asistente	gsolano@notaria-zambrano.com
Registros Públicos	Mónica Calzada	Registrador	mcalzada@notaria-zambrano.com
	Erika Yupanqui	Registrador	Eyupanqui@notaria-zambrano.com
	Kenny Anco	Registrador	kanco@notaria-zambrano.com
Recepción	Verónica herrera	Recepcionista	vherrera@notaria-zambrano.com

### Anexo 3: Estructura de encuesta

F: Funcional D: Disfuncional	Preguntas (en base a necesidades potenciales identificadas)	Me gusta	Debe Ser	Neutral	Tolerable	Me disgusta	Resultado
F	¿Qué tan satisfecho estas con el ambiente?		X				Indiferente
D	¿Qué tan insatisfecho estas con el ambiente?					X	
F	¿Qué tan satisfecho estas con la atención al cliente?	X					Unidimensional
D	¿Qué tan insatisfecho estas con la atención al cliente?					X	
F	¿Qué tan satisfecho estas con la calidad de atención?		X				Atractiva
D	¿Qué tan insatisfecho estas con la calidad de atención?					X	
F	¿Qué tan satisfecho estas con la rapidez del servicio?	X					Básica
D	¿Qué tan insatisfecho estas con la rapidez del servicio?					X	

## Anexo 4: Project charter

PROJECT CHARTER – ESTATUTO – ACTA DE CONSTITUCION						
Gerencia o Área de Mejora						
Nombre del Proyecto						
Fecha de Revisión						
Líder del Proyecto						
Aprobado por (Patrocinador)						
<b>JUSTIFICACION – CASO DEL PROYECTO:</b> La razón y/o justificación del por qué debemos realizar el proyecto en beneficio de la empresa y el cliente				<b>ALCANCE DEL PROYECTO:</b> Que áreas procesos abarcara el proyecto. <b>ENTREGABLES:</b> Que se espera como resultado de este proyecto.		
<b>OBJETIVO GENERAL: (No es cuantificable)</b> <b>OBJETIVO ESPECIFICO: (Medible cuantificable)</b>				<b>STAKEHOLDERS O GRUPOS DE INTERES:</b> Los funcionarios de la organización, la junta directiva, la población beneficiaria, los sindicatos, los comités, las organizaciones civiles, las organizaciones gubernamentales, otros.		
<b>PLAN DEL PROYECTO</b>				<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>		
ETAPAS DEL PROYECTO	FECHA INICIO	FECHA PROGRAMADA FIN	FIN REAL	NOMBRE Y CARGO	TELEFONO / EMAIL	DEDICACION ESPERADA (% DEDICACION)
Definir						
Medir						
Analizar						
Mejorar						
Controlar						
Estimado del Presupuesto (Lo más preciso que se puede detallar la moneda (A alto nivel)						
Supuesto y limitaciones del proyecto						
Normas, Estándares y Regulaciones (En que se basará y cumplirá el proyecto)						
AUTORIZACION DEL PATROCINADOR						
Nombre y Apellido de Patrocinador(es)			Firmas		Fechas	

--	--	--

Anexo 5: Matriz cruce de valores

		(Pregunta 2) – Disfuncional NEGATIVO				
		Satisfecho	Debe Ser	Neutral	Tolerable	Insatisfecho
(Pregunta 1) – funcional POSITIVA	Satisfecho	Cuestionable	Atractiva	Atractiva	Atractiva	Básica
	Debe Ser	Reversa	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Básica
	Neutral	Reversa	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Básica
	Tolerable	Reversa	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Básica
	Insatisfecho	Reversa	Reversa	Reversa	Reversa	Cuestionable

## Anexo 6: Matriz SIPOC

<b>Entidades</b>	<b>Descripción</b>
Proveedores (Suppliers)	Persona que aporta recursos al proceso.
Entradas (Inputs)	Todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso, se considera personas, maquinarias, equipos, materiales, materia prima, información.
Procesos (Process)	Conjunto de actividades que transforman entradas en salidas, dándoles un valor agregado.
Salidas (Output)	Son los resultados de los procesos y pueden ser productos, bienes, servicios.
Clientes (Customer)	La persona que recibe el resultado del proceso. El objetivo es obtener la satisfacción del cliente

## Anexo 7: Formato de requisitos

<b>FORMATO DE REQUISITOS</b>	FOR-REQ-001 Versión 01 Rev. 00 24.05.2017
Este formato sirve para verificar los requisitos para una transferencia vehicular	
<input type="checkbox"/> vehículo	
<input type="checkbox"/> verificar papeletas	
<input type="checkbox"/> verificar prenda de arrendamiento	
<input type="checkbox"/> verificar impuesto vehicular cancelado	
<input type="checkbox"/> vendedor	
<input type="checkbox"/> verificar DNI del vendedor en caso sea casado verificar DNI de la cónyuge	
<input type="checkbox"/> verificar tarjeta de propiedad	
<input type="checkbox"/> verificar SOAT	
<input type="checkbox"/> verificar si se encuentra en la lista negra estafas	
<input type="checkbox"/> Comprador	
<input type="checkbox"/> verificar DNI del comprador en caso sea casado verificar DNI de la cónyuge	
<input type="checkbox"/> verificar si se encuentra en la lista negra de estafas	

## Anexo 8: Formato de comunicaciones del proceso

<b>FORMATO DE COMUNICACIONES</b>		FOR-COM-001 Versión 01 Rev. 00 24.05.2017
Este formato detallara los pasos a seguir dentro del proceso		
<input type="checkbox"/>	cajero	
<input type="checkbox"/>	verifica datos del cliente	
<input type="checkbox"/>	solicita el tipo de servicio que va a realizar el cliente	
<input type="checkbox"/>	registra el pago y deriva a modulo del kardixta	
<input type="checkbox"/>	Kardixta	
<input type="checkbox"/>	llama al cliente que pago en caja	
<input type="checkbox"/>	solicita datos de los contratantes(vendedor y comprador)	
<input type="checkbox"/>	crea kardex y graba en el sistema	
<input type="checkbox"/>	solicita requisitos	
<input type="checkbox"/>	Archivador	
<input type="checkbox"/>	crea la minuta y escritura	
<input type="checkbox"/>	envía a imprimir minuta y escritura en confrontación	
<input type="checkbox"/>	confrontador	
<input type="checkbox"/>	toma firma de los contratantes	
<input type="checkbox"/>	toma firma del abogado	
<input type="checkbox"/>	envía documento firmado a RRPP	
<input type="checkbox"/>	Registrador publico	
<input type="checkbox"/>	crea título al documento firmado	
<input type="checkbox"/>	envía Titulo a la SUNARP para su inscripción	
<input type="checkbox"/>	recepción título inscrito y lo envía recepción y archivos	
<input type="checkbox"/>	recepción	

entrega título al cliente o da conformidad de la inscripción

## Anexo 9: Formato de toma de firmas de los contratantes

<b>FORMATO TOMA DE FIRMAS DE LOS CONTRANATES</b>	FOR-TOM-CONT- 001 Versión 01 Rev. 00 24.05.2017
Este formato detallara los pasos a seguir dentro del proceso	
<input type="checkbox"/> Pre requisito	
<input type="checkbox"/> servicio pagado	
<input type="checkbox"/> minuta y escritura creada	
<input type="checkbox"/> Toma de firmas	
<input type="checkbox"/> firma del vendedor en caso sea casado deberán firmar ambos cónyuges	
<input type="checkbox"/> firma del comprador en caso casado deberán firmar ambos cónyuges	

## Anexo 10: Formato de toma de firma del abogado

### **FORMATO TOMA DE FIRMA DEL ABOGADO**

FOR-TOM-ABO-001  
Versión 01  
Rev. 00  
24.05.2017

Este formato detallara los pasos a seguir dentro del proceso

- Pre requisito
  - firma del vendedor
  - firma del comprador
- Toma de firmas
  - firma del abogado

## Anexo 11: cuadro de costos del 2016

Servicio	Ventas x Servicio	Venta Diaria	Ingreso Diario	Mensual	Anual
Tranferencias Veh.	250.00	20.00	5,000.00	130,000.00	1,560,000.00

### tabla gasto operativos tranferencia vehicular

servicio	costo x proceso	costo x dia	costo x mes	costo x año
energia electrica	2.00	40	1040	12480
internet	4.00	80	2080	24960
impresión	0.50	10	260	3120
papel membretado	1.00	20	520	6240
formulario	0.50	10	260	3120
reniec	5.00	100	2600	31200
	13.00		6,760.00	81,120.00

### Tabla x: calculo del costo de la HxH

empleado	Sueldo mensual	Anual	Sueldo diario	Costo x hora	costo x minuto
kardixta1	3000	36,000.00	100.00	12.50	0.21
kardixta 2	3000	36,000.00	100.00	12.50	0.21
Jefa archivador	3000	36,000.00	100.00	12.50	0.21
archivador 1	1200	14,400.00	40.00	5.00	0.08
confrontacion 1	1200	14,400.00	40.00	5.00	0.08
confrontacion 2	1200	14,400.00	40.00	5.00	0.08
rrpp 1	1500	18,000.00	50.00	6.25	0.10
rrpp 2	1500	18,000.00	50.00	6.25	0.10
recepcion	1200	14,400.00	40.00	5.00	0.08
Soporte externo al pro	2500	30,000.00	83.33	10.42	0.17
		231,600.00			

### Tabla x: calculo costo del proceso de HxH

	tiempo proceso	costo x proceso	costo por dia	Costo mensua	costo anual
kardixta1	20	4.17	83.33	2,166.67	26,000.00
archivador 1	15	3.13	62.50	1,625.00	19,500.00
confrontacion 2	26	5.42	108.33	2,816.67	33,800.00
rrpp 2	15	1.25	25.00	650.00	7,800.00
recepcion	15	1.25	25.00	650.00	7,800.00
	91	15.21		304.17	94,900.00

Ingreso Anual	1,560,000.00
Impuestos (18%)	280,800.00
Ingresos después de IGV	

	1,279,200.00
Gastos Fijos	176,020.00
Utilidad Neta	1,103,180.00