



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**Optimización de gestión de recursos humanos y materiales con la herramienta Six Sigma en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo**

**LUIS MARCELO ANCHALUISA PARRA**

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:**

**Magíster en Mejoramiento de Procesos, Mención Optimización y Productividad Industrial**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**OCTUBRE 2023**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Luis Marcelo Anchaluisa Parra, declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, octubre 2023

---

Luis Marcelo Anchaluisa Parra  
C.I. 0603890088

© 2022, Luis Marcelo Anchaluisa Parra

Se autoriza la reproducción total o parcial con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de autor.



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y desarrollo**, titulado Optimización de gestión de recursos humanos y materiales con la herramienta Six Sigma en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo, de responsabilidad del señor ANCHALUISA PARRA LUIS MARCELO ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Jhonny Marcelo Orozco Ramos, Mgtr. \_\_\_\_\_

**PRESIDENTE**

Ing. Ángel Geovanny Guamán Lozano, Mgtr. \_\_\_\_\_

**DIRECTOR**

Ing. Julio César Moyano Alulema, Mgtr. \_\_\_\_\_

**MIEMBRO**

Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Mgtr. \_\_\_\_\_

**MIEMBRO**

Riobamba, octubre 2023

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xiii
SUMMARY .....	xiv
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.2 Situación problemática.....	2
1.3 Formulación del problema.....	3
1.4 Preguntas directrices o específicas de la investigación .....	3
1.5 Justificación de la investigación.....	4
1.5.1 Aportes teóricos.....	4
1.5.2 Aportes metodológicos:.....	4
1.5.3 Aportes prácticos: .....	4
1.6 Objetivos de investigación.....	4
1.6.1 Objetivo General .....	4
1.6.2 Objetivos Específicos. ....	5
1.7 Hipótesis.....	5
1.7.1 Hipótesis general.....	5
1.7.2 Hipótesis específicas .....	5
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>6</b>
<b>2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1 Antecedentes del problema .....	6
2.2 Bases Teóricas .....	7
2.2.1 Árbol de necesidades.....	7
2.2.2 Sipoc .....	7
2.2.3 Diagrama Causa-Efecto .....	7
2.2.4 Diagrama de caja y bigote .....	7
2.2.5 Diagrama de correlación .....	7
2.2.6 Diseño de experimentos .....	7

2.2.7	<i>Control estadístico de procesos</i> .....	8
2.2.8	<i>Gráficas de control</i> .....	8
2.2.9	<i>Diagrama de Pareto</i> .....	8
2.2.10	<i>Estandarización del trabajo</i> .....	8
2.2.11	<i>Capacidad del proceso</i> .....	8
2.3	<b>Marco Conceptual</b> .....	9
2.3.1	<i>Fundamentos teóricos y definiciones de constructo</i> .....	9
2.3.2	<i>Gestión de mantenimiento</i> .....	9
2.3.3	<i>Optimización de procesos industriales</i> .....	10
2.3.4	<i>Six Sigma</i> .....	10
2.3.5	<i>Principios de Six Sigma</i> .....	11
2.3.6	<i>Centrarse en el cliente</i> .....	11
2.3.7	<i>Medir el flujo de valor y encuentre su problema</i> .....	12
2.3.8	<i>Eliminar los defectos</i> .....	12
2.3.9	<i>Involucrar a todas las partes interesadas</i> .....	12
2.3.10	<i>Garantizar un ecosistema flexible y receptivo</i> .....	12
2.3.11	<i>Acreditación</i> .....	13
2.3.12	<i>Implementación del Six Sigma</i> .....	14
2.3.13	<i>Fases del Six Sigma</i> .....	14
2.4	<b>Identificación De las variables</b> .....	17
2.5	<b>Operacionalización de la variable independiente</b> .....	18
2.6	<b>Matriz de consistencia</b> .....	20
 <b>CAPÍTULO III</b> .....		<b>22</b>
3	<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>22</b>
3.1	<b>Tipo y diseño de la investigación</b> .....	<b>22</b>
3.1.1	<i>Estudio correlacional</i> .....	22
3.1.2	<i>Estudios explicativos</i> .....	22
3.2	<b>Métodos de investigación</b> .....	<b>23</b>
3.2.1	<i>Método experimental</i> .....	23
3.2.2	<i>Método de observación:</i> .....	23
3.2.3	<i>Método inductivo</i> .....	23
3.2.4	<i>Fuentes primarias</i> .....	23
3.3	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	<b>25</b>
3.4	<b>Alcance de la investigación</b> .....	<b>25</b>

3.5	Población de estudio .....	25
3.6	Unidad de Análisis .....	26
3.7	Selección de la muestra.....	26
3.8	Tamaño de la muestra .....	26
3.9	Técnicas e instrumentos de investigación .....	26
3.9.1	<i>Encuesta:</i> .....	26
3.9.2	<i>Entrevista:</i> .....	26
3.9.3	<i>Observación:</i> .....	27
3.10	Instrumentos de recolección de información.....	27
3.10.1	<i>Ficha de observación:</i> .....	27
3.10.2	<i>Cuestionario de encuesta:</i> .....	27
3.10.3	<i>Cuestionario de entrevistas:</i> .....	28
3.11	Análisis y procesamiento de la información .....	28
CAPÍTULO IV .....		29
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	29
4.1	Análisis de datos de la encuesta .....	29
4.2	Entrevista.....	43
4.2.1	<i>Análisis de la entrevista</i> .....	44
CAPÍTULO V.....		47
5	PROPUESTA .....	47
5.1	Implementación de la metodología Six Sigma.....	47
5.2	Fase 1. Definir .....	47
5.2.1	<i>Sistemas proactivos: cuestionario de encuesta y entrevista al personal de la institución.</i> 52	
5.2.2	<i>Variables críticas del proceso</i> .....	52
5.2.3	<i>Proceso de mantenimiento:</i> .....	53
5.3	Fase 2. Medir .....	54
5.4	Fase 3. Analizar.....	59
5.5	Fase 4. Mejorar .....	65
5.6	Fase 5. Controlar .....	77
5.6.1	<i>Calcular el nivel sigma actual del proceso y la capacidad del proceso</i> .....	78

<i>5.6.2 Prueba de hipótesis 1</i> .....	79
<i>5.6.3 Calcular el nivel sigma en la mejora del proceso</i> .....	82
<i>5.6.4 Graficas de Control</i> .....	84
<b>5.7 Presupuesto</b> .....	<b>86</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>88</b>
<b>GLOSARIO</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 – 2:</b>	Operacionalización de la variable Independiente .....	18
<b>Tabla 2 – 2:</b>	Operacionalización de la Variable Dependiente.....	19
<b>Tabla 3 – 2:</b>	Matriz de Consistencia.....	20
<b>Tabla 1 – 4:</b>	Manual de Procedimientos.....	29
<b>Tabla 2 – 4:</b>	Implementación de un manual de procedimientos para la institución .....	30
<b>Tabla 3 – 4:</b>	Colaboración entre los empleados .....	31
<b>Tabla 4 – 4:</b>	Dispuestos a trabajar en equipo .....	32
<b>Tabla 5 – 4:</b>	Procesos que se detallan en un manual de procedimientos.....	33
<b>Tabla 6 – 4:</b>	Conocimientos sobre implementación la metodología del Six Sigma.....	34
<b>Tabla 7 – 4:</b>	Aprendizaje acerca de la metodología Six Sigma.....	35
<b>Tabla 8 – 4:</b>	Reducir en su totalidad los errores y aumento de la productividad .....	36
<b>Tabla 9 – 4:</b>	Responsabilidad de la aplicación del manual de procedimientos .....	37
<b>Tabla 10 – 4:</b>	Aceptación del aprendizaje de la metodología del Six Sigma .....	37
<b>Tabla 11 – 4:</b>	Inducción y enseñanza al nuevo personal.....	38
<b>Tabla 12 – 4:</b>	Cambios indispensables para su futuro.....	39
<b>Tabla 13 – 4:</b>	Proponer los objetivos propios y claros .....	40
<b>Tabla 14 – 4:</b>	Cambios para la ejecución de procesos .....	41
<b>Tabla 15 – 4:</b>	Institución beneficiada por la implementación de un modelo de gestión .....	42
<b>Tabla 16 – 4:</b>	Población .....	46
<b>Tabla 1 – 5 :</b>	Marco del proyecto mantenimiento.....	51
<b>Tabla 2 – 5:</b>	Marco del proyecto del proceso de selección del personal .....	51
<b>Tabla 3 – 5:</b>	Identificación de usuarios internos de la selección del personal. ....	52
<b>Tabla 4 – 5:</b>	Identificación de usuarios internos del proceso de mantenimiento. ....	52
<b>Tabla 5 – 5:</b>	Variables críticas del proceso de mantenimiento.....	53
<b>Tabla 6 – 5:</b>	Variables críticas del proceso de selección y reclutamiento de personal.....	53
<b>Tabla 7 – 5:</b>	Número de solicitudes entregadas retrasadas por mes.....	54
<b>Tabla 8 – 5:</b>	Número de vehículos entregados con retraso .....	55
<b>Tabla 9 – 5:</b>	Análisis de eficiencia del proceso de selección de recursos humanos.....	55
<b>Tabla 10 – 5:</b>	Análisis de eficiencia del proceso de mantenimiento .....	56
<b>Tabla 11 – 5:</b>	Descriptivos. ....	62
<b>Tabla 12 – 5:</b>	Prueba de normalidad .....	63
<b>Tabla 13 – 5:</b>	Prueba de hipótesis con correlación de Pearson. ....	65
<b>Tabla 14 – 5:</b>	Ficha de seguimiento de mantenimiento de vehículos.....	68

<b>Tabla 15 – 5:</b>	Formato de Lista de Chequeo. ....	70
<b>Tabla 16 – 5:</b>	Inducción de la aplicación del módulo de mantenimiento de vehículos.....	70
<b>Tabla 17 – 5:</b>	Evidencias de la instalación del software. ....	72
<b>Tabla 18 – 5:</b>	Programa de formación y capacitación del personal .....	73
<b>Tabla 19 – 5:</b>	Evidencias de la realización de talleres. ....	74
<b>Tabla 20 – 5:</b>	Tiempo de entrega y respuesta de solicitudes para la selección de personal. ....	78
<b>Tabla 21 – 5:</b>	Mejora de entrega de vehículos. ....	79
<b>Tabla 22 – 5:</b>	Presupuesto .....	86

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 – 2.</b>	Elementos Críticos del Six Sigma .....	14
<b>Gráfico 2 – 2.</b>	Fases del Six Sigma.....	17
<b>Gráfico 1 – 4.</b>	Manual de Procedimientos .....	29
<b>Gráfico 2 – 4.</b>	Implementación de un manual de procedimientos para la institución.....	30
<b>Gráfico 3 – 4.</b>	Colaboración entre los empleados.....	31
<b>Gráfico 4 – 4.</b>	Dispuestos a trabajar en equipo .....	32
<b>Gráfico 5 – 4.</b>	Procesos que se detallan en un manual de procedimientos .....	33
<b>Gráfico 6 – 4.</b>	Conocimientos sobre implementación la metodología del Six SIGMA.....	34
<b>Gráfico 7 – 4.</b>	Aprendizaje acerca de la metodología Six Sigma, 2023. ....	35
<b>Gráfico 8 – 4.</b>	Reducir en su totalidad los errores y aumento de la productividad.....	36
<b>Gráfico 9 – 4.</b>	Responsabilidad de la aplicación del manual de procedimientos .....	37
<b>Gráfico 10 – 4.</b>	Aceptación del aprendizaje de la metodología del Six Sigma .....	38
<b>Gráfico 11 – 4.</b>	Inducción y enseñanza al nuevo personal. ....	39
<b>Gráfico 12 – 4.</b>	Cambios indispensables para su futuro .....	40
<b>Gráfico 13 – 4.</b>	Proponer los objetivos propios y claros .....	41
<b>Gráfico 14 – 4.</b>	Cambios para la ejecución de procesos.....	42
<b>Gráfico 15 – 4.</b>	Institución beneficiada por la implementación de un modelo de gestión.....	43
<b>Gráfico 1 – 5.</b>	Estadísticas de entrega de solicitudes de selección de personal.....	56
<b>Gráfico 2 – 5.</b>	Estadísticas de capacidad de entrega de vehículos.....	57
<b>Gráfico 3 – 5.</b>	Nivel Six Sigma de tiempo de solicitudes.....	58
<b>Gráfico 4 – 5.</b>	Nivel Six Sigma de entrega de vehículos.....	58
<b>Gráfico 5 – 5.</b>	Diagrama de Pareto de Tiempo de resultados de solicitudes .....	60
<b>Gráfico 6 – 5.</b>	Dispersión de tiempo de respuesta y número de solicitudes. ....	61
<b>Gráfico 7 – 5.</b>	Diagrama de Pareto del tiempo de entrega de vehículos.....	61
<b>Gráfico 8 – 5.</b>	Gráfica de dispersión de tiempo de entrega de número de vehículos. ....	62
<b>Gráfico 9 – 5.</b>	Histograma de respuesta de solicitudes.....	63
<b>Gráfico 10 – 5.</b>	Histograma de Tiempo de entrega de vehículos .....	64
<b>Gráfico 11 – 5.</b>	Six Sigma mejorado en el primer trimestre de implementación. ....	83
<b>Gráfico 12 – 5.</b>	Six sigma mejorado en el primer trimestre en la selección del personal.....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 – 5.</b>	Flujograma de procesos de mantenimiento de vehículos .....	48
<b>Figura 2 – 5.</b>	Flujograma de procesos de selección del personal 1 .....	49
<b>Figura 3 – 5.</b>	Flujograma de procesos de selección y reclutamiento del personal .....	50
<b>Figura 4 – 5.</b>	Diagrama de Ishicawa .....	59
<b>Figura 5 – 5.</b>	Proceso de selección del personal en modalidad Freelance .....	66
<b>Figura 6 – 5.</b>	Proceso de control y mantenimiento actualizado .....	67
<b>Figura 7 – 5.</b>	Software de gestión del talento humano .....	71
<b>Figura 8 – 5.</b>	Software de gestión del talento humano .....	72
<b>Figura 9 – 5.</b>	Fases de aplicación de la herramienta AMFE.....	77
<b>Figura 10 – 5.</b>	Prueba de hipótesis 1 .....	80
<b>Figura 11 – 5.</b>	Resultado de prueba de hipótesis 1 .....	80
<b>Figura 12 – 5.</b>	Tarjeta de informe hipótesis 1 .....	81
<b>Figura 13 – 5.</b>	Prueba de hipótesis 2 .....	81
<b>Figura 14 – 5.</b>	Resultado hipótesis 2 .....	82
<b>Figura 15 – 5.</b>	Tarjeta de hipótesis 2 .....	82
<b>Figura 16 – 5.</b>	Gráfica de control del proceso de selección de personal .....	85
<b>Figura 17 – 5.</b>	Gráfica de control del proceso de mantenimiento .....	86

## **RESUMEN**

El objetivo de la presente investigación fue optimizar la gestión de recursos humanos y materiales mediante la herramienta Six Sigma en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, puesto que se detectaron problemas en el área de mantenimiento con retraso en la entrega de vehículos y en el departamento de recursos humanos porque la selección del nuevo personal es lenta y las solicitudes de trabajo se entregan a destiempo. La metodología utilizada fue de tipo aplicada, explicativa, con un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi-experimental, se aplicaron los métodos experimental e inductivo, con alcance descriptivo transversal, las técnicas usadas fueron, encuesta, entrevista, además como instrumentos la ficha de observación, cuestionario de encuesta y entrevistas. Los participantes fueron 35 trabajadores distribuidos entre el departamento de Talento Humano y 2 del área de mantenimiento. Los resultados de las encuestas identificaron la necesidad de una mayor optimización en la selección del personal y el proceso de mantenimiento. Sin embargo, el 51.4% de los empleados está de acuerdo en que el trabajo en equipo es clave para lograr mejoras en los procesos. Las variables críticas muestran deficiencias en los procesos de selección del personal y mantenimiento de vehículos con retraso en los tiempos de los días planificados. Las fases del Six Sigma ayudaron a desarrollar procesos eficientes y eficaces; una buena opción para minimizar las falencias encontradas en la presente investigación es el desarrollo de mecanismos de evaluación y control que permitan conocer los avances que tendrá la empresa en el caso de implementar el sistema de gestión propuesto. En conclusión, se ha determinado que la metodología Six Sigma es una opción viable para abordar las deficiencias existentes y mejorar los niveles de eficiencia y productividad. Como recomendaciones, se propone el desarrollo de manuales de funciones y procedimientos alineados con el sistema de gestión propuesto, basados en la metodología Six Sigma. Asimismo, se sugiere implementar mecanismos de evaluación y control para conocer los avances logrados con la implementación del sistema de gestión propuesto.

**Palabras clave:** <EFICIENCIA>, <MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS >, <OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EFICIENTES >, <SELECCIÓN DEL PERSONAL >, <SIX SIGMA >.

## SUMMARY

The objective of this research was to optimize the management of human and material resources through the Six Sigma tool in the maintenance area of the Decentralized Autonomous Government of the Province of Chimborazo, since problems were detected in the maintenance area with delays in the delivery of vehicles and in the human resources department because the selection of new personnel is slow and work requests are delivered late. The methodology used was applied, explanatory, with a quantitative approach and a quasi-experimental design, the experimental and inductive methods were applied, with a cross-sectional descriptive scope, the techniques used were survey and interview, and the instruments used were the observation sheet, survey questionnaire and interviews. The participants were 35 workers distributed among the Human Resources department and 2 from the maintenance area. The results of the surveys identified the need for further optimization in the selection of personnel and the maintenance process. However, 51.4% of the employees agree that teamwork is key to achieving process improvements. The critical variables show deficiencies in the processes of personnel selection and vehicle maintenance with delays in the planned days. The Six Sigma phases helped to develop efficient and effective processes; a good option for minimizing the number of employees and the time required to complete the process.

**Keywords:** <EFFICIENCY>, <VEHICLE MAINTENANCE>, <OPTIMISATION OF EFFICIENT PROCESSES>, <SELECTION OF PERSONNEL>, <SIX SIGMA>.

## CAPÍTULO I

### 1 INTRODUCCIÓN

Six Sigma es una filosofía relativamente nueva apareciendo en los años 80 del siglo XX. Es una estrategia sistemática y bien estructurada que permite la generación de productos y servicios cada vez más eficientes.

Desde su creación la metodología Six Sigma ha sido ampliamente utilizada para reducir variabilidad e incrementar calidad y productividad de las empresas que la aplican. La misma se ha considerado por diferentes autores como filosofía, metodología, meta, herramientas, métrica, que utiliza datos y herramientas estadísticas para evaluar y mejorar los procesos con el objetivo de satisfacer al cliente y, por ende, elevar las utilidades de una organización. El éxito de Six Sigma radica en la mejora del rendimiento de los procesos y en el aumento de la satisfacción de los clientes (Grima, Santiago, & Tort-Martorell, 2014).

Six Sigma, que utiliza en su nomenclatura la conocida letra griega ( $\sigma$ ) vinculada con la estadística, representa la variabilidad o dispersión de un conjunto de valores. La metodología Six Sigma permite identificar la capacidad de los procesos para reducir los defectos por millón de estos. Para usar esta herramienta se emplea, entre otras metodologías, la metodología DMAIC de mejora de proceso (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar). Dicha metodología es un proceso iterativo que sigue un formato estructurado y disciplinado, la realización de experimentos y su consecuente evaluación (McCarty, Bremer, & Daniels, 2005).

Sin embargo, recientemente se han publicado artículos donde no solo se propone el uso de Six Sigma para mejorar los procesos, sino que aparece vinculada con otras herramientas cuantitativas como la simulación (Ocampo y Pavón, 2012; Tolamatl et al., 2011) y el proceso analítico jerárquico (AHP) dentro del paradigma de la decisión multicriterio (Chacón & García, 2007)

En el presente trabajo se presencia que existe una prevalencia del trabajo en equipo denotado por un índice porcentual del 51,4%, en tanto también se presenta que existe un interés de 42,9% para mejorar la metodología de trabajo en la empresa, asimismo; se establece que se presencia problemas de selección de personal, mantenimiento e incumplimiento de las planificaciones a razón de 1,08 según los parámetros del Minitab, así como la incapacidad de respuesta generada por un margen de 1,09. Es así que; se hace un análisis de las diferentes metodologías de mejora proponiéndose un procedimiento basado en la metodología DMAIC. Los resultados alcanzados aplicando dicha metodología y con el uso de las técnicas de simulación y las técnicas multicriteriales, se obtienen las mejoras previstas.

## **1.1 Planteamiento del problema**

En la actualidad, se necesitan recursos humanos y materiales para el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, y no se cuenta con una implementación adecuada, para comenzar y crear mejoras significativas para la satisfacción del usuario, al mismo tiempo ahorro a través de combinar metodologías de un proceso estadístico e institucional, a un modelo integrado de proceso, producto y mejora de servicio.

En el área de mantenimiento existe retraso en la entrega de vehículos que llegan a mantenimiento, a pesar de cumplir con las fases planificadas y organizadas, hay lentitud en el proceso de mantenimiento que genera insatisfacción a los departamentos que dependen de los vehículos para cumplir con su actividad administrativa y operativa, generándose insatisfacción. Los vehículos deben entregarse en los tiempos planificados, pero desde la falta de insumos técnicos, mecánicos y electromecánicos para cumplir con el mantenimiento hasta requerimiento técnicos de mayor complejidad provocan lentitud en la eficiencia de los procesos.

En cambio, en el Departamento de recursos humanos la selección del nuevo personal es lento, a pesar de las necesidades urgentes, las solicitudes de trabajo obtenida en los concursos de méritos y oposición se incumplen en los tiempos previstos, causando insatisfacción en los usuarios e ineficiencia durante el proceso de reclutamiento, con quejas e inconsistencias en los informes que puede tener como consecuencia declaración de concurso desierto o retraso en los tiempo planificados en el cronograma y aprobados.

El problema detectado es falencias en los procesos de mantenimiento de vehículos porque se incumplen con los tiempos establecidos para cumplir con la entrega a las áreas de la institución, generándose insatisfacción en los usuarios internos, sumado a retraso en las actividades desarrolladas por el personal en las que se requiere mayor eficiencia y los vehículos para llegar a las comunidades de los proyectos de la prefectura.

Sumado a eso la gestión del talento humano requiere ser más eficiente, cumplir con los manuales de procedimientos y cumplir con los tiempos de entrega de solicitudes y selección del personal de las diferentes áreas, al ser una institución que acuden una gran variedad de profesionales, se necesita ser más eficientes en el proceso, mayor exactitud y evitar errores que se presentan en las fases.

## **1.2 Situación problemática**

Los recursos humanos y materiales para el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo son costosos, por lo cual se debe invertir altas

cantidades de dinero, es por eso que se necesita llevar a cabo la metodología Six Sigma, y así restablecer de mejor manera la optimización de los procesos en la institución. La institución presenta dificultades en la implementación de dos funciones que les ayudan a cumplir con sus metas organizacionales, primero el mantenimiento tiene retrasos en el tiempo al igual que la selección del nuevo personal. Al analizar los procesos se incumplen con los tiempos planificados en el cronograma de actividades y aprobados por los departamentos, es una necesidad establecer las deficiencias presentes a través de la determinación del porcentaje en los procesos lentos, evaluándose los retrasos en los tiempos determinados en las actividades vinculadas a los procesos. En primera instancia se definió la problemática y las variables críticas con base a flujogramas de procesos de selección y reclutamiento del personal como también de mantenimiento ordinario de vehículos.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cómo influye la implementación de la herramienta Six Sigma en la optimización de recursos humanos y materiales del área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo?

### **1.4 Preguntas directrices o específicas de la investigación**

¿Con el presente trabajo de titulación en que porcentaje se va a mejorar la productividad del área de mantenimiento de la Institución?

¿La creación de un software de control de información de todos los vehículos y maquinaria ayudará a mejorar la productividad de la Institución?

¿Qué herramienta o metodología se debe utilizar para optimizar la gestión de recursos humanos y materiales?

¿De qué forma diagnóstico el proceso actual en el área de mantenimiento de la Institución?

¿Cómo defino los parámetros y puntos críticos a evaluar?

¿Cómo determinó estrategias para el planteamiento de procesos óptimos?

¿Qué herramientas estadísticas nos serán útiles para la evaluación de los resultados obtenidos?

## **1.5 Justificación de la investigación**

### ***1.5.1 Aportes teóricos***

Una vez comprobados los conocimientos teóricos acerca de la herramienta Six Sigma, podría mencionar que se puede lograr resultados positivos, ya que, de acuerdo con investigaciones previas, se ha logrado comprobar la falta de optimización en el proceso que se desarrolla en las áreas a implementarse.

La aplicación de Six Sigma en la institución daría un reconocimiento de generación e implementación de mejora de la gestión de recursos tanto humanos como materiales, haciendo énfasis en las fuentes de diferenciación y generación de productividad.

### ***1.5.2 Aportes metodológicos:***

El trabajo de titulación es de enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, siendo el método explicativo y de diseño cuasi experimental el más adecuado para el presente trabajo.

### ***1.5.3 Aportes prácticos:***

El desarrollo del presente trabajo de titulación logrará optimizar la gestión de recursos por medio de la aplicación de la metodología Six Sigma, logrando que la productividad y eficiencia del área de mantenimiento de la Institución sea óptima, dando como resultado que los vehículos que ingresan a esta área salgan en menor tiempo, reduciendo los tiempos de proceso, con un menor tiempo de flujo de materiales, reduciendo significativamente los desperdicios, por lo que los beneficiados directos serían la Institución y los usuarios de los diferentes cantones, comunidades y juntas parroquiales de la Provincia de Chimborazo.

Una vez que se empiecen a evidenciar los resultados de la implementación de la herramienta Six Sigma en la institución, se complementará nuestro aporte con la utilización de herramientas estadísticas como Cartas de control y análisis ANOVA que nos permitan evaluar los resultados, dando de esta manera un aporte significativo al gobierno provincial.

## **1.6 Objetivos de investigación**

### ***1.6.1 Objetivo General***

Optimizar la gestión de recursos humanos y materiales mediante la herramienta Six Sigma en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

### ***1.6.2 Objetivos Específicos.***

Diagnosticar el proceso actual que se maneja en el área de mantenimiento y talento humano de la Institución para definir los parámetros y puntos críticos a evaluar.

Establecer las variables críticas de los procesos de recursos humanos y mantenimiento.

Determinar las estrategias para el planteamiento de procesos óptimos aplicando la metodología Six Sigma para optimizar la gestión de recursos y aumentar la productividad.

Evaluar los resultados obtenidos a través de cartas de control y análisis ANOVA aplicando herramientas estadísticas inferenciales y descriptivas.

## **1.7 Hipótesis**

### ***1.7.1 Hipótesis general***

HO: La implementación de la herramienta Six Sigma optimiza la gestión de recursos humanos y materiales en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

H1: La implementación de la herramienta Six Sigma no optimiza la gestión de recursos humanos y materiales en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

### ***1.7.2 Hipótesis específicas***

- La implementación de la herramienta Six Sigma optimizará la gestión de recursos humanos y materiales además de ser una estrategia gerencial y utilizará métodos de mejora que incorporan el concepto del desempeño libre de errores.
- La ejecución de Six Sigma perfecciona tanto a los procesos de la línea base de las operaciones como a los procesos gerenciales, ya que se considera que no hay razones industriales para tener diferentes estándares de satisfacción en este sentido.

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes del problema**

Las etapas de un proyecto SIX SIGMA sigue la metodología DMAIC, que es el acrónimo de Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. A continuación, se detalla cada uno de estos conceptos.

La aplicación de SIX SIGMA a la Gestión del Mantenimiento, para la optimización de la productividad de las maquinarias y equipos diversos para una pyme, utilizando la metodología SIX SIGMA, está conformado por sus 5 fases DMAIC. Esta investigación desarrolla y aplica una estrategia combinada de TPM y SIX SIGMA en una PYME para erradicar un problema importante de CTQ.

En este sentido, se destaca el enfoque empleado, las herramientas y técnicas utilizadas, evidenciando los ahorros que se lograron mediante la aplicación estructurada de un procedimiento combinado de TPM / DMAIC.

A través de la aplicación correcta de los métodos TPM y Six Sigma, la presente investigación identifica los ajustes de parámetros óptimos y las actividades de mantenimiento, lo que permitió a la empresa erradicar los problemas de CTQ y lograr mejoras significativas en la calidad del producto, el costo y la entrega de un modesto desembolso financiero.

La aplicación de la estrategia y las conclusiones resultantes en cuanto a su efectividad para la industria es el valor real de este trabajo, por lo cual, será valioso para profesionales de calidad, y especialistas en fabricación en una amplia gama de industrias

Para lograr la mejora en la eficiencia de los procesos a fin de mantener la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, así como de los procesos del taller, será conseguida con el término empleado en control de calidad y es la mejora continua, el cual se considera el espíritu visionario de lograr la perfección.

Para ello, utilizando el método Six Sigma, ayudará al análisis de los resultados de la gestión de mantenimiento y permitirán la mejora continua, así como el logro de los resultados esperados, traducidos en la eficiencia en el manejo del taller, mejora de la disponibilidad mecánica y aseguramiento de la vida útil de las máquinas.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 *Árbol de necesidades***

El árbol de necesidades se puede definir como “una herramienta gráfica para identificar las necesidades del cliente, y traducirlas en requisitos de rendimiento específicos, realizables y medibles” (Socconini L. , 2015).

### **2.2.2 *Sipoc***

Por sus siglas en inglés, SUPPLIER, INPUT, PROCESS, OUTPUT Y CUSTOMER, (proveedor, entrada, proceso, salida, cliente). El SIPOC, “permite identificar restricciones y actores que pueden contribuir al éxito o fracaso del proceso, así como problemas potenciales asociados al mismo” (González, 2017).

### **2.2.3 *Diagrama Causa-Efecto***

El diagrama Causa- Efecto “también llamado diagrama de pescado, consiste en determinar todos los factores que influyen en el resultado de un proceso (Anaya, 2017). Generalmente en las ramas del diagrama, se colocan las 6 M, que hace mención a los materiales, la medición, mano de obra, maquinas, método y medio ambiente.

### **2.2.4 *Diagrama de caja y bigote***

Los BOX PLOTS “se utilizan para comparar rápidamente dos o más distribuciones de variación de la misma característica, es como parar dos personas espalda con espalda para comparar sus estaturas” (Socconini L. , 2019).

### **2.2.5 *Diagrama de correlación***

Es una gráfica que se realiza con dos variables para poder observar el grado de asociación entre ellos. Existen muchas situaciones donde el objetivo de analizar el comportamiento de dos variables es determinar en qué medida están relacionadas, en vez de usar una variable para predecir el valor de la otra. Para ello se utiliza la correlación (Socconini L. , 2019).

### **2.2.6 *Diseño de experimentos***

El diseño de experimentos se utiliza en la etapa de mejorar del DMAIC, y tiene como propósito lograr la combinación ideal de los diferentes niveles de los distintos factores que optimicen el resultado o característica de calidad. El diseño de experimentos también puede definirse como un

“conjunto de técnicas activas que manipulan el proceso para inducirlo a proporcionar la información que se requiere para mejorarlo” (Socconini L. , 2019).

### ***2.2.7 Control estadístico de procesos***

Es un conjunto de herramientas para lograr la estabilidad y mejorar la capacidad de los procesos mediante la reducción de la variabilidad. Así pues, tiene como objetivo monitorear de forma continua o sistemática el comportamiento de un proceso mediante técnicas estadísticas (López, 2016).

### ***2.2.8 Gráficas de control***

Es una gráfica que sirve para observar y analizar la variabilidad y el comportamiento de un proceso a través del tiempo. Así es posible distinguir entre variaciones por causas comunes y causas especiales, lo que ayudará a caracterizar el funcionamiento del proceso y decidir las mejores acciones de control y de mejora. Los límites de control superior e inferior definen el rango de variación, de forma que si el control está bajo control estadístico existe una alta probabilidad de que las muestras caigan dentro de los límites de control (Rajadell, 2019).

### ***2.2.9 Diagrama de Pareto***

El diagrama de Pareto es una herramienta que sirve para priorizar aquellos elementos que tienen el mayor impacto sobre la situación que se está analizando. Además, “también conocido como el Análisis de Pareto. Su objetivo principal es separar los problemas de calidad en pocos defectos vitales, generando el ochenta por ciento de los problemas de calidad (...) y los muchos defectos triviales” (Manzano & Gisbert, 2016).

### ***2.2.10 Estandarización del trabajo***

La estandarización son descripciones escritas y gráficas que nos ayudan a comprender las técnicas más eficientes y fiables de una fábrica y nos provee de los conocimientos precisos sobre personas, máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo confiable, seguro y rápidamente. (Arguelles, 2018).

### ***2.2.11 Capacidad del proceso***

Los productos (bienes y/o servicio), los resultados de un proceso, presentan características que deben cumplir con las especificaciones establecidas por el cliente o la organización para poder afirmar que el proceso funciona de manera correcta, para ello se realiza el análisis de capacidad

del proceso. La capacidad de un proceso es la aptitud para generar un producto que cumpla con los límites de especificaciones determinadas. En el mejor de los casos, es conveniente que los límites de fluctuación natural del proceso se encuentran dentro de los límites de especificación del producto. De esta manera se asegura que la producción cumplirá con las especificaciones (Pardo, 2017).

## **2.3 Marco Conceptual**

### ***2.3.1 Fundamentos teóricos y definiciones de constructo***

Six Sigma es una metodología de gestión de calidad utilizada para ayudar a las empresas a mejorar los procesos, productos o servicios actuales mediante el descubrimiento y la eliminación de defectos. El objetivo es agilizar el control de calidad en los procesos comerciales o de fabricación para que haya poca o ninguna variación en todo momento (White, 2023). Six Sigma es una metodología empresarial para la mejora de la calidad que mide cuántos defectos hay en un proceso actual y busca eliminarlos sistemáticamente. En el análisis estadístico, la letra griega sigma se usa para indicar una desviación estándar de la media. En la década de 1920, el pionero del control estadístico de procesos, Walter Shewhart, propuso que, en la fabricación ajustada, tres sigmas de la media es el punto de inflexión que indica que hay demasiados defectos y que se requiere una mejora del proceso. Esta fue la norma aceptada durante muchos años hasta que Bill Smith propuso recopilar y analizar datos a un nivel más granular y hacer de Six Sigma el punto en el que se debe corregir un proceso. Debido a que es casi imposible lograr cero defectos, un concepto conocido como infinity sigma, seis sigmas permiten 3,4 defectos por millón de oportunidades para que ocurra un defecto. Por el contrario, tres sigmas permiten 66.807 defectos por millón de oportunidades. Una vez que se han recopilado los datos necesarios, una empresa que está implementando metodologías Six Sigma utiliza estadísticas para crear una línea de base sigma. La línea de base ilustra qué tan cerca (o qué tan lejos) está la empresa de lograr Six sigma y sirve como vara de medir para evaluar futuras mejoras (McLaughlin & Terrell, 2021).

El proceso de Six Sigma "se esfuerza por lograr una comprensión cuidadosa de las necesidades del cliente, el uso de hechos a través de la recopilación de datos, el análisis estadístico, la gestión, la mejora y reingeniería de la producción, así como de los procesos comerciales para incrementar la satisfacción del cliente y la excelencia empresarial Six Sigma" (Guamán et al., 2023).

### ***2.3.2 Gestión de mantenimiento***

El objetivo del mantenimiento es el medio que tiene toda empresa para conservar la eficiencia y eficacia de su activo fijo. Engloba al conjunto de actividades necesarias para: Mantener una instalación o equipo en funcionamiento. El mantenimiento incide en la cantidad de la calidad de

la producción, por lo que propósito del mantenimiento es asegurar la disponibilidad planeada al menor costo dentro de las recomendaciones de garantía y uso de los fabricantes de los equipos e instalaciones y las normas de seguridad (Vinajera, 2010).

### ***2.3.3 Optimización de procesos industriales***

La Optimización de un proceso industrial significa mejorar el proceso y para ello se requiere utilizar o asegurar todos los recursos que intervienen en él de la manera más excelente posible. Dicha optimización está orientada hacia dos metas fundamentales: Maximizar ganancias y Minimizar costos, esto teniendo como consecuencia una mayor producción a un menor costo. Por consiguiente, el principal propósito de optimizar un proceso es incrementar la productividad. La optimización de procesos es una tarea difícil pero realizable, el cual se quiere de la colaboración y apoyo de todo el personal de la organización, trabajo en equipo. El proceso de Optimizar implica en primer lugar poseer el conocimiento total del mismo, es decir, se necesita poseer toda la información relativa de las operaciones realizados en forma sistemática (Botella, 2019).

### ***2.3.4 Six Sigma***

Fue registrada por Motorola en 1993. El nombre hace referencia a la letra griega sigma, que es un símbolo estadístico que representa una desviación estándar. Motorola utilizó el término porque se espera que un proceso Six Sigma esté libre de defectos el 99,99966 % de las veces, lo que permite 3,4 funciones defectuosas por cada millón de oportunidades. Inicialmente, Motorola estableció este objetivo para sus propias operaciones de fabricación, pero rápidamente se convirtió en una palabra de moda y en un estándar ampliamente adoptado. Six Sigma está específicamente diseñado para ayudar a las grandes organizaciones con la gestión de la calidad. En 1998, Jack Welch, CEO de GE, ayudó a impulsar Six Sigma al centro de atención al donar más de \$ 1 millón como agradecimiento a la compañía, reconociendo cómo Six Sigma impactó positivamente las operaciones de GE y promoviendo el proceso para grandes organizaciones. Después de eso, las compañías Fortune 500 siguieron su ejemplo y Six Sigma ha sido popular entre las grandes organizaciones desde entonces (White, 2023)

Los defensores de Six Sigma afirman que los beneficios de su estrategia comercial incluyen hasta un 50% de reducción de costos de proceso, mejora del tiempo de ciclo, menos desperdicio de materiales, una mejor comprensión de los requisitos del cliente, mayor satisfacción del cliente y flujo de valor, y productos y servicios más confiables (McLaughlin & Terrell, 2021).

Six Sigma es un método que ofrece a las organizaciones herramientas para mejorar sus capacidades en la gestión de sus negocios. Este aumento en el rendimiento y la disminución de la variación del proceso es posible reducir las tasas de defectos, mejorar la moral de los empleados

y mejorar la calidad de los productos o servicios, todo lo cual contribuye a un mayor nivel de rentabilidad. Six Sigma es un conjunto de herramientas y técnicas de gestión diseñadas para mejorar la capacidad del proceso comercial al reducir la probabilidad de error. Six Sigma es un enfoque basado en datos que utiliza una metodología estadística para eliminar defectos, reducir defectos y mejorar las ganancias (Kumar, 2006).

### ***2.3.5 Principios de Six Sigma***

El objetivo de cualquier proyecto Six Sigma es identificar y eliminar cualquier defecto que cause variaciones en la calidad definiendo una secuencia de pasos en torno a un objetivo determinado. Los ejemplos más comunes que encontrará utilizan los objetivos "más pequeño es mejor, más grande es mejor o nominal es mejor".

Más pequeño es mejor crea un "límite de especificación superior", como tener un objetivo de cero para defectos o piezas rechazadas.

Más grande es mejor implica un "límite de especificación inferior", como los puntajes de las pruebas, donde el objetivo es 100% (White, 2023).

Los principios clave de sigma son los siguientes:

Enfoque en el cliente

Usar datos

Mejorar continuamente

Involucrar a la gente

Ser minucioso (McLaughlin & Terrell, 2021).

El Six Sigma tiene sus fundamentos en cinco principios clave:

### ***2.3.6 Centrarse en el cliente***

Esto se basa en la creencia popular de que el "cliente es el rey". El objetivo principal es brindar el máximo beneficio al cliente. Para esto, una empresa necesita comprender a sus clientes, sus necesidades y qué impulsa las ventas o la lealtad. Esto requiere establecer el estándar de calidad definido por lo que demanda el cliente o el mercado (Kumar, 2006).

### ***2.3.7 Medir el flujo de valor y encuentre su problema***

El mapear los pasos en un proceso dado para determinar las áreas de desperdicio. El reunir los datos para descubrir el área problemática específica que se abordará o transformará. Tener objetivos claramente definidos para la recopilación de datos, incluida la definición de los datos que se recopilarán, el motivo de la recopilación de datos, los conocimientos esperados, la garantía de la precisión de las mediciones y el establecimiento de un sistema estandarizado de recopilación de datos. El determinar si los datos están ayudando a lograr los objetivos, si es necesario o no refinar los datos o recopilar información adicional. Identifique el problema (Kumar, 2006).

### ***2.3.8 Eliminar los defectos***

Una vez que se identifica el problema, realice cambios en el proceso para eliminar la variación, eliminando así los defectos. El eliminar las actividades en el proceso que no agregan valor al cliente. Si el flujo de valor no revela dónde radica el problema, se utilizan herramientas para ayudar a descubrir los valores atípicos y las áreas problemáticas. El agilizar las funciones para lograr el control de calidad y la eficiencia. Al final, al eliminar la basura mencionada anteriormente, se eliminan los cuellos de botella en el proceso (Kumar, 2006).

### ***2.3.9 Involucrar a todas las partes interesadas.***

El adoptar un proceso estructurado en el que su equipo contribuya y colabore con su variada experiencia para la resolución de problemas. Los procesos de Six Sigma pueden tener un gran impacto en una organización, por lo que el equipo debe dominar los principios y las metodologías utilizadas. Por lo tanto, se requiere capacitación y conocimientos especializados para reducir el riesgo de fallas en el proyecto o el rediseño y garantizar que el proceso funcione de manera óptima (Kumar, 2006).

### ***2.3.10 Garantizar un ecosistema flexible y receptivo***

La esencia de Six Sigma es la transformación y el cambio empresarial. Cuando se elimina un proceso defectuoso o ineficiente, se requiere un cambio en la práctica de trabajo y el enfoque de los empleados. Una sólida cultura de flexibilidad y capacidad de respuesta a los cambios en los procedimientos puede garantizar una implementación optimizada del proyecto. Las personas y los departamentos involucrados deben poder adaptarse a los cambios con facilidad, por lo que para facilitar esto, los procesos deben diseñarse para una adopción rápida y sin problemas. En última instancia, la empresa que tiene un ojo puesto en los datos, examina el resultado final periódicamente y ajusta sus procesos cuando es necesario, puede obtener una ventaja competitiva (Kumar, 2006).

### ***2.3.11 Acreditación***

Orientada al cliente y enfocada a los procesos. Esta metodología busca que todos los procesos cumplan con los requerimientos del cliente y que los niveles de calidad y desempeño cumplan con los estándares de SIX SIGMA. Al desarrollar esta metodología se requiere profundizar en el entendimiento del cliente y sus necesidades. Con base en el estudio sobre el cliente, se diseñan y mejoran los procesos.

2.3.11.1 *Dirigida con datos.* - Los datos y el pensamiento estadístico orientan los esfuerzos de esta metodología. Los datos son necesarios para identificar las variables de calidad, los procesos y áreas que tienen que ser mejorados.

2.3.11.2 *Se apoya en una metodología robusta.* - Es decir que se requiere de una metodología para resolver los problemas del cliente, a través del análisis y tratamiento de los datos obtenidos.

Los proyectos generan ahorros o aumento en ventas.

El trabajo se reconoce porque la metodología SIX SIGMA plantea proyectos largos, SIX SIGMA es una iniciativa con horizonte de varios años, con lo cual integra y refuerza otros tipos de iniciativa.

Six Sigma se comunica con los programas que se basan en una política intensa de comunicación entre todos los miembros y departamentos de una organización, y fuera de la organización. Con esto se adopta esta filosofía en toda la organización (Pande & Larry, 2002).

También se toma en consideración los siguientes elementos críticos del SIX SIGMA:

Principio 1: Auténtica orientación al cliente	• Clientes Prioridad # 1
Principio 2: Gestión Orientada a datos y hechos.	• Discernimiento de palabras claves para optimizar el resultado.
Principio 3: Orientación a procesos, gestión por procesos y mejora de procesos.	• Diseño de servicio / producto para medir el rendimiento.
Principio 4: Gestión proactiva.	• Revisión frecuente y dinamismo. Enfoque en la prevención de problemas.
Principio 5: Colaboración sin fronteras	• Independencia de actividades en todos los procesos.
Principio 6: Búsqueda de la perfección.	• Tolerancia de errores.

**Gráfico 1 – 2.** Elementos Críticos del Six Sigma

**Fuente:** Pande & Larry (2022)

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

### 2.3.12 Implementación del Six Sigma

El proceso tiene como objetivo traer datos y estadísticas a la malla para ayudar a identificar de manera objetiva los errores y defectos que afectarán la calidad. Está diseñado para adaptarse a una variedad de objetivos comerciales, lo que permite a las organizaciones definir objetivos en torno a las necesidades específicas de la industria.

### 2.3.13 Fases del Six Sigma

2.3.13.1 *Definir*. - En esta fase se definen los problemas a través de la planificación, por ejemplo, en esta parte se debe incluir las demandas y perspectivas de los clientes de la empresa.

Para poder implementar esta metodología se debe seguir los siguientes pasos.

Realizar una evaluación inicial, para identificar las áreas disponibles para la mejora, establecer objetivos y logros para el proceso.

Determinar y evaluar la percepción de los clientes para obtener una solución acorde a las demandas y perspectivas que tengan sobre la calidad, costos, tiempo de entrega de los productos que se ofrecen. Este paso es importante para el mejoramiento total de la empresa.

Una vez realizado los pasos anteriores se deben seleccionar los proyectos acordes para lograr ahorros en los procesos que se vayan a generar.

Determinar los procesos ya que de ellos depende un buen análisis para la toma de decisiones.

El último paso consiste en elegir un Líder y un equipo para el proyecto. En el cual el Líder debe conocer y tener experiencia sobre el área a trabajar y además tener conocimientos sobre la metodología del SIX SIGMA para poder dirigir al equipo, ofrecerles todas sus herramientas y motivarlos para lograr las metas del proyecto (Pérez, 2012).

2.3.13.2 Medir. - La medición del proyecto ayuda a profundizar los niveles de los procesos mediante la estadística.

Elegir características principales para generar descripciones específicas en cada proceso.

Estimar el proceso usando mediciones para identificar los objetivos de la compañía.

Establecer variables.

Realizar un mapa de procesos.

Medir Variables.

Definir la capacidad del proceso en los niveles de sigma (Pérez, 2012).

2.3.13.3 *Análisis*. - Esta fase es la más importante ya que se usan métodos estadísticos con la información proporcionada en el proceso, con los cuales se obtendrán resultados reales.

Los métodos y herramientas estadísticas que se pueden aplicar son:

Diagrama de Causa.

Diagrama de Pareto.

Modelo Lineal de correlación y determinación.

Diagrama de Dispersión.

Control Estadístico.

Diseño experimental (Pérez, 2012).

2.3.13.4 *Mejora*. - En esta fase el grupo de trabajo busca, perfecciona y aprueba alternativas de mejoramiento que corrigen las variables en los procesos. Es decir que tienen que desarrollar un nuevo mapa de proceso y preparar un nuevo flujo de procesos.

Además, analizar los costos-beneficios para estar seguro de que el mejoramiento sea eficaz y factible, este análisis se hace mediante la recolección de datos de proceso. El objetivo en esta etapa es dar soluciones a las dificultades que se presentan en el desarrollo del proceso (Ribas, 2022).

2.3.13.5 *Control*. - La fase del control nos ayuda a demostrar la efectividad y la eficiencia de los diferentes efectos que suceden en el proceso, en el cual se debe elaborar y registrar los controles indispensables para avalar que los procesos que se han implementado con la metodología SIX SIGMA continúen con los cambios que se hicieron para la mejora de calidad. Para poder controlar, lo podemos realizar generando preguntas como:

¿Qué precisión tiene el sistema de medición?

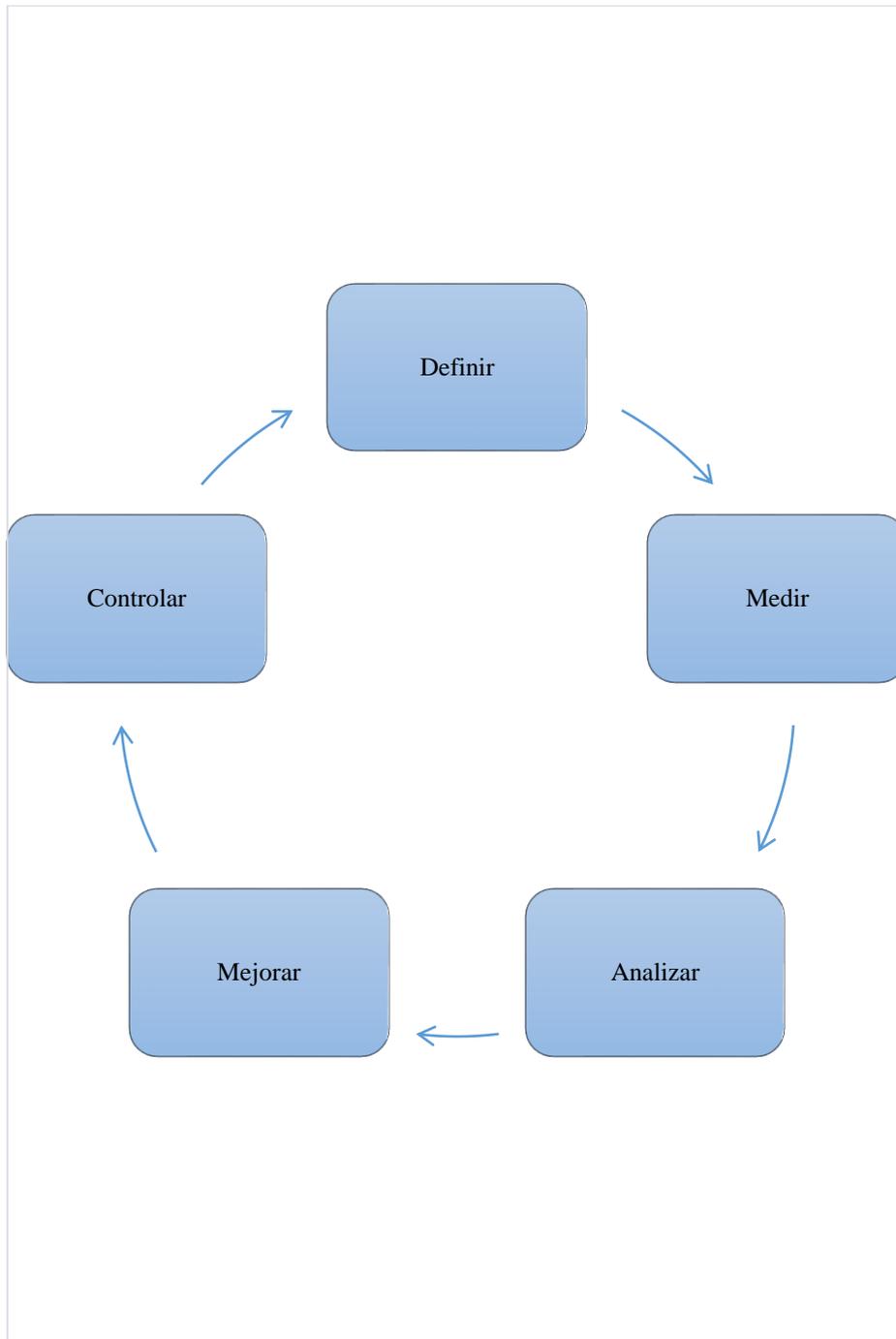
¿Cómo lo explica?

Use los datos.

¿Cuánto ha mejorado el proceso con los cambios implementados?

¿Cómo controla el proceso?

¿Cuánto ha ahorrado en tiempo y dinero? (Ribas, 2022).



**Gráfico 2 – 2.** Fases del Six Sigma

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

#### **2.4 Identificación De las variables**

Variable independiente: Herramienta SIX SIGMA.

Variable dependiente: Gestión de recursos humanos y materiales.

## 2.5 Operacionalización de la variable independiente

**Tabla 1 – 2:** Operacionalización de la variable Independiente

Variable independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
Herramienta SIX SIGMA	SIX SIGMA es una metodología de mejora de procesos. Se basa en la minimización de la variabilidad de los procesos, logrando de este modo que estos contengan menos errores y por tanto mejorar la calidad del servicio o producto.	Eficiencia	Nivel de ejecución del proceso o el rendimiento del proceso por medio del porcentaje de actividades realizadas correctamente	Actitud y capacidad para llevar a cabo un trabajo con el mínimo de recursos	Cantidad	Observación	-Check list -Registro de operaciones Herramientas de procesamiento estadísticas	Valores reales mayores a 0.
		Capacidad de proceso	Índice de medición de la capacidad de respuesta del proceso	Indicador de la capacidad potencial del proceso resultante de dividir el ancho de las especificaciones entre la amplitud de la variación natural del proceso.  Cálculo del DP (defectos por oportunidades totales)	Cantidad	Observación	-Check list -Registro de operaciones Herramientas de procesamiento estadísticas	Valores reales mayores a 0.

**Fuente:** Ribas (2022)

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Operacionalización de la variable dependiente: Seguridad y rendimiento de las redes utilizadas en computación telepresencia

**Tabla 2 – 2:** Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable Dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
Gestión de recursos humanos y materiales	La gestión de recursos humanos contribuye a que trabajadores de la Institución apoyen al logro de los objetivos.	Actividades no ejecutadas por falta de gestión.	Porcentaje de órdenes de trabajo no ejecutadas.	Actividades no realizadas por lo tanto la meta a corto o largo plazo no se cumple.	Cantidad	Observación	Check list Registro de operaciones Herramientas de procesamiento estadísticas	Valores reales mayores a 0
		Eficiencia del área de mantenimiento.	Porcentaje de cumplimiento de la planificación del área de Mantenimiento.	Porcentaje de cumplimiento de la planificación presentada trimestralmente o anualmente.	Cantidad	Observación	Informe estadístico de cumplimiento.	<90% ≥90%

Fuente: Ribas, (2022)

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

## 2.6 Matriz de consistencia

**Tabla 3 – 2:** Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
¿Cómo influye la implementación de la herramienta SIX SIGMA en la optimización de recursos humanos y materiales del área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo?	Optimizar la gestión de recursos humanos y materiales con la herramienta SIX SIGMA en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.	<p>HO: La implementación de la herramienta SIX SIGMA optimiza la gestión de recursos humanos y materiales en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.</p> <p>H1: La implementación de la herramienta SIX SIGMA optimiza la gestión de recursos humanos y materiales en el área de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.</p>	V Ind. Herramienta six sigma	-Nivel de ejecución del proceso o el rendimiento del proceso por medio del porcentaje de actividades realizadas correctamente	Observación	<p>-Check list</p> <p>-Registro de operaciones</p> <p>Herramientas de procesamiento estadísticas</p>
				-Índice de medición de la capacidad de respuesta del proceso	Observación	<p>-Check list Registro de operaciones</p> <p>Herramientas de procesamiento estadísticas</p>

				-Porcentaje de órdenes de trabajo no ejecutadas.		-Check list Registro de operaciones
			<b>V. Dep</b> Gestión de recursos humanos y materiales	- Porcentaje de cumplimiento de la planificación del Área de Mantenimiento	Observación	Herramientas de procesamiento estadísticas
					Observación	-Check list Registro de operaciones Herramientas de procesamiento estadísticas

**Fuente:** Ribas, (2022)

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

## **CAPÍTULO III**

### **3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Tipo y diseño de la investigación**

Esta investigación, es de tipo aplicada, debido a que se aplicarán conocimientos ya adquiridos para modificar una situación.

El diseño de la investigación es experimental – cuasi experimental, ya que tiene como finalidad demostrar la relación entre las variables mediante la manipulación de las variables independientes, además la muestra no se asignó de manera aleatoria, sino debido al impacto que tendrá la investigación sobre la gestión de recursos humanos y materiales que es más significativa para la institución.

Es un diseño cuasi experimental debido a que “no se asignó a la suerte la muestra de los grupos de investigación que recibirán el tratamiento experimental” (Azañero, 2016).

Dentro de los estudios a utilizar tenemos:

##### ***3.1.1 Estudio correlacional***

Para los datos recopilados de la investigación se procedió a establecer relaciones obteniéndose valores de media y comprobar la hipótesis a través de las pruebas según el programa Minitab. Los datos se relacionaron a través de los análisis estadísticos de los datos obtenidos del proceso de observación de los procesos.

##### ***3.1.2 Estudios explicativos***

En este caso se explicaron los procesos de la empresa para desarrollar la propuesta y evaluar la problemática, la finalidad comprender los procesos relacionados a las actividades seleccionadas para la mejora continua con el Six Sigma, la finalidad es complementar la información obtenida durante el proceso de recolección de información.

## **3.2 Métodos de investigación**

### ***3.2.1 Método experimental***

Este método ayuda a controlar los cambios que se realizan en el objeto de estudio, es decir que el investigador crea nuevos modelos, procesos y contrae características principales del problema u objeto. Este método nos ayudará a crear nuevos procesos basados en las teorías ya antes mencionadas para poder solucionar las falencias que existe en la ejecución de actividades que presenta el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

### ***3.2.2 Método de observación:***

Se basa solo en la observación del objeto de estudio con este método podemos observar el comportamiento del problema relacionados con los procesos de selección del personal y el mantenimiento de vehículos que presentan deficiencia en el tiempo establecido, para luego poder realizar cambios o mejoras para la Institución.

### ***3.2.3 Método inductivo***

Este ayuda a analizar las características exclusivas del objeto de estudio y se emplea los métodos de observación y experimentación para llegar a un resultado de las generalidades de una realidad o teoría. En nuestro caso es necesario aplicar este método porque nos permite analizar las situaciones particulares de los departamentos para luego observar los resultados de la aplicación de cambios en toda la organización.

Por su parte el método deductivo identifica aspectos generales de los procesos de la institución vinculados con la selección del mantenimiento y el mantenimiento de vehículos, también con los fundamentos del método Six sigma, para luego llegar a conclusiones particulares, en este sentido, el estudio se ve beneficiado al observar situaciones de otras organizaciones, así como de la teoría general y llevarlas a esta Institución en particular.

### ***3.2.4 Fuentes primarias***

Dentro de las fuentes de obtención de información utilizadas en la presente investigación se mencionan:

- 3.2.4.1 Primarias:** Son aquellas que permitieron obtener información directa acerca de la optimización de gestión de recursos humanos y materiales con la herramienta SIX SIGMA, estos tienen relación con el personal de la Institución que labora en las diferentes áreas quienes brindan información a través de la encuesta, la entrevista y son observados cuando cumplen sus funciones para definir debilidades presentes en los procesos internos del área mantenimiento y talento. Los mismos se describen a continuación:
- 3.2.4.2 *Maquinaria:* La maquinaria es una de las principales herramientas con las que cuenta la Institución ya que del estado y tipo de las mismas se logra o no el éxito de la Institución. Al analizar las especificaciones técnicas de las maquinas se sabe qué tipo de procesos se pueden desarrollar, así mismo en cuanto al mantenimiento poder determinar cualquier eventualidad que se presente en el normal desarrollo de las actividades.
- 3.2.4.3 *Operarios y ayudantes:* Gracias a la colaboración de los operarios y ayudantes de cada una de las maquinas con las que cuenta la Institución se obtendrá información precisa acerca del proceso productivo de las fases del mantenimiento de los vehículos.
- 3.2.4.4 *Colaboradores área de planeación y calidad:* Al igual que los operarios y los auxiliares de las maquinas, junto con el personal de planeación y calidad se obtendrá información valiosa para saber la cantidad de materia prima utilizada para el desarrollo de las actividades en las diferentes áreas dedicadas al mantenimiento de vehículos.
- 3.2.4.5 *Software SAP:* Toda la información relacionada al proceso productivo debe estar registrada en SAP, lo cual permite obtener de manera efectiva cualquier tipo de información que se requiere.
- 3.2.4.6 *Fuentes Secundarias:* Son los libros, publicaciones, artículos y otros documentos que se utilizaron con la finalidad de fundamentar científicamente las variables de investigación, es decir, la optimización de recursos y Six Sigma para el desarrollo del trabajo. Estas se describen a continuación:
- 3.2.4.7 *Artículos científicos:* Por medio de la investigación de artículos científicos se obtendrá suficiente marco teórico relacionado con la temática de la tesis, esto permitirá tener mayor conocimiento de todos y cada uno de los temas a tratar en especial el modelo Six Sigma.

3.2.4.8 *Libros:* Por medio de la investigación de libros se obtendrá información relacionada con optimización de gestión de recursos humanos y materiales con la herramienta Six Sigma, al igual que los artículos científicos esto permitirá tener mayor conocimiento de todos y cada uno de los temas a tratar en especial el modelo Six Sigma.

### 3.3 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, porque se utiliza la estadística de frecuencias y porcentajes de las encuestas aplicadas y se evalúa cuantificadamente los valores observados de los procesos para el desarrollo de la metodología Six Sigma. Una investigación tiene enfoque cuantitativo cuando “permite examinar los datos numéricos de la investigación de forma numérica, utilizando la recolección de datos para probar hipótesis” (Azañero, 2016).

### 3.4 Alcance de la investigación

El alcance de estudio es descriptivo de carácter transversal, definido como “aquel tipo de estudio que busca descubrir los orígenes, causas y razones del problema de investigación, trata de responder o dar cuenta del porqué del objeto de investigación (Azañero, 2016). Es descriptivo porque se efectuó un análisis de los procesos de la empresa vinculados al área de mantenimiento y selección del personal de la empresa, describiéndose los procesos a través de los flujogramas y se desarrolló en un periodo específico de tiempo según el cronograma de actividades.

### 3.5 Población de estudio

Por lo general siempre hay que tomar en cuenta a que sector va dirigido nuestro proyecto de investigación por lo que debemos conocer sus definiciones se determina a la población como “la totalidad de un fenómeno de estudio, que incluye todas las unidades de análisis o entidades de la población que integran el objeto de estudio, y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto de N entidades que participan en una determinada característica”. (Tamayo, 2004)

Para el presente estudio la población corresponde a 314 trabajadores que desarrollan sus labores en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. La presente investigación se realizó a un tamaño de muestra representativo aplicando la fórmula: **Tamaño de muestra=  $Z^2 * (1-p) / c^2$**  donde **Z** = Nivel de confianza (95% o 99%); **p** = 0.5 y **c** = Margen de error (0.04 = ±4), de donde se obtuvo una muestra representativa de 35 trabajadores.

### **3.6 Unidad de Análisis**

La unidad de análisis será el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

### **3.7 Selección de la muestra**

En el caso del presente estudio, para la aplicación de los instrumentos cuantitativos (encuesta y entrevista) la muestra corresponde al tipo estratificada ya que subdivide los grupos o estratos de acuerdo a las variables que se deseen investigar. Ante lo dicho, la encuesta será destinada a 35 trabajadores del departamento de Talento Humano, mientras que las entrevistas serán aplicadas a los 2 jefes del área de Mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. Se trabajó con la muestra total por ser una muestra estratificada de selección, requiriéndose de la participación de todas las personas participantes.

### **3.8 Tamaño de la muestra**

La muestra seleccionada la componen 35 trabajadores distribuidos entre el departamento de Talento Humano destinando la encuesta a esta muestra de trabajadores y 2 jefes técnicos del área de Mantenimiento de Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo destinando la entrevista a esta muestra de jefes técnicos.

### **3.9 Técnicas e instrumentos de investigación**

Las técnicas seleccionadas para el proceso de recolección de información son las siguientes.

#### ***3.9.1 Encuesta:***

La encuesta es una técnica de recolección de información enfocada a conocer la experiencia del personal con relación al Six Sigma que sirvió para construir las variables críticas con sustento en los criterios del personal a quienes se aplicó.

#### ***3.9.2 Entrevista:***

La entrevista se realizó al personal de la Institución que tiene mayor conocimiento que sustenta los criterios y brinda las pautas necesarias para conocer los procesos de la organización.

### ***3.9.3 Observación:***

La observación se efectuó a los procesos seleccionados para el desarrollo del Six Sigma con revisión de informes, mediciones realizadas presentadas en los puntos de la propuesta, que presenta las deficiencias con base a la experiencia del investigador.

### **3.10 Instrumentos de recolección de información**

Los instrumentos son un recurso del cual el investigador puede valerse para relacionarse con el objeto de estudio y extraer de ellos información, y pueden distinguirse dos aspectos diferentes: una forma y un contenido. La forma del instrumento se refiere al tipo de acercamiento que se establece con lo empírico, a las técnicas que usamos para esta tarea. Y con respecto al contenido, este se expresa en la especificación de los datos concretos que necesitamos conseguir, es decir desarrollamos una serie de ítems que son los indicadores bajo la forma de preguntas y de elementos a observar (Bernando & Calderero, 2000). Como quedó asentado en el apartado de las técnicas, el presente estudio usó la encuesta, la entrevista y la observación sistemática para este cometido, se diseñaron instrumentos para cada técnica, acorde a las necesidades del estudio y en relación con la realidad de la Institución.

#### ***3.10.1 Ficha de observación:***

En cuanto a la observación sistemática se diseñó una ficha que ayudó a recolectar la información de los procesos seleccionados para el desarrollo del Six Sigma, con base al cronograma en el cual se realizaron visitas a diferentes dependencias de la empresa, en cada una de estas visitas, el tesista tomó notas del trabajo que realizan en la organización, basadas en tres argumentos: el ¿Qué?, el ¿Cómo? y el ¿Por Qué?

Esto haciendo referencia a la actividad observada, luego, analizando cómo se realiza la actividad para finalmente describir el por qué se la ejecuta.

#### ***3.10.2 Cuestionario de encuesta:***

Para la encuesta, se desarrolló un instrumento que comprende 15 preguntas, todas de vital relevancia para el desarrollo del estudio, como principal característica del instrumento, éste es de opción múltiple tipo Likert, el formato usado puede observarse en el Anexo 1. En lo que respecta a quienes fueron los encuestados, esa información se desarrolla en el apartado de población y muestra.

### **3.10.3 Cuestionario de entrevistas:**

Para la entrevista se desarrollaron 10 preguntas, como principal característica, estas fueron de corte abierto y buscaban recabar información de situaciones específicas en las jefaturas de área de la empresa.

### **3.11 Análisis y procesamiento de la información**

Los datos recolectados serán procesados en el programa Excel que ayudó al diseño de los datos cuantitativos con frecuencias y porcentajes, presentados en las tablas y figuras de las 15 preguntas aplicadas al personal, con la finalidad de desarrollar una evaluación del problema. Adicionalmente, se aplicó el programa Minitab para desarrollar las herramientas de la Metodología Six Sigma según los datos observados detallados en el proceso en las fases consideradas.

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Análisis de datos de la encuesta

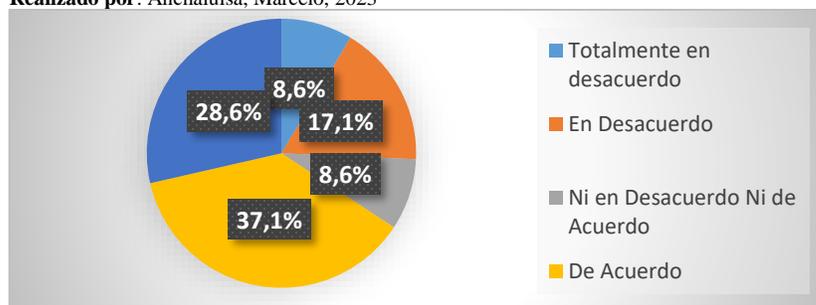
##### 1. ¿Usted cree que la mayor parte de los errores se originan porque no existe un manual de procedimientos?

**Tabla 1 – 4:** Manual de Procedimientos

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	8,6
En Desacuerdo	6	17,1
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	3	8,6
De Acuerdo	13	37,1
Totalmente de Acuerdo	10	28,6
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 1 – 4.** Manual de Procedimientos

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

Las respuestas obtenidas en este ítem se refieren que el 37,1% de los encuestados respondieron que están “de acuerdo”, en este mismo sentido el 28,6% están “totalmente de acuerdo” con el enunciado, como contrapeso se observa que solo un 17,1% están en desacuerdo, el 8,6% están alineados a la opción “ni de acuerdo ni desacuerdo” y el 8,6% están “totalmente en desacuerdo” respectivamente. La falta de manuales administrativos es un fiel reflejo de la carecía de un sistema de gestión que permita coordinar de manera eficiente el trabajo del recurso humano. Los encuestados relacionan los errores suscitados con la falta de dicho instrumento. Según (Socconini L. , 2015), es fundamental atender este tipo de necesidades con el fin de mejorar las condiciones de la empresa tanto con sus empleados como con los agentes externos con los cuales guarda relación.

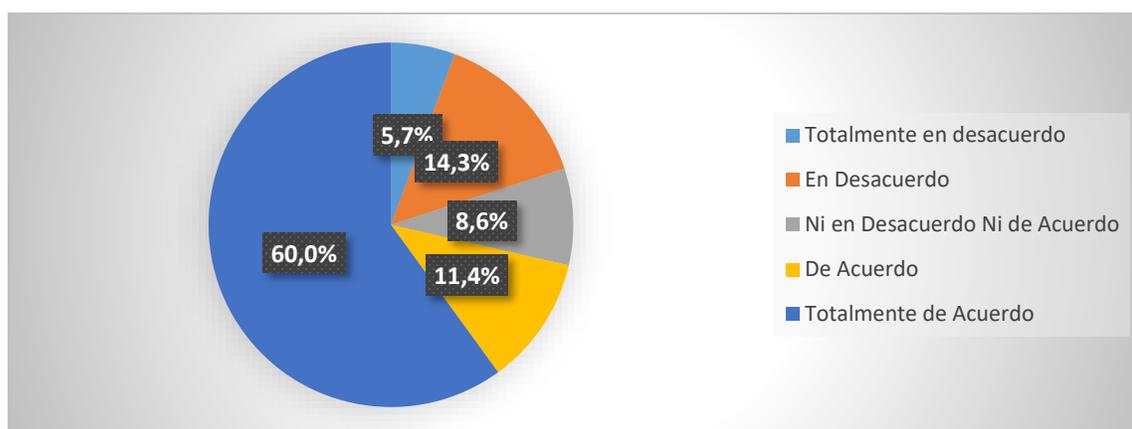
- **¿Piensa que es necesaria la implementación de un manual de procedimientos para la institución?**

**Tabla 2 – 4:** Implementación de un manual de procedimientos para la institución

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	5,7
En Desacuerdo	5	14,3
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	3	8,6
De Acuerdo	4	11,4
Totalmente de Acuerdo	21	60,0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 2 – 4.** Implementación de un manual de procedimientos para la institución

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Los encuestados respondieron mayoritariamente, el 60% consideraron estar “totalmente de acuerdo” acompañado de un 11,4% que apoyaron la opción “de acuerdo”, reflejando de este modo la necesidad que ellos comparten acerca del tema expuesto. En contrapeso, el 14,3% respondieron que están en “desacuerdo” el 8.6% “ni de acuerdo ni desacuerdo” y el 5.6% “totalmente desacuerdo”. Estos manuales son muy fundamentales ya que son documentos los cuales ya están descritos paso a paso que ayudaría a la solución rápida y oportuna. Por otro lado, se omitirá el mínimo porcentaje que tiene resistencia al cambio, lo cual se estima que con el paso de tiempo se vayan acoplando poco a poco, ya que es normal que en nuestra sociedad no es obtenga un mismo resultado de la situación al mismo tiempo. Con dicha implementación las actividades de un departamento se realizarán de una manera más eficiente y que sus resultados sean óptimos según el postulado de Pardo (2017), en donde se determina que la organización de las causas lleva a efectos más significativos.

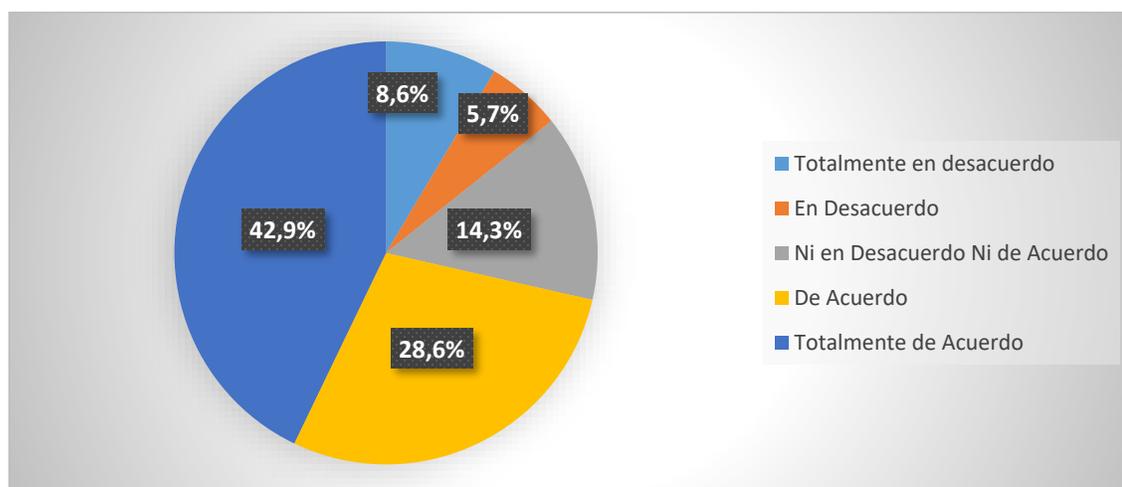
- **Un gran paso para la mejora de la institución, ¿Sería la colaboración de los empleados que la conforman?**

**Tabla 3 – 4:** Colaboración entre los empleados

	<b>F. Absoluta</b>	<b>% Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	3	8,6
En Desacuerdo	2	5,7
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	5	14,3
De Acuerdo	10	28,6
Totalmente de Acuerdo	15	42,9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 3 – 4.** Colaboración entre los empleados

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

En el caso de esta pregunta, los encuestados respondieron con el 42,9% tanto para las opciones “muy de acuerdo” y “de acuerdo”, mientras que la opción “totalmente en desacuerdo” sólo alcanzó un 8,6%, el “en desacuerdo” tiene un 5.7%, el “ni desacuerdo ni de acuerdo” un 14.3%, y los “de acuerdo” un 28.6%. Estas respuestas nos hablan de la necesidad que existe de involucrar a todos los actores de la empresa para alcanzar mejores niveles de desempeño. Este resultado es importante, podemos observar que la mayoría de los empleados están dispuestos a remediar sus errores del pasado y buscar la solución para ello, y según Kumar (2006), la significancia en los procesos se la obtiene por el trabajo conjunto entre todas las partes interesadas.

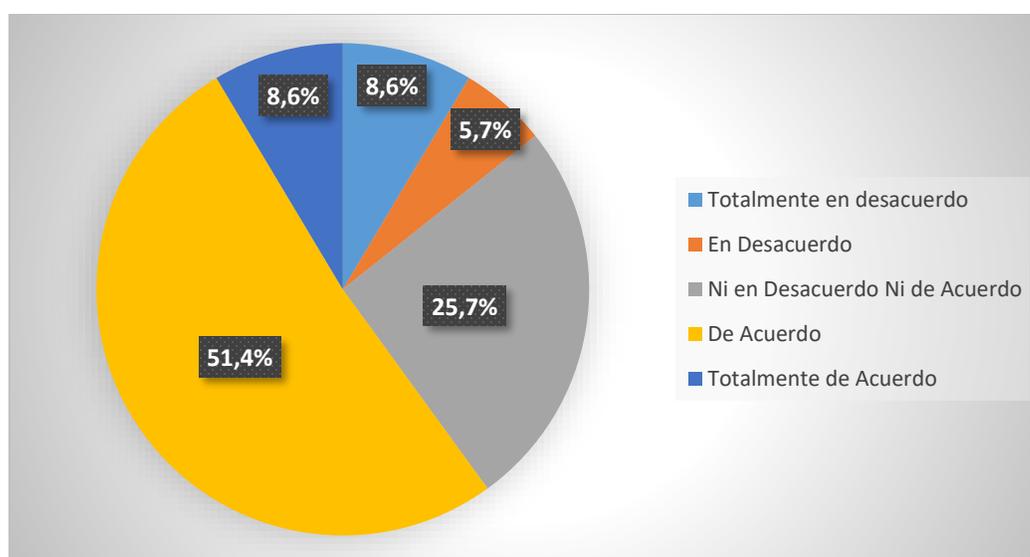
- ¿Estaría dispuesto a trabajar en equipo para el mejoramiento de la institución?

**Tabla 4 – 4:** Dispuestos a trabajar en equipo

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	3	8,6
En Desacuerdo	2	5,7
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	9	25,7
De Acuerdo	18	54,3
Totalmente de Acuerdo	3	5,7
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 4 – 4.** Dispuestos a trabajar en equipo

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

En este caso las respuestas de la encuesta revelan que el 51,4% está “de acuerdo” con la iniciativa de trabajar en equipo, el 25,7% dice estar “ni de acuerdo, ni en desacuerdo” con el ítem expuesto, por otra parte, las opciones “totalmente en desacuerdo” con el 8,6% y “en desacuerdo” en el 5,7%, lo cual no tiene mucha significancia ya que en un porcentaje por debajo de la mayoría del personal. Los colaboradores expresan que lo primordial para una mejora continua es trabajar en equipo ya que los resultados se obtienen de una manera más acelerada. Si la compañía mejora en todos los ámbitos gracias a la colaboración de su equipo de trabajo se ve en la necesidad de ser recíproco otorgándole incentivos, bonificaciones y premiaciones, este postulado es también alineado con Kumar (2006).

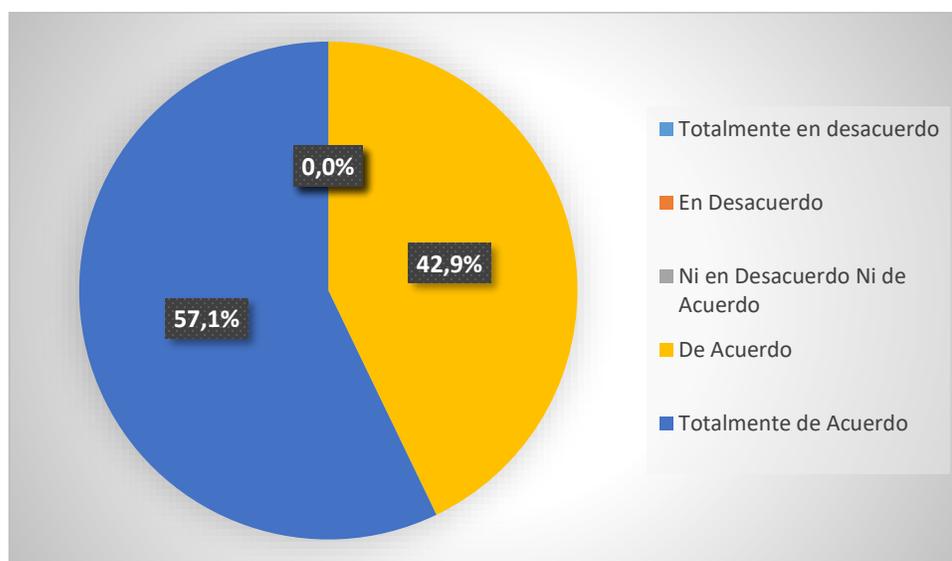
- Como empleado de la institución, ¿estaría dispuesto a cumplir con los procesos que se detallan en un manual de procedimientos?

**Tabla 5 – 4:** Procesos que se detallan en un manual de procedimientos

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	0	0,0
De Acuerdo	15	42,9
Totalmente de Acuerdo	20	57,1
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 5 – 4.** Procesos que se detallan en un manual de procedimientos

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

Para este ítem se refleja un alto grado de apego a la iniciativa, esto es corroborado por el 57,1% de los encuestados que dicen estar “totalmente de acuerdo” y el 42,9% contestaron que están “de acuerdo” con lo expuesto, evidenciándose la disposición en los encuestados para acatar el tema expuesto. Como ya se viene analizado que cada proceso tiene diferentes procedimientos, la mayor parte de los empleados se encuentra totalmente de acuerdo con todo lo que englobe un avance para la compañía. Esto influirá más en los procesos de almacenamiento y despachos ya que tiene una constante actividad, en donde también Botella (2019), sostiene que es fundamental el conocimiento total de los procesos para sistematizar las operaciones y maximizar los resultados.

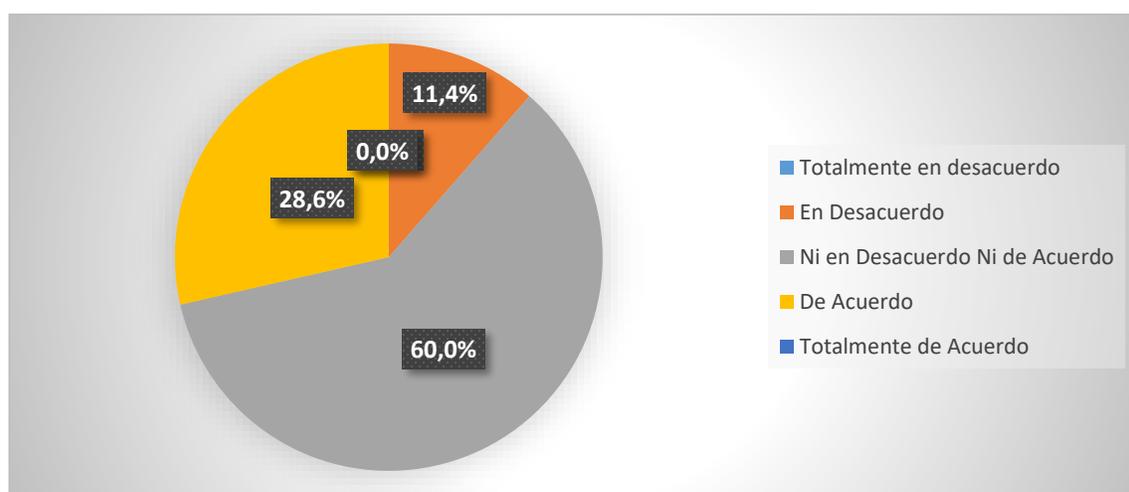
- ¿Tiene conocimientos sobre implementación la metodología del Six Sigma, que ayuda a la institución a reducir costos y errores?

**Tabla 6 – 4:** Conocimientos sobre implementación la metodología del Six Sigma

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	4	11,4
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	21	60,0
De Acuerdo	10	28,6
Totalmente de Acuerdo	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 6 – 4.** Conocimientos sobre implementación la metodología del Six SIGMA

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Para este caso el 60% de los encuestados estuvieron “ni de acuerdo ni en desacuerdo” al ser cuestionados sobre sus conocimientos en la metodología SIX SIGMA, por otro lado, el ítem de la opción “de acuerdo” obtuvo un el 28,6% de los resultados, y el 11.4% está en “desacuerdo”. El mayor porcentaje de los empleados se encontraban un poco confusos cuando se les menciono sobre la metodología SIX SIGMA porque no conocían los términos y sus resultados, luego se les explico un breve resumen sobre la teoría y despejaron sus dudas, añadido a ello, desde la postura de Botella (2019), la preminencia en el abordaje de procedimientos radica en el conocimiento de los mismos.

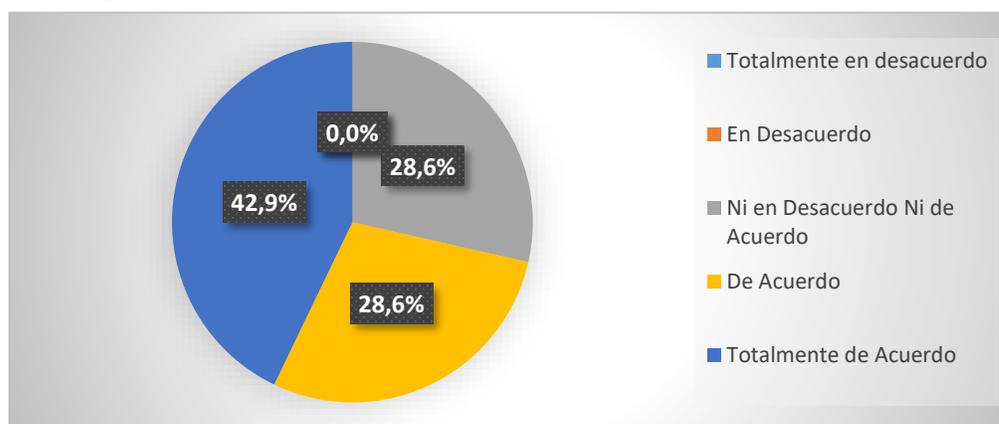
- ¿Estaría interesado en aprender más sobre esta metodología llamada Six Sigma?

**Tabla 7 – 4:** Aprendizaje acerca de la metodología Six Sigma

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	10	28,6
De Acuerdo	10	28,6
Totalmente de Acuerdo	15	42,9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 7 – 4.** Aprendizaje acerca de la metodología Six Sigma, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

El resultado del ítem nos muestra que el 42,9% de los encuestados dice estar “totalmente de acuerdo” con la iniciativa de aprender más sobre la metodología SIX SIGMA, esto es corroborado por el 28,6% que se muestra alineado a la opción “de acuerdo” y ni de acuerdo. La mayor parte de los empleados se sentían interesados en el tema del SIX SIGMA debido no estaba explicado detalladamente y que necesitaban suplir sus dudas y el restante porcentaje aún se sentía un poco neutral con respecto al tema. Supliendo las dudas de los colaboradores se les explicó de la herramienta SIX SIGMA es un modelo de gestión el cual se encarga de definir, analizar, medir, mejorar y controlar los procesos administrativos dentro de la compañía, a fin ofrecer a la organización una herramienta para mejorar sus capacidades en la gestión de sus negocios como lo establece (McLaughlin & Terrell, 2021).

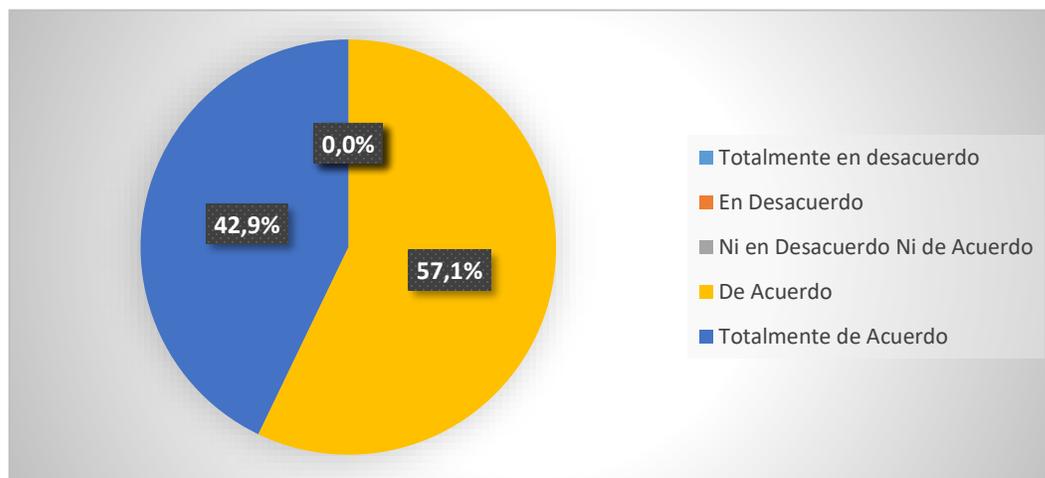
- ¿Piensa usted que al reducir en su totalidad los errores, estaría colaborando con el aumento en la productividad?

**Tabla 8 – 4:** Reducir en su totalidad los errores y aumento de la productividad

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	0	0,0
De Acuerdo	20	57,1
Totalmente de Acuerdo	15	42,9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 8 – 4.** Reducir en su totalidad los errores y aumento de la productividad

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

El 57,1% de los encuestados respondieron de manera afirmativa con la opción “de acuerdo”, demostrando que para ellos existe una relación directa entre la eliminación de errores y la productividad, apoyando opción anterior, el 42,9% estuvo de acuerdo con el ítem. Con la eliminación de errores muy aparte de la productividad aprovecharíamos el tiempo para realizar retroalimentaciones que mejoraría todos los ámbitos de servicio al cliente, productividad en el área Talento Humano y mantenimiento, también con ello, eliminando los defectos o errores en los procedimientos, base fundamental para eliminan los cuellos de botella en el proceso según lo establece Kumar (2006).

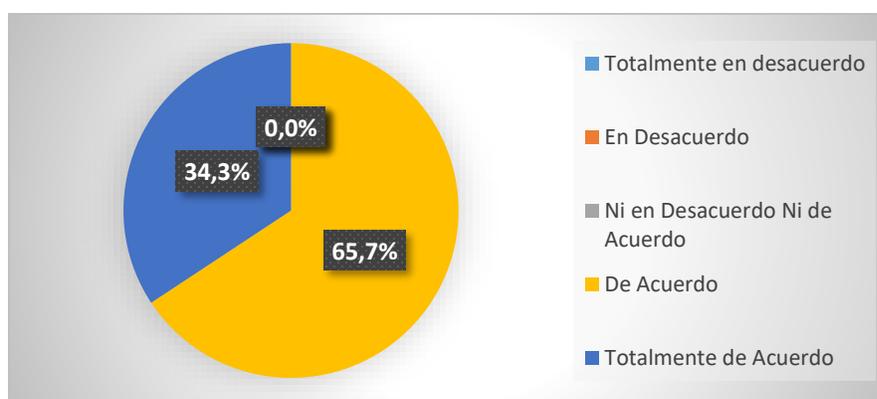
- ¿Usted tomaría con responsabilidad la aplicación del manual de procedimientos?

**Tabla 9 – 4:** Responsabilidad de la aplicación del manual de procedimientos

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	0	0,0
De Acuerdo	23	65,7
Totalmente de Acuerdo	12	34,3
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 9 – 4.** Responsabilidad de la aplicación del manual de procedimientos

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Al preguntar sobre la disposición de acatar con responsabilidad la aplicación del manual de procedimientos, el 65,7% contestaron “de acuerdo” y el 34,3% consideraron “totalmente de acuerdo” alcanzaron el 65,7% y 34% de respaldo. Como ya se ha analizado anteriormente la mayoría se encuentran predispuestos para aplicar los manuales de procedimientos ya que generan aspectos positivos para cada departamento. Todos los grupos ya conocen que son los manuales de procedimientos y están ansiosos en su implementación.

- ¿Usted aceptaría con responsabilidad el aprendizaje de la metodología del Six Sigma?

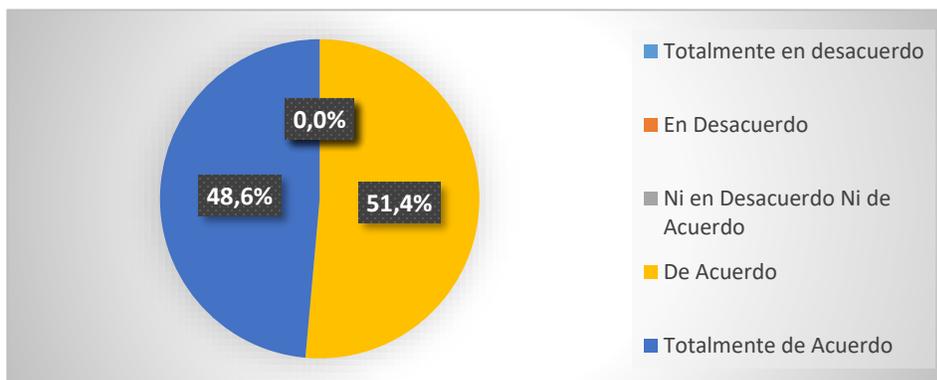
**Tabla 10 –4:** Aceptación del aprendizaje de la metodología del Six Sigma

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	0	0,0

De Acuerdo	18	51,4
Totalmente de Acuerdo	17	48,6
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 10 – 4.** Aceptación del aprendizaje de la metodología del Six Sigma

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

Para esta pregunta, los encuestados fueron cuestionados acerca de aceptar el reto de aprender la metodología SIX SIGMA, ellos respondieron de manera muy positiva, el 48,6% estuvo “totalmente de acuerdo” con el ítem, mientras que el 51,4% se alineó con la opción “de acuerdo”. Se puede visualizar que el 51,4% de los empleados mantienen su actitud positiva y están conscientes que, al ser responsables con sus actividades, llegarían a lograr sus objetivos. La implementación de este modelo de gestión, al momento de capacitar, hará concientizar a los trabajadores que son la parte clave para el éxito, lo genera que ellos sean responsables al aplicar el proyecto para el bien del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

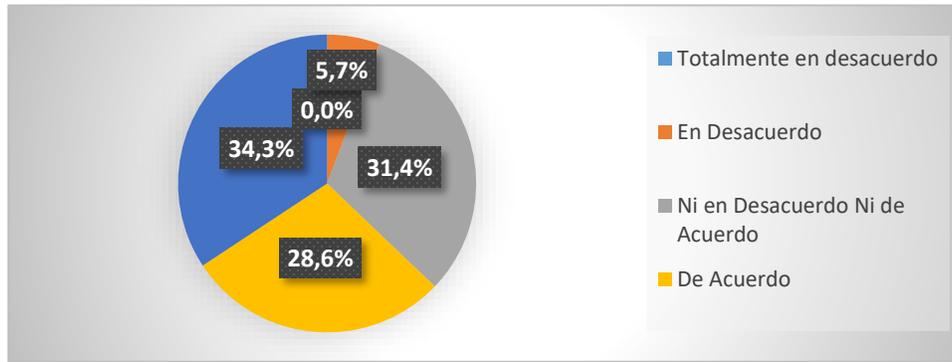
- **Una vez obtenido los conocimientos sobre el tema, ¿estaría dispuesto a enseñarles a las nuevas personas que formaran parte de la empresa, todo lo aprendido para el bien de la institución?**

**Tabla 11 – 4:** Inducción y enseñanza al nuevo personal

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	2	5,7
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	11	31,4
De Acuerdo	10	28,6
Totalmente de Acuerdo	12	34,3
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 11 – 4. Inducción y enseñanza al nuevo personal.**

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Esta pregunta puso a prueba la disposición de los encuestados con respecto a compartir las enseñanzas aprendidas con sus compañeros, el 28,6% respondió positivamente al ítem, en contraparte, un porcentaje muy bajo, estuvo “en desacuerdo” con el 5,7%, el 31,4% no está ni en desacuerdo ni de acuerdo, mientras que el 34,3% está en de acuerdo. Es necesario saber la opinión de los empleados, para verificar si tienen espíritu de equipo, en el cuadro podemos visualizar que hay un porcentaje mínimo del 5,7% que no quiere colaborar. El modelo de gestión enfocado en el SIX SIGMA ayudara a todo el personal a cambiar ese porcentaje de actitud de egoísmo que afectaría en el desarrollo de la implementación, mediante charlas extras de valores.

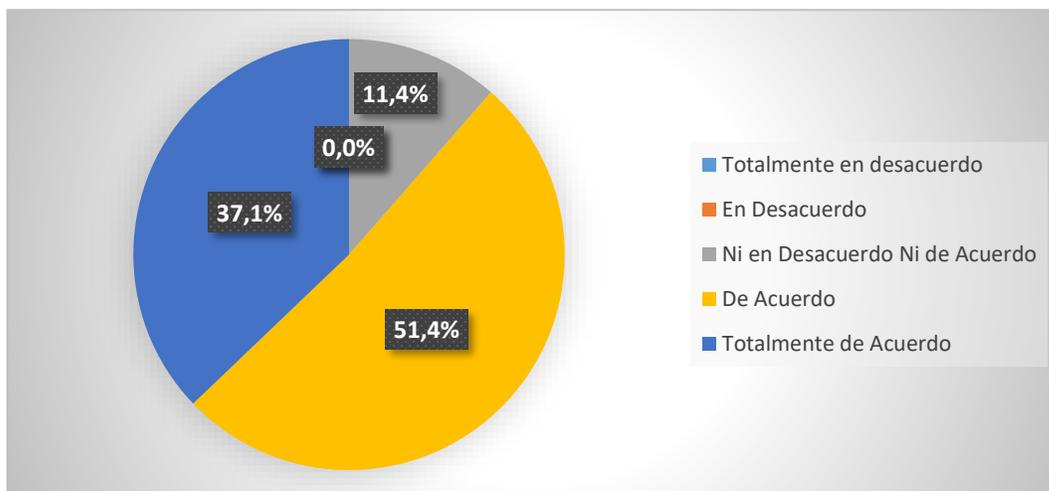
- **¿Cree que son indispensables estos cambios para su futuro y el de la institución?**

**Tabla 12 – 4: Cambios indispensables para su futuro**

	<b>F. Absoluta</b>	<b>% Porcentaje</b>
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	4	11,4
De Acuerdo	18	51,4
Totalmente de Acuerdo	13	37,1
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 12 – 4. Cambios indispensables para su futuro**

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Es muy importante para los encuestadores, obtener información acerca de la percepción que tienen los encuestados acerca de lo trascendental que es para el futuro de la empresa la implementación de cambios, el 37,1% estuvo “totalmente de acuerdo”, acompañado del 51,4% que estuvo “de acuerdo” y el 11,4% respondió “ni en desacuerdo ni de acuerdo”. El 51,4% contestaron que están de acuerdo, los empleados desde sus inicios han hecho conciencia de que cualquier cambio, ayudará al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo para mejorar su eficiencia y productividad. Esto permitirá con más facilidad llegar a los empleados y transmitirle el conocimiento ya que están dispuestos a aceptar los cambios para el bien del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

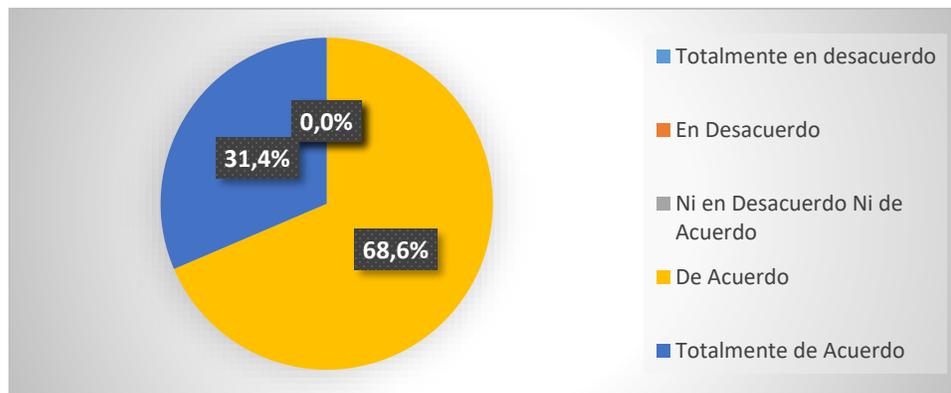
- **¿Estaría dispuesto a proponerse objetivos propios y claros para lograr con éxito el cambio?**

**Tabla 13 – 4:** Proponer los objetivos propios y claros

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	0	0,0
De Acuerdo	24	68,6
Totalmente de Acuerdo	11	31,4
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 13 – 4. Proponer los objetivos propios y claros**

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023.

Este es otro ítem que busca medir la disposición de los empleados acerca de aceptar el desafío de cambiar, las respuestas obtenidas, hablan de un 68,6% alineado a la opción “de acuerdo” mientras que el 31,4% contestaron que están “totalmente de acuerdo”. se puede visualizar que el 68,6% está de acuerdo, y es importante esta respuesta porque el empleado pondrá de su parte creando sus objetivos propios lo que brindará al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo mejores éxitos. Con lo que podremos aportar en esta sección, es brindarle los conocimientos necesarios para que el empleado pueda establecer sus objetivos de una manera correcta.

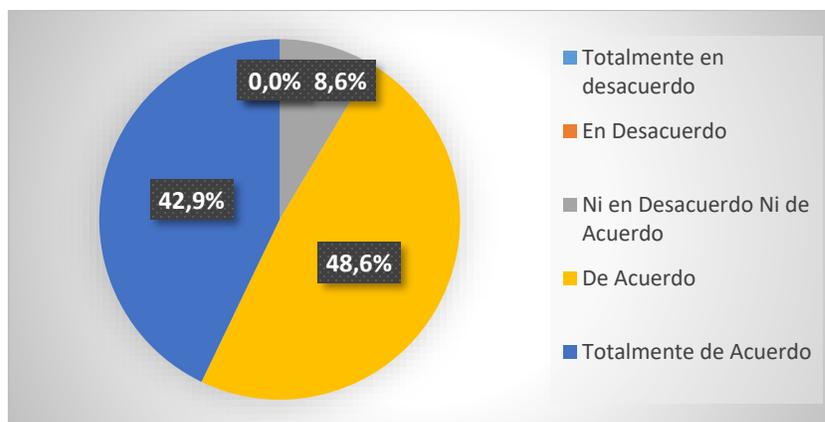
- **Implementado los cambios y viendo que su resultado ha sido efectivo, ¿podría mantenerse con la misma disposición para seguir ejecutando los procesos correctamente?**

**Tabla 14 – 4:** Cambios para la ejecución de procesos

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	3	8,6
De Acuerdo	17	48,6
Totalmente de Acuerdo	15	42,9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 14 – 4.** Cambios para la ejecución de procesos

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

El 42,9% de los encuestados respondieron de manera muy positiva a la pregunta presentada, esto es reflejado por la opción “totalmente de acuerdo”, el siguiente valor representativo es alcanzado por la opción “de acuerdo” con el 48,6% y el 8,6% “ni en desacuerdo ni de acuerdo”. Un porcentaje representativo del personal lo que busca es el beneficio, y podemos darnos cuenta que obtendremos buenos resultados por parte de ellos. Este positivismo por parte de los empleados nos ayudara para facilitar el seguimiento que se vaya a realizar en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

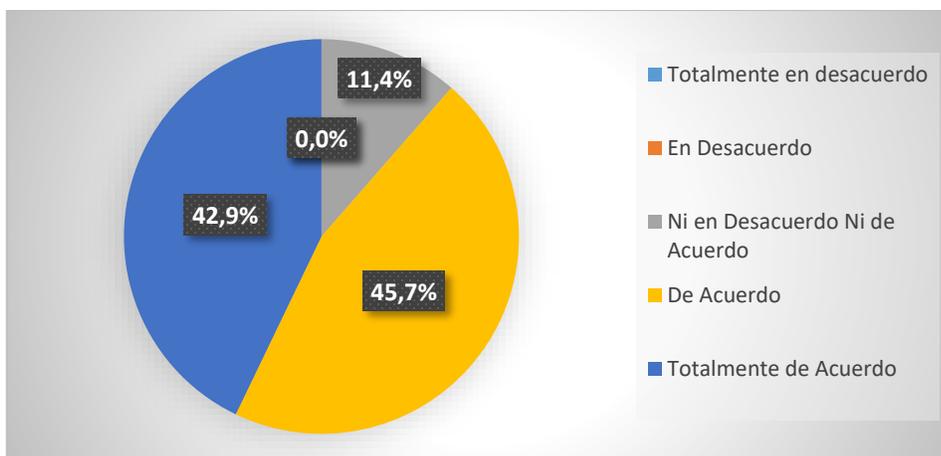
- **¿Piensa que la institución realmente se vería beneficiada si se implementa un modelo de gestión que cumpla los requisitos técnicos-científicos de vanguardia en el campo administrativo?**

**Tabla 15 – 4:** Institución beneficiada por la implementación de un modelo de gestión

	F. Absoluta	% Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0,0
En Desacuerdo	0	0,0
Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo	4	11,4
De Acuerdo	16	45,7
Totalmente de Acuerdo	15	42,9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 15 – 4.** Institución beneficiada por la implementación de un modelo de gestión.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

El ítem final del instrumento utilizado, refiere la opinión de los encuestados en cuanto a su percepción del beneficio que se produciría por acatar los cambios propuestos, el 42,9% respondieron estar “totalmente de acuerdo”, mientras que el 45,7% consideraron la opción “de acuerdo”, siendo éstas las más representativas. Finalmente, el 11,4% consideraron la escala Ni en Desacuerdo Ni de Acuerdo.

Al analizar las repuestas podemos concluir que el personal del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo está dispuesto a seguir implementando cambios y obtener más conocimientos.

Esta respuesta nos deja una puerta abierta y así poder asistirlos con nuevas técnicas o nuevos cambios que se puedan incrementar en un futuro en la metodología del SIX SIGMA.

## 4.2 Entrevista

El segundo instrumento cuantitativo de la investigación que mostraremos a continuación es la entrevista, dirigida a los jefes del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, con el objetivo de ver su opinión y así mismo, saber si están dispuestos al cambio y solucionar los problemas que ellos perciban en la institución. El motivo de realizar esta entrevista, es para conocer el criterio que tienen cada uno de los jefes que forman parte del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

1) ¿Qué cargo desempeña en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo??

- 2) ¿Qué deficiencias tiene la organización del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo?
- 3) ¿Cómo califica el desempeño de los departamentos no incluido el que se encuentra a cargo usted?
- 4) ¿Cree Usted, que al implementar un nuevo modelo de gestión administrativo ayudaría al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo?
- 5) ¿Conoce usted los manuales de procedimientos del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo?
- 6) ¿Cómo califica su capacidad de liderazgo para el cumplimiento de los procesos?
- 7) ¿Ha escuchado usted sobre la metodología del SIX SIGMA?
- 8) ¿Cree Ud. que se debería implementar la metodología SIX SIGMA para mejorar los procedimientos?
- 9) ¿Estaría dispuesto a ser parte de la implementación de la metodología SIX SIGMA?
- 10) ¿Usted cree que con la reducción de errores en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo brindaría un mejor servicio de calidad y eficiencia a sus usuarios, proveedores y funcionarios?

#### ***4.2.1 Análisis de la entrevista***

La entrevista tuvo como finalidad conocer el criterio que tienen cada uno de los jefes con respecto a la organización que conforman, del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. En la primera pregunta se identificó las diferentes funciones en la que los entrevistados se desempeñan éstas son: Gerente y Administradora.

En la segunda pregunta buscaba la opinión de los entrevistados sobre la organización, ellos dijeron entre otras cosas que el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, es una Institución sólida de tipo pública, que debe mejorar procesos para crecer aún más en el modelo de gestión administrativa. La tercera pregunta busca la opinión de los entrevistados sobre el desempeño de las 5 direcciones no incluido el que se encuentra a cargo usted, a continuación, detallan las conclusiones de acuerdo a cada departamento: 1. Dirección de turismo. - Es bueno en el manejo general de la institución. 2. Dirección administrativa. - Es bueno por la organización personal. 3.

Dirección Financiera. - Bueno por el control de sus obligaciones. 4. Dirección de ambiente. – Es importante en la gestión de la máxima autoridad. 5. Dirección de fomento productivo. – Es bueno en el desarrollo de la provincia.

Para la cuarta pregunta se buscaba la opinión de los entrevistados acerca de la utilidad para el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo de la implementación de un nuevo sistema de gestión, en este caso ellos están de acuerdo con la necesidad de dicho instrumento mejoraría las condiciones de la institución en el mercado.

En la quinta pregunta se cuestionó el conocimiento sobre manuales de procedimientos, en su mayoría los entrevistados dicen conocer dicha herramienta.

Para la sexta pregunta se pidió la opinión personal sobre la capacidad de liderazgo en cada jefe de equipo, las respuestas muestran un alto grado de confianza por parte de los entrevistados sobre sus funciones.

En la séptima pregunta se averiguó el conocimiento de los entrevistados con respecto a la metodología Six Sigma, las respuestas muestran que todos conocen el sistema.

En la octava pregunta se pide la opinión acerca de la posible implementación de un sistema de gestión basado en la metodología Six Sigma, los entrevistados presumen estar totalmente de acuerdo con la iniciativa, garantizando una mejora sustancial en el desempeño de la organización.

Para la novena pregunta se busca saber si los entrevistados estarían de acuerdo con formar parte de la implementación de un sistema de gestión basado en la metodología SIX SIGMA, la respuesta nuevamente es favorable, todos están dispuestos a colaborar con esta iniciativa.

Finalmente, la última pregunta permite conocer la apreciación de los entrevistados acerca de si observa una ventaja tangible con respecto a la reducción de errores en la organización y sus efectos en usuarios, proveedores y funcionarios, la respuesta tiene un alto grado de aceptación mostrando una vez más la confianza en un sistema como el propuesto.

La metodología propuesta es una opción que soluciona errores observables por parte del personal que fueron ratificados a través de las opciones de las entrevistas aplicadas. Las respuestas establecen la necesidad de procesos eficientes y la aceptación de su aplicación según las necesidades de la organización para disminuir los errores y los tiempos para los procesos de mantenimiento.

**Tabla 16 – 4:** Población

N° encuestas	N° entrevista
35	2

**Fuente:** Trabajo de investigación modelo Six Sigma.  
**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

## **CAPÍTULO V**

### **5 PROPUESTA**

#### **5.1 Implementación de la metodología Six Sigma**

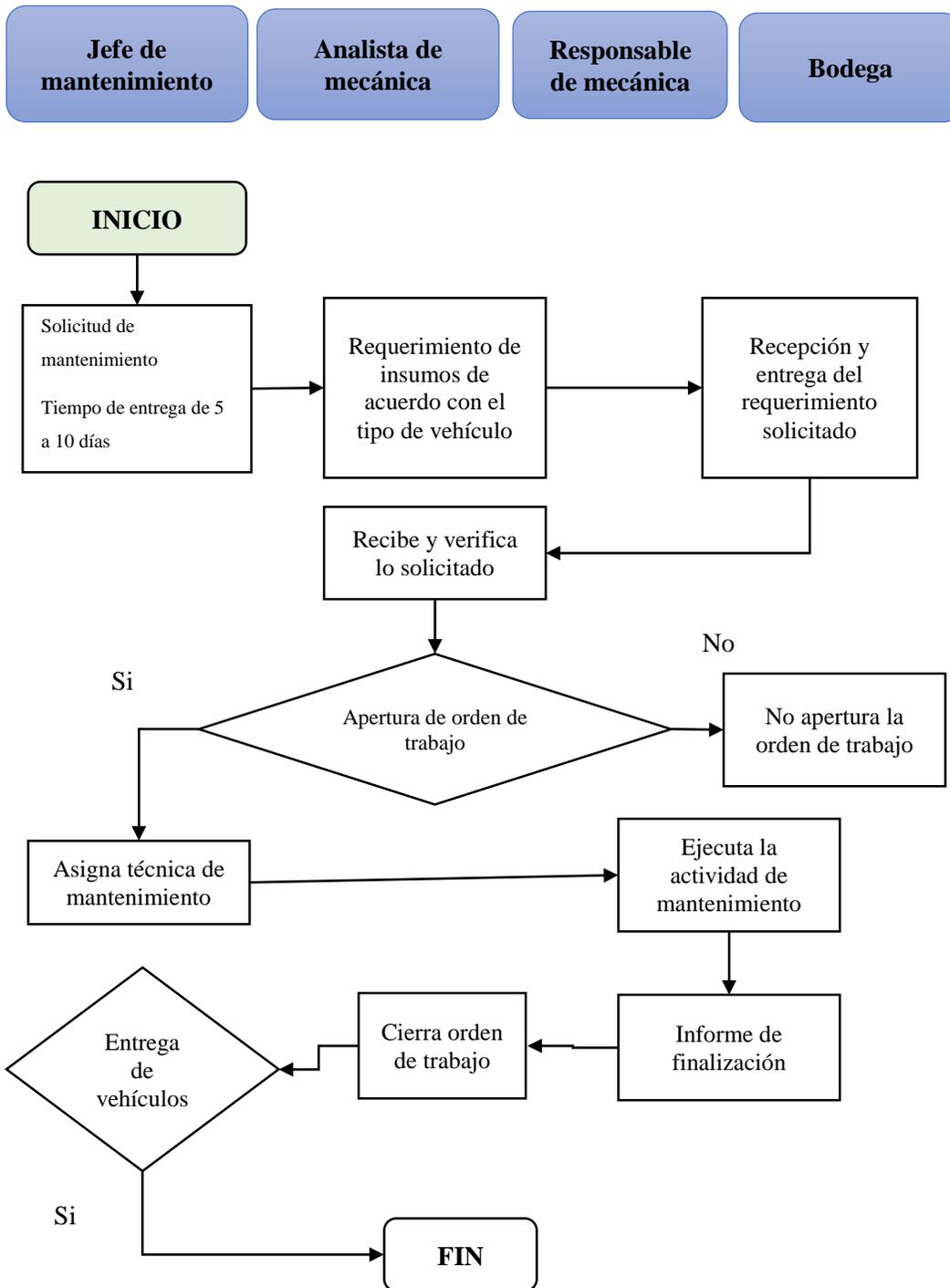
La importancia de iniciar este capítulo aclarando que la herramienta de la metodología SIX SIGMA, enfocada en la mejora incremental de procesos existentes, utiliza las siglas DMAIC es un acrónimo (por sus siglas en inglés: Define, Measure, Analyze, Improve, Control) que al traducirlos y ya definidos por la metodología equivale a DMAMC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

La propuesta que presento a continuación está basada en Valderrey (2011) que propone un modelo más versátil pensando en el cliente interno que juzga la calidad del input recibido entre aéreas como todo proceso básico y que se puede aplicar a un área comercial motivo de investigación del presente documento. Recordemos que, Six Sigma se centra en reducir la variabilidad de los procesos/productos para incrementar la capacidad en busca de la calidad y esta calidad comienza por todos los procesos internos que todo negocio desarrolla. Se aplicarán las herramientas estadísticas más conocidas para la implementación.

#### **5.2 Fase 1. Definir**

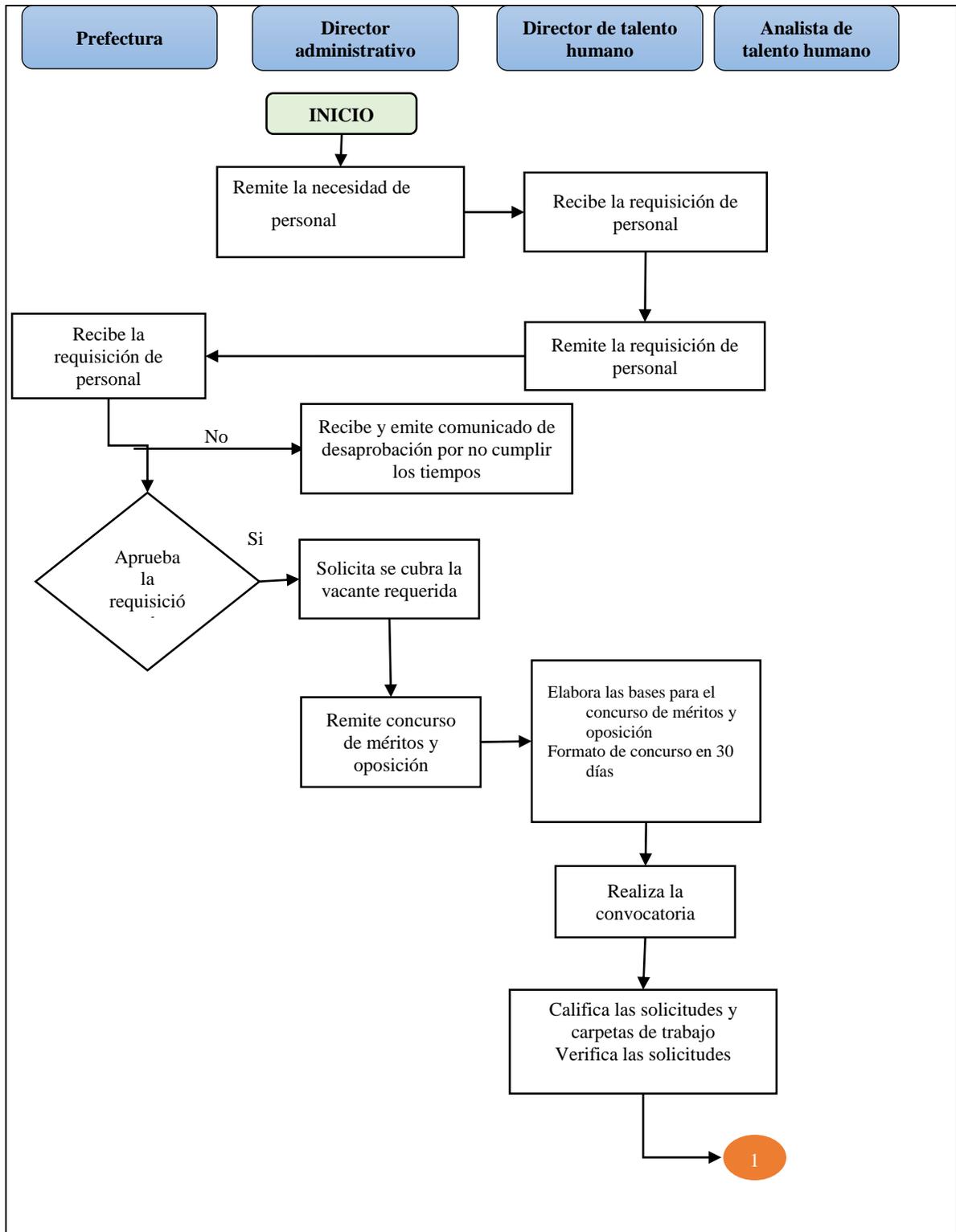
En esta primera fase de definición de la metodología SIX SIGMA se identificaron falencias en el cumplimiento del tiempo de respuesta a las solicitudes de trabajo tras realizarse los estudios acerca del proceso de selección del personal de la institución, la organización se tiene establecido, por política, un plazo de 30 días hábiles contados a partir de la fecha de convocatoria a través de medios de comunicación del concurso de selección hasta la entrega de informes finales en la cual la prefectura establece la selección del nuevo funcionario según marca la ley.

En cambio, en el caso del proceso de mantenimiento se identificaron falencias en el tiempo de entrega de vehículos sobrepasando los 10 días, contados desde que el vehículo se entrega al personal de mantenimiento. Para el diseño del Six Sigma se definieron dos procesos específicos:



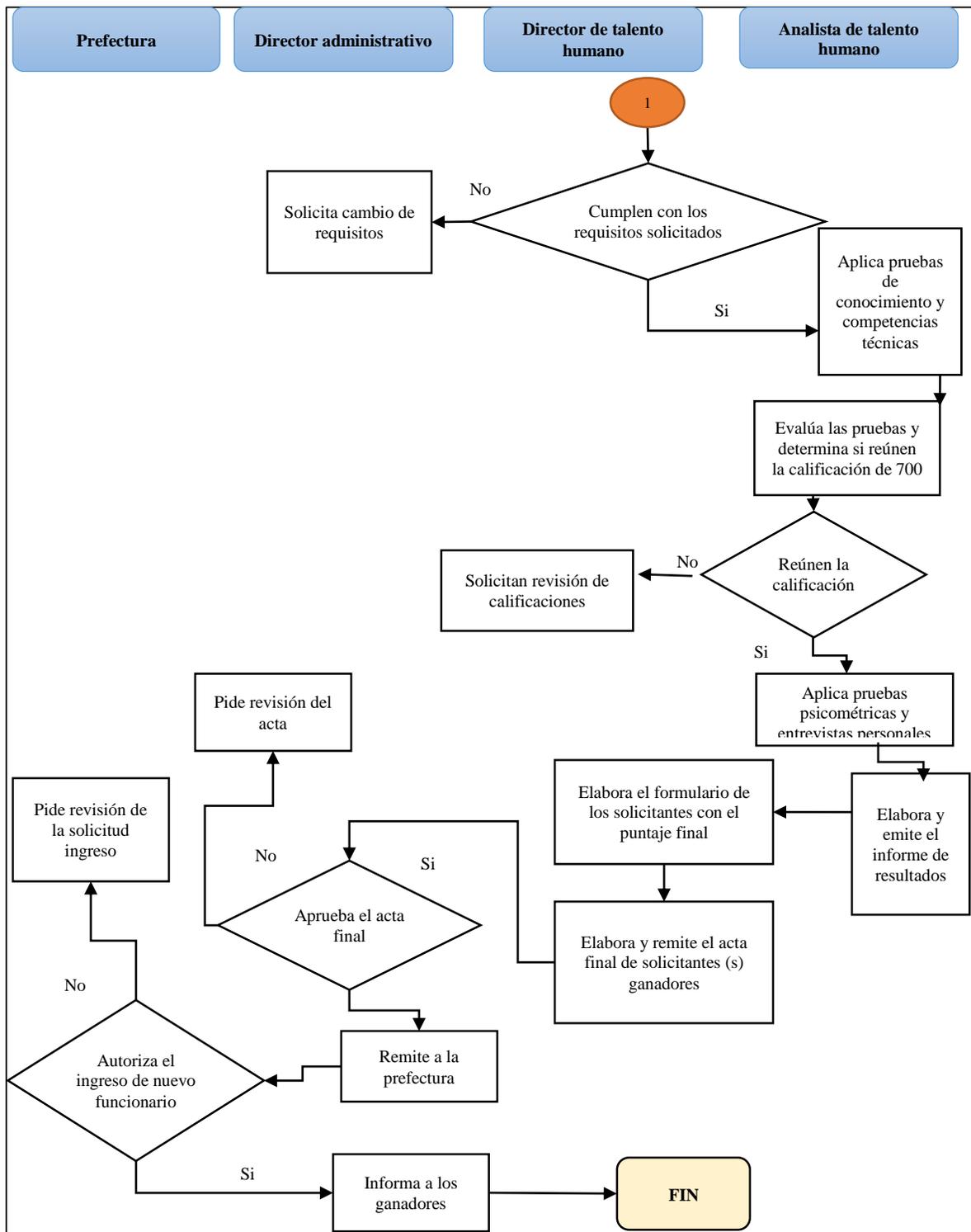
**Figura 1 – 5.** Flujograma de procesos de mantenimiento de vehículos

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Figura 2 – 5.** Flujograma de procesos de selección del personal 1

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Figura 3 – 5.** Flujograma de procesos de selección y reclutamiento del personal

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

Al presentarse los flujogramas se presenta el marco del proyecto para establecer el problema, el objetivo y el alcance para conseguir la mejora de los procesos. La tabla 1 – 5 y 2 - 5 destacan estos aspectos que se cumplieron durante del desarrollo del Six Sigma utilizándose como metodología la observación y la ficha de observación de procesos, al considerarse insatisfacción en los procesos presentados.

**Tabla 1 – 5:** Marco del proyecto mantenimiento

<b>Marco del Proyecto</b>
<b>Propósito:</b> Disminución del porcentaje del tiempo de retraso en días en la entrega de vehículos que causa una disconformidad al usuario.
<b>Problema</b> Se ha presentado un retraso en el tiempo de entrega de vehículos en los días establecidos en flujograma de procesos, que tiene como consecuencia insatisfacción en los usuarios internos y retraso en obras por vehículos que siguen en mantenimiento.
<b>Objetivo:</b> Reducir el tiempo de entrega de vehículos para mejorar la disconformidad del usuario interno.
<b>Alcance:</b> Dar solución a la raíz que causa el retraso en el tiempo según los procesos de mantenimiento de vehículo para mayor efectividad en el área de Mantenimiento.
<b>Equipo:</b> Persona encargada del proyecto del área de mantenimiento.
<b>Áreas de trabajo:</b> Área de mantenimiento y talleres.
<b>Métricas operacionales:</b> Porcentaje de retrasos en el tiempo de entrega de vehículos.

**Fuente:** Investigación sobre el modelo Six sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

**Tabla 2 – 5:** Marco del proyecto del proceso de selección del personal

<b>Marco del Proyecto</b>
<b>Título/propósito</b> Disminución del porcentaje del tiempo de selección de solicitudes y selección del nuevo personal que causa disconformidad al usuario.
<b>Problema:</b> Retraso en el tiempo de selección de solicitud del nuevo funcionario de la prefectura, con lentitud en las etapas de concursos de méritos y posicionamiento por incumplimiento en requisitos o insatisfacción en los resultados por parte de la dirección Administrativa y la Prefectura.
<b>Objetivo:</b> Reducir el tiempo de selección de solicitudes y la entrega de resultados de concurso de merecimientos y oposición para la mejora en la organización de recursos humanos.
<b>Alcance:</b> Dar solución al tiempo de selección de solicitudes de los participantes en los concursos de méritos y oposición y dar eficiencia al área de recursos humanos.
<b>Equipo:</b> Equipo de proyecto y Departamento de talento humano
<b>Áreas de trabajo:</b> Departamento de talento humano y dirección administrativa.
<b>Métricas operacionales:</b> Porcentaje de retrasos en el tiempo de selección y resolución de solicitud de selección de personal.

**Fuente:** Investigación sobre el modelo Six sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

La organización siempre está en búsqueda de la excelencia, su fin es que la curva refleje lo que entrega el proceso en el tiempo preciso, por ende, que a través de los datos observados y las encuestas aplicadas tendrá una idea más clara de las expectativas, necesidades y requisitos del usuario interno por:

### 5.2.1 *Sistemas proactivos: cuestionario de encuesta y entrevista al personal de la institución.*

**Sistemas reactivos:** quejas, garantías y reclamos que se dan por parte del usuario interno de la organización.

**Tabla 3 – 5:** Identificación de usuarios internos de la selección del personal.

<b>Requisitos: Usuarios internos</b>
Aplicación de las fases de selección en un tiempo corte y de forma efectiva
Entrega a tiempo de los informes de selección del personal
Garantía en la aplicación del proceso de selección
Retroalimentación del proceso de selección a los solicitantes
Entrega a tiempo de la requisición del personal
Entrega a tiempo de las bases para el concurso de méritos y oposición
Realización de la convocatoria en el tiempo planificado
Calificación de las solicitudes y carpetas de trabajo el tiempo planificado

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre modelo Six Sigma, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

**Tabla 4 – 5:** Identificación de usuarios internos del proceso de mantenimiento.

<b>Requisitos: Usuarios internos</b>
Entrega a tiempo de vehículos
Garantía en el cumplimiento del tiempo del proceso de mantenimiento
Entrega a tiempo de los requerimientos por parte de Bodega
Respuesta en un tiempo adecuado del orden de trabajo
Mantenimiento de vehículo en el tiempo planificado.
Entrega en el tiempo planificado de los informes de mantenimiento

**Fuente:** Trabajo de investigación, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

### 5.2.2 *Variables críticas del proceso*

Las variables críticas son las causas que pueden afectar los procesos planificados por la Institución, en este caso el retraso en el tiempo durante el proceso puede afectar el cumplimiento de los procesos

planificados en el flujograma de procesos generándose insatisfacción en los usuarios internos. La tabla 21 - 5 representa las variables según la aplicación de observación realizada en la empresa, la revisión de datos de los procesos analizados y la encuesta aplicada.

**Tabla 5 – 5:** Variables críticas del proceso de mantenimiento.

<b>Variables críticas del proceso de mantenimiento</b>
Vehículos no se entregan a tiempo
Incumplimiento en la ejecución del proceso de mantenimiento
No se entregan a tiempo planificado los requerimientos por parte de Bodega
Retraso en apertura a tiempo de las ordenes de trabajo
Retraso en el mantenimiento de vehículo en el tiempo planificado.
Retraso en la entrega de los informes de mantenimiento

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

**Tabla 6 – 5:** Variables críticas del proceso de selección y reclutamiento de personal.

<b>Variables críticas del proceso de selección y reclutamiento de personal en la organización de recursos humanos</b>
Retraso en el cumplimiento de las fases de selección
Retraso en la entrega de los informes de selección del personal
Incumplimiento con el tiempo de aplicación del proceso de selección
Retraso en la retroalimentación del proceso de selección a los solicitantes
Retraso en la Entrega de la requisición del personal
Retraso en la planificación de las bases para el concurso de méritos y oposición
Retraso en la convocatoria en el tiempo planificado
Retraso en la calificación de las solicitudes y carpetas de trabajo

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Las variables críticas seleccionadas de ambos procesos son las siguientes:

### **5.2.3 Proceso de mantenimiento:**

El proceso de mantenimiento presenta los siguientes problemas:

No se entregan en el tiempo planificado los requerimientos por parte de Bodega

Retraso en el mantenimiento de vehículo en el tiempo planificado

Retraso en la entrega de los informes de selección del personal

Retraso en la Calificación de las solicitudes y carpetas de trabajo

### 5.3 Fase 2. Medir

Esta fase se enfoca a medir el desempeño de los procesos, analiza el problema y su situación para iniciar con el proyecto. Para el presente caso se establece el % de tiempo de retraso en la entrega de vehículos en el área de mantenimiento. También se mide el tiempo de retraso en la resolución de solicitudes de trabajo a través de concursos de méritos y oposición.

$$\% \text{ de retraso en entrega} = \frac{\text{número de retrasos según el tiempo de entrega en 5 días}}{\text{número de vehículos entregados}} * 100$$

(1)

Ecuación de mantenimiento

$$\% \text{ de retraso en entrega} = \frac{\text{número de retrasos en el tiempo de resolución de solicitudes}}{\text{número de solicitudes resueltas por mes}} * 100$$

(2)

Ecuación de selección de solicitudes de personal

Para diseñar esta propuesta, se tomaron como referencia los datos registrados del año 2021. Esta información se obtuvo a través de una entrevista a la dirección de Talento Humano según la tabla 7-5. La tabla representa el tiempo de retraso en la entrega solicitudes de selección y reclutamiento del personal, llegando hasta los 50 días incluso, que muestra ciertas deficiencias en el proceso de mantenimiento.

**Tabla 7 – 5:** Número de solicitudes entregadas retrasadas por mes

Tiempo de Respuesta Solicitudes	Enero	Abril	Julio	Octubre	Número total de solicitudes
35 días	113	87	122	163	485
40 días	47	61	55	88	251
45 días	75	53	31	44	203
50 días	48	0	0	12	60
<b>Total, Solicitudes por mes</b>	<b>283</b>	<b>201</b>	<b>208</b>	<b>307</b>	<b>999</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

La tabla representa el tiempo de retraso en la entrega de vehículos, llegando hasta los 25 días incluso, que muestra ciertas deficiencias en el proceso de mantenimiento.

**Tabla 8 – 5:** Número de vehículos entregados con retraso

Tiempo de entrega de vehículos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Número de vehículos entregados
10 días	20	24	22	25	20	111
15 días	10	18	16	16	18	78
20 días	5	10	8	8	5	36
25 días	5	5	7	6	6	29
<b>Total, de vehículos entregados retrasados</b>	<b>40</b>	<b>57</b>	<b>53</b>	<b>55</b>	<b>49</b>	<b>254</b>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Con la aplicación del cálculo de la entrega de solicitudes de eficiencia del proceso de selección y reclutamiento de recursos humanos se obtiene el porcentaje de eficiencia del proceso de mantenimiento, según los valores de retraso.

**Tabla 9 – 5:** Análisis de eficiencia del proceso de selección de recursos humanos

Número de solicitudes retrasadas por mes y día	Número de solicitudes muestreadas por mes	% de retraso del proceso de selección y reclutamiento de recursos humanos
113	283	39,9
47	283	16,6
75	283	26,5
48	283	17,0
87	201	43,3
61	201	30,3
53	201	26,4
0	201	0,0
122	208	58,7
55	208	26,4
31	208	14,9
0	208	0,0
163	307	53,1
88	307	28,7
44	307	14,3
12	307	3,9

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

Con la aplicación del cálculo de la entrega de vehículo se obtiene el porcentaje de eficiencia del proceso de mantenimiento, según los valores de retraso.

**Tabla 10 – 5:** Análisis de eficiencia del proceso de mantenimiento

Número de vehículos entregados de forma retrasada	Número total de vehículos por mes entregados	% de retraso del proceso de mantenimiento
20	40	50,0
10	40	25,0
5	40	12,5
5	40	12,5
24	57	42,1
18	57	31,6
10	57	17,5
5	57	8,8
22	53	41,5
16	53	30,2
8	53	15,1
7	53	13,2
25	55	45,5
16	55	29,1
8	55	14,5
6	55	10,9
20	49	40,8
18	49	36,7
5	49	10,2
6	49	12,2

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

La capacidad de tiempo de entrega de solicitudes en el proceso de selección del personal es menor a 1 en el largo plazo, que determina la necesidad de mejoras en la eficiencia, para obtener mejores niveles.

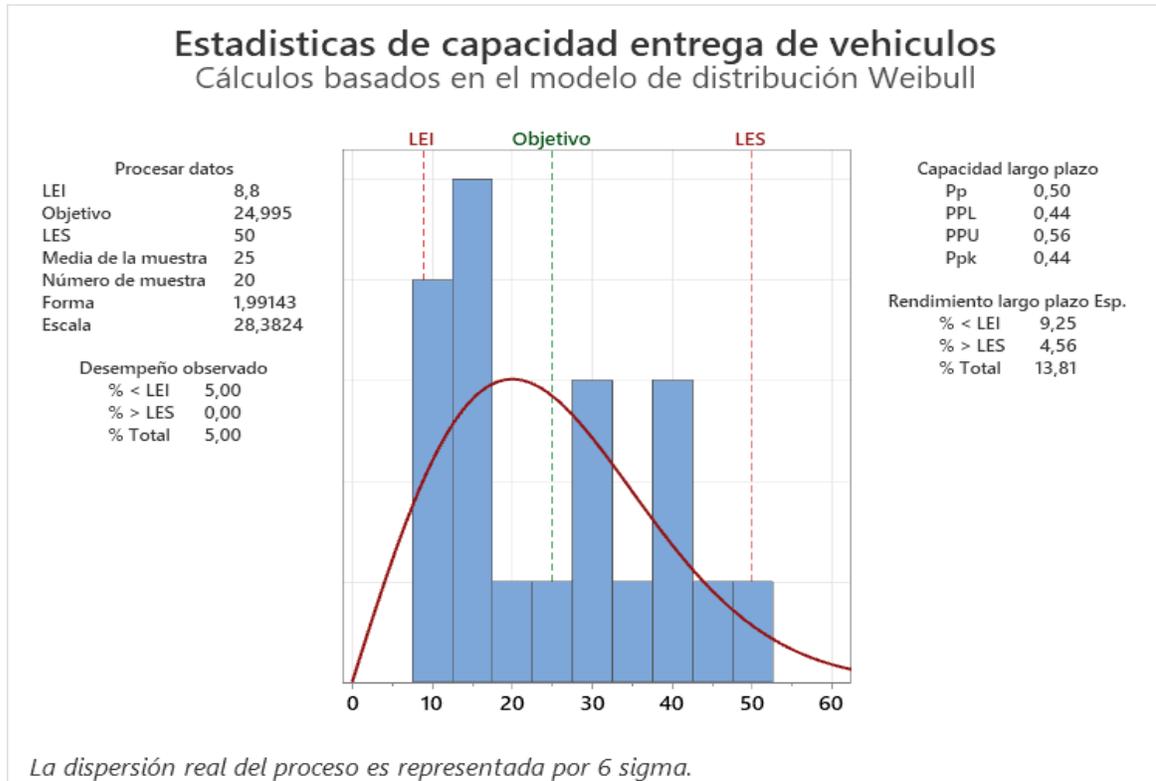


**Gráfico 1 – 5.** Estadísticas de entrega de solicitudes de selección de personal.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

La capacidad de entrega de vehículos en el proceso de mantenimiento es menor a 1 en el largo plazo, que determina la necesidad de mejoras en la eficiencia, para obtener mejores niveles. Las medidas de

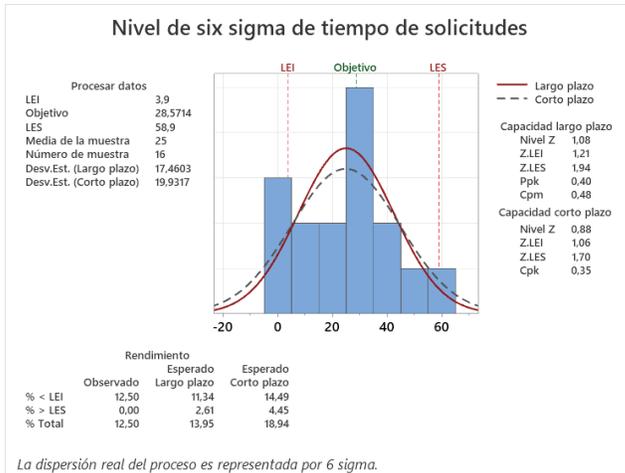
la capacidad de largo plazo miden la capacidad de los procesos para la producción de sus eficientes, la capacidad a largo plazo es deficiente según el valor Pp, Ppl, PPU, Ppk, Cpm. Las medidas de capacidad a largo plazo según la figura muestran un proceso deficiente por obtener valores menores a 1. Las medidas a corto plazo están representadas en la figura con el Cp, Cpl, Cpu, Cpk. Este proceso es deficiente porque las medidas son bajas, por los tiempos retraso.



**Gráfico 2 – 5.** Estadísticas de capacidad de entrega de vehículos

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

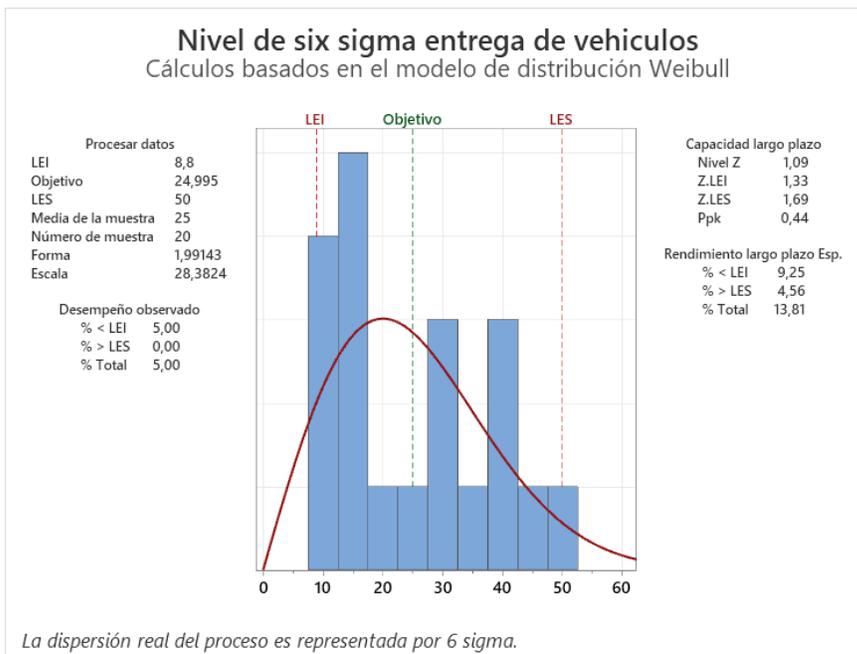
El nivel de Six Sigma en el proceso de mantenimiento es de 1,08 considerado como bajo, la capacidad a largo plazo puede estar comprometida, sino se buscan soluciones y mejoras para obtener mayor eficiencia en un periodo corto de tiempo. Las medidas de capacidad de largo plazo miden la eficiencia del proceso, el cual es deficiente por ser bajo no cumple con los parámetros según Minitab. También las medidas a corto plazo presentadas en la figura, por lo cual se requiere mejoras al obtener valores bajos.



**Gráfico 3 – 5.** Nivel Six Sigma de tiempo de solicitudes

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

El nivel de six sigma en el proceso de selección del personal es de 1,09 considerado como bajo, la capacidad a largo plazo puede estar comprometida, sino se buscan soluciones y mejoras para obtener mayor eficiencia en un periodo corto de tiempo. La figura muestra la capacidad a largo plazo que muestra deficiencias en el proceso, con capacidades deficientes en el proceso y la necesidad de mejora según los valores a corto plazo que muestran deficiencia.



**Gráfico 4 – 5.** Nivel Six Sigma de entrega de vehículos

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

En el caso de entrega de vehículo, los valores son deficientes, la capacidad a largo plazo muestra un nivel Z 1,09 definido como bajo, porque se requiere mayor eficiencia y en el caso de rendimiento a largo plazo el desempeño es deficiente, con bajo porcentajes comparables, entre las medidas obtenidas. Los límites de especificación hacen referencia a los días de retraso de entrega de vehículos.

### 5.4 Fase 3. Analizar

Mediante el uso del gráfico de Ishikawa (figura 4) se establecen las principales de causas que impiden dar una respuesta efectiva y oportuna a las solicitudes de los clientes corporativos, en cuanto a la emisión del concepto final. Cabe aclarar que en la elaboración de esta herramienta se tuvo en cuenta una lluvia de ideas aportadas por parte de los entrevistados.

Para construir la espina de pescado se utilizaron las siguientes causas principales:

Recursos técnicos: se refiere a las falencias en los sistemas de comunicación e información.

Empleados: se incluye las carencias de capacitación del personal interno.

Instituciones: se relaciona la falta de disponibilidad administrativa.

Candidato: hace alusión a la entrega de información incompleta o falsa.



**Figura 4 – 5.** Diagrama de Ishikawa

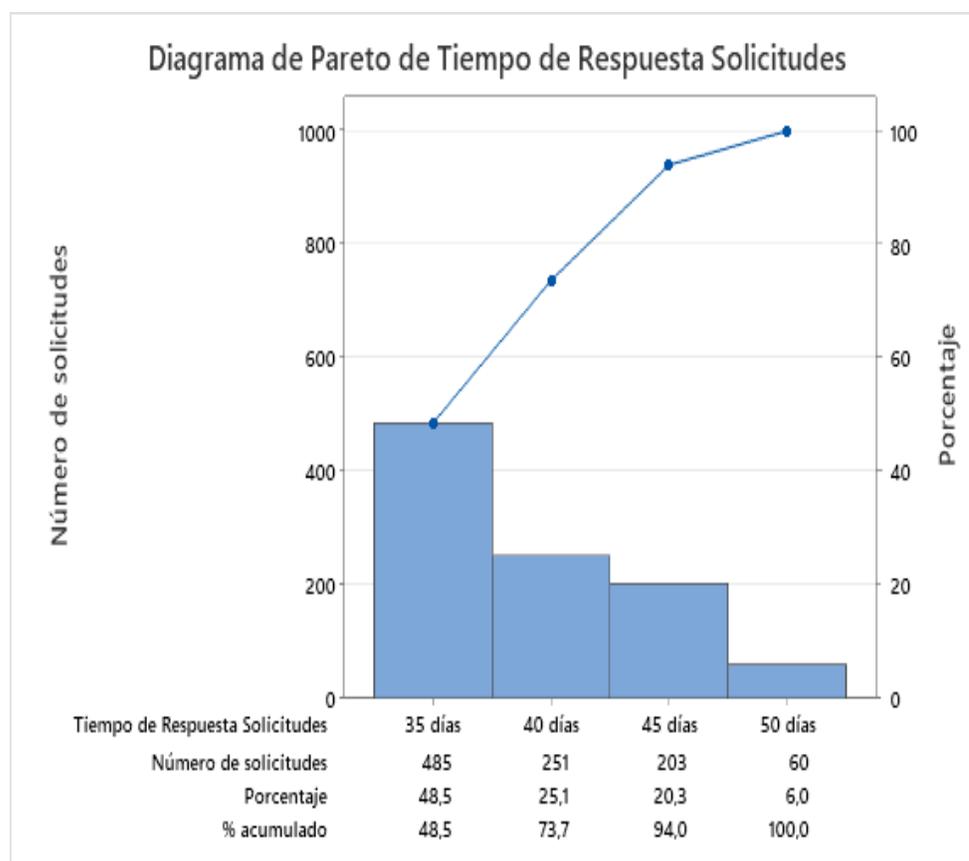
Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

El diagrama Ishikawa, se lo realizo tomando en consideración los resultados obtenidos en el estudio realizado en la voz del usuario interno, y con los criterios obtenidos mediante una lluvia de Ideas.

Después de analizar los resultados obtenidos, se puede decir que la causa más relevante es la poca disponibilidad de los empleados internos, lo cual retrasa el desarrollo óptimo del proceso de selección, interrumpiendo la atención al público, lo que impide desarrollar el proceso de forma continua.

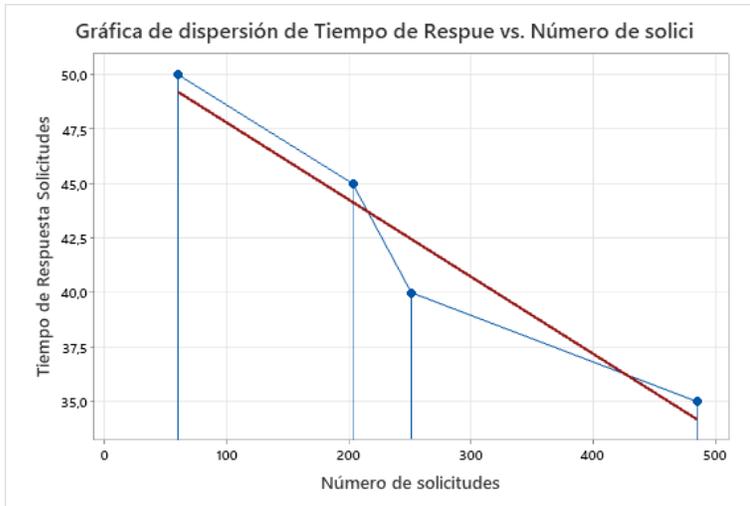
Por otra parte, se debe tener en cuenta que el retraso en el tiempo de respuesta genera que los procesos de selección y contratación del candidato en la institución se dilaten, provocando que la vacante que está disponible quede inactiva y sin un responsable del proceso.

El diagrama de Pareto muestra la necesidad de mejorar el tiempo de control de entrega de solicitudes para seleccionar el personal de la empresa, puede llegar hasta 50 días, mientras dura el proceso. La gráfica de dispersión muestra que es alto el número de días y solicitudes retrasadas.



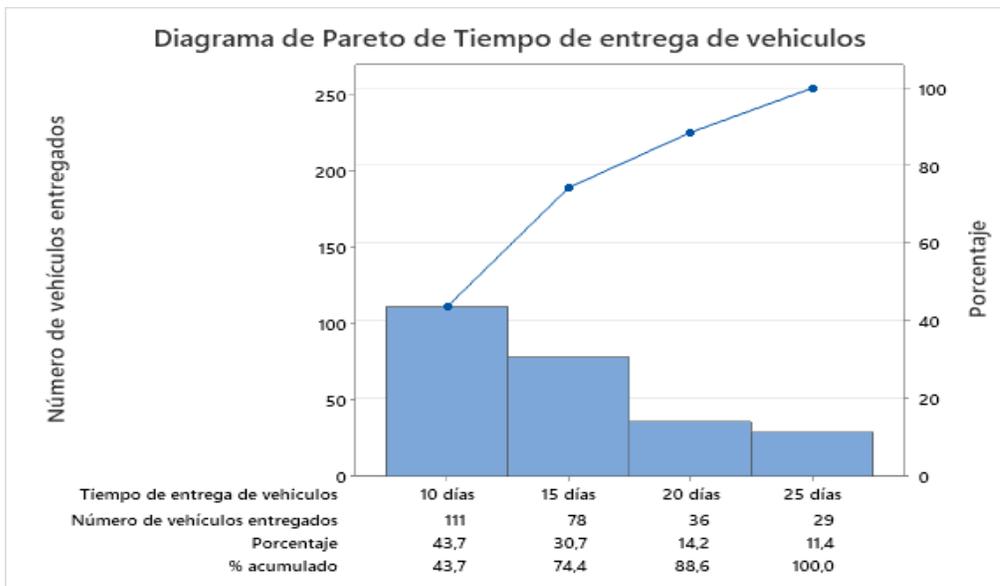
**Gráfico 5 – 5.** Diagrama de Pareto de Tiempo de resultados de solicitudes

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 6 – 5.** Dispersión de tiempo de respuesta y número de solicitudes.

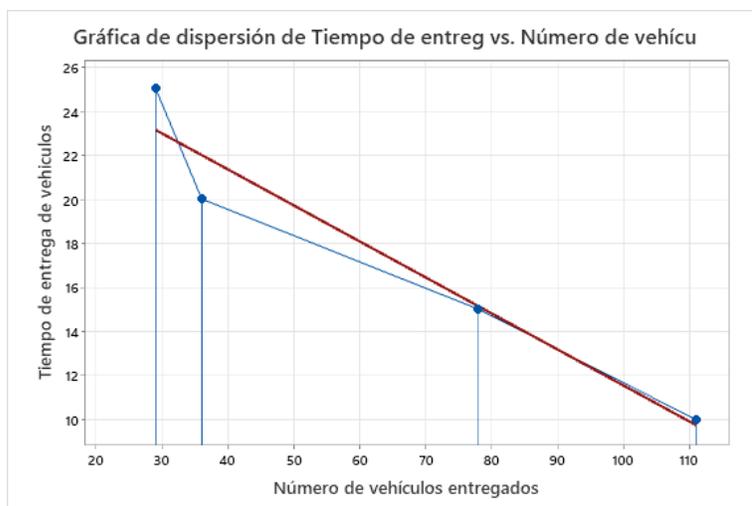
Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Gráfico 7 – 5.** Diagrama de Pareto del tiempo de entrega de vehículos.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

La gráfica de Pareto muestra que el tiempo con mayor porcentaje de entrega de vehículo es 10 días y 25 días tiene menor tiempo, pero afecta el desarrollo y cumplimiento del proceso. Las gráficas de dispersión muestran que el tiempo de entrega es considerable, hay un máximo de días llegando hasta los 25 días, pero con menor número, es más representativo en los primeros días de retraso.



**Gráfico 8 – 5.** Gráfica de dispersión de tiempo de entrega de número de vehículos.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

Para la prueba de hipótesis se aplicó en el programa Ibm Spss la prueba de normalidad, obteniéndose los estadísticos descriptivos de los procesos evaluados. La tabla 27-5 presenta los estadísticos descriptivos.

**Tabla 11 – 5:** Descriptivos.

		Estadístico	Error típ.	
<b>Tiempo de respuesta de solicitudes</b>	Media	25,0000	4,36674	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	15,6925	
		Límite superior	34,3075	
	Media recortada al 5%	24,5167		
	Mediana	26,4000		
	Varianza	305,095		
	Desv. típ.	17,46696		
	Mínimo	,00		
	Máximo	58,70		
	Rango	58,70		
	Amplitud intercuartil	23,05		
	Asimetría	,373	,564	
	Curtosis	-,404	1,091	
<b>Tiempo de entrega de vehículos</b>	Media	25,0000	3,46098	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	17,6231	

	Límite superior	32,3769	
	Media recortada al 5%	24,5111	
	Mediana	21,2500	
	Varianza	191,655	
	Desv. típ.	13,84394	
	Mínimo	8,80	
	Máximo	50,00	
	Rango	41,20	
	Amplitud intercuartil	26,35	
	Asimetría	,548	,564
	Curtosis	-1,183	1,091

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

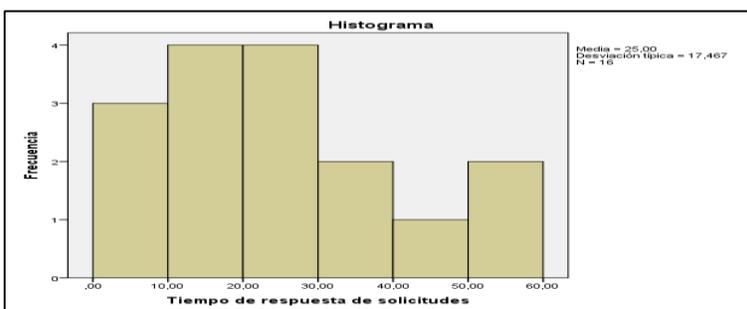
Al tener una muestra menor a 50 se selecciona el método de Shapiro Wilk, que muestra la normalidad de los datos para la selección de la prueba de hipótesis. El valor de p valor es mayor que 0,05, por lo cual se consideran paramétricos.

**Tabla 12 – 5:** Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Tiempo de respuesta de solicitudes</b>	,953	16	,546
<b>Tiempo de entrega de vehículos</b>	,888	16	,051

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

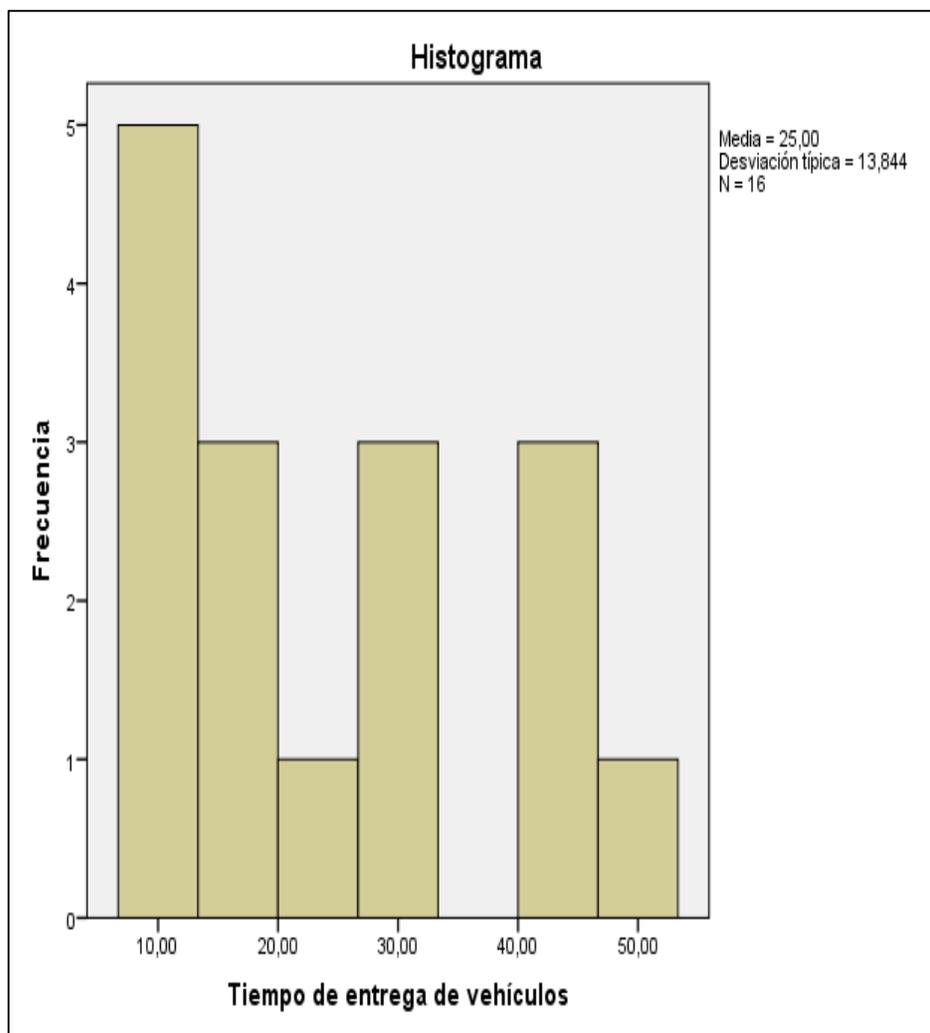


**Gráfico 9 – 5.** Histograma de respuesta de solicitudes

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

El programa calcula los valores perdidos y no los considera y representa en figuras el tiempo de respuesta de ambos procesos a través del histograma que representa la media del tiempo de ambos según se observa en el gráfico 26-5 y 27-5, que determina la necesidad de cambios y mejoras para

reducir el mismo y lograr mayor eficiencia en el cumplimiento de la misión y visión de la organización.



**Gráfico 10 – 5.** Histograma de Tiempo de entrega de vehículos

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

En el caso de las causas seleccionadas se presentan la correlación de Pearson entre el tiempo de respuesta de solicitudes y el tiempo de entrega de vehículos, hay relación de significancia y la asociación es positiva considerable por encontrarse entre 0,75 a 0,90. Esto determina que los procesos evaluados están retrasados por la ineficiencia en su aplicación y las causas determinadas en las variables críticas.

**Tabla 13 – 5:** Prueba de hipótesis con correlación de Pearson.

		<b>Tiempo de respuesta de solicitudes</b>	<b>Tiempo de entrega de vehículos</b>
<b>Tiempo de respuesta de solicitudes</b>	Correlación de Pearson	1	,870
	Sig. (bilateral)		,000
	N	16	16
<b>Tiempo de entrega de vehículos</b>	Correlación de Pearson	,870	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	16	20

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

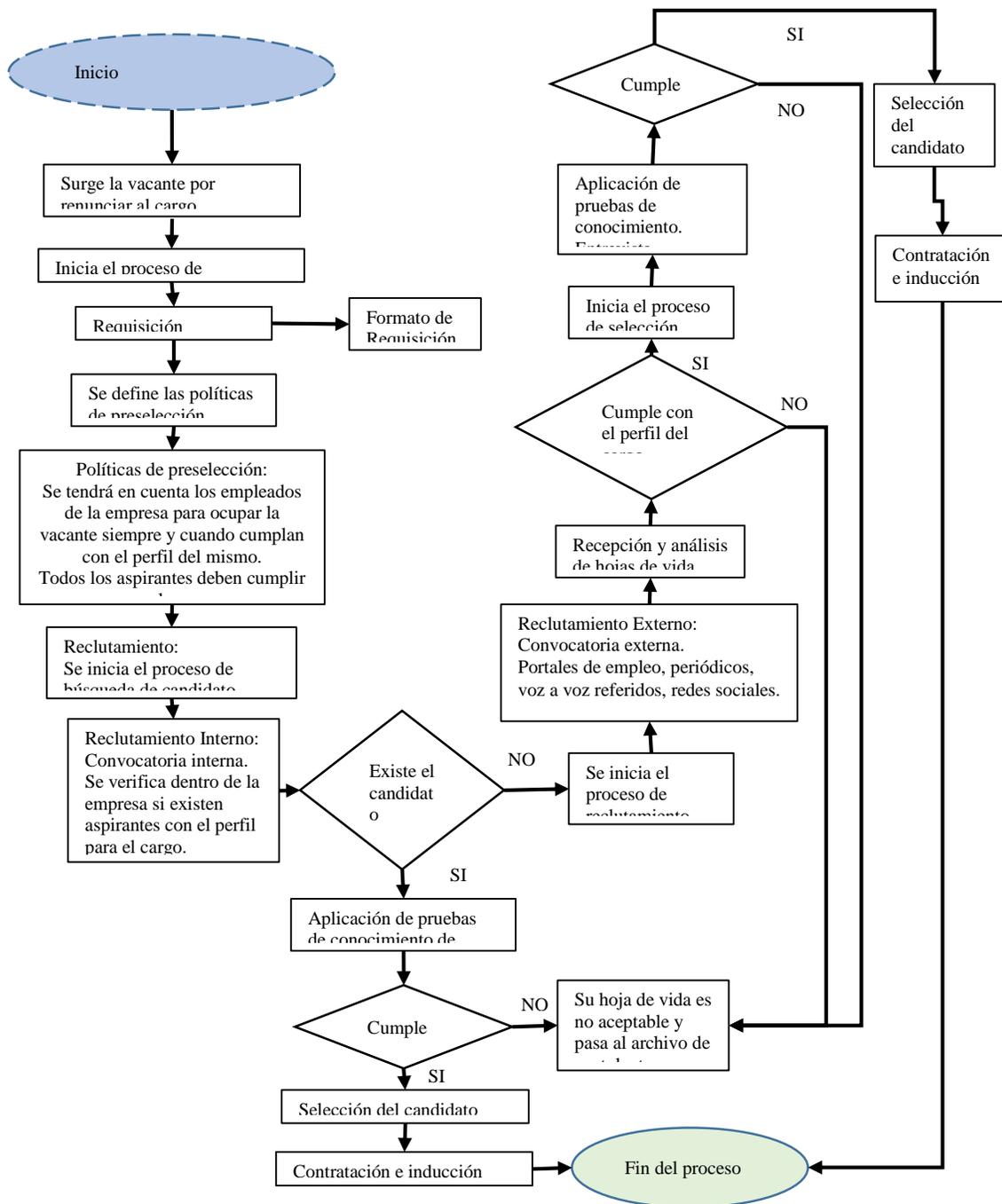
## 5.5 Fase 4. Mejorar

Para mejorar los procesos se requiere implementar estrategias de eficiencia en ambos procesos, para que el porcentaje de vehículos y solicitudes entregadas disminuya en 30% el primero, el 50% el segundo año y el tercero año en un 70%.

### a. Herramienta de selección de personal modalidad freelance.

En los meses donde se evidencian mayores picos de retraso en las respuestas se pueden contratar personas externas a través de la modalidad freelance que apoyen los procesos de verificación, digitación y visitas domiciliarias, y cuya remuneración se dé con base a la productividad de acuerdo a los indicadores diarios de producción establecidos en la organización.

Asimismo, se propone que el área de recursos humanos diseñe e implemente un plan de beneficios en el que se incluya al personal freelance, de tal manera que se pueda generar sentido de pertenencia y un mayor compromiso para la obtención de resultados óptimos a través de convenios interinstitucionales, bonificaciones extras a través de puntos, reconocimiento público como "el empleado del mes", campañas de salud y sus diferentes especialidades, celebración de fechas especiales, entre otras actividades. Para establecer el proceso se aplicó el siguiente proceso:



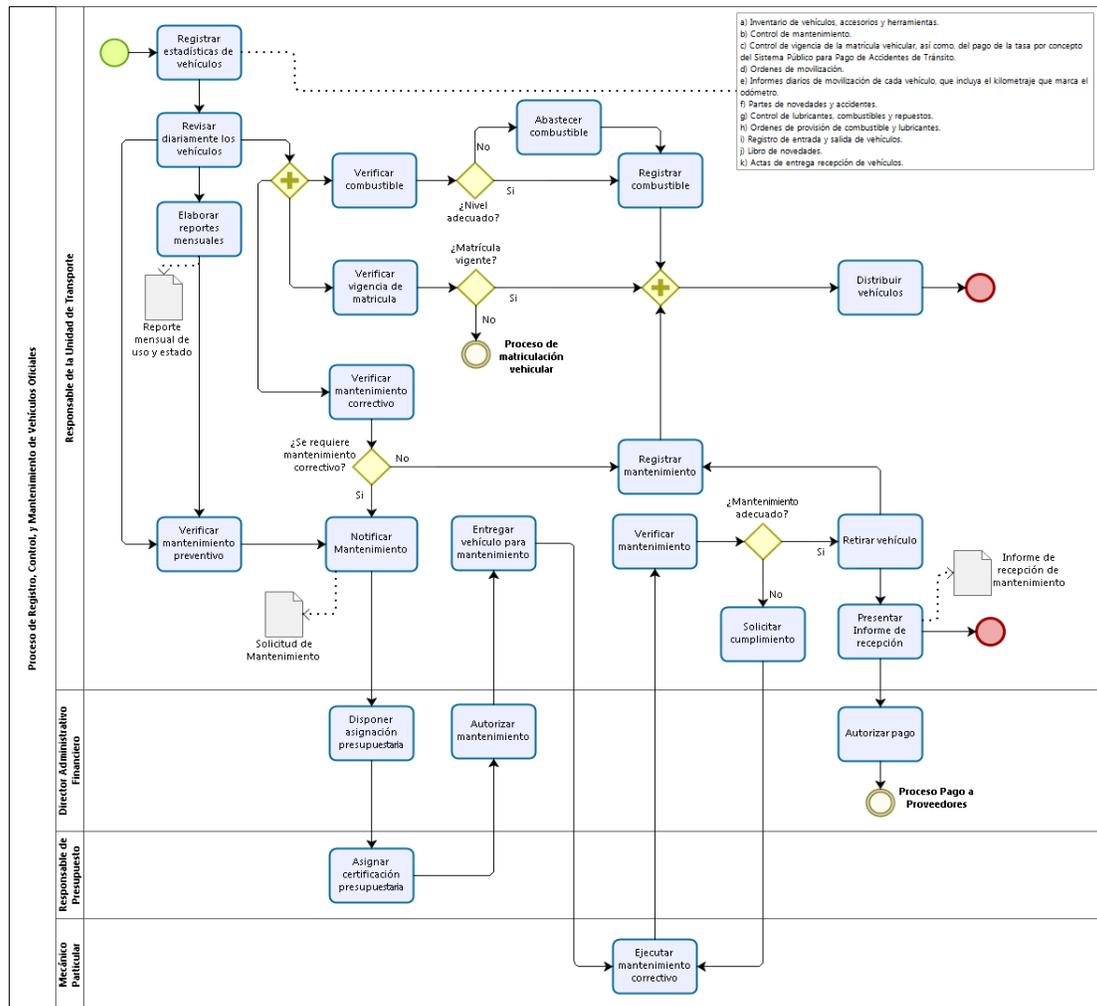
**Figura 5 – 5.** Proceso de selección del personal en modalidad Freelance

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

**b. Aplicación de una lista de chequeo de los vehículos entregados y las razones de mantenimiento**

Por otra parte, se recomienda diseñar e incluir en la plataforma un módulo de seguimiento, que incluya una lista de chequeo con cada uno de los subprocesos que se ejecutan en cada caso, y que igualmente

detecte aquellos subprocesos pendientes de cumplimiento y los notifique a través de alarmas que lleguen a los correos electrónicos del responsable del proceso a partir del día 3 de la solicitud. También, se sugiere incluir la página web corporativa un módulo para que los clientes ingresen sus peticiones, quejas y reclamos, y que esta información a su vez se registre en el sistema automáticamente con un plan de seguimiento que facilite su trazabilidad.



**Figura 6 – 5.** Proceso de control y mantenimiento actualizado

**Realizado por:** Anchalisa, Marcelo, 2023

Para la aplicación de la lista de chequeo se desarrolló el proceso en el cual se evalúa el tiempo de cada etapa. Se acudió a la organización para revisar los tiempos, las fallas presentes y se registró usándose la herramienta Excel visualizada en la tabla 14-5 del presente trabajo.

**Tabla 14 – 5:** Ficha de seguimiento de mantenimiento de vehículos

MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS					
AÑO	MODELO	SERIE	NEUMÁTICOS	COMPAÑÍA	
2017	Camioneta doble cabina sedan	118763GUMH23547	Goodyear 85%	HGADPCH	
HISTORIAL					
FECHA	FASE DE MANTENIMIENTO	RECURSOS USADOS	TIEMPO REQUERIDO	DESCRIPCIONES	COMENTARIOS
11/03/2022	Preventivo	Llantas laterales izquierda y derecha parte delantera	2 horas	Las llantas laterales se están desgastando solo a un lado hay que realizarle balanceo	
11/06/2022	Preventivo	Faro delantero derecho	4 horas	El faro se empaña porque hay una abertura por donde entra la humedad se procede al sellado	
11/09/2022	Correctivo	Banda de distribución	6 horas	La banda cumplió con el tiempo de vida útil por lo que se rompió	Se recomienda al conductor revisar el tiempo programado para mantenimiento y acudir a los talleres para el correspondiente mantenimiento preventivo


**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

**Tabla 15 – 5:** Formato de Lista de Chequeo.

Lista de Chequeo			
Preguntas	Si cumple	No cumple	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cumplen con los tiempos establecidos?</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Entrega en el tiempo previsto?</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cumple con los indicadores de mantenimiento de entrega menores al tiempo recomendado?</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Entrega el informe de mantenimiento de forma oportuna?</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Finalizan en el tiempo especificado?</li> </ul>			

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

La tabla 15-5 y 16-5 presenta la lista de chequeo de mantenimiento y la evidencia fotográfica que muestra la aplicación de las actividades para cumplir con la fase de mejora.

**Tabla 16 – 5:** Inducción de la aplicación del módulo de mantenimiento de vehículos.

Evidencia fotográfica	Descripción
	<p>Actividad inducción para la aplicación del módulo de seguimiento que trato acerca de la necesidad de evaluar el proceso de mantenimiento de los vehículos con el personal técnico. En las instalaciones.</p>

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

### c. Implementación de un software para selección del personal en menor tiempo

Su fin medir el cumplimiento de los requisitos, disminuir la necesidad de revisar de forma individual las solicitudes y establecer los cálculos de las pruebas de ingreso, de la entrevista para poder ser validados de forma oportuna y sin papeleo que retrase el proceso de selección. El mercado ofrece diferentes opciones, se está implementando el programa denominado Personio el mismo cuenta con diferentes ventajas tales como reducir, aligerar y mejorar tareas de Recursos Humanos, si es demo ofrece una gran ventaja con respecto a recursos humanos porque permite optimizar los procesos dentro de lo que respecta a recursos humanos. La figura 7-5 muestra sus características y funciones que ayuda a la optimización de los procesos.

The screenshot displays the Personio software interface. At the top, there is a navigation bar with the Personio logo, menu items like 'People Workflow Automation', 'Funciones', 'Por qué Personio', 'Precios', 'Sobre Nosotros', and 'Recursos', and a 'Solicita una demo' button. The main content area is divided into two sections. The left section shows a recruitment pipeline with a bar chart and a table of candidates. The right section contains three expandable cards: 'Reclutamiento y selección', 'Gestión de personal', and 'Preparación de nómina'. The recruitment pipeline bar chart shows the following counts: 75 All, 22 New, 15 Screening, 11 Phone Interview, 7 1. Personal Interview, 6 Assessment Center, 4 2. Personal Interview, 2 Final Decision, 2 Rejected, and 5 Off. Below the bar chart is a table of candidates with columns for Priority, Name, Application date, Position, Category, Phase, Days in phase, Tags, and Channel.

Priority	Name	Application date	Position	Category	Phase	Days in phase	Tags	Channel
<input type="checkbox"/>	Rabi Rimes	10.04.2022	SEO Marketing Manager	Permanent Employee	Phone Interview	7	On hold	StepStone
<input type="checkbox"/>	Julia Meyer	08.04.2022	SEO Marketing Manager	Permanent Employee	Phone Interview	7	Headhunter +1	External Recruiter
<input type="checkbox"/>	Sarah Rogers	31.03.2022	SEO Marketing Manager	Permanent Employee	Phone Interview	7	Headhunter +1	External Recruiter
<input type="checkbox"/>	Doti Gullis	19.03.2022	SEO Marketing Manager	Permanent Employee	Phone Interview	35	Headhunter +1	External Recruiter
<input type="checkbox"/>	Ben Schmitz	02.03.2022	SEO Marketing Manager	Permanent Employee	Phone Interview	35	High Potential	StepStone
<input type="checkbox"/>	Gregor Klein	08.02.2022	SEO Marketing Manager	Permanent Employee	Phone Interview	70	Headhunter	External Recruiter
<input type="checkbox"/>	Natasha Scott	05.02.2022	SEO Marketing Manager	Permanent Employee	Phone Interview	70	Uncertain	StepStone

**Figura 7 – 5.** Software de gestión del talento humano

**Fuente:** The People Operating System (2023).



**Figura 8 – 5.** Software de gestión del talento humano

Fuente: The People Operating System (2023).

**Tabla 17 – 5:** Evidencias de la instalación del software.



	Presentación del software al personal técnico
Presentación del software al personal técnico	

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

#### d. Programa de formación y capacitación al personal

Finalmente, se debe reforzar el conocimiento del personal en el manejo de la plataforma virtual a través de una capacitación vía Skype por parte del analista de software que se encuentra en Bogotá (esta estrategia mediada por la virtualidad se propone con el fin de no incurrir en gastos de movilidad). En el anexo 2 se muestra el registro fotográfico que evidencia su aplicación.

**Tabla 18 – 5:** Programa de formación y capacitación del personal

Talleres de formación del personal	Objetivo	Metodología	Recursos	Tiempo requerido	Fecha de inicio y finalización
Eficiencia en la selección del personal	Capacitar al personal en términos eficiencia y eficacia de los procesos.	Dinámicas de enseñanza Conferencia magistral Aplicación práctica de conocimientos	Proyector Diapositivas Videos Guía de aprendizaje	8 horas	01 de octubre del 2022 al 20 de octubre 2022.
Eficiencia en los procesos de mantenimiento	Sensibilizar sobre la importancia de la eficiencia de los procesos de mantenimiento en la institución.	Dinámicas de enseñanza Conferencia magistral Aplicación práctica de conocimientos	Proyector Diapositivas Videos Guía de aprendizaje	8 horas	21 de octubre del 2022 al 06 de noviembre del 2022
Manejo del software de gestión de talento humano	Desarrollar las competencias profesionales tecnológicas para el manejo del software de gestión de talento humano.	Dinámicas de enseñanza Conferencia magistral Aplicación práctica de conocimientos	Proyector Diapositivas Videos Guía de aprendizaje	8 horas	08 de noviembre del 2022 al 24 de noviembre del 2022.
Manejo del software de mantenimiento para entrega oportuna	Desarrollar las competencias profesionales tecnológicas para el manejo del software de	Dinámicas de enseñanza Conferencia magistral	Proyector Diapositivas Videos Guía de aprendizaje	8 horas	25 de noviembre del 2022 al 10 de diciembre del 2022

	mantenimiento de vehículos.	Aplicación práctica de conocimientos			
Calidad de los procesos de la institución	Sensibilizar sobre la importancia de la calidad de los procesos en la institución.	Dinámicas de enseñanza Conferencia magistral Aplicación práctica de conocimientos	Proyector Diapositivas Videos Guía de aprendizaje	8 horas	05 de enero del 2023 al 25 de enero del 2023
Aplicación del Six Sigma en mi entorno de trabajo	Fomentar en el personal de la organización las competencias profesionales requeridas para la implementación del Six Sigma.	Dinámicas de enseñanza Conferencia magistral Aplicación práctica de conocimientos	Proyector Diapositivas Videos Guía de aprendizaje	20 horas	15 de febrero del 2023 al 15 de abril del 2023. En proceso

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

**Tabla 19 – 5:** Evidencias de la realización de talleres.

	<p>Taller de Aplicación del Six Sigma en el entorno de trabajo</p>
	



Taller  
Eficiencia en los procesos de  
mantenimiento

Taller  
Manejo del software de gestión de  
talento humano



Taller  
Manejo del software de mantenimiento  
para entrega oportuna



Taller  
Calidad de los procesos de la institución

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

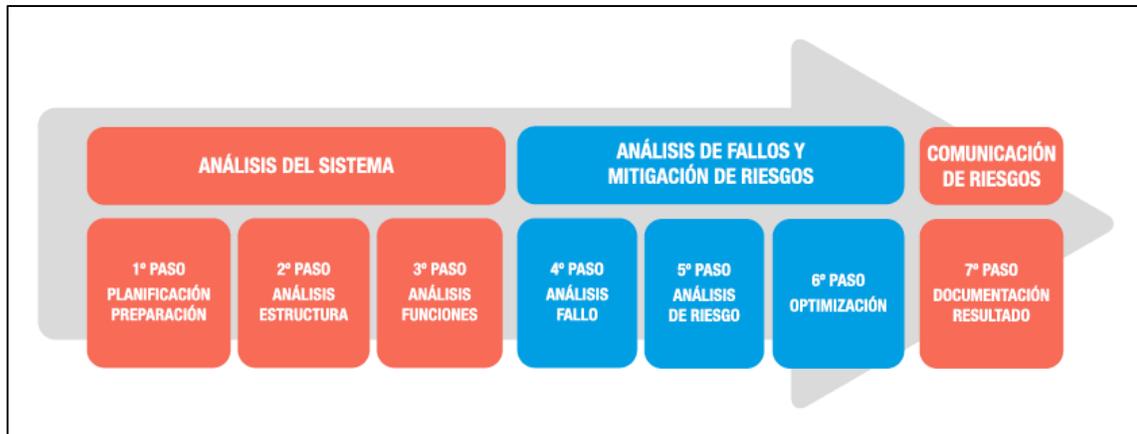
**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

## 5.6 Fase 5. Controlar

Los ejecutivos de cuenta deberán enviar a la Dirección informes mensuales que evidencien los indicadores de productividad y su gestión en el control de las mejoras propuestas en cada uno de los procesos. Cabe señalar que dichos reportes serán discutidos previamente con el respectivo equipo de trabajo.

Diseñar una cartelera donde se publiquen los indicadores mensuales que evidencien el estado de cumplimiento de metas y los tiempos de respuesta, puesto que esto es una información centralizada que solo tienen disponibles los coordinadores de área.

Implementar de manera trimestralmente la herramienta AMFE para el control de las actividades realizadas, para evaluar el alcance de los objetivos y las mejoras obtenidas en la aplicación del SIX SIGMA. Asimismo, se sugiere hacer uso de las gráficas estadísticas de control para visualizar las dinámicas en los indicadores. La figura 9-5 muestra el proceso de evaluación con la herramienta AMFE, se miden tiempos de entrega de vehículos y de toma de decisiones de selección del personal a través de la entrega de informes.



**Figura 9 – 5.** Fases de aplicación de la herramienta AMFE

**Fuente:** Asenta (2021)

En esta fase se diseñaron los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Six Sigma se mantenga una vez que se hayan implementado los cambios, que se evidencian en el cálculo de los procesos y su capacidad de respuesta y en la implementación de las actividades propuestas, según la respuesta de la hipótesis planteada, a través de la optimización de recursos

humanos y materiales. La finalidad reducir los tiempos de resolución de solicitudes de selección del personal y mantenimiento del personal.

### 5.6.1 Calcular el nivel sigma actual del proceso y la capacidad del proceso

Para el proceso de Mantenimiento y Reparación, el tiempo de retraso en días en la entrega de vehículos causa una disconformidad al usuario, por lo que se tomaron como defectos los autos que fueron entregados con un tiempo de retraso mayor a 20 días hasta 25 días, de una muestra total de 254 observaciones, se encontró que el número de casos defectuosos fue de 65. La calidad del proceso se define los defectos por oportunidades totales según la operacionalización de las variables.

A continuación, calculamos el DPO (defectos por oportunidades totales):

$$DP = \frac{65}{254} = 0,255 \quad (3)$$

En el caso de solicitudes para la selección de personal, el número total de observaciones fueron 999, el número de casos defectuosos fue de 263

$$DP = \frac{263}{999} = 0,263 \quad (4)$$

El nivel Six Sigma fue calculado con Minitab obteniéndose en la entrega de vehículos de 1,09. En cambio, del proceso de selección del personal fue de 1,08. Lo importante al determinar el nivel sigma con el que se comienza es tener un punto de referencia para poder comparar contra el nivel sigma alcanzado después de la mejora.

**Tabla 20 – 5:** Tiempo de entrega y respuesta de solicitudes para la selección de personal.

Tiempo de Respuesta Solicitudes	Enero	Abril	Julio	Octubre	Número total de solicitudes
35 días	34	34	38	40	146
40 días	34	34	30	28	126
<b>Total, Solicitudes por mes</b>	68	68	68	68	272

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

**Tabla 21 – 5:** Mejora de entrega de vehículos.

Tiempo de entrega de vehículos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Número de vehículos entregados
10 días	15	16	18	20	22	91
15 días	13	12	14	12	10	61
<b>Total, de vehículos entregados retrasados</b>	28	28	32	32	32	152

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

Con las estrategias de mejora se establece menor tiempo de los procesos, reduciéndose en el primer semestre de su aplicación. Una muestra total de 152 observaciones de vehículos entregados, se encontró que el número de casos defectuosos fue de 61.

A continuación, calculamos el DP (defectos por oportunidades totales):

$$DP = \frac{61}{152} = 0,40 \quad (5)$$

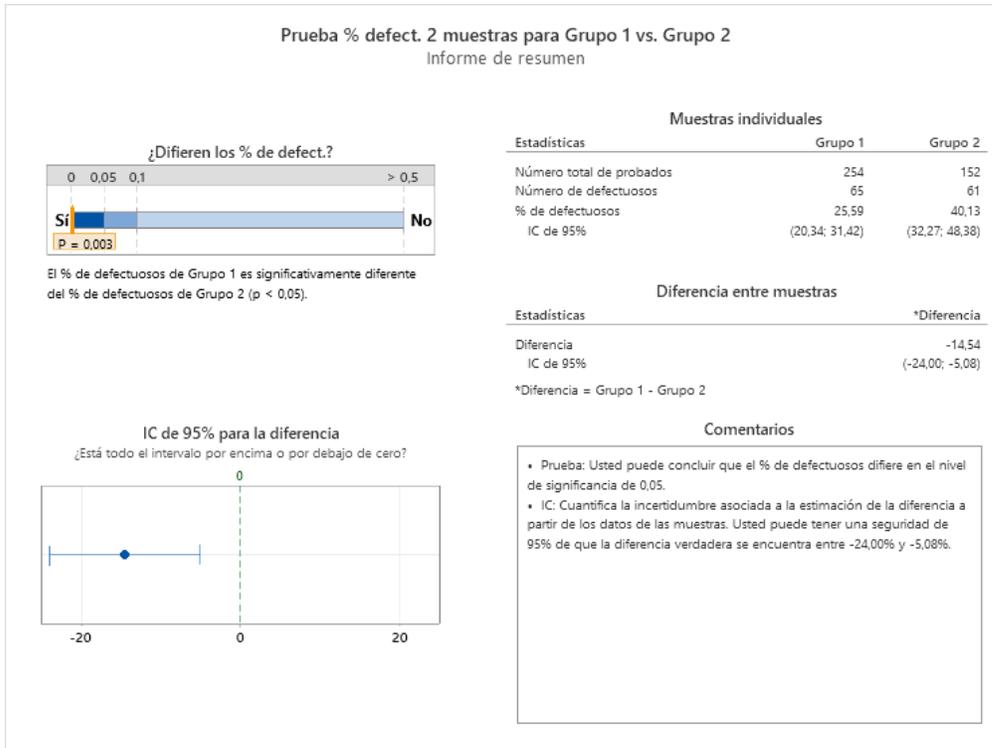
En el caso de solicitudes para la selección de personal, el número total de observaciones fueron 272, el número de casos defectuosos fue de 126.

$$DP = \frac{126}{272} = 0,4632 \quad (6)$$

Con base a estos resultados se obtuvo la hipótesis para ambos procesos, los resultados muestran que, en el primer periodo de aplicación, si existen cambios significativamente diferentes

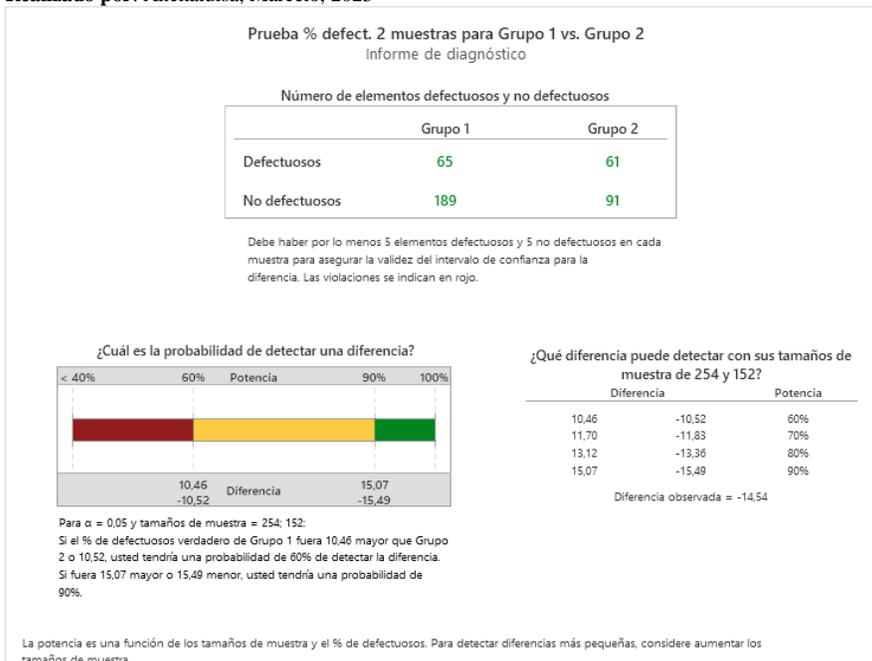
### **5.6.2 Prueba de hipótesis 1**

Para la prueba de hipótesis se considera la Operacionalización de variables del capítulo de la metodología, que se midió por la calidad del proceso se define los defectos por oportunidades totales según ambos procesos evaluados en la metodología six sigma y fórmulas calculadas.



**Figura 10 – 5.** Prueba de hipótesis 1

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023



**Figura 11 – 5.** Resultado de prueba de hipótesis 1

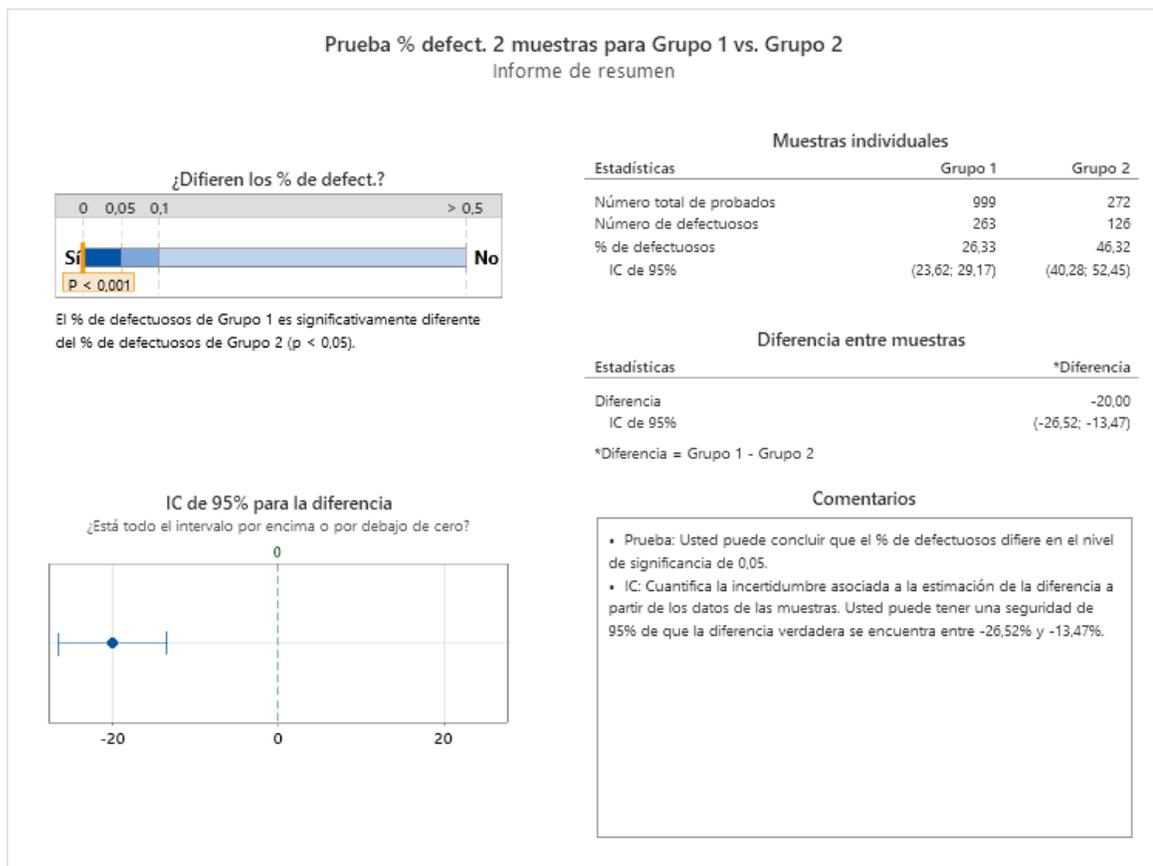
Realizado por: Marcelo Anchaluisa.

Prueba % defect. 2 muestras para Grupo 1 vs. Grupo 2		
Tarjeta de informe		
Verificar	Estado	Descripción
Validez del IC		Debido a que ambas muestras tienen por lo menos 5 defectuosos y 5 no defectuosos, el intervalo de confianza para la diferencia debería ser exacto.
Tamaño de la muestra		La muestra es suficiente para detectar una diferencia entre los % de defectuosos.

**Figura 12 – 5.** Tarjeta de informe hipótesis 1

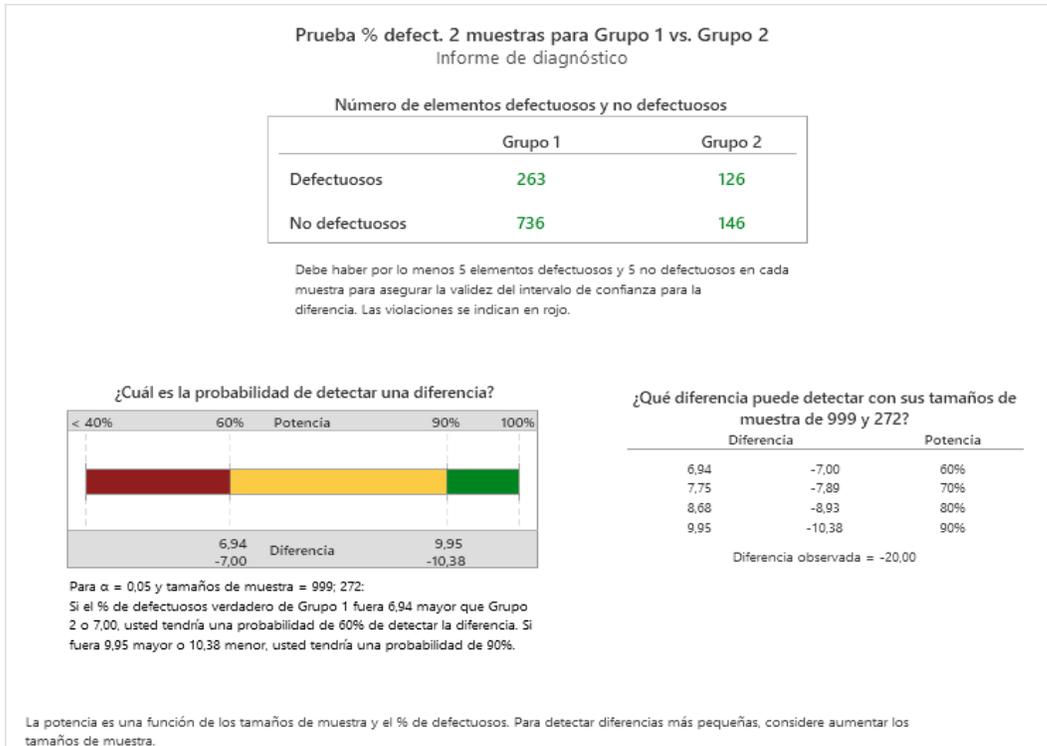
Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

## Prueba de hipótesis 2



**Figura 13 – 5.** Prueba de hipótesis 2

Realizado por: Marcelo Anchaluisa, 2023.



**Figura 14 – 5.** Resultado hipótesis 2

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

### 5.6.3 Calcular el nivel sigma en la mejora del proceso

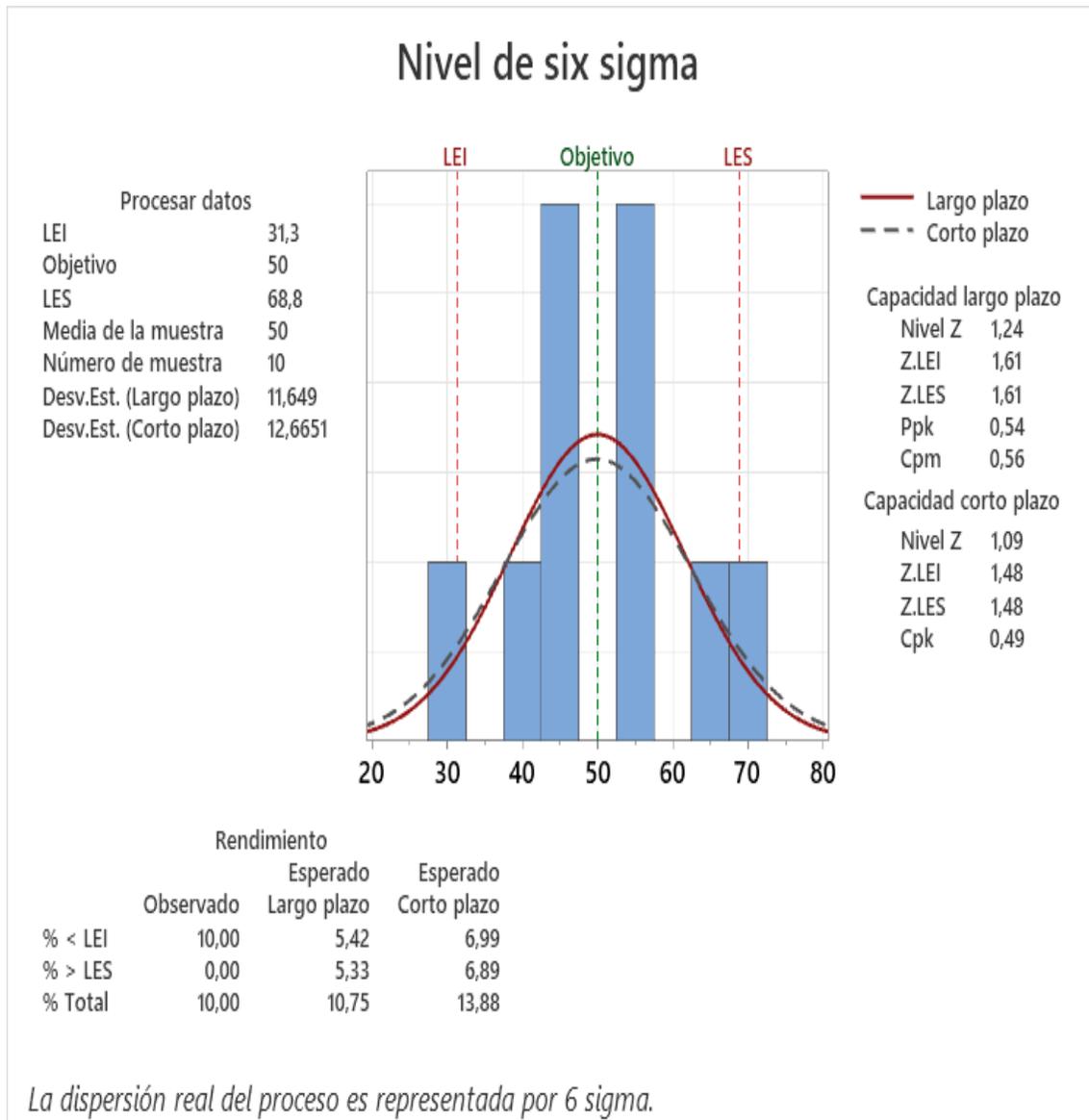
**Prueba % defect. 2 muestras para Grupo 1 vs. Grupo 2**  
Tarjeta de informe

Verificar	Estado	Descripción
Validez del IC		Debido a que ambas muestras tienen por lo menos 5 defectuosos y 5 no defectuosos, el intervalo de confianza para la diferencia debería ser exacto.
Tamaño de la muestra		La muestra es suficiente para detectar una diferencia entre los % de defectuosos.

**Figura 15 – 5.** Tarjeta de hipótesis 2

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

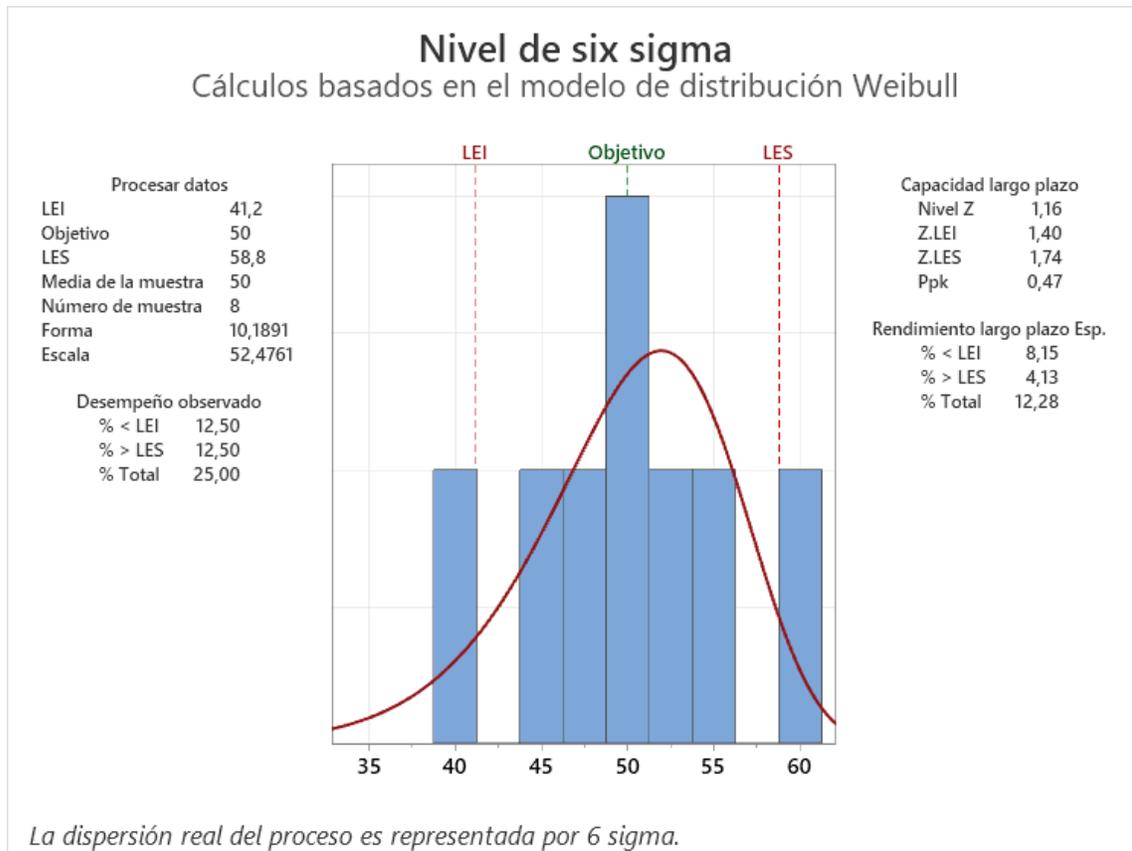
El objetivo en general de un proyecto Six Sigma es minimizar los defectos, el gran objetivo es llegar a los Seis Sigma. Mientras más alto es el nivel sigma, mayor es la habilidad del proceso en cumplir las especificaciones u objetivos.



**Gráfico 11 – 5.** Six Sigma mejorado en el primer trimestre de implementación.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

La gráfica muestra un mayor nivel de Six sigma calculado en el proceso del área de mantenimiento para el primer período de evaluación de 1,24 superior al calculado de manera inicial, determinándose proyecciones de menor número con entrega de atrasadas con menos tiempo.



**Gráfico 12 – 5.** Six sigma mejorado en el primer trimestre en la selección del personal.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

La figura muestra un mayor nivel de Six sigma calculado en el proceso de selección de personal para el primer período de evaluación de 1,16 superior al calculado de manera inicial, determinándose proyecciones de menor número con entrega de atrasadas con menos tiempo.

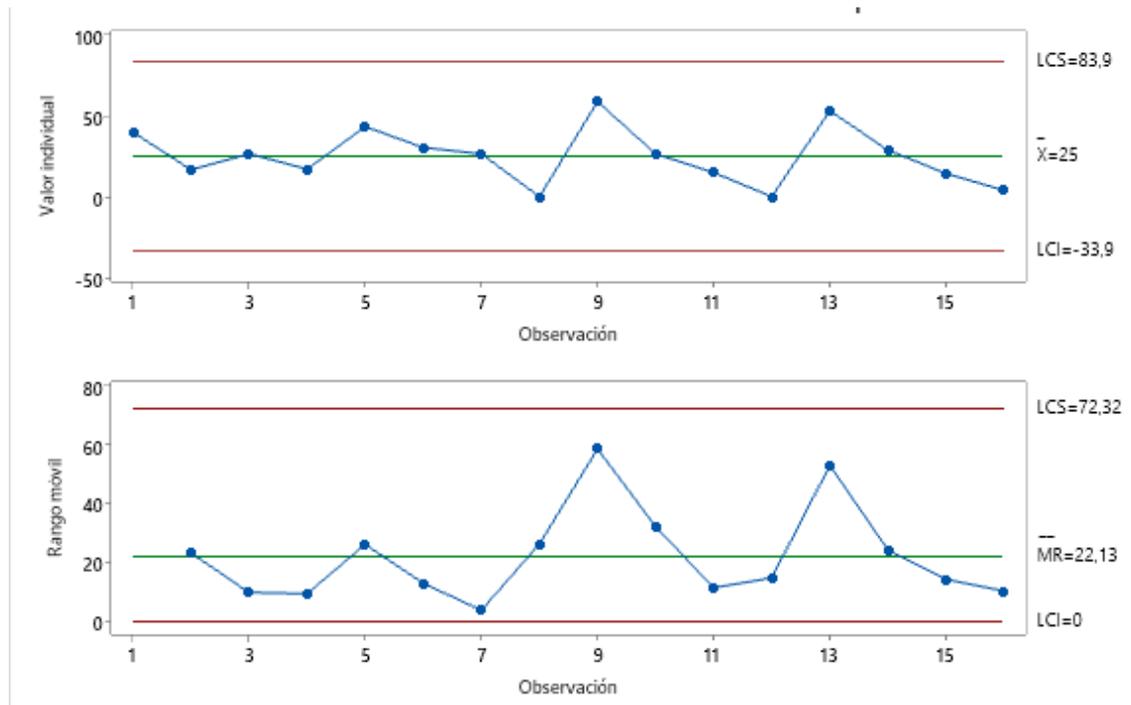
#### 5.6.4 Gráficas de Control

Entre las más importantes herramientas en el control estadístico de la calidad es el gráfico o carta de control, también llamada gráfica de Shewart, por ser este economista quien la investigó y la puso en práctica aproximadamente en el año 1920. Una de sus principales características es la capacidad de diferenciar las causas naturales de las externas de la variación de la calidad.

Las gráficas de control son útiles para vigilar la variación de un proceso en el tiempo, probar la efectividad de las acciones de mejora emprendidas y para estimar la capacidad de un proceso. Se desarrolló un software que monitorea todos los tiempos de reparación y entrega y los indicadores propuestos para los procesos.

Si alguna observación o un conjunto de ellas no cumple con los criterios de estabilidad estadístico considerando los límites de control ya sea superior o inferior, esto indicaría que hay que revisar el proceso porque hay causas externas que están influyendo significativamente en el proceso.

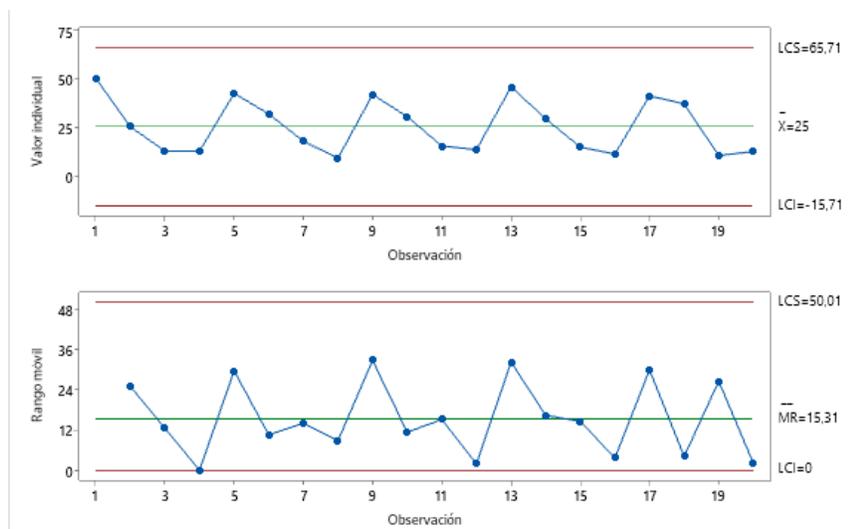
Al considerar el cálculo de solicitudes retrasadas se desarrolla la gráfica de control para la selección del personal, el porcentaje de retraso que deberían para obtener eficiencia en el proceso, es necesario un 22,13% al 25% según la observación desarrollada. El límite de control máximo y mínimo está expresado por la línea azul, los máximos no son adecuados, pero los % mencionados antes son los necesarios en procesos eficientes.



**Figura 16 – 5.** Gráfica de control del proceso de selección de personal

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023

La carta de control de proceso de Mantenimiento establece límites específicos que determinan los logros que tendrán en el proceso de mantenimiento, los valores adecuados se encuentran entre 15,31% al 25%. Es necesario evitar valores críticos altos o bajos, porque se debe evaluar el proceso, si son 0 representan que no existe validez y confiabilidad en los datos. En cambio, al ser altos hay deficiencias en los procesos.



**Figura 17 – 5.** Gráfica de control del proceso de mantenimiento

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

## 5.7 Presupuesto

**Tabla 22 – 5:** Presupuesto

CONCEPTO	CANTIDAD	DETALLE	PRECIO TOTAL(USD)
Hardware Existente	5	Computador CORE 2 DUO con 2 gb de ram	2140.00
Hardware Requerido	2	Router con al menos 8 puertos	80.00
Infraestructura de Red Adicional	1	Incluye todos los elementos requeridos para la correcta configuración y utilización de la red de computadores (Patch cords, etc)	100.00
Costos Operativos	1	Rubros como transporte y mantenimiento hardware	200.00
Otros costos	1	Costos incurridos en el proceso de investigación asi como en la generación del material documental requerido para su entrega.	160
		<b>TOTAL</b>	<b>2.680.00</b>

Fuente: Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

Realizado por: Anchaluisa, Marcelo, 2023

Costos que serán asumidos por el investigador, por lo cual el hardware adquirido pasará a ser propiedad del mismo una vez terminado su uso en el presente trabajo.

## CONCLUSIONES

Luego de realizado el presente estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se estableció que los bajos niveles de eficiencia y productividad del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo tienen una relación directa de un modelo de gestión, demostrándose teóricamente la hipótesis propuesta, en este sentido el estudio constata que la implementación de dicho modelo sería altamente beneficioso para la organización. Las encuestas muestran la necesidad de mayor optimización porque hay deficiencias en la selección del personal y el proceso de mantenimiento, no obstante, el 51.4 % de los empleados están de acuerdo que el trabajo en equipo es la clave para las mejoras en los procesos, con datos observados bajos al desarrollarlos los cálculos en Minitab, con tiempos mayores.
- Dentro de los diversos tipos de modelos de gestión, es viable la implementación de uno, con las características que ofrece la metodología Six Sigma, cada una de las etapas de este sistema permitirá solventar los problemas que tiene la empresa garantizando mejorar sus niveles de eficiencia y productividad. La encuesta muestra que la mayor parte acepta su aplicación por las deficiencias en el proceso y conocimiento en el tema, sin embargo, el 42.9% está interesado en conocer la metodología, lo que demuestra la predisposición del personal por mejorar.
- Se pudo constatar una serie de falencias existentes en cada área de la empresa de acuerdo con su organigrama que iban desde lo estructural hasta lo logístico, el estudio además permitió observar los puntos de inflexión sobre los cuales se deberían tomar acciones en pro de la empresa. Las variables críticas muestran deficiencias en los procesos de selección del personal y mantenimiento con retraso en los tiempos de los días planificados, con un resultado de 1.08 considerado como bajo con los parámetros del Minitab (figura 22), con diferentes factores detallados en la fase de definición del Six Sigma.
- Una vez considerada la problemática de la empresa y sus directrices, se pudo conocer cuáles debían ser los parámetros que el sistema de gestión propuesto debía tomar en cuenta para alcanzar los mejores resultados. Una problemática es la capacidad de respuesta del tiempo de solicitudes con un resultado de 1.09 (figura 23), que en el corto plazo muestra deficiencia.
- Se constató la necesidad de desarrollar manuales de funciones y procedimientos dentro del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, en este apartado se observó la necesidad que estos instrumentos se encuentren alineados con el sistema de gestión, basados en la metodología Six Sigma.
- Se estableció la necesidad de desarrollar mecanismos de evaluación y control que permitan conocer los avances que tendrá la empresa en el caso de implementar el sistema de gestión propuesto, para de esta manera verificar su utilidad y en el caso de ser necesario, introducir los cambios que sean necesarios.

## RECOMENDACIONES

En base al desarrollo de esta tesis se ha desplegado una serie de recomendaciones que ayudarán a desarrollar el giro del negocio en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo promoviendo eficacia y brindando un buen servicio, entre las cuales citamos:

- La necesaria implementación de un sistema de gestión que permita eliminar el desgaste de tiempos en funciones empíricas que ha venido gobernando cada actividad ejecutada por el personal contratado la cual ha interferido en su eficiencia.
- Para obtener los rendimientos esperados se recomienda que el sistema de gestión que se implemente tenga relación con la herramienta Six Sigma ya que como ha quedado demostrado a lo largo del estudio, este tipo de herramienta se ajusta a las necesidades de la organización.
- En caso de no llevar a cabo la implementación del sistema de gestión propuesto, se recomienda utilizar la información desarrollada en el presente estudio para mejorar las falencias que se observaron en cada área y así la máxima autoridad de la Institución tome las medidas necesarias para mejorar la gestión del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.
- Se hace hincapié al personal para que sea responsable en cada una de sus funciones y/o tareas establecidas dentro del modelo de gestión ya que representa una táctica de diferenciación para la Institución porque permite ofrecer un mejor servicio hacia los usuarios y beneficiarios directos.
- Este estudio recomienda su implementación con futuros empleados para que los procesos no declinen, adicional que se autorice capacitaciones para todo el personal ya que la tecnología evoluciona constantemente de manera que los procesos se vuelven obsoletos y se necesita que el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo se encuentre a la vanguardia.

## GLOSARIO

- **Calidad:** Capacidad para satisfacer las necesidades según parámetros establecidos.
- **Eficiencia:** Capacidad de cumplir con los objetivos planteados por medio de las herramientas proporcionadas.
- **Gestión:** Acciones para coordinar el funcionamiento de una organización o entidad.
- **Óptimo:** Aquello que es muy bueno, incluso inmejorable.
- **Optimización:** Buscar la mejor manera de realizar alguna actividad.
- **Parámetro:** Factor que se toma para valorar o analizar una situación.
- **Planificación:** Estructura de una serie de acciones a realizarse que persiguen una misma finalidad.
- **PYME:** Pequeña y mediana empresa.
- **Productividad:** Es la capacidad de desarrollar tareas en un tiempo establecido.
- **Six sigma:** Método que permite mejorar procesos permitiendo que las organizaciones tiendan a perfeccionar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, J. (2017). *Organización de la producción industrial: un enfoque de gestión*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Arguelles, J. (2018). *Proyectos seis sigma: el camino a la excelencia operacional*. Potosí, Colombia: Reverté.
- Asenta. (2021). Planificar la calidad a través de AMFE (Nuevo Manual AMFE AIAG-VDA). *Management Consultants*. <https://www.asenta.es/planificar-la-calidad-a-traves-de-amfe-nuevo-manual-amfe-aiag-vda/>
- Azañero, F. (2016). *Como elaborar una tesis universitaria*. Lima: RYF PUBLICACIONES Y SERVICIOS S.A.C.
- Bernando, J., & Calderero, J. (2000). *Aprendo a Investigar en Educación*. Madrid: Rialp.
- Botella, L. (2019). 5 claves para una optimización eficiente en los procesos y recursos de tu empresa. Obtenido de <https://inforges.es/blog/5-claves-optimizacion-procesos-recursos-empresa/>
- Chacón, E., & García, M. (2007). *Selección de proyectos de Seis Sigma mediante el uso de AHP y ANP*. Zaragoza, España: Proceeding 12 Internacional Conference on Project Engineering.
- Flores, E., Varela, J., Gallardo, D., & Tolamatl, J. (2011). Aplicación de Seis Sigma en una microempresa del Ramo Automotriz. *Conciencia Tecnológica*(42).
- González, P. (2017). *Proceso de gestión de calidad en hostelería y turismo*. UF0049: Tutor Formación.
- Grima, P., Santiago, S., & Tort-Martorell, X. (2014). Six Sigma: hints from practice to overcome difficulties. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(3-4), 198-208.
- Guamán, Á., Moyano, J., Cayán, J., & García, E. (2023). *Six Sigma. Pasos para la mejora continua de procesos*. CIDE Editorial.
- Kumar, D. (2006). *Six Sigma Best Practices: A Guide to Business Process Excellence for Diverse Industries*. J. Ross Publishing; Illustrated edición (1 Julio 2006).
- López, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Madrid, España: Fundación Confemental.

- Manzano, M., & Gisbert, V. (2016). *Lean manufacturing: implantación de 5S*. 3C Tecnología.
- McCarty, T., Bremer, M., & Daniels, L. (2005). *Six Sigma black belt handbook*. McGraw Hill.
- McLaughlin, E., & Terrell, K. (2021). Six Sigma. Tech Target. Obtenido de <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/Six-Sigma>
- Ocampo, J., & Pavón, A. (2012). Integrando la metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de Eventos Discretos en Flexsim. *Proceeding of the 10 Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*(147).
- Pande, P., & Larry, H. (2002). *¿QUE ES SEIS SIGMA?* ESPAÑA: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Pardo, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. España: AENOR International.
- Pérez, A. (2012). *Método Seis Sigma: Aplicación a una Empresa de Telecomunicaciones*. Universidad Nacional de Cuyo.
- Rajadell, M. (2019). *Creatividad: Rendimiento y mejora continua*. Barcelona, España: Reverté.
- Ribas, E. (2022). Qué es Six Sigma: la metodología para mejorar los procesos de una empresa. *LEBS*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-six-sigma-mejorar-procesos-empresa-tecnologia/>
- Socconini, L. (2015). *Certificación lean six sigma Green belt para la excelencia en los negocios*. Barcelona, España: Marge Books.
- Socconini, L. (2019). *Lean Service: Certification manual*. Barcelona, España: Marge Books.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (cuarta ed.). México: Limusa.
- The People Operating System. (2023). *Una plataforma para todos tus procesos de RR. HH*. <https://www.personio.es/>
- Vinajera, A. (2010). Mantenimiento, herramienta fundamental para la empresa. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/mantenimiento-herramienta-fundamental-empresa/>
- White, S. K. (2023). What is Six Sigma? Streamlining quality management. Obtenido de <https://www.cio.com/article/227977/six-sigma-quality-management-methodology.html>

## ANEXOS

### Anexo A. Cuestionario dirigido al personal de la institución

<b>PREGUNTAS</b>	<b>Totalmente en Desacuerdo</b>	<b>En Desacuerdo</b>	<b>Ni de Acuerdo, ni desacuerdo</b>	<b>De Acuerdo</b>	<b>Totalmente de Acuerdo</b>
1) ¿Usted cree que la mayor parte de los errores se originan porque No existe un manual de procedimientos?					
2) ¿Piensa que es necesaria la implementación de un manual de procedimientos para la institución?					
3) Un gran paso para la mejora de la institución, ¿sería la colaboración de los empleados que la conforman?					
4) ¿Estaría dispuesto a trabajar en equipo para el mejoramiento de la institución?					
5) Como empleado de la institución, ¿estaría dispuesto a cumplir con los procesos que se detallan en un manual de procedimientos?					
6) ¿Tiene conocimientos sobre implementación la metodología del SIX SIGMA, que ayuda a la empresa a reducir costos y errores?					
7) ¿Estaría interesado en aprender más sobre esta metodología llamada SIX SIGMA?					
8) ¿Piensa Usted que al reducir en su totalidad los errores, Ud. estaría colaborando con el aumento en la productividad?					
9) ¿Usted tomaría con responsabilidad la					

aplicación del manual de procedimientos?					
10) ¿Usted aceptaría con responsabilidad el aprendizaje de la metodología del six sigma?					
11) Una vez obtenido los conocimientos sobre el tema, ¿estaría dispuesto a enseñarles a las nuevas personas que formaran parte de la empresa, todo lo aprendido para el bien de la empresa?					
12) ¿Cree que son indispensables estos cambios para su futuro y el de la institución?					
13) ¿Estaría dispuesto a proponerse objetivos propios y claros para lograr con éxito el cambio?					
14) Implementado los cambios y viendo que su resultado ha sido efectivo, ¿podría mantenerse con la misma disposición para seguir ejecutando los procesos correctamente?					
15) ¿Piensa que la institución realmente se vería beneficiada si se implementa un modelo de gestión que cumpla los requisitos técnicos científicos de vanguardia en el campo administrativo?					

**Fuente:** Trabajo de investigación sobre, aplicación metodología Six Sigma, 2023.

**Realizado por:** Anchaluisa, Marcelo, 2023