

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Propuesta de metodología *six sigma* para mejorar el
proceso logístico en una empresa de servicio de
limpieza y mantenimiento general, Arequipa-2024**

William Cesar Alvarez Parqui

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Arequipa, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Karina Ponce Begazo
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 12 de Diciembre de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Propuesta de Metodología Six Sigma para mejorar el Proceso Logístico en una Empresa de Servicio de Limpieza y Mantenimiento General, Arequipa – 2024 "

Autores:

1. William Cesar Alvarez Parqui – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 10 SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



Asesor de trabajo de investigación

ASESOR

Mg. Karina Ponce Begazo

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a toda la plana docente, quienes me acompañaron en mis pasos en la universidad, en especial a mi asesora Karina Ponce Begazo, que, con su gran experiencia y paciencia al enseñar, fue parte primordial de mi camino profesional, y también de lo que soy y seré en el futuro.

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada con mucho cariño al apoyo integral que he tenido en casa, a mi esposa Karen, quien me apoyó en la decisión de un nuevo inicio profesional y no dejó que este sueño se acabe con todas las dificultades que conlleva estudiar, trabajar y cuidar de nuestro querido hijo; a mi hijo Gabriel, por el cual todo esto vale la pena y le deja un mensaje a su futuro de cumplir sus metas personales; a mis padres Celso e Hilda, quienes me han aconsejado e impulsados a que se debe mejorar cada día más y siempre luchar por un futuro mejor para mi familia; y a mi mamita Genara y papá Jorge, quienes deben estar orgullosos mirando mis logros desde muy alto.

ÍNDICE

ASESOR	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	1
1.2.1 Pregunta general.....	1
1.2.2 Preguntas específicas	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación	2
1.4.1 Justificación técnica	2
1.4.2 Justificación económica	3
1.4.3 Justificación social	3
1.5 Importancia	3
1.6 Delimitación.....	3
1.6.1 Delimitación temporal.....	3
1.6.2 Delimitación espacial.....	3
1.7 Hipótesis	4
1.7.1 Hipótesis general.....	4
1.7.2 Hipótesis específicas	4
1.8 Variables	4
1.8.1 Descripción de variables	4
1.8.2 Operacionalización de variables	4
CAPÍTULO II	6

MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	8
2.2 Bases Teóricas.....	11
2.2.1 Procesos logísticos.....	11
2.2.2 Gestión logística interna.....	13
2.2.3 Metodología Six Sigma.....	14
2.2.4 Herramientas de la metodología Six Sigma.....	17
2.3 Definición de términos básicos.....	18
2.3.1 Ciclo de la calidad PHVA.....	18
2.3.2 Cadena de valor.....	18
2.3.3 Calidad.....	18
2.3.4 Lean.....	18
2.3.5 Nivel Sigma.....	18
CAPÍTULO III.....	19
METODOLOGÍA.....	19
3.1 Método y alcance de la investigación.....	19
3.1.1 Método.....	19
3.1.2 Alcance.....	19
3.2 Diseño de la investigación.....	19
3.3 Población y muestra.....	19
3.3.1 Población.....	19
3.3.2 Muestra.....	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.4.1 Técnicas de recolección de datos.....	20
3.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5 Instrumentos de análisis de datos.....	21
CAPÍTULO IV.....	22
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1 Descripción de la empresa y sus procesos.....	22
4.2 Diagnóstico de la situación actual.....	22
4.2.1 Tratamiento y análisis de la encuesta.....	23
4.3 Según objetivo específico:.....	37
4.3.1 Variable independiente: metodología Six Sigma.....	37
4.3.2 Variable dependiente: procesos logísticos.....	58

4.3.3	Discusión de resultados.....	61
4.4	Según objetivo específico:	63
4.4.1	Propuesta de mejora	63
4.5	Según objetivo específico:	65
4.5.1	Evaluación económica	65
4.6	Prueba de hipótesis	67
4.6.1	Hipótesis general.....	67
4.6.2	Hipótesis específicas	69
CAPÍTULO V		75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		75
5.1	Conclusiones	75
5.2	Recomendaciones	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		77
ANEXOS		82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de la variable.	5
Tabla 2.	Herramientas de la metodología Seis Sigma.....	17
Tabla 3.	Herramientas de la metodología Six Sigma.	17
Tabla 4.	Tabulación: información de la encuesta.....	23
Tabla 5.	Estadísticos totales.	35
Tabla 6.	Prueba de Kolmogorov – Smirnov para la data global.	35
Tabla 7.	Estadísticos: variable procesos logísticos.	35
Tabla 8.	Frecuencias: variable procesos logísticos.	36
Tabla 9.	Estadísticos: variable metodología Six Sigma.	36
Tabla 10.	Frecuencias: variable metodología Six Sigma.	36
Tabla 11.	Causas presentes en los procesos logísticos.....	39
Tabla 12.	Matriz de priorización de causas.....	39
Tabla 13.	Resumen Matriz Priorización.....	40
Tabla 14.	Productos para el servicio de limpieza y mantenimiento general.	45
Tabla 15.	Costos de los productos para el servicio de limpieza y mantenimiento general en un mes.	46
Tabla 16.	Determinación: clasificación, orden y limpieza en el almacén.....	48
Tabla 17.	Matriz de Análisis de Modo y Evaluación de Fallas (AMEF).....	50
Tabla 18.	Clasificación ABC. Insumos y materiales básicos fundamentales para el servicio de limpieza y mantenimiento en las organizaciones industriales	52
Tabla 19.	Cronograma de capacitación del personal operario de la empresa de servicio de Arequipa.	55
Tabla 20.	Kardex inventario: productos para el servicio de limpieza y mantenimiento de la empresa de Arequipa.....	56
Tabla 21.	Evaluación orden y limpieza en el almacén, después de implementada la metodología Six Sigma.	59
Tabla 22.	Esquematización de la propuesta de mejora.	64
Tabla 23.	Porcentaje del tiempo aplicado actualmente en el proceso logístico de despacho.	65
Tabla 24.	Costos de almacenaje y despacho actualmente.....	66
Tabla 25.	Porcentaje del tiempo aplicado en el proceso logístico de almacén y despacho, después de la propuesta.....	66
Tabla 26.	Costos de almacenaje y despacho después de la propuesta.	67
Tabla 27.	Respuestas de los ítems: hipótesis general.....	68
Tabla 28.	Resumen de la prueba de la hipótesis general.....	68

Tabla 29.	Respuestas de los ítems: primera hipótesis específica.	69
Tabla 30.	Resumen de la prueba de la primera hipótesis específica.	70
Tabla 31.	Respuestas de los ítems: segunda hipótesis específica.	71
Tabla 32.	Resumen de la prueba de la segunda hipótesis específica.	71
Tabla 33.	Respuestas de los ítems: tercera hipótesis específica.....	72
Tabla 34.	Resumen de la prueba de la tercera hipótesis específica.....	73
Tabla 35.	Respuestas de los ítems: cuarta hipótesis específica.....	74
Tabla 36.	Resumen de la prueba de la cuarta hipótesis específica.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Sistema logístico.....	12
Figura 2.	Cadena de valor del sistema logístico.....	13
Figura 3.	Seis Sigma como métrica estadística..	15
Figura 4.	Ciclo de mejora DMAIC.....	16
Figura 5.	Descripción grafica de los procesos de la empresa.....	22
Figura 6.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 1.....	24
Figura 7.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 2.....	24
Figura 8.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 3.....	25
Figura 9.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 4.....	26
Figura 10.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 5.....	26
Figura 11.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 6.....	27
Figura 12.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 7.....	27
Figura 13.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 8.....	28
Figura 14.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 9.....	28
Figura 15.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 10.....	29
Figura 16.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 11.....	29
Figura 17.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 12.....	30
Figura 18.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 13.....	30
Figura 19.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 14.....	31
Figura 20.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 15.....	31
Figura 21.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 16.....	32
Figura 22.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 17.....	32
Figura 23.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 18.....	33
Figura 24.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 19.....	33
Figura 25.	Ilustración gráfica de los resultados del ítem 20.....	34
Figura 26.	Diagrama de Causa y Efectos.....	38
Figura 27.	Causas de la deficiencia de la gestión logística.....	41
Figura 28.	Diagrama SIPOC.....	43
Figura 29.	Forma en que se encuentran los productos en el almacén antes de la propuesta de la metodología Six Sigma.....	49
Figura 30.	Asistencia de los operarios de la empresa de servicio y mantenimiento a la capacitación.....	55
Figura 31.	Organización del almacén después de la implementación de la metodología Six Sigma en conjunto con la 5 S.....	60

RESUMEN

La investigación se fundamentó en el desarrollo de la propuesta para mejorar los procesos logísticos del área de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa de Arequipa, basado en la metodología Six Sigma, con el propósito de minimizar la variabilidad logística que se está registran ante las fallas significativas detectadas en la organización donde se cumple el servicio, ocasionando que no se cumpla con lo planificado. Para ejecutar toda la estructuración de la metodología, se utilizó el esquema DMAIC, el cual permitió que se aplicara las herramientas e instrumentos para identificar, medir, analizar y controlar, en conjunto con el método 5S; con el fin de mejorar los procesos logísticos de la empresa al ejecutar el servicio de limpieza y mantenimiento. En el mismo orden de ideas, se indica que la propuesta de mejora se basó en la aplicación de herramientas de ingeniería industrial y con ello se logró minimizar aquellas actividades que producían demora en el proceso logístico, generando con ello costos a la empresa. El análisis del beneficio económico determinó la viabilidad de la propuesta de la metodología Six Sigma, ya que se logró disminuir en un 78% los costos invertidos por la empresa para la prestación del servicio. Respecto a los indicadores evaluados, se midió inicialmente el índice de rotación del inventario en 52,25% y el de cobertura en 6%; posterior a la implementación, se incrementaron en un 20,95% y en más del 100%, respectivamente. En lo que respecta al cumplimiento del orden y limpieza del almacén después de la implementación de la metodología aumentó en un 60%.

Palabras claves: procesos logísticos, metodología six sigma, fallas significativas.

ABSTRACT

The research was based on the development of a proposal to improve the logistics processes of the cleaning and general maintenance service area of a company in Arequipa, based on the Six Sigma methodology, with the purpose of minimizing the logistics variability that is being recorded due to the significant failures detected in the organization where the service is provided, causing the planned not to be met. To execute the entire structuring of the methodology, the DMAIC scheme was used, which allowed the application of tools and instruments to identify, measure, analyze and control, together with the 5S method; in order to improve the company's logistics processes when performing the cleaning and maintenance service. In the same vein, it is indicated that the improvement proposal was based on the application of industrial engineering tools and with this it was possible to minimize those activities that produced delays in the logistics process, thereby generating costs to the company. The economic benefit analysis determined the viability of the Six Sigma methodology proposal, since it was possible to reduce the costs invested by the company for the provision of the service by 78%. Regarding the indicators evaluated, the inventory turnover rate was initially measured at 52.25% and the coverage rate at 6%; after implementation, they increased by 20.95% and more than 100%, respectively. Regarding compliance with the order and cleanliness of the warehouse after the implementation of the methodology, it increased by 60%.

Keywords: logistics processes, six sigma methodology, significant failures.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio aborda a una empresa líder en el ámbito de contratación de personal, de forma temporal, permanente y subcontratación en todos los campos laborales para el servicio de limpieza y mantenimiento generales en organizaciones empresariales. Ahora bien, en esta última área específica de trabajo es donde se direccionó la realización de la investigación, ya que se han observado debilidades con respecto al manejo de los procesos logísticos, específicamente la gestión logística interna de la empresa para el cumplimiento con efectividad de lo solicitado por el cliente; por tanto, se abordó como trabajo de tesis este estudio investigativo, el cual fue estructurado de la siguiente manera:

En el capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos, la justificación de la investigación; se prosigue con el capítulo II, correspondiente al marco teórico, donde se presentaron los antecedentes del estudio, desde el ámbito nacional e internacional, las bases teóricas de las variables Six Sigma y proceso logístico. En el capítulo III, metodología, que corresponde en señalar el método, diseño, población, muestra, la técnica para la recolección de datos y los instrumentos, aplicado para el análisis.

Prosigue, el capítulo IV, denominado diagnóstico, análisis y resultados, se detalla, lo referente a la empresa, el análisis de los resultados, mediante figuras y tablas, se comprueba la hipótesis que se formuló, presentación de la propuesta y la evaluación económica y, se termina la estructuración con las conclusiones, recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento del problema

La aplicación de los procesos logísticos en los procedimientos de las empresas conduce a optimizar el desempeño organizacional, para ofrecer un servicio de calidad a los clientes. Además, es fundamental para el incremento de la productividad y disminuir los costos operativos, por ser una “función operativa que comprende actividades de obtención y administración de materias primas; el manejo de productos terminados, entre otros” (1, 2004, p.65).

En referencia a lo señalado, se indica que en la empresa se visualizan deficiencias en la gestión de los procesos logísticos internos; específicamente en el servicio de limpieza y mantenimiento general, que se brinda a las organizaciones empresariales, en cuanto a una inadecuada gestión de suministros, que se origina por la falta de registros de entrada y salida de los insumos, de orden y limpieza en el almacén. De igual manera, se divisó entre otras irregularidades, que el stock del almacén es utilizado como stock de reposición de los insumos que son empleados y, debido a la falta de capacitación al personal operario, se utilizan productos en cantidades excesivas para las labores a desarrollar.

Lo señalado, resalta la importancia del implemento de la logística interna, para el manejo eficiente del flujo de materiales en el servicio que se brinda a los clientes; además, establecer normas de calidad. Al respecto, Cuatrecasas (2), citado por Coronel y Tucto (3), quien denotó que en la nación, las empresas han acelerado aplicar los procesos logísticos a nivel interno para incrementar la productividad y los servicios. De igual manera, en el periódico El Peruano, del mes de enero del año 2024, se divulgó una reseña donde se indicaba que la logística se ha convertido en una herramienta clave para el éxito de las empresas porque permite el manejo eficiente de la cadena de suministros de la producción y/o el servicio que prestan las compañías. Desde este contexto, se expresa que, mediante el presente estudio, se plantea realizar una propuesta basada en la metodología Six Sigma, para mejorar el subproceso de limpieza y mantenimiento general de la organización, a fin de incrementar su eficiencia y eficacia.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Pregunta general

¿Cómo mejorar los procesos logísticos de una empresa de servicio de limpieza y mantenimiento general en Arequipa en base a la metodología six sigma?

1.2.2 Preguntas específicas

- a) ¿Cómo está ejecutando la empresa de Arequipa el proceso logístico actualmente para cumplir con el servicio de limpieza y mantenimiento general?
- b) ¿Cuáles son los factores, variables y aspectos claves para la generación de la metodología Six Sigma, que permitan la mejora de los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa?
- c) ¿Cómo estructurar una propuesta de la metodología Six Sigma para mejorar los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa?
- d) ¿Cómo estimar que la propuesta de la metodología Six Sigma para la mejora de los procesos logísticos de una empresa en Arequipa aportará beneficios económicos?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Proponer la implementación de la metodología Six Sigma para la mejora de los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa, 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Diagnosticar el proceso logístico de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa.
- b) Identificar los factores, variables y aspectos claves de la metodología Six Sigma, que permitan abordar las problemáticas en los procesos logísticos de la empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa.
- c) Diseñar la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, para la mejora de los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general de una empresa de Arequipa.
- d) Calcular el beneficio económico al implementar la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa, para la mejora de los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación técnica

La metodología Six Sigma es una disciplina de rendimiento comprobado en las últimas décadas, ofrece una manera eficaz para construir capacidades organizativas, se fundamenta en datos para

el logro de la mejora continua en la empresa (4). Con base a este argumento, se indica que este estudio científico tiene relevancia técnica, ya que permitirá el desarrollo de una propuesta, para mejorar el proceso logístico de un subproceso de la organización, desde la información a ser recolectada y las bases teóricas que fundamentan la estructura de la metodología DMAIC.

1.4.2 Justificación económica

El estudio aportará un beneficio económico a la organización, ya que permitirá un mejor control en la compra y almacenamiento de los insumos que son adquiridos para ejecutar los servicios en cada punto de trabajo, desde el análisis de los datos obtenidos; en tal sentido, se optimizará las variaciones que se están presentando en los procesos logísticos de la empresa.

1.4.3 Justificación social

Esta investigación es relevante porque se direcciona sobre un requerimiento presente en una empresa de Arequipa, como es la mejora de la gestión logística en uno de los subprocesos de la organización. En tal sentido, con la investigación a desarrollar se aplicará un método, el cual permitirá optimizar uno de los subprocesos de la organización.

1.5 Importancia

El estudio es trascendental, ya que a partir de los datos recolectados se dará un aporte a la organización, para optimizar los procesos logísticos que se aplican en el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento, lo que permitirá mejorar el consumo de los insumos, a partir de la aplicación de la metodología six Sigma; conduciendo a la mejora del servicio que se presta.

1.6 Delimitación

1.6.1 Delimitación temporal

Corresponde el periodo de tiempo estimado para efectuar el estudio de tesis, por tanto, al lapso desde el mes de febrero hasta abril del año 2024.

1.6.2 Delimitación espacial

Está representada por el área geográfica donde el investigador asume el desarrollo del estudio; en tal sentido, la delimitación espacial fue el asiento minero, donde una empresa de Arequipa ejecuta el servicio de limpieza y mantenimiento.

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis general

La propuesta de implementación de la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa permitirá mejorar los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general que desarrollan.

1.7.2 Hipótesis específicas

- a) El diagnóstico de los procesos logísticos de una empresa de Arequipa en el cumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento general permitirá conocer las fallas presentes a mejorar.
- b) La identificación de los factores como las variables clave de la metodología Six Sigma, permitirá abordar las problemáticas en los procesos logísticos de la empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa
- c) El diseño de la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, permitirá la mejora en los procesos logísticos en el servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa
- d) La implementación de la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa, con el propósito de mejorar los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general, arrojará beneficio económico.

1.8 Variables

1.8.1 Descripción de variables

- a) Variable independiente: metodología Six Sigma
- b) Variable dependiente: mejora del proceso logístico

1.8.2 Operacionalización de variables

Concierno al proceso de medición u observación de la variable en estudio, a fin de hacer mucho más precisa y confiable dicha medición y con ello llevar a feliz término la investigación (5); en la tabla 1 se presenta lo correspondiente al estudio.

Tabla 1. Operacionalización de la variable.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Metodología Six Sigma	Definir	Cantidad de fallas en procesos logísticos	Cualitativa	Diagrama Ishikawa y el Diagrama de Pareto
	Medir	Rotación de insumos utilizados, nivel sigma inicial	Cuantitativa	$Tasa\ de\ rotacion\ inventario = \frac{Costo\ productos}{Promedio\ inventario}$ el programa SPSS
	Analizar	Contracción de inventario	Cualitativa	Matriz de Análisis de Modo y Evaluación de Fallas (AMEF)
	Mejorar	Correlación estadística	Cuantitativa	El programa SPSS
	Controlar		Cuantitativa	
Mejora del proceso logístico	Logística de aprovisionamiento	Stock promedio de productos	Cuantitativa	$Stock\ promedio = \frac{stock\ inicial + stock\ final}{2}$
	Logística de almacenamiento	-Registros de entradas y salidas de insumos	Cualitativa	Kardex inventario
		-Porcentaje de orden y limpieza del almacén	Cualitativa	Checklist de Orden y Limpieza
	Gestión de inventario	Cobertura	Cuantitativa	$Cobertura = \frac{Inventario\ final \times 6mese}{consumos}$

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Gómez, Guzmán y Salgados (6) realizaron un trabajo de tesis titulado “Six Sigma: estrategia para el mejoramiento de procesos en el sector manufacturero”, con el propósito de realizar una revisión sistemática de la literatura sobre la relevancia de aplicación de la herramienta Six Sigma en las empresas del sector manufacturero. Se utilizó el análisis sistemático dado a ello ejecutaron una revisión documental en las bases de datos Science Direct y Scopus, del 2010 al 2021 seleccionaron 3055 artículos y posterior a un análisis más detallado y de filtración se redujo a 52 artículos sobre la base de los criterios que establecieron los investigadores, los cuales se codificaron en formato Excel, lo que permitió a los investigadores realizar el análisis a cada uno, tabular y graficar. De esta manera, se visualizó que otras herramientas fueron aplicadas con la metodología Six Sigma al realizar el análisis del conjunto documentos que fueron seleccionados, detectaron los investigadores que la herramienta más utilizada en la fase quinta del DIMAC es la metodología SS dado que se relacionan entre sí y proporciona información real de un proceso, lo que permite posterior el análisis y el control. En forma general, refieren los autores, que las herramientas aplicadas como apoyo de la metodología Six Sigma fueron los diagramas de Ishikawa y Pareto. Concluyen que la metodología Six Sigma es una herramienta fundamental para su aplicación en los procesos manufacturero dado el número de publicaciones que se localizaron y la misma se apoya en otras herramientas, por tanto, robustece la confiabilidad de esta.

Salvador (7) planteó un trabajo de tesis titulado “Mejora de la calidad en el proceso de producción aplicando la metodología Six Sigma en la empresa Diseños & Transformaciones S.A. DE C.V”, con el propósito de conocer los niveles de calidad sigma en las áreas de producción de la empresa. Aplicó como metodología para determinar el nivel de calidad sigma la métrica DPMO y para el análisis de los procesos se establece el DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Control). Los resultados reflejaron la existencia de una problemática la cual está generando desperdicios y reproceso en las dimensiones de cuadraturas en uno de los procesos; por su parte, el registro de medición de calidad indicó un número de productos con más de 42 defectos. Por tanto, se efectuó un estudio de calidad con base al nivel sigma de cada proceso, obteniéndose un nivel de calidad sigma de 0.97σ , lo que representa el rendimiento 30,00%. Luego de la implementación el nivel sigma fue 3.21σ , y el rendimiento 95.55%.

Cabezas (8) realizó una investigación titulada "Propuesta de aplicación de la metodología Lean Six Sigma para reducir el reproceso en la empresa de confección Acuatex ubicada en la ciudad de Atuntaqui"; cuyo objetivo fue reducir el reproceso en la empresa de confección mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma y así mejorar la eficiencia del proceso productivo. Para la concretización del problema y las causas que están afectando el proceso productivo, se utilizaron los diagramas de Ishikawa y Pareto, aplicadas en cada fase productiva de la empresa. La investigación fue de campo - documental, en el estudio se aplicó como técnicas el análisis documental, la observación y la entrevista, se utilizó como instrumento las fichas, lista de cotejo y una guía de entrevistas. Se fundamentó en el método 5 S, para clasificar, ordenar y organizar cada área de la organización, lo que permitió, juntamente con la metodología propuesta, incrementar el proceso de producción en un 70%. Concluye que con la propuesta de la metodología Lean Six Sigma se logró reducir en un 80% los reproceso en la empresa.

Por su parte, Mira (9) ejecutó un trabajo de tesis titulado "Aplicación metodología Six Sigma minimizando pérdidas de riesgo operativo en un proceso específico: caso de una empresa que comercializa por medio de aplicaciones Apps", con el propósito de mejorar la capacidad de sus procesos y reducir al mínimo el porcentaje de riesgos informáticos. Se desarrolló como una investigación mixta, con apoyo de las herramientas de estadísticas descriptivas para el análisis de los riesgos operativo críticos presentes en la organización en estudio, para la implementación de la metodología Six Sigma, la investigadora se enfocó solo en el proceso operativo de la empresa donde se presenta la mayor cantidad de fallos, lo que lleva a la generación de relevantes pérdidas el proceso operativo; para ello, se realizó la herramienta de estadística descriptiva SIPOC y se identificó el nivel Six Sigma. Concluye que la implementación de la metodología arrojó excelente beneficio a la empresa, entre estos destacó: la perfección del proceso operacional, la reducción de los tiempos de cada técnica que se desarrolla en la misma e incremento de la productividad.

Yepes (10) realizó un trabajo de tesis que tituló "Aplicación de la herramienta Six Sigma en la mejora de los procesos", cuyo objetivo fue reducir fallas en la prestación de servicios y procesos productivos de una organización. La investigación fue del tipo explicativo, diseño experimental, para la recolección de la información se aplicó el análisis documental, mediante fichas de registro, para el análisis se empleó las estadísticas descriptivas. Para identificar la problemática en la productividad de la empresa, se analizó los datos históricos del proceso lo que permitió detectar los factores que debían ser controlados. Concluye que el método permite una mejora en los procesos productivos de una empresa y se fundamenta en las técnicas estadísticas; asimismo, que representa una metodología estratégica muy adecuada para

implementar en la empresa, ya que permite la reducción de la variabilidad en los costos e incrementa la satisfacción de los clientes.

Gallardo (11), desarrolló un trabajo de tesis que tituló "Aplicabilidad de la metodología Seis Sigma en proyectos de edificación", cuyo objetivo fue analizar la aplicabilidad de la metodología Seis Sigma en los proyectos de edificación. La investigación fue de documental - estudio de los casos reales, en el estudio se aplicaron las técnicas análisis documental y la entrevista, se utilizó como instrumento las fichas y una guía de entrevistas. Para la identificación de los procesos críticos en la cadena de productiva, se aplicó el diagrama de análisis de Pareto específicamente a los costos estimados para la construcción de los proyectos de edificación, lo que permitió mediante el SIPOC que se determinaran los procesos críticos; el análisis alertó que existe una alta variabilidad en los errores que se presenta en los procesos constructivos, los cuales conducen a que los costos iniciales correspondientes al proyecto se afecten de forma directa. Luego de implementada las herramientas estadísticas DIMAC, el investigador comprobó una disminución en los niveles sigmas; por tanto, se visualizó una mejora en todo el procesos.

Finalmente, Arias y Huerta (12) desarrollaron un trabajo de tesis titulado "Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en una PYME colombiana", con el objetivo de proponer la implementación del Lean Six Sigma para mejorar el proceso de suministro y el análisis de la situación financiera de una PYME colombiana del sector comercial. Fue una investigación aplicada y el diseño no experimental, la data se recolectó mediante un análisis documental para ello se empleó fichas de registro y, con respecto al análisis, se utilizó la estadística descriptiva; en la fase de análisis de la herramienta DMAIC se empleó el diagrama Ishikawa y el de Pareto. En atención a las falencias arrojadas en el análisis en el almacén, se aplicó el método de clasificación, organización y limpieza, es decir, tres fases de la 5S. Concluye que la metodología propuesta permitió que los propietarios asumieran la importancia de la realización de un análisis pertinente, que le permita incrementar las ventas y ahorrar costos a la empresa.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Coronel y Tucto (3) realizaron un trabajo titulado "Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar la productividad en el área de teñido de Ingetex S.A.C."; el objetivo fue: determinar en qué medida la aplicación de Six Sigma mejora la productividad del área de teñido de Ingetex. El tipo de investigación fue aplicada y el diseño cuasi experimental. Se aplicaron como técnicas para recolectar la información documental y ficha de registro, para el análisis de la data, empleó la técnica descriptiva e inferencial. Siendo los resultados obtenidos: un incremento de la eficiencia de 82.12% a 92.65% y la eficacia de 89.95% a 94.93%. De igual

manera, demostraron la rentabilidad de la metodología mediante el cálculo de los indicadores: VAN (S/.32,067.64), TIR (18.91%) y el Beneficio/costo (2.39). Concluyeron que la propuesta de mejora permitió optimizar la productividad de la empresa e incrementar la calidad del teñido.

Cabezudo (13) desarrolló un trabajo de tesis titulado "Aplicación de la metodología Six Sigma para incrementar la productividad en el área de producción de Grupo Pacific Oil S.A.C., Lima, 2022. Cuyo objetivo fue determinar en qué medida, con la aplicación de la metodología Six Sigma, se incrementa la productividad en el área de producción de la organización. La investigación fue del tipo aplicada y diseño experimental, nivel descriptivo – correlacional, la población fueron 576 órdenes de trabajo y el tamaño de la muestra fue 231 órdenes. La recolección de los datos se realizó desde una ficha de registro, lo que permitió el análisis documental y el análisis se ejecutó mediante la estadística descriptiva, lo que permitió conocer que la eficiencia del área de Producción del Grupo Pacific Oil S.A.C., se incrementó en un 15,66%. Concluye que se logró demostrar que la aplicación de la metodología Six Sigma en la organización condujo a incrementar la productividad en el área de producción.

A su turno, Colan, Vite y Escobedo (14) presentaron un artículo científico que titularon “Lean Six Sigma y su aplicación para la mejora de procesos en los sistemas de gestión para el control de inventarios”, con el propósito de exponer la eficiencia y la productividad de la metodología en la mejora de los procesos en el control de inventarios, para el ahorro del tiempo y dinero manteniendo la calidad del producto o servicio; como también, en la mejora del rendimiento al erradicar la generación de residuos y los defectos en los procesos. Destacaron en el artículo que la metodología se apoya para resolver los problemas en el DMAIC, mediante el cual se logra optimizar y estabilizar los procesos empresariales, como los procesos de fabricación. El abordaje del artículo fue desde un análisis documental, lo que permitió a los autores el análisis del Lean Six Sigma en diversas empresas u organizaciones y constatar el impacto positivo en la mejora del control de inventarios; asimismo, en las áreas correspondientes al planeamiento y control de la producción, disminuyendo las roturas de stock, con ello optimizar la eficiencia. Por último, precisan que con la implementación de la metodología Six Sigma en las empresas se mejoran los márgenes de ganancia y logran la satisfacción los clientes.

Asimismo, Ingar (15) divulgó un documento científico titulado “Lean Six Sigma y mejora de la productividad en el servicio de reparación de equipos de minería en una empresa metalmecánica”, con el objetivo de reducir los defectos consecutivos para reparar los componentes de las maquinarias pesadas utilizadas en las organizaciones mineras. En el artículo, describe el autor, un caso específico de aplicación de la metodología Lean Six Sigma (LSS) fundamentado en el principio DMAIC, con el fin de mejorar los procesos de las

actividades mineras, concretamente el de simulación desde los datos originales, los cuales correspondieron a un nivel sigma entre 2.19 a 2.57; la eficacia entre el 70% y el 87%, y el índice de productividad que oscilaba entre 0.77 y 0.85. Por tanto, se procedió a trazar un límite de nivel de defectos e incrementar la eficacia y eficiencia para la mejora de la productividad. Se apoyó en las herramientas Kanban y Heijunka obteniendo valores de Cp de 1.09 y Cpk de 0.95 y se aplicaron las etapas del sistema DMAIC. Lo que permitió el alcance de los siguientes resultados: el parámetro de eficacia pasó del 79% al 96%, la eficiencia de 97.34% a 99.29% y la productividad de 0.82978 a 0.98760.

Butrón (16) realizó un trabajo de tesis titulado. “Procesos logísticos y su relación con la gestión logística interna de la empresa Aljamal S.A.C. Arequipa, 2021”, el objetivo fue: determinar la relación entre los procesos y la gestión logística interna de la empresa Aljamal. El estudio fue descriptivo correlacional con diseño no experimental y transversal, para recolectar la información, se aplicó la encuesta y un cuestionario de 20 preguntas a escala Likert. Los resultados obtenidos fueron: coeficiente de 0.405, nivel de significancia a 2, el valor de p valor menor al 0.01, lo que demostró existencia de un adecuado nivel de gestión logística interna. En lo que respecta a la correlación entre el almacenaje y mantención de productos con la gestión logística interna, indicó que no existe siendo el coeficiente de 0.163 y, la significancia mayor al 0.05. Concluye, que el problema son los costos elevados, la deficiencia de personal y que los productos se entregan deficiente.

Por su parte, Barrera (17) realizó un estudio, titulado: “Propuesta de implementación de la metodología Six Sigma para la mejora de la calidad en el proceso de picking del Operador Logístico SALOG S.A.”; el objetivo fue: determinar de qué manera la propuesta de implementación de la metodología Six Sigma influye en la calidad del proceso de picking del operador logístico, la investigación se desarrolló del tipo explicativo, diseño experimental. En cuanto a la técnica para recolectar la información fue documental y simulación, para el análisis se aplicó las estadísticas descriptivas y el Software SIMIO. Comprobó el investigador, que la entrega de pedido antes de implementar la metodología era del 40% y al reducir los errores alcanzaron el 90%; concluye que la metodología tiene una influencia elevada en el alcance de la calidad del servicio del proceso de picking de la empresa.

Quispe (18) realizó un trabajo de tesis que título “Implementación de la Metodología Lean Six Sigma para reducir costos de producción en el proceso de fabricación de transformadores de baja tensión en la empresa NIUSA S.A.C.”, con el propósito de implementar la metodología Lean Six Sigma para reducir costos de producción en el proceso de fabricación de transformadores de baja tensión. El estudio fue del tipo explicativo, diseño experimental, la

población fueron 150 transformadores de baja tensión fabricados por la empresa NIUSA S.A.C., se aplicó un muestreo probabilístico; por tanto, la muestra fue 110 transformadores. Como técnicas de análisis se utilizó el diagrama Ishikawa, Pareto, la 5s, AMEF y el SIPOC. Con las herramientas aplicadas en la fase medir y analizar, permitió identificar que el proceso de laminado generaba alto costo por elementos defectuosos, arrojando pérdidas de S/. 4,075.92 mensuales. Después de la implementación se redujeron a S/ 1,699.95 mensuales. Con la implementación de la disciplina 5S, se logra reducir los desperdicios generados en el almacén de láminas de hierro silicoso en un 86.11% (278.5 Kg/mes en láminas de hierro silicoso). Asimismo, León y Ari (19) realizaron un trabajo titulado: “Propuesta de implementación de la metodología Six Sigma para mejorar la eficiencia en el área de operaciones de transporte internacional de la empresa San Diego operador logístico S.A.C.”, el objetivo fue determinar la influencia de la metodología Six Sigma en la mejora de la eficiencia del área de operaciones de transporte internacional de la empresa. El estudio se abordó como una investigación aplicada y el diseño fue no experimental, aplicaron como técnica la encuesta y el instrumento fue el cuestionario, a escala Likert, con 11 preguntas. El análisis fue desarrollado en cada fase, con el diagnóstico de la realidad de la empresa, se comprobó que el problema era la baja eficiencia operativa, el valor obtenido fue 8%. Después de la implementación y adecuadas las fallas detectadas, la eficiencia operativa se incrementó en un 70%. Concluye el investigador que se alcanzó a implementar la metodología, alcanzándose el objetivo.

Por último, se presenta el estudio realizado por Díaz (20) titulado: “La aplicación de la metodología Lean Six Sigma y su mejora en la gestión logística en la empresa de ferretería, la económica de Tumbes 2018”, donde el objetivo general fue implementar Lean Six Sigma para la mejora el área logística de una empresa. El estudio metodológicamente es de tipo descriptivo y analítico, con diseño de campo – no experimental. Para recolectar la información, se aplicó como técnica el análisis documental y la observación, el instrumento fueron fichas y lista de cotejo. En el análisis se detectó que el 65% de los encuestados, señalaron debilidades en todas las fases de la metodología actualmente en la ferretería, dado a ello se procedió a realizar correcciones de las fallas y se ejecutaron capacitación al personal, posterior se aplicó de nuevo la encuesta y el 80% determinó efectividad de la metodología. Concluye que Lean Six Sigma contribuyó a mejorar los tiempos de los procesos logísticos de la empresa y su productividad

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Procesos logísticos

Según la asociación Council of Logistics Management (21), citado por García (22), corresponde al: “Proceso de planear, implantar y controlar de manera eficiente y económica el flujo y

almacenamiento de materias primas, inventarios en proceso, productos terminados e información vinculada (...) desde el punto de origen al punto de consumo” (p. 32)

En tal sentido, se distingue por logística todo el conjunto de saberes, gestiones y medios aplicados para disponer y proveer de los recursos esenciales para que en una organización se lleve a cabo la ejecución de las tareas básicas en el tiempo planificado, de forma ordenada, a un bajo costo, cumpliendo con calidad el servicio solicitado por el cliente y con ello elevando la productividad. Siendo, por tanto, la logística una herramienta básica que da respuesta eficaz a los cambios suscitándose por la globalización que conducen a la competitividad empresarial.

a) Tipos de logística

Según Flores (23) corresponde a los siguientes:

- Entrante: es el proceso referido al abastecimiento, compra y organización de los insumos u otros fundamentales para la eficacia de los procesos en una organización y, direcciona el almacenaje de menor cantidad de insumos e impide la sobrecompra.
- Saliente: corresponde a la recolección, almacenamiento y distribución de los productos finales como de los flujos de información que fluyan desde la empresa al cliente, representando esta fase de la logística la atención al cliente. En la figura 1, se ilustran estos dos tipos de logística.

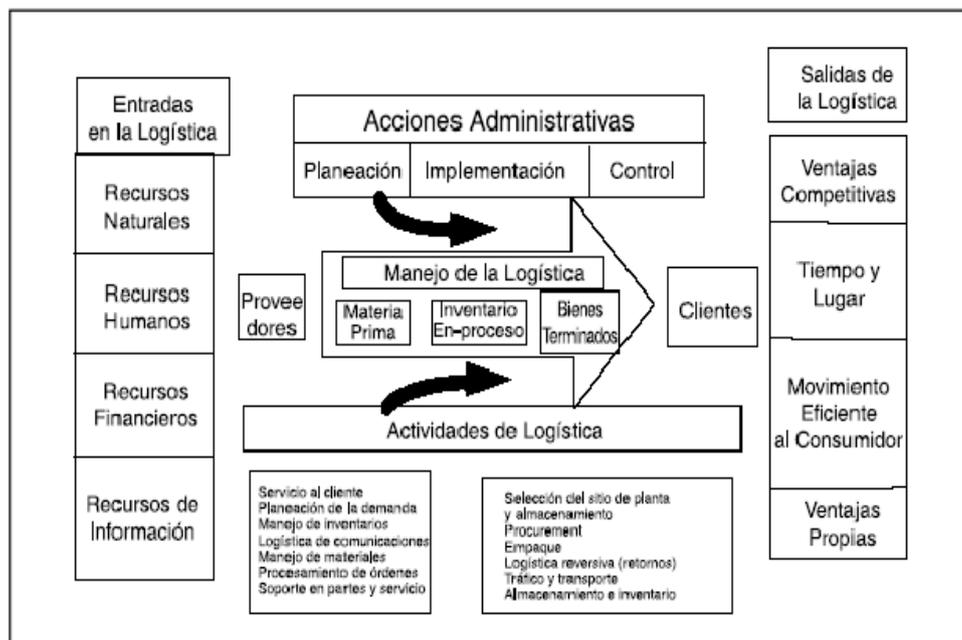


Figura 1. Sistema logístico. Tomado de “Propuesta de mejora en la logística de entrada en una empresa agroexportador” de (24), citado por (25, 2016. p.3).

b) Cadena de valor de la logística

Una cadena de valor se conforma de una red de instalaciones y de procesos que describen el flujo de bienes, información y transacciones financieras de proveedores y los procesos que crean bienes y servicios a ser entregado a los clientes. Empieza con los proveedores quienes entregan los insumos a ser utilizado en un proceso o red de subprocesos para la producción tanto de bienes como servicios (26). Estos pueden ser negocios de menudeo, distribuidores, dependencias de empleo, financiadores, entre otros.

Asimismo, (27) indican que genera ventajas competitivas a las empresas y además resaltan, que la logística es una actividad que incrementa el valor del producto final y minimiza los costos de producción; proponen como modelo de cadena de valor, ver figura 2, a continuación.



Figura 2. *Cadena de valor del sistema logístico. Tomado de “Estudio de logística y cadena de suministro basada en arquetipos”, de (28, 2014), p.27.*

2.2.2 Gestión logística interna

Está referido a los procesos logísticos que tiene lugar dentro del contexto propio de la organización; la gestión logística externa corresponde aquellos procesos y flujos logísticos que ocurren fuera de la propia empresa. Siendo ambas esenciales en la cadena de suministro; es decir, son unos elementos claves de toda organización para el cumplimiento efectivo de todos los procesos operativos de la organización.

Al respecto, (16) se refiere a que la logística interna permite el suministro de materiales y productos a todas las áreas operacionales de la cadena productiva de la empresa, siendo

fundamental para que todo el proceso de manufacturación u otro, se lleve a cabo de forma ordenada y coordinada, ya que garantiza la cadena de suministro en cada una de las fases de producción, evitando se conformen cuellos de botella durante el proceso de la empresa. De igual manera, señala que los elementos que conforman la gestión logística interna son:

- **Datos técnicos:** corresponde a la información requerida para conocer y gestionar el proceso de la logística interna.
- **Personal:** son el conjunto de trabajadores que laboran en la organización para realizar los procesos internos de la empresa.
- **Instalaciones:** representa el espacio y la maquinaria que se requieren para llevar a cabo los procesos de logística interna, es decir, todo lo relacionado con el almacén y la logística; como al transporte interno de materiales y productos.
- **Capacitación:** está referido a la inducción y formación continua del personal, para la ejecución del trabajo de forma eficiente, de calidad y al tiempo programado.
- **Recursos informáticos:** es el conjunto de software los cuales permiten llevar la gestión de toda la documentación teórica – técnica, siendo el soporte del proceso logístico.

2.2.3 Metodología Six Sigma

El Six Sigma es una herramienta metodológica que se aplica en la mejora de procesos, ya que colabora en la corrección de los procesos organizacionales, está direccionada en el establecimiento de la uniformidad en los procesos para minimizar las variaciones del producto final. Siendo su base la filosofía que todo proceso y/o subproceso de una empresa puede ser definido, medido, analizado, mejorado y controlado, que corresponde a las siglas en inglés DMAIC. Además, como en todo proceso hay entrada y salida, por tanto, al controlar las acciones (entradas) se puede intervenir en los efectos ocasionados por las acciones (salidas) (29).

Por su parte, Fontalvo & Herrera (30) refieren que el método Six Sigma se cimienta en el ciclo de la calidad PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) de Deming, desde el mismo se generó los procedimientos de gestión de la calidad basados en el ciclo DMAIC; donde se entrelazan herramientas estadísticas para la mejora del desempeño de los procesos, aplicándose decisiones apropiadas que permitan el cumplimiento eficiente del servicio a los clientes.

En ese orden de ideas, Salazar (31) señala que Six Sigma proviene de la letra “ σ ”, la cual significa “seis desviaciones estándar de la media”, en estadística representa una métrica concerniente a desviación de varios elementos a las mismas condiciones, cuya distribución normal se gráfica en una campana de Gauss, lo que permite determinar los límites e indicar si

el proceso, servicio, objeto, cumplen con las especificaciones que se estipularon. Como se puede ver en la figura 3, a continuación.

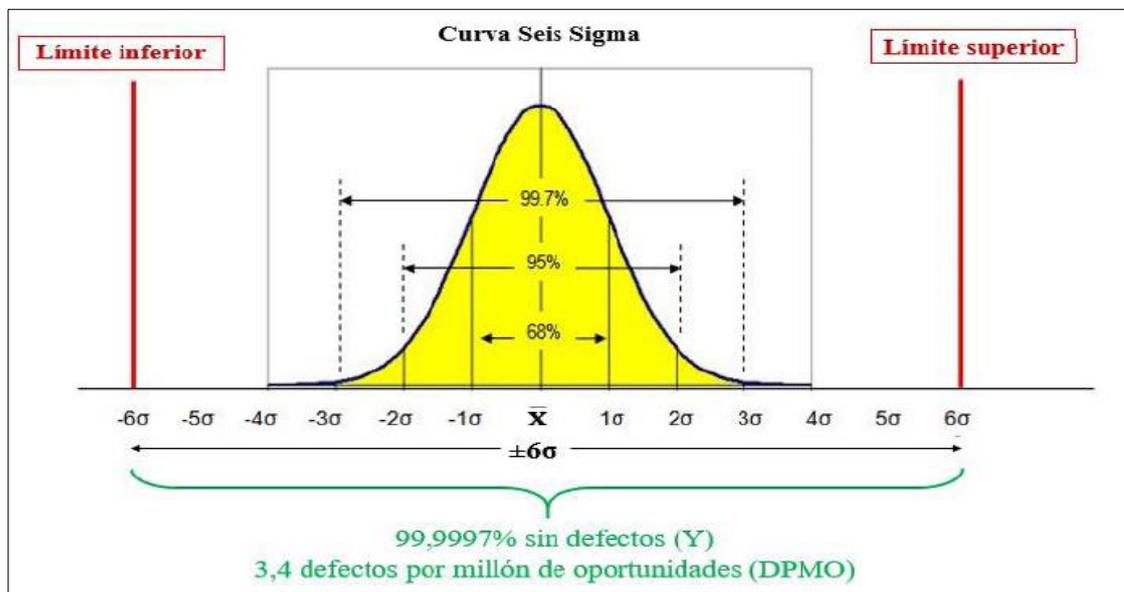


Figura 3. *Seis Sigma como métrica estadística. Tomado de “Aplicación de la metodología Seis Sigma para evaluar la calidad en la prestación de servicios de la empresa EMELNORTE”, de (32, 2022), p.28.*

a) Fases del ciclo DMAIC

El ciclo DMAIC representa el corazón del Seis Sigma conformado por seis etapas, y cada una se ha diseñado para posibilitar su implementación en cualquier empresa, siendo una herramienta adaptable a cualquier organización, los ciclos se pueden simplificar o ampliarse en todo tipo de procesos (33). Ahora bien, a continuación, se explican cada fase, según los argumentos de (30) y en la Figura 4, se muestra el ciclo

- Definir

Corresponde la primera fase del proceso de mejora de Six Sigma, se debe desarrollar un diagnóstico, para identificar las áreas que requieren la mejora y cuáles son las variables críticas. Realizar jerarquización, evaluar la calidad del servicio mediante encuesta al cliente, así definir la estructura más favorable para alcanzar los objetivos organizacionales

- Medir

Conduce a identificar, cuáles son las variables de entrada y salida que se deberán controlar, que permitirán medir la mejora del proceso.

- Analizar

Consiste en el análisis estadístico descriptivo de todos los modos de falla, como los efectos de las variables de entrada y salida recolectadas, para establecer los efectos trascendentales e interacciones y desde esa base constituir la ruta para alcanzar la mejora.

- Mejorar

Una vez identificado y resaltado los defectos en el proceso, se buscan las soluciones de mejora para reducir los errores. Para ello se realizan reuniones con los líderes, así definir las estrategias para lograr los cambios en el desempeño, la socialización, aceptación y el diseño del control

- Controlar

Representa la última fase y antes de implementar las mejoras a los procesos y subprocesos de la organización se debe realizar una evaluación de cómo será el enlace de las mejoras al proceso, precisando el método y qué medición ejecutar a fin de garantizar que las mejoras a ser implementadas se conserven en el tiempo.

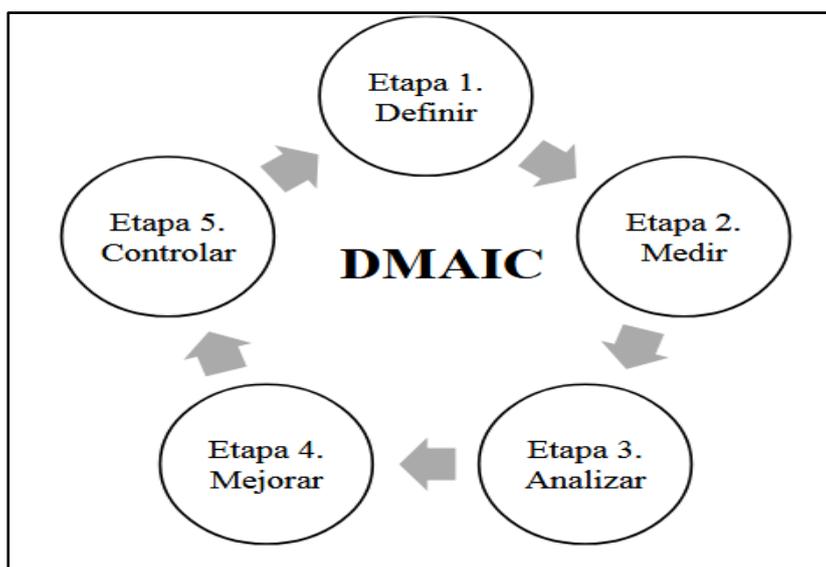


Figura 4. *Ciclo de mejora DMAIC. Tomado de “Revisión documental sobre el impacto de la aplicación del modelo six sigma en Pymes colombianas”, de (33, 2018), p.75.*

Por su parte, (34) especifica que en cada etapa del ciclo de mejora DMAIC, se pueden utilizar una las siguientes herramientas, ver tabla 2.

Tabla 2. Herramientas de la metodología Seis Sigma.

Etapas	Herramientas
Definir	Diagrama Pareto, diagrama de flujo de proceso, histograma, voz del cliente, lluvia de ideas, árbol crítico de la calidad, entre otras.
Medir	Diagrama entrada-proceso-salida, análisis de capacidad de proceso, gráfico Pareto, gráficos de control
Analizar	Diagrama de causa efecto, matriz de relación, correlación y regresión, análisis de varianza, muestreo.
Mejorar	Técnicas analíticas, pruebas piloto
Controlar	Planes de control, gráficos de control, capacidad de proceso, análisis de correlación

Tomado de “Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio”, de (34, 2016), p.22

2.2.4 Herramientas de la metodología Six Sigma

La aplicación de esta manufactura sigma en todo proceso se apoya a través del uso de herramientas de optimización de procesos, entre estas se indican las señaladas en la tabla 3, que se presenta a continuación.

Tabla 3. Herramientas de la metodología Six Sigma.

Herramientas	Descripción	¿Cómo es el apoyo?
5S	Clasificar: el retiro del almacén los productos innecesarios de los necesarios	Elimina desperdicio del área de trabajo, mejorar la visualización del proceso.
	Ordenar: establecer los productos necesarios en un lugar específico.	El ahorro de tiempo al estar los productos accesibles
	Limpia: contar con un área de trabajo en condiciones aseada	La eliminación del polvo y suciedad que perturban la salud y a los productos almacenados
	Estandarizar: Conservar el área de trabajo adecuadamente para el desarrollo de las actividades	Desarrollo de estándares que mantengan los procedimientos de clasificación, ordenación y limpieza
	Disciplina: Conservar la disciplina y la práctica desarrollada de forma repetitiva que se integre como proceso de la labor actual.	Aplicación de los estándares especificado de forma diaria.
Análisis de la causa raíz	Representa un método para solucionar a los problemas presentes en un contexto operativo, centrándose en resolver la problemática de fondo en lugar de ejecutar acciones que solventen aquellas referidos a los síntomas colindantes del problema.	Permite atestiguar que el problema real fue realmente eliminado mediante el estudio y la aplicación de las acciones correctivas a la causa raíz detectada de la problemática.

Adaptado de “Aplicación del método Lean-Seis Sigma en el control del almacén de materiales auxiliares de la empresa MSD salud animal”, por (23, 2016, p. 45)

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1 Ciclo de la calidad PHVA

Corresponde al ciclo de mejora continua de los procesos PDCA o PHVA que significa: "Planificar-Hacer- Verificar- Actuar" desarrollado por W. Shewarth (1920) y conocido por W. Edwards Deming, dado a ello es conocido como el Ciclo DEMING (18, 2022)

2.3.2 Cadena de valor

Representa una herramienta de análisis estratégico que ayuda a determinar la ventaja competitiva de la empresa (31).

2.3.3 Calidad

Es una estrategia de gestión de toda organización, con el objetivo principal de satisfacer de forma equilibrada las necesidades y expectativas de todos sus clientes (30).

2.3.4 Lean

Lean se focaliza en entregar eficiencia y velocidad sobre los procesos, eliminando todos los desperdicios para entregar lo que realmente es valorado por los clientes (25).

2.3.5 Nivel Sigma

Se define como un indicador de la variabilidad de los datos estudiados, en función a las desviaciones estándares correspondientes a los límites especificados durante el análisis de capacidad del proceso (31).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Método y alcance de la investigación

3.1.1 Método

Se aplicó el método deductivo, ya que se partirá desde los fundamentos teóricos y lo observado en el contexto en estudio para generar conclusiones específicas de los procesos logísticos del servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa de Arequipa

3.1.2 Alcance

De acuerdo a (35) en el alcance descriptivo “se busca en especificar propiedades, características y rasgos del fenómeno que se analiza” (p. 80). Como en el estudio se direcciona en recoger información de las variables planteadas, sin llevar a cabo una relación entre las mismas, solo caracterizar, el alcance fue descriptivo.

3.2 Diseño de la investigación

En el estudio no se manipularán las variables para el abordaje de la temática en indagación; en tal sentido, se consideró el argumento de (35) en lo respecto a que “la investigación no experimental, son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (p.194). Asimismo, refieren que los diseños pueden ser longitudinal y transeccional, describen este último como aquellos estudios donde se “recopilan datos en un momento único” (p.151) y, a su vez, se clasifican en: exploratorios, descriptivo y correlacionales – causas.

Por tanto, cómo se realizará la indagación de cómo inciden las variables del estudio en la población y, de acuerdo a (35), corresponde un estudio descriptivo; en tal sentido, se indica que el diseño del estudio fue no experimental – transeccional- descriptivo.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

Correspondió a 40 operarios ubicados en los puestos de trabajo asignados a la empresa de Arequipa, para el desarrollo de los servicios de limpieza y mantenimiento en una organización minera.

3.3.2 Muestra

La muestra es en esencia un subgrupo de la población y que debe ser representativa; dado a ello, se aplicará un tipo de procedimiento para su elección. Por tanto, se asume que el tipo de muestreo, según lo señalado por (35), es no probabilístico o dirigido, que es cuando la elección de los elementos de una población no depende “de la probabilidad sino de las características de la población” (p.176). En atención a lo señalado por los autores, se precisa que se aplicó un muestreo no probabilístico y para la elección de la muestra se planteó como criterio de selección que el tiempo de labor de los operarios en la empresa fuera mayor de cinco años; por tanto, del total de la población (40 operarios) se eligieron solamente a 13 operarios.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

Con el propósito de comprender los procesos logísticos que se ejecutan en la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento de Arequipa se empleó como técnica la encuesta, la cual se aplicó a la muestra de estudio mediante un muestreo intencional (ver Anexo 2); de igual manera, la técnica de la observación, la cual permitió conocer el conjunto de actividades que se desarrollan para cumplir la empresa con el servicio solicitado por la organización industrial, es decir, en cuanto al aprovisionamiento y almacenamiento de los productos requeridos para el servicio de limpieza y mantenimiento general.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Uno de los instrumentos aplicados fue el cuestionario de 19 ítems, en escala de Likert; del 1 al 5, donde 1 muy de acuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo, 5 muy de acuerdo. También se utilizó el cuestionario de metodología Six Sigma, que empleó (36) en el trabajo de tesis “Metodología Six Sigma y productividad en la empresa Dominio Perú - Chorrillos, 2020”, el cual fue validado por el juicio de tres expertos (Ver Anexo 2).

En cuanto al otro instrumento utilizado, fue el Checklist, por ser una herramienta escrita y se empleó con el fin de precisar la información referente al proceso logístico en la empresa, como también examinar de forma sencilla los cambios que se ejecutó (Ver Anexo 4).

3.5 Instrumentos de análisis de datos

Los datos que se recopilaron con la encuesta se examinaron con el programa SPSS. Para el análisis estadístico mediante la técnica descriptiva; se determinó la frecuencia y los porcentajes. Se presenta las estadísticas por cada variable. Lo que permitió discutir los resultados y generar las conclusiones, como las recomendaciones de los resultados del estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción de la empresa y sus procesos

Es una empresa estratégica que da solución a las necesidades de las organizaciones empresariales contratando y dotando de personal para incrementar la productividad y competitividad en el mercado regional y/o nacional; el principal proceso es el reclutamiento de talento humano calificado o no, en diferentes ámbitos laborales. Cumple estrictamente con los procedimientos para el reclutamiento de personal, partiendo del análisis de las necesidades de personal de las organizaciones empresariales, ver figura 5.



Figura 5. Descripción gráfica de los procesos de la empresa.

4.2 Diagnóstico de la situación actual

En el desarrollo de las actividades laborales que se cumple en la empresa, se visualiza que en el espacio destinado para el almacenamiento de los insumos utilizados en el servicio de limpieza y mantenimiento general, no se llevan registros de entrada y salida de los productos; además, no existe orden y limpieza. En el mismo contexto, se indica que el personal contratado no es capacitado en cuanto a la preparación de la dosificación de productos a ser utilizadas en la actividad de limpieza y mantenimiento a ejecutar en las áreas asignadas; por tanto, se produce un alto consumo de los productos y esto conduce a que el stock del almacén se utilice como stock de reposición de los insumos agotados. Todas estas causas llevan a generar irregularidades en la gestión de los procesos logísticos internos de la empresa, aseveración, que se corroboró, con el análisis realizado a la información obtenida de la encuesta.

4.2.1 Tratamiento y análisis de la encuesta

Posterior a la captación de la información aportada por la muestra. Se procedió primeramente a tabular las respuestas del cuestionario, (ver Anexo 3); para luego desarrollar el análisis estadístico mediante la técnica descriptiva, a través del SPSS versión 20. Los resultados que arrojó este software se presentan en la tabla 4, a continuación.

Tabla 4. Tabulación: información de la encuesta.

Ítems	Muy en desacuerdo (MD)	En desacuerdo (ED)	Ni de acuerdo ni desacuerdo (NAND)	De acuerdo (DA)	Muy de acuerdo (MA)
1.	0	0	0	4	9
2.	0	0	0	4	9
3.	4	9	0	0	0
4.	0	0	0	8	5
5.	1	7	5	0	0
6.	12	1	0	0	0
7.	12	1	0	0	0
8.	12	1	0	0	0
9.	0	0	1	8	4
10.	12	1	0	0	0
11.	12	1	0	0	0
12.	12	1	0	0	0
13.	0	0	0	10	3
14.	0	0	0	11	2
15.	0	6	5	0	2
16.	12	1	0	0	0
17.	12	1	0	0	0
18.	12	1	0	0	0
19.	0	2	5	5	1
20.	0	0	1	2	10
TOTAL	11	13	4	8	9

Para una mayor visualización de los resultados obtenidos se graficó cada ítem de las encuestas y las cuales se muestran a continuación.

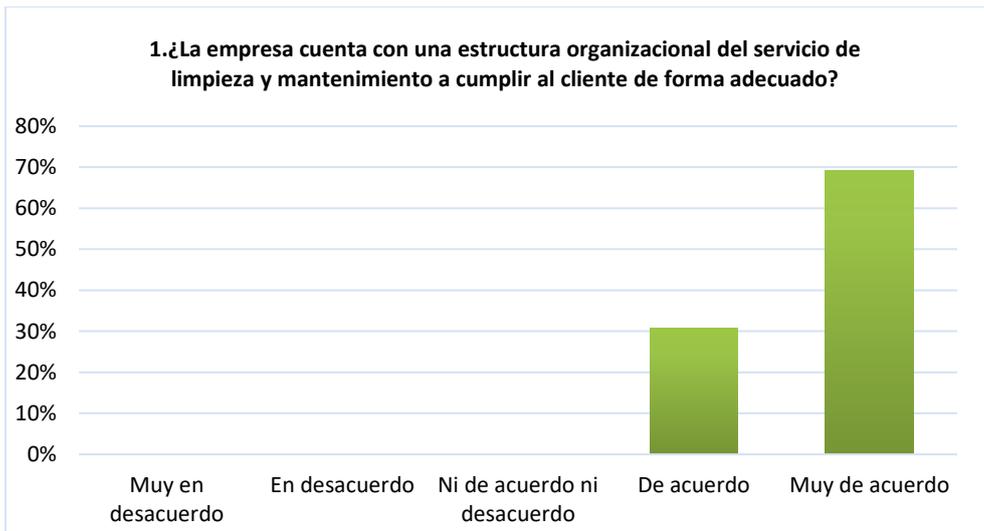


Figura 6. *Ilustración gráfica de los resultados del ítem 1.*

En la figura 6, se puede ver que el 60% de los operarios encuestados señalaron que la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento cuenta con una estructura organizacional; por lo tanto, se indica que en la organización están definidos los puestos de trabajos y los roles que se han de cumplir en cada uno.

En otro orden de ideas, se muestra la figura 7, correspondiente al ítem 2, en donde se detallan los porcentajes de frecuencias de las respuestas señaladas por los encuestados.

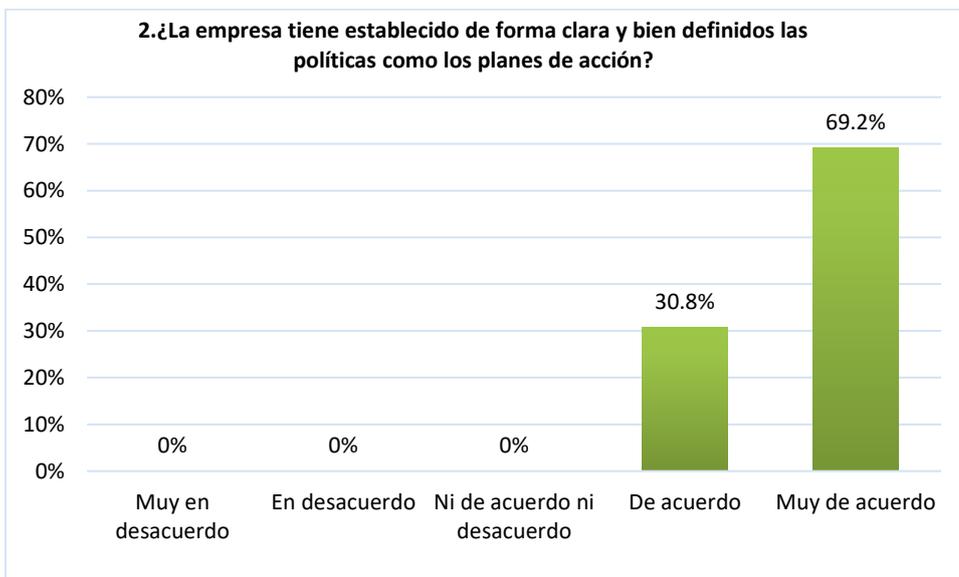


Figura 7. *Ilustración gráfica de los resultados del ítem 2.*

En los resultados porcentuales obtenidos para el ítem 2 se resalta que el 69,2% de los operarios encuestados señalaron estar muy de acuerdo que en la empresa se tienen establecido de forma clara y precisa las políticas y los planes de acción, lo cual es fundamental para guiar la ejecución de los objetivos y las metas organizacionales.

Prosiguiendo con el análisis de los ítems se muestra la figura 8, correspondiente al ítem 3.

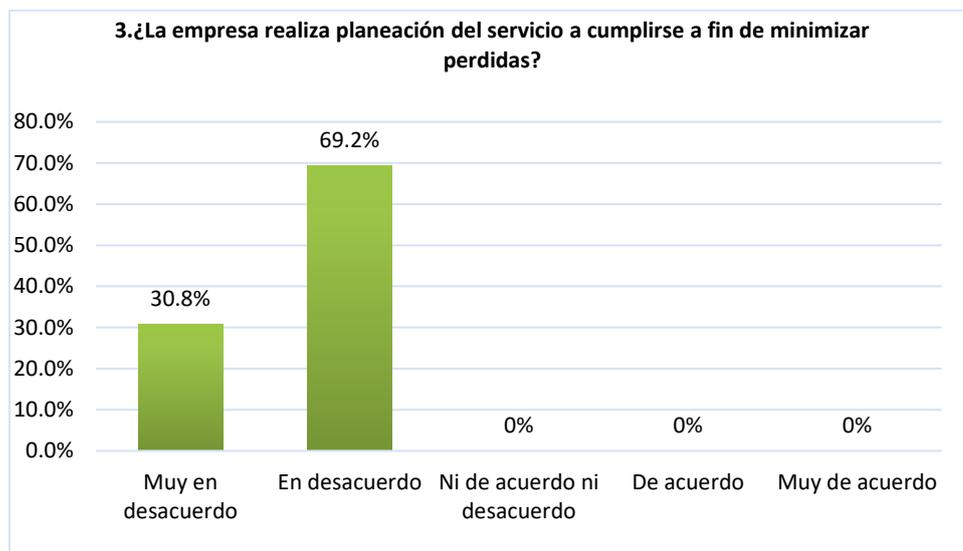


Figura 8. *Ilustración gráfica de los resultados del ítem 3.*

En la figura 8 se puede observar que el 69,2% de los entrevistados refirieron estar en desacuerdo con que la empresa realiza planeación del servicio previamente para minimizar las pérdidas. A este resultado se infiere que, con el desarrollo de una planeación del servicio de limpieza y mantenimientos, se logra prevenir los problemas que puedan presentarse y generar una solución inmediata.

Asimismo, se presenta a continuación la figura 9, en donde se muestran los resultados obtenidos de la encuesta, en cada uno de los reglones de la escala Likert.

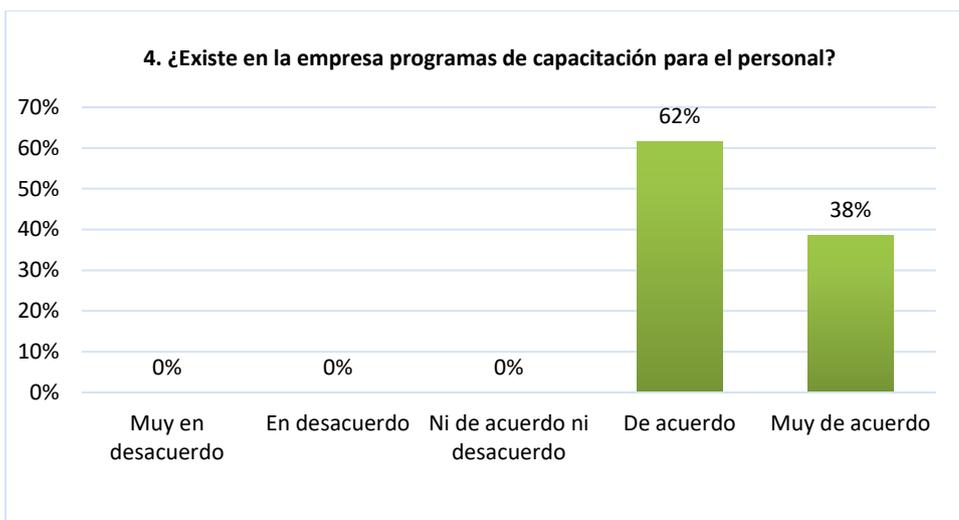


Figura 9. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 4.

El 62% de los operarios encuestados señalaron que en la compañía existen programas de capacitación al personal, este hecho en la organización es fundamental que se esté aplicando, ya que permite que los trabajadores estén formados para la ejecución de las tareas de manera eficiente y tengan conocimiento de los procesos de dosificación como del uso de los químicos en el desarrollo de las labores asignadas en la unidad minera.

En cuanto al ítem 5, a continuación, se presenta en la figura 10, los valores porcentuales que se obtuvieron en la encuesta realizada a los operarios.

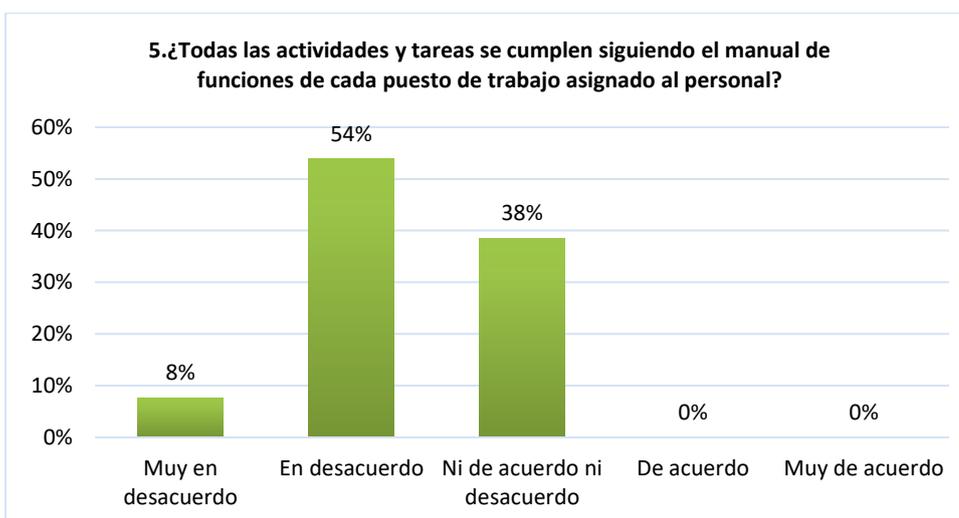


Figura 10. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 5

Se aprecia en la figura 10, que el 54% de los operarios no cuentan con un manual para el desarrollo de las tareas en la organización minera, se resalta que el 38% se ubicó neutral. Ahora

bien, se infiere que la no existencia de un procedimiento para el desarrollo de las tareas de limpieza y mantenimiento lleva a que los operarios lo realicen según consideren debe ser efectuado; por tanto, unos abordarán el servicio de acuerdo con su criterio de aplicación y uso de los productos.

En lo que respecta al ítem 6, se exhibe a continuación los resultados obtenidos, ver figura 11.

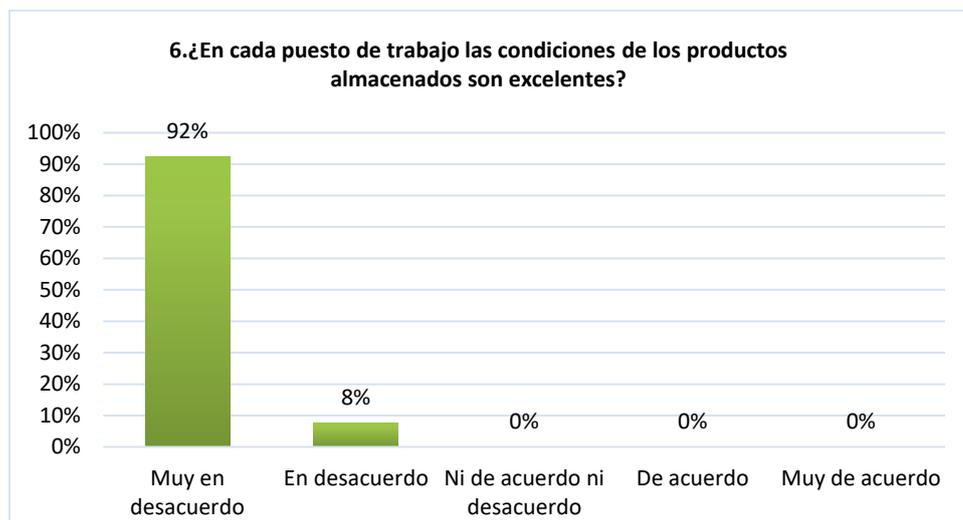


Figura 11. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 6.

El 97% de los operarios encuestados señalaron que los productos en cada puesto de trabajo no se encuentran almacenados de forma excelente. Siendo esto vital porque, al estar ordenado, los insumos requeridos en el desarrollo de las tareas permiten ahorro de tiempo y seguridad a los trabajadores.

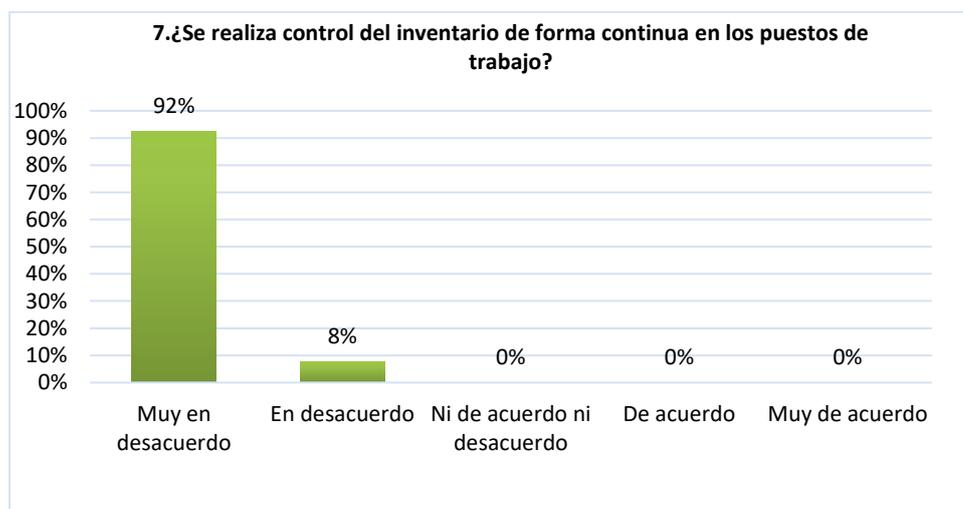


Figura 12. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 7.

De acuerdo con los resultados, se puede visualizar que el 92% de los operarios encuestados refirieron estar muy en desacuerdo con lo consultado en el respectivo ítem; por tanto, se indica que en la empresa no se realiza de forma continua el control de inventario de los productos. Siendo un procedimiento básico que debe cumplirse en un almacén, ya que asegura la disponibilidad de los productos para el cumplimiento eficiente del servicio al cliente.



Figura 13. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 8.

En lo que respecta a la figura 13, se observa que el 92% de los encuestados señalaron estar muy en desacuerdo que exista por parte de la empresa un personal que supervise los registros de entradas y salidas de los productos del almacén. Procedimiento que debe ser ejecutado al culminar la jornada de trabajo, ya que de esta manera se garantiza que los insumos requeridos para la jornada del día siguiente se mantengan a la mano de los operarios y puedan realizar su trabajo sin pérdidas de tiempo.

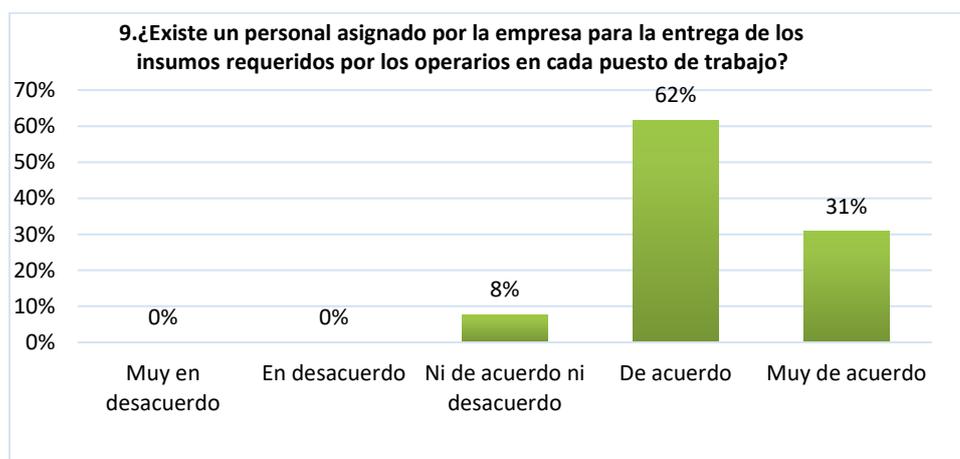


Figura 14. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 9.

En la figura 14 se observa que el 62% de los encuestados señalaron estar de acuerdo con el ítem 9, en cuanto que la empresa de Arequipa tiene asignado a un personal para que realice la entrega de los insumos requeridos por los operarios para el desarrollo de las actividades en los puestos de trabajo; ahora bien, considerándose lo referido en párrafos anteriores, estas entregas de productos no se registran y, por tanto, no son documentadas.

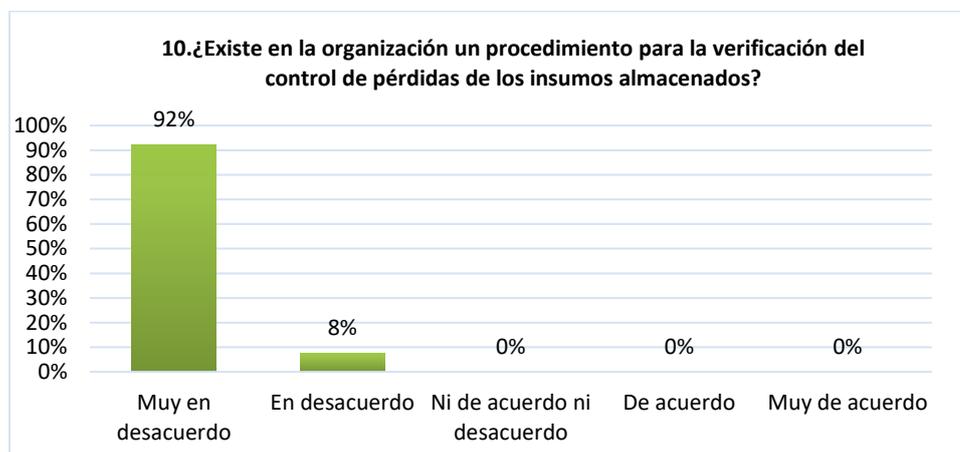


Figura 15. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 10.

En la figura 15 se observa que el 92% de los encuestados señaló estar muy en desacuerdo con el ítem 10, en tal sentido se infiere que en la empresa de servicio no existen procedimientos que permitan el control de lo que entra y/o sale del almacén, dado a ello no se puede realizar verificación de pérdidas de los insumos del almacén.

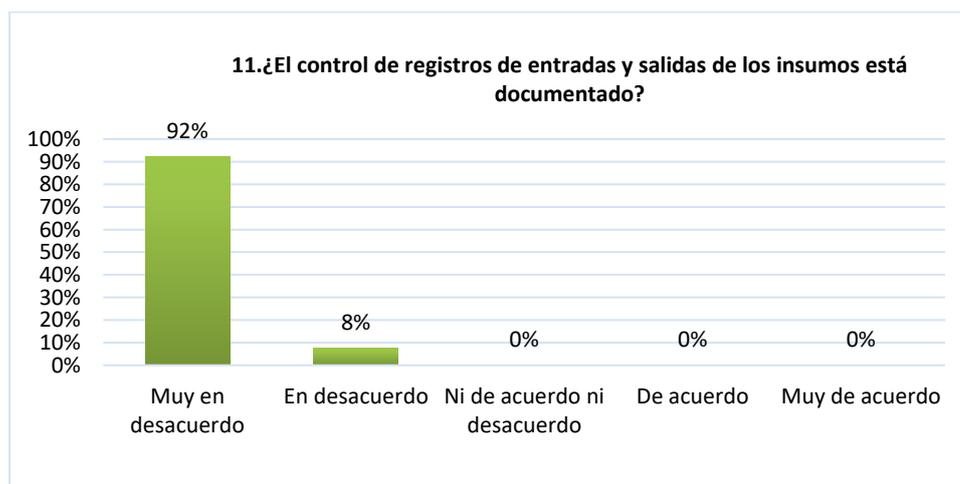


Figura 16. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 11

En la figura 16 se aprecia que el 92% de los operarios encuestados señalaron estar en desacuerdo con que la empresa tenga documentada la entrada y salida de los insumos, es decir un control de registros, al no ejecutarse este procedimiento imposibilita el conocimiento de la cantidad del stock y con ello que se realice a tiempo la solicitud de aquellos productos agotados.

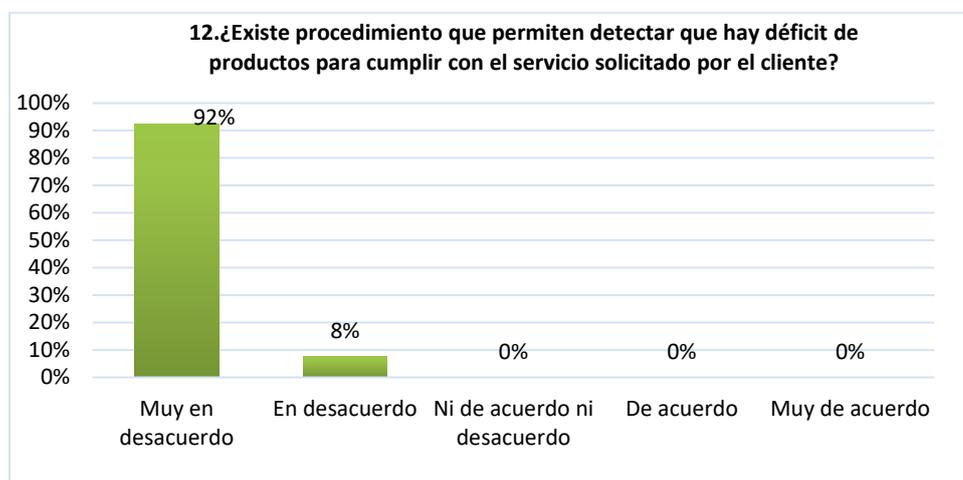


Figura 17. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 12.

En la figura 17, el 92% de los operarios encuestado señalaron estar muy en desacuerdo con lo expresado en el ítem 12; por tanto, se infiere que la inexistencia de un control de registro imposibilita que se pueda detectar rápidamente el déficit de insumos que se pueda necesitar para cumplir con el desarrollo del servicio al cliente.

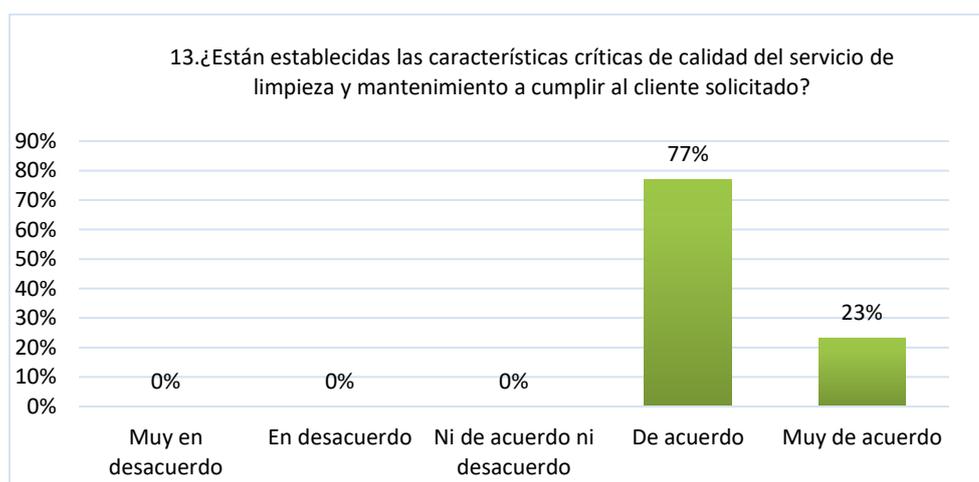


Figura 18. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 13.

En cuanto al ítem 13, cuyos resultados se muestran en la figura 18, se observa que el 77% de los operarios refirieron estar de acuerdo con que se encuentran establecidas las características del servicio de limpieza y mantenimiento que solicitan los clientes. Se asume que al momento

de que la organización minera requiere el servicio a la empresa de Arequipa, se plantea cuál es el nivel calidad que se necesita y cómo es que debe cumplirse.

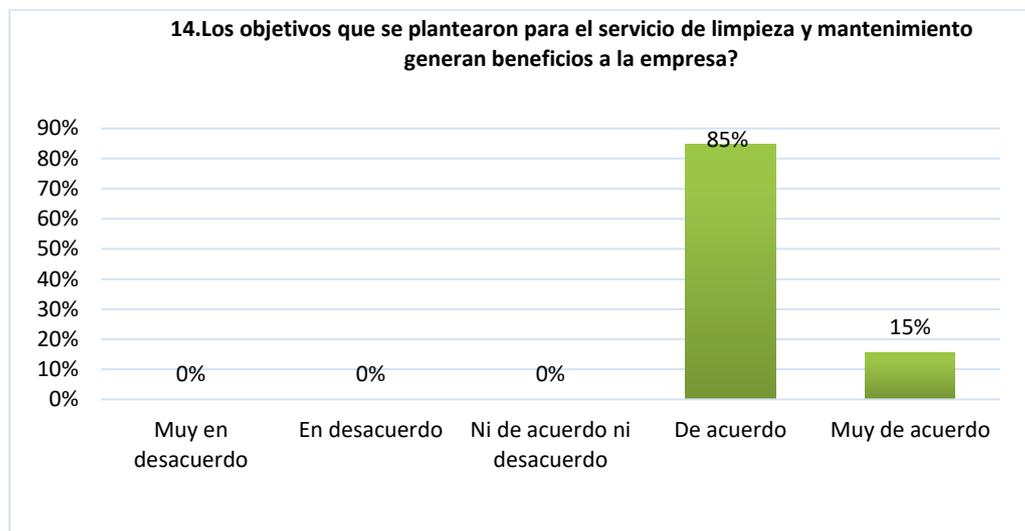


Figura 19. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 14.

En la figura 19, el 85% de los operarios encuestados refirieron estar de acuerdo respecto a que los objetivos planteados por la organización, para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento, generan beneficios a la empresa. Por tanto, se infiere que, aunque la compañía no realiza una planeación del servicio, de acuerdo con lo analizado en párrafos anteriores, sí especifica los objetivos que se deben cumplir dentro del servicio dado en la organización minera.

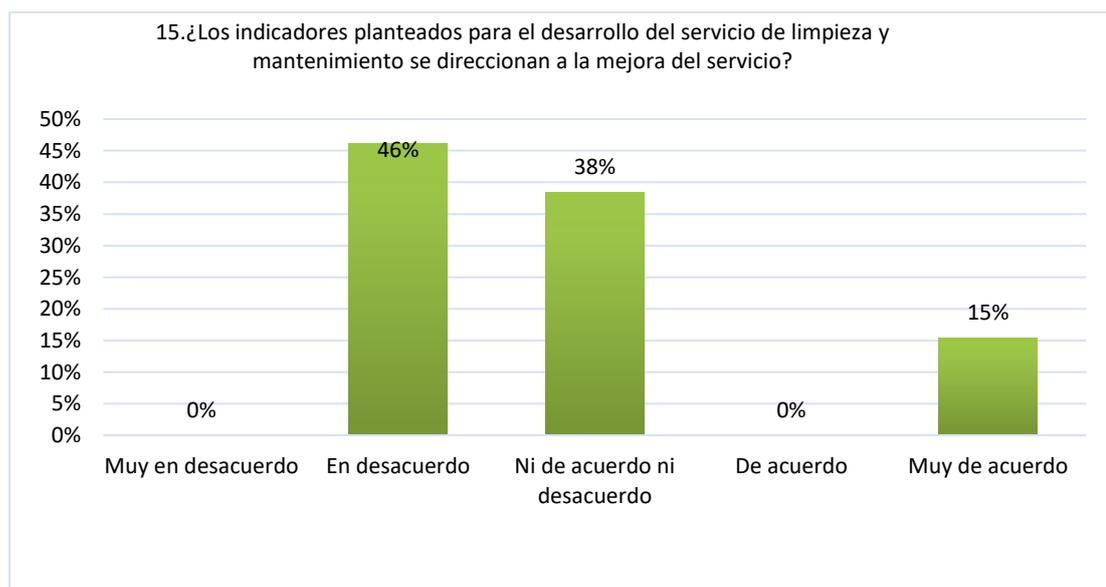


Figura 20. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 15.

En las respuestas obtenidas en el ítem 15, que se presentó en la figura 20; se detalla que el 46% de los encuestados señalaron estar en desacuerdo con que los indicadores, que son planteados en la empresa de servicio de Arequipa, conducen a la mejora del servicio. Se infiere que los indicadores son clave en toda organización, pues permite la identificación de aquellos puntos que se dan para garantizar la satisfacción de los clientes por el desarrollo del servicio.

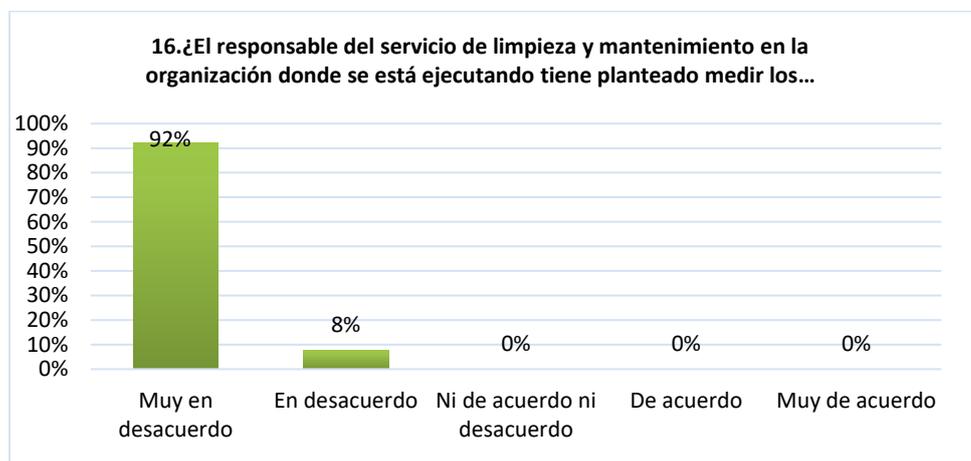


Figura 21. *Ilustración gráfica de los resultados del ítem 16.*

En la figura 21, el 92% de los encuestados señalaron estar muy en desacuerdo con lo que se planteó en el ítem 16, se infiere que la empresa no evalúa, mediante aplicación de parámetros técnicos y estadísticos, el servicio de limpieza y mantenimiento que es ejecutado en las organizaciones mineras. Acción básica para aplicar las correcciones que se requieran.

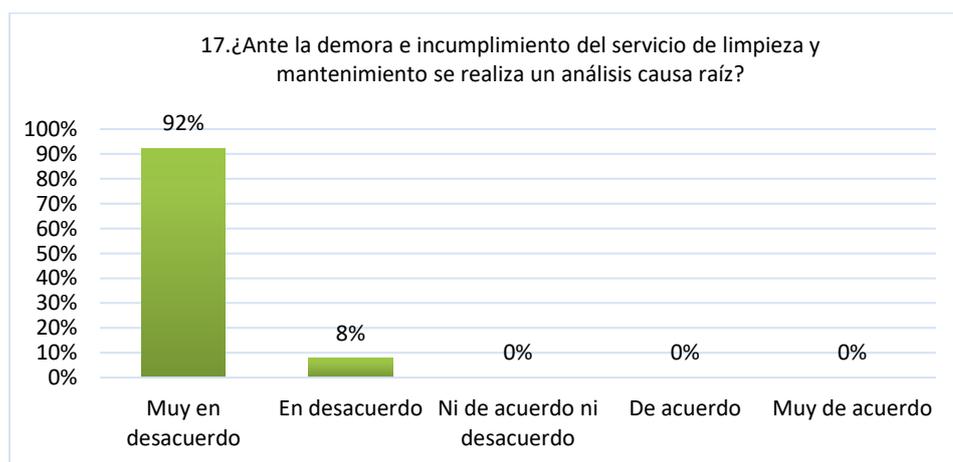


Figura 22. *Ilustración gráfica de los resultados del ítem 17.*

En la figura 22 se visualizan los valores porcentuales obtenidos en la consulta realizada a los operarios con respecto al ítem 17, quienes señalaron con el 92% estar muy en desacuerdo con

la aplicación de análisis de causa raíz por la empresa de servicio de Arequipa, para determinar el incumplimiento o la demora del servicio en la organización minera. Se destaca que esta herramienta permite la identificación de aquellos problemas raíz que puedan estar presentes en el proceso productivo de una organización; por tanto, es recomendable su aplicación para identificar en la empresa de Arequipa aquellas anomalías presentes en el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización minera.

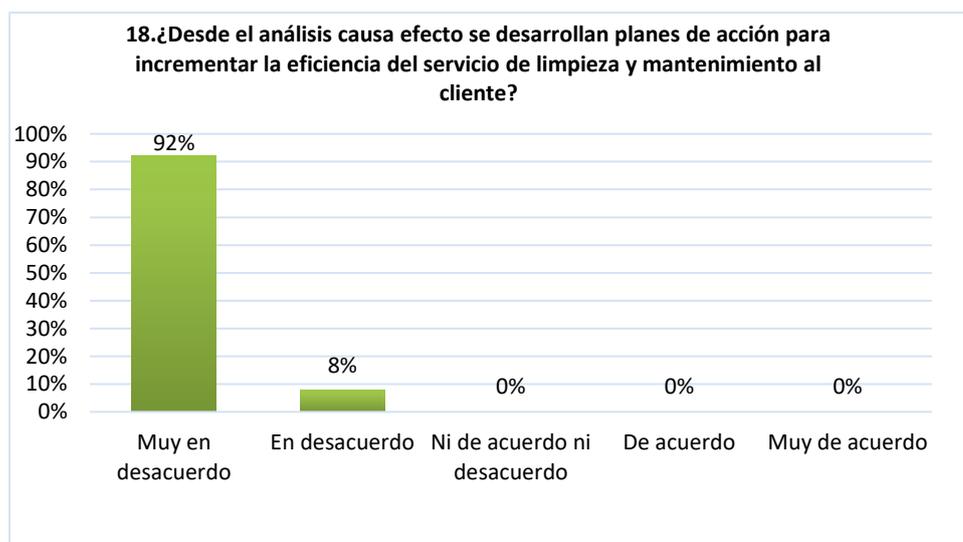


Figura 23. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 18.

Las respuestas de los operarios encuestados al ítem 18, están en correspondencia con lo señalado en el ítem 17; es decir, al no aplicar la herramienta para identificar las causas raíz que estén afectando los procedimientos del servicio de limpieza y mantenimiento que se desarrolla en la organización minera, no se puede aplicar acciones para incrementar la eficiencia. Por tanto, el 92% señaló estar muy en desacuerdo con el ítem 18.

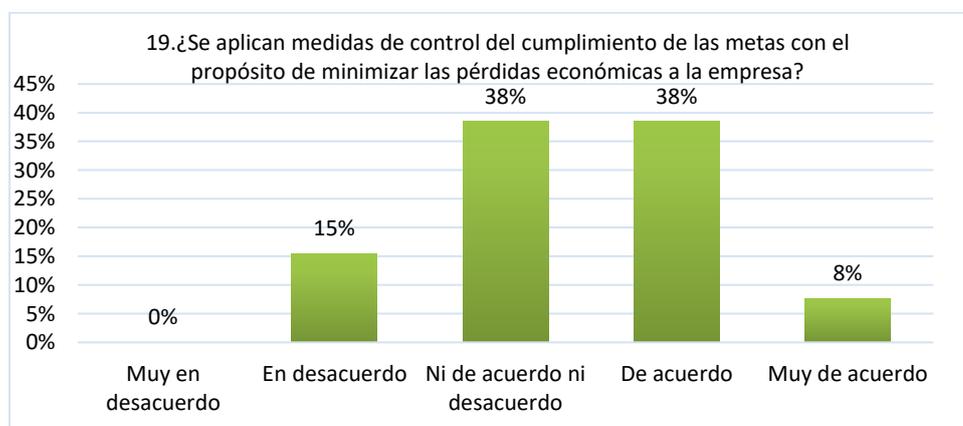


Figura 24. Ilustración gráfica de los resultados del ítem 19.

En lo que respecta al ítem 19, los operarios señalaron estar de acuerdo y, también, ni de acuerdo ni en desacuerdo con que en la organización se aplican medidas de control con la finalidad de minimizar las pérdidas económicas de la empresa, durante el logro de las metas planteadas. Lo que conlleva a referir que la propuesta a desarrollar en el estudio ayudaría a la empresa de Arequipa a representar una base como control y optimizar el servicio de limpieza y mantenimiento en la organización minera.

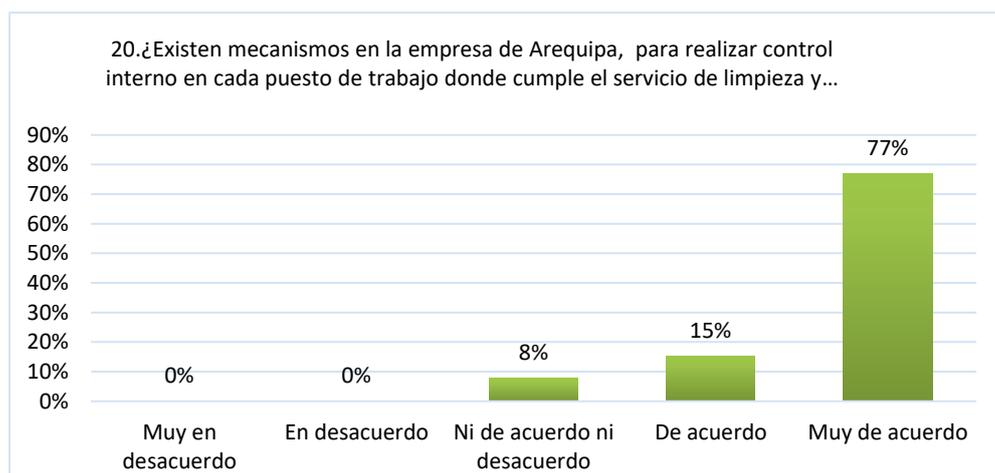


Figura 25. *Ilustración gráfica de los resultados del ítem 20.*

En la figura 25 se presenta los resultados que fueron obtenidos para el ítem 20, en donde el 77% de los operarios encuestados indicaron estar muy de acuerdo que en la empresa de servicio de Arequipa ejecuta un control interno en cada puesto de trabajo mediante mecanismos aplicados por la respectiva organización; ahora bien, considerándose las respuestas a los ítems anteriores formulados, se infiere que estos mecanismos están alineados en control de entrada y salida de los operarios. Dado que los controles específicos para los procesos logísticos no se están realizando.

Luego de realizada la tabulación de la encuesta y el estudio de lo arrojado en cada ítem. Se procedió a aplicar el software SPSS, versión 20, con el fin de realizar el análisis estadístico descriptivo de la respectiva data, es decir los valores porcentuales de frecuencia y la prueba de Kolmogorov - Smirnov, para comprobar si los señalados en la Tabla 4, tiene comportamiento normal o ideal; es decir, que la data recolectada siga una distribución de probabilidad continua y, de esta manera, se pueda describir, porque los valores no son discretos ni puntuales.

Tabla 5. Estadísticos totales.

	MD	ED	NDNA	DA	MA
Válidos	11	13	5	8	9
Perdidos	9	7	15	12	11
Media	10,27	2,54	3,40	6,5000	5,0000
Mediana	12,00	1,00	5,00	6,5000	4,0000
Desv. típ.	3,901	2,817	2,191	3,20713	3,46410

Nota. Tomado de software SPSS, versión 20.

Tabla 6. Prueba de Kolmogorov – Smirnov para la data global.

		MD	ED	NDNA	DA	MA
N		20	20	20	20	20
Parámetros normales	Media	5,6500	1,6500	,8500	2,6000	2,2500
	Desviación típica	5,95841	2,56032	1,81442	3,80305	3,40085
Diferencias más extremas	Absoluta	,307	,400	,430	,353	,296
	Positiva	,282	,400	,430	,353	,296
	Negativa	-,307	-,260	-,320	-,247	-,254
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,372	1,790	1,924	1,578	1,323
Sig. asintót. (bilateral)		,046	,003	,001	,014	,060

a. La distribución de contraste es la Normal.

Nota. Tomado de software SPSS, versión 20

Tabla 7. Estadísticos: variable procesos logísticos.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
MED	12	,00	12,00	6,4167	5,93079
ED	12	,00	9,00	1,8333	2,94906
NADND	12	,00	5,00	,5000	1,44600
DA	12	,00	8,00	2,0000	3,19090
MD	12	,00	9,00	2,2500	3,59608
N válido (según lista)	12				

Nota. Tomado de software SPSS, versión 20.

Tabla 8. Frecuencias: variable procesos logísticos.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
MED	4	33,33
ED	4	33,33
NADND	10	83,3
DA	8	66,7
MD	8	66,7

Nota. Tomado de software SPSS, versión 20.

Tabla 9. Estadísticos: variable metodología Six Sigma.

		MED	ED	NAND	DA	MD
N	Válidos	8	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		4,5000	1,3750	1,3750	3,5000	2,2500
Mediana		,0000	1,0000	,0000	1,0000	1,5000
Moda		,00	,00 ^a	,00	,00	,00
Desv. típ.		6,21059	1,99553	2,26385	4,65986	3,32738
Varianza		38,571	3,982	5,125	21,714	11,071

Nota. Tomado de software SPSS, versión 20.

Tabla 10. Frecuencias: variable metodología Six Sigma.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
MED	5	62,5
ED	3	37,5
NADND	5	62,5
DA	4	50,0
MD	3	37,5

Nota. Tomado de software SPSS, versión 20.

Luego de ejecutado el análisis estadístico de los datos obtenidos de la encuesta, mediante la aplicación del software SPSS versión 20, se infiere que la dispersión de la media entre los parámetros analizados en las preguntas, referente a MD, ED, NDNA y DA, es baja. En lo que respecta a los valores porcentuales de la frecuencia relativa, se indica que para los valores obtenidos desde la encuesta para los procesos logísticos, el 83,33% de los operarios señalaron

no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con los ítems que se formularon respecto a la aplicación de los procesos logísticos en los procedimientos que se ejecutan en la aplicación del servicio de limpieza y mantenimiento en las organizaciones industriales.

Respecto a los ítems del cuestionario correspondiente al Six sigma, se observa que de la totalidad de encuestados, el 62,5% expresó estar en desacuerdo con mismos, con los cuales se buscaba verificar si en la empresa se está empleando este método; por tanto, se expresa que en la actualidad no se está utilizando ninguna herramienta que permitirá incrementar el nivel de servicio.

En tal sentido, en la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento de Arequipa no se están desarrollando de manera eficaz los procesos logísticos inherentes al manejo y almacenamiento de los insumos utilizados por los operarios; por tanto, es fundamental el desarrollo de la propuesta de este estudio a fin de mejorar los procesos logísticos

4.3 Según objetivo específico:

Identificar los factores, variables y aspectos claves de la metodología Six Sigma, que permitan abordar las problemáticas en los procesos logísticos de la empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa

4.3.1 Variable independiente: metodología Six Sigma

4.3.1.1. Dimensión definir

Para establecer la situación inicial de la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento general de Arequipa, se consideró las deficiencias que se percibieron en el contexto donde la organización realiza el respectivo servicio, lo que permitió que se plasmaran las posibles causas que se presentan del área de logística, ver en la figura 26, el diagrama de la causa – efecto del proceso logístico.

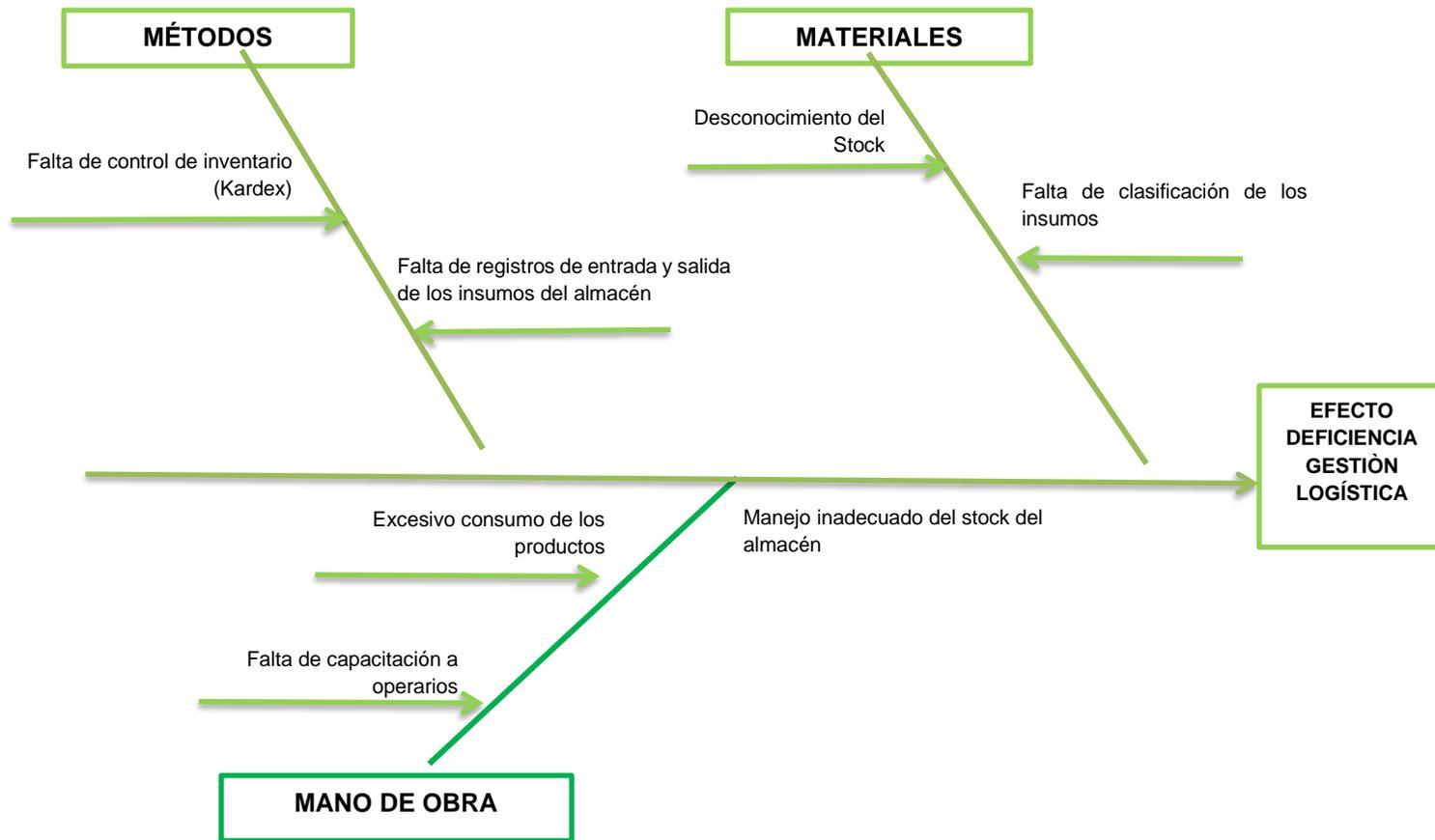


Figura 26. *Diagrama de Causa y Efectos.*

Tabla 11. Causas presentes en los procesos logísticos.

Causas	Descripción
C1	Falta de control de inventario (kardex)
C2	Falta de registros de entradas y salidas de los insumos
C3	Desconocimiento del Stock
C4	Falta de clasificación de los insumos
C5	Excesivo consumo de productos
C6	Falta de capacitación a operarios
C7	Manejo inadecuado del stock del almacén

Tabla 12. Matriz de priorización de causas.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Total
C1	1	1	1	1	1	0	1	5
C2	1	1	1	1	1	0	0	4
C3	1	1	1	0	0	0	0	2
C4	1	1	0	1	0	1	1	4
C5	1	1	0	0	1	1	1	4
C6	0	0	0	0	1	1	1	2
C7	1	1	1	0	1	1	1	5

Tabla 13. Resumen Matriz Priorización.

Causas	Frecuencia (F)	% Impacto	Frecuencia Acumulada	% Acumulado
C1: Falta de control de inventario (kardex)	5	19,23	5	19,23
C7: Manejo inadecuado del stock del almacén	5	19,23	10	38,46
C2: Falta de registros de entradas y salidas de los insumos del almacén	4	15,38	14	53,85
C4: Falta de clasificación de los insumos	4	15,38	18	69,23
C5: Excesivo consumo de productos	4	15,38	22	84,62
C3: Desconocimiento de stock	2	7,69	24	92,31
C6: Falta de capacitación a operario	2	7,69	26	100,00
TOTALES	26	100		

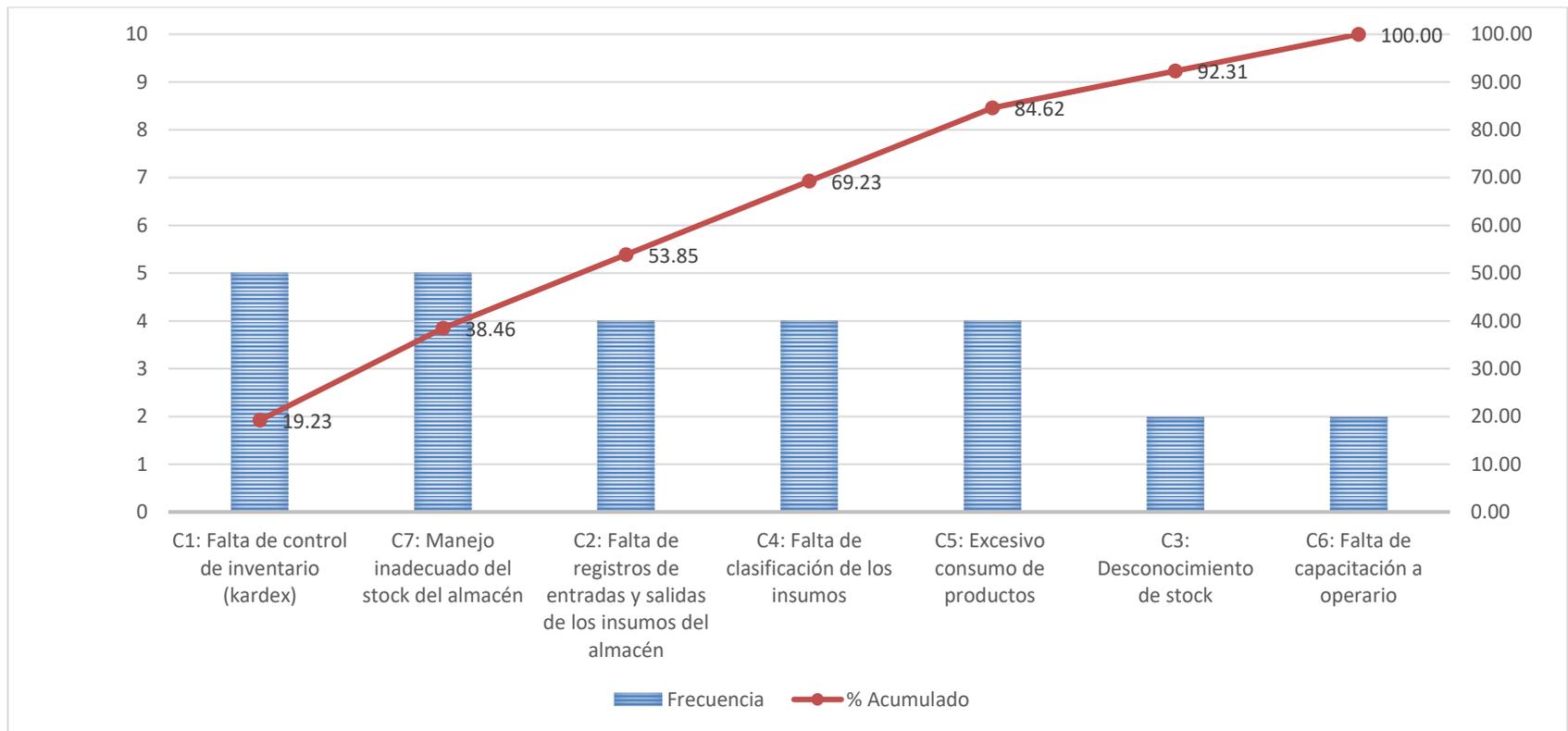


Figura 27. Causas de la deficiencia de la gestión logística.

Dado que el diagrama Pareto señala que el 80% de las problemáticas son productos del 20% de las causas que están presente en el contexto del estudio, se debe proceder a dar solución a las causas que están repercutiendo en los procesos logísticos en la empresa de mantenimiento de Arequipa, es decir, identificar las áreas que requieren la mejora y cuáles son las variables críticas en donde se debe actuar, que comprenden a: C1: Falta de control de inventario (kardex); C7: Manejo inadecuado del stock del almacén; C2: Falta de registro de entrada y salida de los insumos; C4: Falta de clasificación de los insumos; C5: Excesivo consumo de los productos y C8: Falta de capacitación a operario.

Ahora bien, las causas indicadas están conduciendo a generar las deficiencias en los procesos logísticos en la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento general; por tanto, se infiere que la problemática será analizada en forma global, porque se percibe que al no contarse con control de inventario (kardex) (C1), conlleva a que se presenten las causas: C2: Falta de registros de entradas y salidas de los insumos del almacén y la C7: Manejo inadecuado del stock del almacén; debido a la falta de capacitación (C8) se está presentando el excesivo consumo de los productos (C5)

En tal sentido, se infiere que al mejorar la causa (C1), se logrará un mejor manejo de los insumos del almacén, se incrementa la eficacia de los procesos logísticos de la empresa, ya que se contará con un método de control de inventarios. En esa línea, se indica que la falta de capacitación del operario (C8) está conduciendo a que exista un excesivo consumo de insumos (C5) y, con ello, al uso inadecuado del stock del almacén (C7). En el estudio se recomendará que se debe capacitar a los operarios en lo concerniente a las tareas a realizar para cumplir de manera eficiente y eficaz con el servicio de limpieza y mantenimiento en las organizaciones industriales. En referencia a lo indicado y con el fin de visualizar las variables que deben ser controladas para minimizar las causas que se indicaron, se aplicó el diagrama SIPOC, se resaltaron en gris ver Figura 28.

S	I	P	O	C
Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Clientes
Gerencia de Recursos Humanos de la empresa cliente.	Orden de requerimientos: insumos de limpieza, materiales e implementos de seguridad.	<p>Paso 1: Realización de la planificación de las actividades a cumplir en el tiempo de ejecución.</p> <p>Paso 2: Recibe el supervisor operativo los insumos que fueron requeridos para el mes a trabajar.</p> <p>Paso 3: Elaborar kardex de los productos químicos, insumos y materiales recibidos a ser depositados en el almacén</p> <p>Paso 4: Se asigna a los operarios a las distintas áreas en donde ejecutaran los servicios de limpieza según corresponda.</p> <p>Paso 5: Capacitar a los operarios en el uso de los productos químicos</p> <p>Paso 6: Realizar el registro de la cantidad productos químicos, insumos y materiales entregados a los operarios para el cumplimiento de las actividades planificadas</p> <p>Paso 7: Revisión de las áreas de servicio de limpieza y mantenimiento realizadas por los operarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Productos químicos, materiales e implementos de seguridad • Cumplimiento de las actividades planificadas de limpieza y mantenimiento en la organización industrial. • Reporte del stock de productos e insumos existentes en el almacén (kardex inventarios) 	Gerencias, Superintendencias y áreas administrativas que generen su centro de costos para suministrar el servicio de limpieza dentro y fuera del asentamiento minero.

Figura 28. Diagrama SIPOC.

4.3.1.2. Dimensión Medir

En esta etapa del DMAIC se realizó un análisis del proceso logístico de la empresa, para ello se identificó la cantidad de productos de entrada que ingresan para la ejecución del servicio de mantenimiento general en un mes por la empresa Arequipa, este proceso de medición consistió en:

- a) La planificación de una visita al almacén a fin de poder dimensionar el impacto que se alcanzará con el desarrollo del estudio.
- b) Delinear un ordenamiento de la materia prima fundamental para el servicio, los implementos para el desarrollo de estos y los elementos de seguridad para dimensionar, de una manera más fácil, la cantidad de productos en existencia en el almacén de la empresa.
- c) Realizar el inventario de la materia prima existente en el almacén, con el respectivo código se logra establecer un diseño de un procedimiento básico para el almacén.
- d) De igual manera se determinó mediante un Checklist si los productos para el desarrollo del servicio de limpieza del almacén están clasificados y ordenados, para ello se aplicó la metodología 5S.

El desarrollo de los puntos anteriores señalados se ejecutó con el fin de plantear en la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento general un sistema para medir el desempeño actual del proceso logístico que se ejecuta en la organización minera y, de esta manera, determinar las brechas que existen entre el sistema actual y el sistema ideal o al que se pretende proponer con este estudio. Por tanto, se partió plasmándose el registro de control de productos que son necesarios para el servicio de limpieza y que deben estar depositados en el almacén, ver tabla 14.

Tabla 14. Productos para el servicio de limpieza y mantenimiento general.

Código	Producto	Existencia Almacén
890101	Ambientador en spray varios aromas (360 ml) (unidad)	960
500139	Ambientador liquido concentrado dariza x 3800 ml (unidad)	315
134892	Nivea jabòn cream care x 75 gr (unidad)	113
501529	Jabón líquido neutro bonfino x galón (unidad)	337
890131	Jabón líquido prolim (repuesto) (800 ml) (unidad)	560
890130	Dispensador de papel jumbo corte automático elite (unidad)	200
501619	Lava vajilla liquida (500 ml) (unidad)	235
501503	Lejia dariza, hipoclorito al 5% x3800 ml. (unidad)	210
890203	Limpia vidrio con envase y atomizador (650 ml) (unidad)	180
890204	Limpiador desengrasante aromatizante (900 ml) (unidad)	260
890150	Cera al agua neutral perfumada sin brillo (3785 ml) (unidad)	65
501907	Cera autobrillante x 3785 ml. liquida (unidad)	122
500680	Detergente en polvo ariel regular x 4000 gramos (unidad)	20
620422	Detergente sapolio granel multiuso kg (kg)	320
502461	Ácido sacasarro sapolio x3600 ml (unidad)	1246
890221	Papel higiénico en rollo de 360 hojas (360 hojas) (unidad)	790
500822	Papel higiénico institucional elite x 500 mts (unidad)	1730
500821	Papel toalla en hoja doblada de 200 hojas x 21.6 x 21 cm (200 hojas) (unidad)	1487
500163	Papel toalla en rollo de (200 mts) (unidad)	1340
500164	Papel toalla institucional doble hoja x 30 metros (150 hojas) (unidad)	1168
501733	Balde de plastico azul de 15 litros (unidad)	122
501732	Balde de plastico rojo de 15 litros (unidad)	0
890140	Bolsa negra de 20 x 30 pulgadas para basura (unidad)	6590
890141	Bolsa negra de 26 x 40 pulgadas para basura (unidad)	4103
890142	Bolsa negra de 36 x 44 pulgadas para basura (unidad)	7620
890139	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 20 x 30 pulgadas (unidad)	3400
890146	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 26 x 40 pulgadas (unidad)	8290
890147	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 36 x 44 pulgadas (unidad)	7145
890131	Dispensador de papel jumbo corte automático elite (unidad)	6
890294	Escobilla de mano (unidad)	0
890295	Escobillas para baño con base (unidad)	268
890297	Escobillón grande de 41 cm (unidad)	4
890180	Esponja de nylon x 2 unidades) (unidad)	113
890278	Tacho n° 30 - rectangular - color negro (unidad)	6
890312	Tacho n° 30 rectangular blanco (unidad)	6
890280	Tachos n° 20 - cosmo - color negro (unidad)	0
502249	Tacho n° 80 cosmo rotulado negro(unidad)	13
890256	Guantes de jebe antialérgico negro de 9 (par) c-25 (par)	210
890252	Guantes de jebe antialérgico amarillo de 9-91/2-1 eterna antideslizante (par)	100
501568	Guantes de jebe antialérgico verde mapa talla 9 equivalente a talla 10 (par)	87
Total		49548

Luego que se recopiló la información y se ejecutó la organización de los productos existentes en el almacén, se procedió a realizar la prueba de normalidad, requisito estadístico fundamental para medir posteriormente la capacidad del proceso logístico. Asimismo, se determinó mediante el software SPSS versión 20, el valor del nivel de Six Sigma inicial el cual fue 3,00

sigmas. Continuando en esta etapa, se ejecutó la determinación del indicador de desempeño – métrica Six Sigma, en lo que respecta a la tasa de rotación de insumos utilizados por la empresa Arequipa en el desarrollo del servicio de mantenimiento general en una organización; por tanto, previamente se ubicaron los costos de los productos (ver tabla 14) y luego se aplicó la siguiente expresión matemática:

$$\text{Tasa de rotacion inventario} = \frac{\text{Costo productos}}{\text{Promedio inventario}} \quad (1)$$

Para la determinación del promedio inventario se realizó de la siguiente manera:

$$\text{Promedio inventario} = \frac{\text{costos productos inicial} + \text{costos al final}}{2} \quad (2)$$

Tabla 15. Costos de los productos para el servicio de limpieza y mantenimiento general en un mes.

Código	Productos almacén	Costos unitarios (/S)	Costos productos iniciales (/S)	Consumo Productos Mes	Costos Productos al final (/S)
890101	960	2	1920	403	806
500139	315	2	630	138	276
134892	113	5	565	25	125
501529	337	30	10110	134	4020
890131	560	15	8400	383	5745
890130	200	15	3000	150	2250
501619	235	10	2350	224	2240
501503	210	10	2100	206	2060
890203	180	42,5	7650	145	6162,5
890204	260	29	7540	248	7192
890150	65	12	780	24	288
501907	122	12	1464	34	408
500680	20	20	400	4	80
620422	320	8	2560	278	2224
502461	1246	20,6	25,887,6	166	3,403
890221	790	16	11936	746	0
500822	139	18	2016	112	54
500821	1487	20	3320	166	0
500163	1340	10	13400	161	30
500164	1166	10	36890	235	0
501733	122	4	488	6	24
501732	20	4	80	6	24
890140	6590	30	197700	4317	129510
890141	4103	30	123090	2301	69030
890142	7620	35	266700	180	6300
890139	3400	25	85000	2600	65000
890146	8290	25,5	211395	6340	161670
890147	7145	50	357250	65	3250
890131	560	15	8400	383	5745
890221	790	16	12640	746	11936
890294	4	10	40	0	0
890295	268	10	2680	5	50
890297	4	20	80	3	60
890180	113	10	1130	88	880
890278	8	40,9	327,2	2	81,8

Continuación de la tabla 15.

Código	Productos almacén	Costos unitarios (/S)	Costos productos iniciales (/S)	Consumo Productos Mes	Costos Productos al final (/S)
890312	6	99	594	1	99
890280	30	20,6	618	15	309
502249	13	35	455	8	280
890256	210	13	2730	135	1755
890252	100	12	1200	85	1020
501568	87	13	1131	64	832
TOTAL	49548	804,5	1,390,759.2	21332	491,819.703

$$\text{Promedio inventario} = \frac{(491,819.703 + 1,390,759.2)S/}{2} \quad (3)$$

$$\text{Promedio de inventario} = 941,289.45 S/$$

$$\text{Tasa de rotación inventario} = \frac{S/491,819.703}{S/941,289.45} \times 100$$

$$\text{Tasa de rotación inventario} = 52,25\%$$

En lo que respecta al punto 4, indicado en el apartado 4.3.2.1.2., correspondiente a la dimensión medir; se ejecutó la aplicación de la metodología 5S, para ello se aplicó un Checklist (Anexo 4) cuyos resultados obtenidos se presenta en la (Tabla 16), lo que permitió medir el porcentaje de orden y limpieza antes de la propuesta del estudio mediante el empleo de la siguiente expresión matemática.

% de Cumplimiento

$$= \frac{2x(N^{\circ} Si) + (N^{\circ} No)}{2x(N^{\circ} Factores Evaluación) - 2x(N^{\circ} No Procede)} \times 100 \quad (4)$$

Tabla 16. Determinación: clasificación, orden y limpieza en el almacén.

No.	Preguntas	SI	NO	No Procede
1.	¿Están los productos adecuadamente ubicados en el almacén?		X	
2.	¿La disposición de los productos está acorde al grado de utilización de los mismos?		X	
3.	¿Los productos a ser utilizados en el servicio de limpieza y mantenimiento se encuentran ubicados en estanterías?		X	
4.	¿Los productos a ser utilizados en el servicio de limpieza y mantenimiento no ubicados en estanterías por peso u otras características, están ordenados correctamente?		X	
5.	¿Hay elementos no específicos al proceso de servicio y mantenimiento ubicados en el almacén?		X	
6.	¿Se mantienen las paredes del almacén, el suelo y techo limpios, libres de residuos?		X	
7.	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos, existentes en el almacén normalmente?		X	
8.	¿Los productos inflamables se encuentran ubicados en área ventíflale?		X	
9.	¿Los productos están apilados en un sitio sin invadir zonas de paso?		X	
10.	¿Los materiales se apilan y se retiran del almacén de manera segura, limpia y ordenada?	x		
11.	¿Los productos almacenados se encuentran correctamente identificados?		x	
12.	¿Están registrados en el control de inventario (Kardex) todos los productos existentes en el almacén?		x	
13.	¿Se encuentran ubicados en el almacén los productos necesarios para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento?		X	
14.	¿Se registra el producto que sale del almacén y su cantidad?		x	
15.	¿Se realiza el control diario de limpieza?		x	
16.	¿Todos los productos que entran en el almacén están correctamente distribuidos?		x	
17.	¿Las solicitudes de productos se realizan mediante procedimientos formalizados?		x	
18.	¿El área del almacén está limpio?		X	

Nota. 5S Formulario de auditoria rutinaria de la Universidad Politécnica de Cataluña, (p.65), 2011, adaptado por el investigador (2024)

$$\% \text{ de Cumplimiento} = \frac{2x(N^{\circ} Si) + (N^{\circ} No)}{2x(N^{\circ} Factores Evaluación) - 2x(N^{\circ} No Procede)} \times 100 \quad (5)$$

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{2x1+17}{2x18-2x0} \times 100 = 32\%$$

Estos resultados obtenidos en la tabla 16, corresponden con lo que fue observado en el almacén localizado en la organización minera, donde actualmente se realiza el respectivo servicio (ver figura 29).



Figura 29. Forma en que se encuentran los productos en el almacén antes de la propuesta de la metodología Six Sigma.

4.3.1.3. Dimensión analizar

En esta etapa se analizan las causas que originan el problema en los procesos logístico de la empresa de servicio y mantenimiento general de Arequipa, mediante una herramienta denominada Matriz de Análisis de Modo y Evaluación de Fallas (AMEF). Esta matriz considera el indicador Nivel de Prioridad del Riesgo (NPR), que resulta de multiplicar el nivel de severidad de la falla (SEV), ocurrencia de las fallas (OCC), nivel de detección de los controles establecidos (DET), (ver Tabla 17).

Para el análisis de la matriz AMEF se consideró lo referido por Gonzalez, Myer y Pachón (37), quien refiere que cuando el NPR es alto, se requiere de acciones inmediatas para actuar sobre las fallas por ser causas significativas que actúan sobre el defecto definido; y el NPR fue determinado aplicándose la siguiente expresión matemática:

$$NPR = SEV \times OCC \times DET \quad (6)$$

Donde:

Gravedad (Severity): Se evalúa el impacto o gravedad del efecto si ocurre la falla, se especifica en una escala del 1 al 10.

Ocurrencia (Occurrence): Representa la probabilidad de que ocurra la causa de la falla. Se clasifica en una escala del 1 al 10.

Detección (Detection): Indica la probabilidad de que se detecte la causa antes de que ocurra la falla en un proceso. Se clasifica en una escala del 1 al 10.

A continuación, se presenta la matriz AMEF, que se desarrolló en este estudio, con el respectivo análisis, para el cálculo del NPR

$$NPR = SEV \times OCC \times DET \quad (7)$$

Pérdida de productos $7 \times 8 \times 8 = 448$

Consumo excesivo de los productos $8 \times 8 \times 8 = 512$

Tabla 17. Matriz de Análisis de Modo y Evaluación de Fallas (AMEF).

Proceso de la empresa	Servicio de limpieza y mantenimiento en áreas específicas en organizaciones industriales	
Modo Potencial de Falla	Inexistencia de métodos de gestión de inventarios	
Efectos de Fallas Potenciales	Falta de registros de entradas y salidas de los insumos del almacén	Consumo excesivo de los productos
SEV	7	8
Causas Potenciales de Falla	Falta de control de inventarios	Falta de capacitación a operarios
OCC	8	8
Controles de Proceso Actuales	Sin control actualmente	No existe formación para los operadores
DT	8	8
NPR	448	512

Nota. Adaptado por el investigador de lo señalado por Tinoco (37), en el artículo, titulado: “Six sigma en logística: aplicación en el almacén de una unidad minera”, (p. 70).

Con el fin de garantizar que la metodología Six Sigma se continúe aplicando en los procesos logísticos de la empresa de servicio de Arequipa, se debe estandarizar los procesos de trabajo ejecutados por los operarios, por tanto, es fundamental que se organicen las actividades de forma escrita, donde se detalle los lineamientos o pasos a seguir en el servicio de limpieza y mantenimiento general, los cuales se detallaron en el diagrama de SIPOC, presentado en la (figura 28).

4.3.1.4. Dimensión Mejorar

Una vez conocidas las posibles causas de las fallas en los procesos logísticos de la empresa y completadas las tres primeras fases de la metodología DMAIC y en forma conjunta las etapas (clasificar, ordenar, limpiar) de la metodología 5S, se procede a señalar una solución de mejora de los procesos logísticos del servicio de limpieza y mantenimiento de una empresa de Arequipa, para ello se requirió detallar un proceso de capacitación a los operarios, a fin de fortalecer los conocimientos referente a la dosificación de los productos químicos.

a) Método ABC

Para corregir la causa raíz falta de un control de inventarios y contar con un registro de la entrada y salida de los productos del almacén, se planteó el desarrollo del método ABC, el cual permite dividir los productos de un almacén en tres categorías según: importancia, cantidad y valor.

En donde la categoría A se ubica el volumen de productos que requieren de la seguridad y atención permanente, es decir son los más importantes; en la categoría B los productos e insumos que no son prioritarios; y en la categoría C aquellos que solo son requeridos para culminar una tarea y no agregan valor al servicio final, dado a este argumento señalado por los autores del método se diagramó el correspondiente al contexto que se está abordando (Ver tabla 18).

Tabla 18. Clasificación ABC. Insumos y materiales básicos fundamentales para el servicio de limpieza y mantenimiento en las organizaciones industriales

N°.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR (S)	CONSUMO MENSUAL (CM)	VALOR x CM (S)	% INDIVIDUAL	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
1.	890146	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 26 x 40 pulgadas (unidad)	25,5	6340,00	161670	32.37	100.00	A
2.	890140	Bolsa negra de 20 x 30 pulgadas para basura (unidad)	30	4317,00	129510	25.93	67.63	
3.	890141	Bolsa negra de 26 x 40 pulgadas para basura (unidad)	30	2301,00	69030	13.82	41.70	
4.	890139	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 20 x 30 pulgadas (unidad)	25	2600,00	65000	13.01	27.88	
5.	890221	Papel higiénico en rollo de 360 hojas (360 hojas) (unidad)	16	746,00	11936	2.39	14.86	B
6.	890204	Limpiador desengrasante aromatizante (900 ml) (unidad)	29	248,00	7192	1.44	12.48	
7.	890142	Bolsa negra de 36 x 44 pulgadas para basura (unidad)	35	180,00	6300	1.26	11.04	
8.	890203	Limpia vidrio con envase y atomizador (650 ml) (unidad)	42,5	145,00	6162.5	1.23	9.77	
9.	890131	Dispensador de papel jumbo corte automático elite (unidad)	15	383,00	5745	1.15	8.54	
10.	501529	Jabón líquido neutro bonfino x galón (unidad)	30	134,00	4020	0.80	7.39	C
11.	502461	Ácido sacasarro sapolio x3600 ml (unidad)	20,6	166,00	3419.6	0.68	6.58	
12.	500821	Papel toalla en hoja doblada de 200 hojas x 21.6 x 21 cm (200 hojas) (unidad)	20	166,00	3320	0.66	5.90	
13.	890147	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 36 x 44 pulgadas (unidad)	50	65,00	3250	0.65	5.24	
14.	890130	Dispensador de papel jumbo corte automático elite (unidad)	15	200	3000	0.60	4.58	
15.	500164	Papel toalla institucional doble hoja x 30 metros (150 hojas) (unidad)	10	235,00	2350	0.47	3.98	
16.	620422	Detergente sapolio granel multiuso kg (kg)	8	278,00	2224	0.45	3.51	
17.	501619	Lava vajilla líquida (500 ml) (unidad)	10	224,00	2240	0.45	3.07	
18.	500822	Papel higiénico institucional elite x 500 mts (unidad)	18	112,00	2016	0.40	2.62	
19.	501503	Lejía dariza, hipoclorito al 5% x3800 ml. (unidad)	10	206,00	2060	0.41	2.22	
20.	890256	Guantes de jebe antialérgico negro de 9 (par) c-25 (par)	13	135	1755	0.35	1.80	

21.	500163	Papel toalla en rollo de (200 mts) (unidad)	10	161,00	1610	0.32	1.45	
22.	890252	Guantes de jebe antialérgico amarillo de 9-91/2-1 eterna antideslizante (par)	12	85	1020	0.20	1.13	
23.	890180	España de nylon x 2 unidades (unidad)	10	88	880	0.18	0.93	
24.	501568	Guantes de jebe antialérgico verde mapa talla 9 equivalente a talla 10 (par)	13	64	832	0.17	0.75	
25.	890101	Ambientador en spray varios aromas (360 ml) (unidad)	2	403,00	806	0.16	0.58	
26.	501907	Cera autobrillante x 3785 líquida (unidad)	12	34,00	408	0.08	0.42	
27.	500139	Ambientador líquido concentrado dariza x 3800 ml (unidad)	2	138,00	276	0.06	0.34	
28.	890150	Cera al agua neutral perfumada sin brillo (3785 ml) (unidad)	12	24,00	288	0.06	0.28	
29	890280	Tacho n° 80 cosmo rotulado negro (unidad)	20,6	15	309	0.06	0.23	
30	502249	Tachos n° 20 - cosmo - color negro (unidad)	35	8	280	0.06	0.16	
31	134892	Nivea jabón cream care x 75 gr (unidad)	5	25,00	125	0.03	0.11	
32	500680	Detergente en polvo ariel regular x 4000 gramos (unidad)	20	4,00	80	0.02	0.08	
33	890278	Tacho n° 30 - rectangular - color negro (unidad)	40,9	2	81.8	0.02	0.07	
34	890312	Tacho n° 30 rectangular blanco (unidad)	99	1	99	0.02	0.05	C
35	890295	Escobillas para baño con base (unidad)	10	5,00	50	0.01	0.03	
36	890297	Escobillón grande de 41 cm (unidad)	20	3,00	60	0.01	0.02	
37	501733	Balde de plástico azul de 15 litros (unidad)	4	6,00	24	0.00	0.01	
38	501732	Balde de plástico rojo de 15 litros (unidad)	4	6,00	24	0.00	0.00	
39	890294	Escobilla de mano (unidad)	10	0,00	0	0.00	0	

Nota. El Stock de insumos y materiales existentes en el almacén, fueron codificados y clasificados mediante la herramienta ABC.

La aplicación del método ABC desarrollada en la empresa de Arequipa, señalado en la (tabla 18) permitirá mejorar los procesos logísticos que se ejecutan en las organizaciones industriales en el servicio de limpieza y mantenimiento, ya que:

- Agilizará los procesos de gestión para la solicitud de los requerimientos de los productos.
- Reduce los cuellos de botella que están presente actualmente en el almacén.
- Optimizar el control del stock de los productos de entrada y salida del almacén.
- Reducir el tiempo de trabajo de los operarios.
- Facilitar la rotación de stock y asegura el aprovisionamiento de los nuevos productos a tiempo.

b) Capacitación

Esta parte corresponde a la necesidad de realizar charlas formativas para los operarios de la empresa, respecto una comunicación efectiva sobre la manera de cómo se debe realizar las dosificaciones de los productos químicos a utilizar en el servicio de limpieza y mantenimiento de las áreas asignadas en la organización industrial.

Se debe indicar en la formación a los operarios que los productos químicos que se utilizan en el servicio de limpieza y mantenimiento tienen diferentes marcas y dado a ello poseen diferentes concentraciones; por tanto, la dosificación también es diferente. Se indicará las diferentes dosificaciones que pueden aplicarse y que ellos tendrán que realizar:

- Dosificación volumen/volumen. Se debe utilizar u instrumento de medición de volumen, llenarlo hasta lo indicado y luego diluir para la cantidad de agua especificada.
- Dosificación (peso/volumen). Aquí los gramos de la sustancia vienen en sobres y luego diluir en un litro de agua.
- Dilución. Consiste en disminuir la concentración de una solución con agua u otro diluyente.
- Orientación sobre la importancia de mantener en orden y clasificados los productos del almacén para la seguridad laboral como el desarrollo de las actividades a tiempo y de forma eficiente. De esa manera se cumple con la cuarta fase del método 5S

Para la formación se planteó un cronograma de capacitación, el cual se adaptó al horario laboral de los operadores, así garantizar la participación de todos los operarios (ver tabla 19) y en la figura 30 se puede visualizar la acción realizada, que corresponde con la cuarta etapa del 5S.

Tabla 19. Cronograma de capacitación del personal operario de la empresa de servicio de Arequipa.

Actividades	Mes marzo/días				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Conocimientos básicos de los productos químicos a emplear en las actividades laborales, concentración, manejo y seguridad.					
Explicar los diferentes tipos de dosificación a emplearse de acuerdo con la concentración del producto químico					
Realizar mediante ejemplo práctico la dosificación volumen/volumen y peso/volumen					
Conceptualizar lo que es una dilución, su utilización y cuando se aplica. Explicar porque se expresa en términos de 1/5					
Explicar la importancia de la estandarización y la disciplina para mantener el grado de organización, orden y limpieza en el almacén. Con ello garantizar la implementación de la metodología Six Sigma					

Este cronograma indica los temas a seguir en el transcurso de la semana y seguirá repitiéndose hasta mantener un estándar de conocimiento en los operarios, el cual será programado para todos los días antes 30 minutos antes de la hora de salida (15:40 hrs.)



Figura 30. Asistencia de los operarios de la empresa de servicio y mantenimiento a la capacitación.

4.3.1.5. Dimensión Controlar

En esta etapa se consideró los productos entrantes al almacén y los que se consumieron, con ello se determinó la existencia de productos al terminar el mes, por tanto, para el control se implementó una hoja de chequeo de entrada y salida de los productos del almacén, cuyo registros permitirán valorar la variación de los insumos a ser requerido en el servicio de limpieza y mantenimiento de la empresa de Arequipa; es decir, se generó un kardex de inventario con el fin de mantener un control de la existencia real de los productos para la correcta administración, organización y suministro a los operarios (ver Tabla 20).

Tabla 20. Kardex inventario: productos para el servicio de limpieza y mantenimiento de la empresa de Arequipa.

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA: 15 de Febrero								
		INICIAL			CONSUMO			FINAL		
		CANT	PU (/S)	PT (/S)	CANT	PU (/S)	PT (/S)	CANT	PU (/S)	PT (/S)
890101	Ambientador en spray varios aromas (360 ml) (unidad)	960	2	1920	403	2	806	557	2	1114
500139	Ambientador liquido concentrado dariza x 3800 ml (unidad)	315	2	630	138	2	276	177	2	354
501733	Balde de plastico azul de 15 litros (unidad)	122	4	488	6	4	24	116	4	464
501732	Balde de plastico rojo de 15 litros (unidad)	20	4	80	6	4	24	14	4	56
890140	Bolsa negra de 20 x 30 pulgadas para basura (unidad)	6590	30	197700	4317	30	129510	2273	30	68190
890141	Bolsa negra de 26 x 40 pulgadas para basura(unidad)	4103	30	123090	2301	30	69030	1802	30	54060
890142	Bolsa negra de 36 x 44 pulgadas para basura(unidad)	7620	35	266700	180	35	6300	7440	35	260400
890139	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 20 x 30 pulgadas (unidad)	3400	25	85000	2600	25	65000	800	25	20000
890146	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 26 x 40 pulgadas (unidad)	8290	25,5	211395	6340	25,5	161670	1950	25,5	49725
890147	Bolsas de color azul blanco o amarillo de medidas 36 x 44 pulgadas (unidad)	7145	50	357250	65	50	3250	7080	50	354000
890150	Cera al agua neutral perfumada sin brillo (3785 ml) (unidad)	65	12	780	24	12	288	41	12	492
501907	Cera autobrillante x 3785 ml. liquida (unidad)	122	12	1464	34	12	408	88	12	1056
500680	Detergente en polvo ariel regular x 4000 gramos (unidad)	20	20	400	4	20	80	16	20	320
620422	Detergente sapolio granel multiuso (kg)	320	8	2560	278	8	2224	42	8	336
890130	Dispensador de papel jumbo corte automático elite (unidad)	200	15	3000	60	15	900	185	15	2775
890294	Escobilla de mano (unidad)	4	10	40	0	10	0	4	10	40
890295	Escobillas para baño con base (unidad)	268	10	2680	5	10	50	263	10	2630
890297	Escobillón grande de 41 cm (unidad)	4	20	80	3	20	60	1	20	20
890180	Esponja de nylon x 2 unidades)	113	10	1130	88	10	880	25	10	250
890230	Franela amarilla (metro)	289	7	2023	156	7	1092	133	7	931
890231	Franela blanca (metro)	220	7	1540	188	7	1316	32	7	224
890229	Franela verde (metro)	86	7	602	67	7	469	19	7	133
890252	Guantes de jebe antialérgico amarillo de 9-91/2-1 eterna antideslizante (par)	100	12	1200	85	12	1020	15	12	180
890256	Guantes de jebe antialérgico negro de 9 (par) c-25 (par)	210	13	2730	135	13	1755	75	13	975
501568	Guantes de jebe antialérgico verde mapa talla 9 equivalente a talla 10 (par)	87	13	1131	64	13	832	23	13	299
134892	Nivea jabòn cream care x 75 gr (unidad)	113	5	565	25	5	125	88	5	440
501529	Jabón líquido neutro bonfino x galón (unidad)	337	30	10110	134	30	4020	203	30	6090
890131	Jabón líquido prolim (repuesto) (800 ml) (unidad)	560	15	8400	383	15	5745	177	15	2655
501619	Lava vajilla liquida (500 ml) (unidad)	235	10	2350	224	10	2240	11	10	110
501503	Lejia dariza, hipoclorito al 5% x3800 ml. (unidad)	210	10	2100	206	10	2060	4	10	40
890203	Limpia vidrio con envase y atomizador (650 ml) (unidad)	180	42,5	7650	145	42,5	6162,5	35	42,5	1487,5
890204	Limpiador desengrasante aromatizante (900 ml) (unidad)	260	29	7540	248	29	7192	12	29	348
501222	Palos de madera más 3 repuestos de trapeador tipo chascosa (armado) (unidad)	139	18	2502	112	18	2016	27	18	486
Sub Total 1:		42707		1,306,830	19024		476,824,5	23728		209,320,5

Continuación de la tabla 20.

FECHA: 15 de Febrero

CODIGO	DESCRIPCION	INICIAL			CONSUMO			FINAL		
		CANT	PU (/S)	PT (/S)	CANT	PU (/S)	PT (/S)	CANT	PU (/S)	PT (/S)
890221	Papel higiénico en rollo de 360 hojas (360 hojas) (unidad)	790	16	12640	746	16	11936	44	16	704
500822	Papel higiénico institucional elite x 500 (unidad)	1730	20	34600	166	20	3320	1564	20	31280
500821	Papel toalla en hoja doblada de 200 hojas x 21.6 x 21 cm (200 hojas) (unidad)	1487	10	14870	161	10	1610	1326	10	13260
500163	Papel toalla en rollo de (200 mts) (unidad)	1340	10	13400	235	10	2350	1105	10	11050
500164	Papel toalla institucional doble hoja x 30 metros (150 hojas) (unidad)	1166	12	13992	112	12	1344	1054	12	12648
890303	Recogedores de plástico rey (unidad)	3345	10	33450	50	10	500	3295	10	32950
500873	Shampoo más acondicionador sedal sachet x 50 ml (unidad)	572	10	5720	478	10	4780	94	10	940
890234	Trapeador de felpa con ojal 1 mt x 70cm (1 mt) (unidad)	550	10	5500	168	10	1680	382	10	3820
501839	Atrapa polvo x 1 litro emul 2 (unidad)	478	55	26290	13	55	715	465	55	25575
890299	Escobillones de cerda de 50 cm (unidad).	768	20	15360	520	20	10400	248	20	4960
501534	Limpiatodo sapolio x 900 ML aromas variados	636	99,5	63282	6	99,5	597	630	99,5	62685
502247	Tacho n° 80 cosmo rotulado marrón (unidad)	520	20,6	10712	6	20,6	123,6	514	20,6	10588,4
890278	Tacho n° 30 - rectangular - color negro (unidad)	8	40,9	327,2	2	40,9	81,8	6	40,9	245,4
890312	Tacho n° 30 rectangular blanco (unidad)	6	99	594	1	99	99	5	99	495
890280	Tachos n° 20 - cosmo - color negro (unidad)	30	20,6	618	15	20,6	309	15	20,6	309
502461	Ácido sacasarro sapolio x3600 ml (unidad)	1246	30	2880	390	30	618	856	30	2262
502249	Tacho n° 80 cosmo rotulado negro (unidad)	13	35	455	8	35	280	5	35	175
Sub Total 2:		14685		S/ 254690,2	3077		S/ 40743,4	11608		S/ 693,102.40
TOTAL		57.392		S/ 1,561,520.2	22.101		S/ 517,567.9	35.336		S/ 902,422.90

En esta fase de controlar se aplicarán acciones que conduzcan a mejorar los procesos logísticos de la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento de Arequipa que surgieron como causas raíz en el diagrama de Ishikawa; para ello, se analizarán las dimensiones indicadas para la variable mejora de los procesos logísticos y, de esta manera, corroborar que la propuesta planteada logró optimizar los procesos logísticos ejecutados al momento de cumplir el servicio de limpieza y mantenimiento una empresa de Arequipa, ver a continuación lo indicado.

4.3.2 Variable dependiente: procesos logísticos

4.3.2.1. Dimensión: Logística de aprovisionamiento

a) Stock promedio de productos

Se calculó a partir de la cantidad total en soles que representa los productos que inicialmente se encuentran en el almacén y los que finalmente quedan luego de culminado el servicio de limpieza y mantenimiento, que se determinaron a partir del kardex de inventario elaborado en este estudio (tabla 20).

$$\begin{aligned} \text{Stock promedio} &= \frac{\text{stock inicial} + \text{stock final}}{2} & (8) \\ \text{Stock promedio} &= \frac{S}{\frac{1,561,520.2 + 902,422.90}{2}} \\ &= S/1,231,971.55 \end{aligned}$$

b) Tasa de rotación

$$\text{Tasa de rotación} = \frac{\text{Producción final}}{\text{Stock promedio}} \quad (9)$$

$$\text{Tasa de rotación} = \frac{S/902,422.90}{S/1,231,971.55} \times 100 = 73,2\%$$

4.3.2.2. Dimensión: Logística de almacenamiento

a) Kardex de inventario de entradas y salidas de los productos del almacén

Se realizó la elaboración del inventario (ver tabla 20), desde los datos aportados por la empresa de servicio y mantenimiento de Arequipa, del mes de febrero 2024.

b) Porcentaje de orden y limpieza del almacén

Se determinó inicialmente el porcentaje de orden y clasificación de los productos en almacén, con los datos del Checklist (tabla 16). Ahora bien, con el fin de comprobar si la aplicación de las fases del ciclo DIMAC, apoyado en el método 5S, mejora el proceso de la clasificación, el orden y limpieza del almacén, se aplicó de nuevo el Checklist. Los resultados obtenidos se muestran en la (tabla 21) y, de esta manera, se determinó de nuevo el porcentaje de cumplimiento.

Tabla 21. Evaluación orden y limpieza en el almacén, después de implementada la metodología Six Sigma.

No.	Preguntas	SI	NO	No Procede
1.	¿Están los productos adecuadamente ubicados en el almacén?	X		
2.	¿La disposición de los productos está acorde al grado de utilización de estos?	X		
3.	¿Los productos a ser utilizados en el servicio de limpieza y mantenimiento se encuentran ubicados en estanterías?	X		
4.	¿Los productos a ser utilizados en el servicio de limpieza y mantenimiento no ubicados en estanterías por peso u otras características, están ordenados correctamente?	X		
5.	¿Hay elementos no específicos al proceso de servicio y mantenimiento ubicados en el almacén?	X		
6.	¿Se mantienen las paredes del almacén, el suelo y techo limpios, libres de residuos?	X		
7.	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos, existentes en el almacén normalmente?	X		
8.	¿Los productos inflamables se encuentran ubicados en área ventilable?		X	
9.	¿Los productos están apilados en un sitio sin invadir zonas de paso?		X	
10.	¿Los materiales se apilan y se retiran del almacén de manera segura, limpia y ordenada?	X		
11.	¿Los productos almacenados se encuentran correctamente identificados?	X		
12.	¿Están registrados en el control de inventario (Kardex) todos los productos existentes en el almacén?	X		
13.	¿Se encuentran ubicados en el almacén los productos necesarios para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento?	X		
14.	¿Se registra el producto que sale del almacén y su cantidad?	X		
15.	¿Se realiza el control diario de limpieza?	X		
16.	¿Todos los productos que entran en el almacén están correctamente distribuidos?	X		
17.	¿Las solicitudes de productos se realizan mediante procedimientos formalizados?	X		
18.	¿El área del almacén está limpio?	X		

Nota. 5S Formulario de auditoria rutinaria de la Universidad Politécnica de Cataluña, (p.65), 2011, adaptado por el investigador (2024)

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{2x_{16}+2}{2x_{18}-2x_0} \times 100 = 94\% \quad (10)$$

Se puede observar que el porcentaje de cumplimiento se incrementó en un 62%; por tanto, se indica que se logró aplicar un control en los procedimientos que se estaban desarrollando actualmente en el almacén, desde la aplicación en forma conjunta la metodología Six Sigma y las 5S, como se ven en las fotos que se presentan a continuación en la (figura 31).



Figura 31. Organización del almacén después de la implementación de la metodología Six Sigma en conjunto con la 5 S.

4.3.2.3. Dimensión: Gestión de inventario

a) Cobertura

Teniendo en cuenta la importancia de la gestión de inventario para asegurar que los productos requeridos para el servicio de limpieza y mantenimiento estén al momento de que se necesiten para cumplir con el respectivo servicio, se determinó en esta dimensión la cobertura de stock. Para esto se consideró tres meses de trabajo, se solicitó a la empresa el consumo de productos utilizados en el servicio de mantenimiento y limpieza en los meses de octubre hasta la fecha del estudio y que fuera señalado en soles, lo que permitió determinar: Inventario final promedio (S/) en 6 meses (S/ 33,683.99) y el consumo promedio en seis meses (S/ 5,614.00).

$$Cobertura = \frac{\text{Inventario final/6 mes}}{\text{consumo de 6 meses}} \quad (11)$$

$$Cobertura = \frac{S/ 33,683.99}{S/ 5,614.00} \times 100 = 5,99\% = 6\%$$

Se determinó después de la implementación, con la data reportada en la tabla 20.

$$Cobertura = \frac{S/902,422.90}{S/517,567.90} \times 100 = 174\%$$

4.3.3 Discusión de resultados

Se parte señalando que la estadística descriptiva arrojó con un 62,5% que en la empresa de servicio de mantenimiento y limpieza de Arequipa se ejecutan procedimientos referidos a la metodología Six Sigma, valor obtenido de la encuesta realizada a los operarios de la organización, siendo, por tanto, fundamental el desarrollo del presente estudio.

En esa línea, se expresa que para el proceso de la identificación de los factores, variables para el abordaje de las problemáticas presentes en el proceso logístico de la empresa de servicio, se desarrollaron cada una de las etapas de la metodología Six Sigma. En referente a la dimensión Definir, se aplicó los diagramas Ishikawa y el de Pareto, lo que permitió conocer las causas que están generando deficiencias en los procesos logísticos de la empresa que fueron:

- Falta de registros de la cantidad de productos químicos e insumos y materiales entregados a los operarios para el cumplimiento de las actividades planificadas.
- Falta de kardex de los productos químicos, insumos y materiales que se depositan en el almacén.
- Falta de capacitación a los operarios en el uso de los productos químicos.
- Falta de ajuste del kardex de control de los químicos, insumos y materiales

De igual manera en esta etapa se plasmó el diagrama SIPOC, con el cual se logró tener una mayor comprensión del propósito y el alcance del proceso en estudio; es decir, una panorámica general del proceso logístico de la empresa de servicio en la ejecución de este en una organización minera.

Prosiguiendo, se aplicó la dimensión medir, correspondió inicialmente a la organización y codificación de los productos de limpieza presente en el almacén de la organización minera e indicando sus respectivas cantidades a partir de este listado, se ejecutó la determinación de los costos unitarios (S/) y los costos de los productos finales (S/), lo que permitió el cálculo de la

rotación del inventario, ubicándose en un promedio bajo, dado que el valor obtenido fue el 52,25%; asimismo, se realizó la medición del índice de cobertura ante de la implementación, en base a data reportada por la empresa y arrojó un 6%.

De igual manera, se aplicó el método 5S para determinar el porcentaje de cumplimiento de la clasificación, orden y limpieza en el almacén mediante una auditoría utilizándose un Checklist, con 18 ítems, la data recolectada desde lo observado determinó el porcentaje de cumplimiento, el cual fue de 32%, siendo muy bajo. Continuando con la identificación de las problemáticas presentes del proceso logístico, se examinó la dimensión analizar donde se aplicó la matriz de análisis de modo y evaluación de fallas (AMEF), permitiendo identificar los efectos y las causas potenciales de fallas presentes en el proceso logístico de la empresa de servicio y mantenimiento general de Arequipa y así se logró ubicar un Nivel de Prioridad de Riesgo (NPR) para cada falla.

- La causa potencial de falla: falta de registros para el control de inventarios, arrojó un NPR igual a 448.
- La causa potencial de falla: falta de capacitación a operarios, arrojó un NPR igual a 512.

Estos NPR son bastante elevados, requiriéndose que se ejecuten acciones correctivas para minimizar las fallas presentes en los procesos logísticos de la empresa de servicio de Arequipa; dado a ello, en la dimensión mejorar se procedió a utilizar el método ABC y la herramienta metodológica 5S. Con el desarrollo del método ABC se organizó los productos según su valor porcentual, de acuerdo con su clasificación. Asimismo, se aplicó de nuevo el Checklist para determinar de nuevo el porcentaje de cumplimiento de la clasificación, orden y limpieza del almacén, siendo el valor obtenido 94%, lo que indica que la mejora fue del 62% en cuanto a los procedimientos de clasificación, orden y limpieza ejecutado el personal en el almacén, básico para la implementación eficiente de la metodología Six Sigma.

De igual manera, se ejecutó una capacitación con los operarios, donde se resalta los procedimientos que se aplican para la dosificación de los productos químicos, así minimizar el consumo de estos en las tareas de limpieza, corrigiéndose una de las fallas potenciales que se indicó en el diagrama AMEF, dado que mediante este adiestramiento logró que los trabajadores alcanzaran una mayor disciplina en el desarrollo de las actividades gracias a los nuevos hábitos y por la cultura de respeto ante los nuevos estándares establecidos referidos al servicio de limpieza y mantenimiento de las áreas de las organizaciones mineras que lo solicitaron.

Se culmina la discusión señalando que en la dimensión controlar se organizó el control de inventario mediante una plantilla kardex, dándose solución a la causa C1 señalada en el diagrama de Ishikawa y a la falla potencial manifestada en el diagrama AMEF. Lo que permitió determinar stock promedio del inventario el cual fue S/ 1,303,073.75 y a partir de este valor como el costo (S/) de los productos finales calculó el índice de rotación, señalando un incremento del 20,95%, ya que pasó de 52,25% a 73,2%; asimismo, se calculó el índice de cobertura el cual reflejó un incremento del 100%.

4.4 Según objetivo específico:

Diseñar la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, para la mejora de los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general de una empresa Arequipa.

4.4.1 Propuesta de mejora

Luego de culminar con la aplicación de las dimensiones del DIMAC, se presenta a continuación el esquema de la propuesta a ser aplicada en el servicio de limpieza y mantenimiento en una empresa de Arequipa, en donde se reflejan las acciones que se deben desarrollar para minimizar las fallas potenciales que están afectando los procesos logísticos, en la esquematización de la propuesta se detallan el subproceso fundamentales a mejorar, correspondiente a la recepción y despachos de los productos (ver tabla 22)

Previo al desarrollo de la propuesta, es fundamental ejecutar un plan de acción, a fin de que las acciones a ser desarrolladas conduzcan a la mejora de los procesos logísticos, desde la implementación de la metodología Six Sigma; por tanto, a continuación, se indica el respectivo plan de acción:

- a) Desarrollar una fase de capacitación en la metodología Six sigma, para estandarizar los conocimientos a todo el equipo de trabajo.
- b) Plantear un esquema de trabajo detallado, para aplicar cada fase de la metodología six sigma.
- c) Solicitar la validación de la gerencia para conformar el equipo de trabajo que desarrollará la mejora.
- d) Generar una ficha de trabajo referente al área donde se aplicará la metodología.

Tabla 22. Esquematación de la propuesta de mejora.

SUBPROCESO RECEPCIÓN Y DESPACHOS DE PRODUCTOS

Proceso
Recepción y despacho de productos

Responsable
Jefe de Almacén

Objetivo del Proceso	Minimizar las variaciones de los procesos logísticos internos de la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento		
Indicador	Aplicación	Frecuencia	Responsable
Identificación de las variables críticas presente en el proceso que deben ser controladas	Diagrama Pareto y/o diagrama de flujo de proceso, diagrama SIPOC	Mensual	Jefe Almacén
Realizar mediciones del proceso logístico, captar datos y comprobar la normalidad con pruebas estadísticas	Diagrama entrada-proceso-salida y gráficos de control y el indicador desempeño del Six Sigma: $Tasa\ de\ rotaci\o n = \frac{Costos\ promedios}{Costos\ Inventario}$		
Realizar el análisis de los resultados obtenidos en la fase anterior para determinar las causas de las fallas del proceso	Matriz de Análisis de Modo y Evaluación de Fallas (AMEF)		
Aplicar métodos estadísticos para corroborar que las fallas detectadas son significativas, para proceder hacer las mejoras. Desarrollar registros y capacitaciones que se requieran para la mejora del proceso	Matriz de relación y regresión, análisis de varianza Kardex de control de inventario Método ABC		
Implementar indicadores de control y establecer planes de acciones para revisiones periódicas	Planes de control y correlaciones de los datos	Trimestral	

4.5 Según objetivo específico:

Calcular el beneficio económico al implementar la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa, para la mejora de los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general.

4.5.1 Evaluación económica

Para el análisis de la viabilidad económica financiera del plan de mejora de los servicios de limpieza y mantenimiento de una empresa de Arequipa, se partió de los costos antes de la propuesta de la mejora de los procesos logísticos, para posteriormente realizar nuevos cálculos e identificar el beneficio económico en Soles (S/.) que aporta la metodología a la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento de Arequipa. Por tanto, se realizó una estimación del tiempo requerido para la gestión de almacén y despacho, considerado un jefe de logística y un asistente. En la tabla 23, se indica lo señalado y en la tabla 24, los costos para el tiempo analizado, se estimó cinco meses de estudio.

Tabla 23. Porcentaje del tiempo aplicado actualmente en el proceso logístico de despacho.

Cargo	Tiempo Aplicado (min)	N° de pedidos /mes	N° de meses	Minutos Dedicado a la función /mes	Minutos de trabajo /mes	% de tiempo dedicado
Jefe de Logística	450	2	5	4500	62400	7,21
Asistente de Logística	780	2	5	7800	62400	12,5

Tabla 24. Costos de almacenaje y despacho actualmente.

Contexto	Región	Descripción	Importe (S/) /Mes	% de tiempo dedicado	Importe (S/) 5meses
Almacén	Personal	Jefe de Logística	2 500.00	7,21	901,25
		Asistente de Logística	1 800.00	12,5	1125,00
Otros	Servicios	Luz - agua	150.00	-	750.00
		Transporte	400.00		2000.00
Gastos	Comunicación	Teléfono- internet	300.00	-	1500.00
	Elementos para el desempeño	Papelería, lápiz, lapiceros, marcadores u otros	80.00	.	400.00
Costo total de almacenaje y despacho					6676.25

Posterior a la aplicación de la metodología Six Sigma, se realizaron de nuevos los cálculos del tiempo aplicado en el proceso logístico de almacén y despacho, como también los costos de almacenaje y despacho de los productos, se indican en las tablas 25 y 26, a continuación.

Tabla 25. Porcentaje del tiempo aplicado en el proceso logístico de almacén y despacho, después de la propuesta.

Cargo	Tiempo Aplicado (min)	N° de pedidos /mes	N° de meses	Minutos Dedicado a la función /mes	Minutos de trabajo /mes	% de tiempo dedicado
Jefe de Logística	120	2	5	1200	62400	1,92
Asistente de Logística	250	2	5	2500	62400	4,00

Tabla 26. Costos de almacenaje y despacho después de la propuesta.

Contexto	Reglón	Descripción	Importe (S/) /Mes	% de tiempo dedicado	Importe (S/) 5meses
Almacén	Personal	Jefe de Logística	2 500.00	1,92	240,00
		Asistente de Logística	1 800.00	4,0	360,00
Otros Gastos	Servicios	Luz - agua	150.00	-	750.00
		Transporte	400.00		2000.00
	Comunicación	Teléfono- internet	300.00	-	1500.00
	Elementos para el desempeño	Papelería, lápiz, lapiceros, marcadores u otros	80.00	.	400.00
Costo total de almacenaje y despacho					5250,00

En atención a lo reflejado en los costos después de implementada la metodología Six Sigma en los procesos logísticos de la empresa de servicio y mantenimiento general de Arequipa, se alcanzó un beneficio económico del 78%; por tanto, se infiere que la propuesta fue viable desde el punto de vista financiero.

4.6 Prueba de hipótesis

4.6.1 Hipótesis general

Para realizar la prueba de la hipótesis, se realizó el análisis de la hipótesis nula mediante la prueba no paramétrica de la estadística inferencial, Kolmogorow- Simirnov, ya que los datos siguen un comportamiento normal. En tal sentido, se indicó la hipótesis nula (H₀) y la alternativa (H₁), en la primera, la distribución de frecuencias observadas es consistente a la distribución teórica; y la segunda, la distribución de frecuencias observada no es consistente con la distribución teórica; para lo cálculo se detalla el nivel de confianza de 95% y de significancia (α) 0,05. En referencia a esto, se indican las respectivas hipótesis.

Hipótesis nula (H₀): La propuesta de implementación de la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa permitirá mejorar los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general que desarrollan.

Hipótesis alternativa (H1): La propuesta de implementación de la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa no permitirá mejorar los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general que desarrollan.

Ahora bien, para la comprobación de la hipótesis general, se procedió a seleccionar en el instrumento utilizado en el estudio, el cuestionario, los ítems que dan respuestas directamente a la Variable Independiente (VI), metodología Six Sigma y la Variable Dependiente (VD), mejora del proceso logístico; las cuales se indican en la tabla 8 y, posterior fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSS Versión 20, ver tablas 27 y 28.

Tabla 27. Respuestas de los ítems: hipótesis general.

Ítems	Respuestas observadas a VI y VD				
	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
7	12	1	0	0	0
10	12	1	0	0	0
11	12	1	0	0	0
12	12	1	0	0	0
13	0	0	0	10	3
15	0	6	5	0	2
16	12	1	0	0	0
20	0	0	1	2	10

Nota. Resultados obtenidos del análisis estadístico realizado a lo arrojado en la encuesta a la muestra, presentados en la tabla 2, del presente estudio.

Tabla 28. Resumen de la prueba de la hipótesis general.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de MD es normal con la media 7,50 y la desviación típica 6,21.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,174	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de ED es normal con la media 1,38 y la desviación típica 1,92.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,076	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de NDND es normal con la media 0,75 y la desviación típica 1,75.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,126	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de DA es normal con la media 1,50 y la desviación típica 3,51.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,126	Retener la hipótesis nula.
5	La distribución de MDA es normal con la media 1,88 y la desviación típica 3,48.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,349	Retener la hipótesis nula.

Nota. Datos extraídos del paquete estadístico SPSS versión 20.

En atención a la información arrojada por el SPSS versión 20, en la prueba de la hipótesis general, se observa que con la implementación de la metodología Six Sigma en los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa, se logró alcanzar las mejoras en los procesos logísticos de la respectiva organización que se abordó en el estudio. Dado que, desde la información estadística, se comprobó que se retiene (acepta) la hipótesis que se planteó.

4.6.2 Hipótesis específicas

4.6.2.1. Estudio de la primera hipótesis específica

Hipótesis Nula (H₀): El diagnóstico de los procesos logísticos de una empresa de Arequipa en el cumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento general permitirá conocer las fallas presentes a mejorar.

Hipótesis Alternativa (H₁): Con el diagnóstico de los procesos logísticos de una empresa de Arequipa en el cumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento general no se logrará conocer las fallas presentes a mejorar.

Para la comprobación de la primera hipótesis específica se aplicó el procedimiento señalado en los párrafos anteriores; por tanto, se seleccionó del cuestionario los ítems que dan respuestas a VI y VD; para luego ser procesada la información con el paquete estadístico SPSS versión 20, en las tablas 29 y 30, se presentan.

Tabla 29. Respuestas de los ítems: primera hipótesis específica.

Ítems	Respuestas observadas a VI y VD				
	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
4	0	0	0	8	5
5	1	7	5	0	0
8	12	1	0	0	0
9	0	0	1	8	4
16	12	1	0	0	0
19	0	2	5	5	1
20	0	0	1	2	10

Nota. Resultados obtenidos del análisis estadístico realizado a lo arrojado en la encuesta a la muestra, presentados en la Tabla 2, del presente estudio

Tabla 30. Resumen de la prueba de la primera hipótesis específica.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de MD es normal con la media 3,57 y la desviación típica 5,77.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,247	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de ED es normal con la media 1,57 y la desviación típica 2,51.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,535	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de NDND es normal con la media 1,71 y la desviación típica 2,29.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,405	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de DA es normal con la media 3,29 y la desviación típica 3,68.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,806	Retener la hipótesis nula.
5	La distribución de MDA es normal con la media 2,86 y la desviación típica 3,76.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,728	Retener la hipótesis nula.

Nota. Datos extraídos del paquete estadístico SPSS versión 20

De acuerdo con lo reportado el SPSS versión 20, en referente a los resultados de la prueba de la primera hipótesis específica, se infiere que al diagnosticar los procesos logísticos de la empresa de servicio de limpieza y mantenimiento general Arequipa, se logró conocer las fallas presentes que deben ser mejoradas en los procesos logísticos que actualmente se están aplicando.

4.6.2.2. Estudio de la segunda hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): La identificación de los factores como las variables clave de la metodología Six Sigma permitirá abordar las problemáticas en los procesos logísticos de la empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa.

Hipótesis Alternativa (H1): La identificación de los factores como las variables clave de la metodología Six Sigma no permitirá que se puedan abordadas las problemáticas en los procesos logísticos presentes de una empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa.

Para la comprobación de la hipótesis específica, se aplicó el procedimiento señalado en los párrafos anteriores; por tanto, se seleccionó del cuestionario los ítems que dan respuestas a VI y VD; para luego ser procesada la información con el paquete estadístico SPSS versión 20, en las tablas 31 y 32, se presentan.

Tabla 31. Respuestas de los ítems: segunda hipótesis específica.

Ítems	Respuestas observadas a VI y VD				
	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	0	0	0	4	9
3	4	9	0	0	0
7	12	1	0	0	0
8	12	1	0	0	0
10	12	1	0	0	0
11	12	1	0	0	0
12	12	1	0	0	0

Nota. Resultados obtenidos del análisis estadístico realizado a lo arrojado en la encuesta a la muestra, presentados en la Tabla 2, del presente estudio.

Tabla 32. Resumen de la prueba de la segunda hipótesis específica.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de MD es normal con la media 9,14 y la desviación típica 5,01.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,150	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de ED es normal con la media 2,00 y la desviación típica 3,11.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,076	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de NDND es normal con la media 0,00 y la desviación típica 0,00.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	.	No se puede calcular.
4	La distribución de DA es normal con la media 0,57 y la desviación típica 1,51.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,057	Retener la hipótesis nula.
5	La distribución de MDA es normal con la media 1,29 y la desviación típica 3,40.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,057	Retener la hipótesis nula.

Nota. Datos extraídos del paquete estadístico SPSS versión 20.

Lo arrojado por el SPSS versión 20, en cuanto a la prueba de la segunda hipótesis específica, la cual era: La identificación de los factores como las variables clave de la metodología Six Sigma, permitirá abordar las problemáticas en los procesos logísticos de la empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa. Se indica que se verificó estadísticamente que la hipótesis se acepta, aquí es importante señalar que el software resaltó que no se logró calcular la comprobación de la hipótesis para la escala ni de acuerdo ni desacuerdo, dado que no existían valores y, por tanto, no se logró ejecutar la relación entre el p-valor y el nivel de significancia, para verificar la aceptación o no de la hipótesis señalada.

4.6.2.3. Estudio de la tercera hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): El diseño de la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, permitirá una mejora significativa en los procesos logísticos de los servicios de limpieza y mantenimiento general en una empresa en Arequipa.

Hipótesis Alternativa (H1): Con el diseño de la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, no se logrará alcanzar una mejora significativa en los procesos logísticos de los servicios de limpieza y mantenimiento general en una empresa en Arequipa.

Para el respectivo estudio de la segunda hipótesis específica, se aplicó el mismo procedimiento anterior, es decir, se seleccionó del cuestionario los ítems que dan respuestas a VI y VD; posterior fueron procesados con el paquete estadístico SPSS versión 20, en las tablas 33 y 34, se presenta lo indicado.

Tabla 33. Respuestas de los ítems: tercera hipótesis específica.

Ítems	Respuestas observadas a VI y VD				
	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	0	0	0	4	9
2	0	0	0	4	9
5	1	7	5	0	0
8	12	1	0	0	0
9	0	0	1	8	4
10	12	1	0	0	0
12	12	1	0	0	0
14	0	0	0	11	2
15	0	6	5	0	2
17	12	1	0	0	0
18	12	1	0	0	0

Nota. Resultados obtenidos del análisis estadístico realizado a lo arrojado en la encuesta a la muestra, presentados en la Tabla 2, del presente estudio

Tabla 34. Resumen de la prueba de la tercera hipótesis específica.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de MD es normal con la media 7,50 y la desviación típica 6,21.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,174	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de ED es normal con la media 1,38 y la desviación típica 1,92.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,076	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de NDND es normal con la media 0,75 y la desviación típica 1,75.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,126	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de DA es normal con la media 1,50 y la desviación típica 3,51.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,126	Retener la hipótesis nula.
5	La distribución de MDA es normal con la media 1,88 y la desviación típica 3,48.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,349	Retener la hipótesis nula.

Nota. Datos extraídos del paquete estadístico SPSS versión 20.

De acuerdo con lo reportado el SPSS versión 20, para la prueba de la segunda hipótesis específica se indica que con el diseño de la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, se logró una mejora significativa en los procesos logísticos de los servicios de limpieza y mantenimiento general en una empresa en Arequipa. Lo que se comprobó de forma estadística al realizar la prueba de hipótesis, mediante el SPSS versión 20, el cual arrojó que se retiene (acepta) la respectiva hipótesis analizada.

4.6.2.4. Estudio de la cuarta hipótesis específica

Hipótesis Nula (Ho): La empresa de Arequipa logra un beneficio económico al implementar la metodología Six Sigma en la mejora de los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general.

Hipótesis Alternativa (H1): La empresa de Arequipa no logra un beneficio económico al implementar la metodología Six Sigma en la mejora de los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general

Para el estudio de la cuarta hipótesis específica, se ejecutó el mismo procedimiento anteriores, por tanto, se procedió a la selección del cuestionario, los ítems que dan respuestas a VI y VD; posterior se ejecutó la data mediante el paquete estadístico SPSS versión 20, en las tablas 35 y 36, se presenta lo referido.

Tabla 35. Respuestas de los ítems: cuarta hipótesis específica.

Ítems	Respuestas observadas a VI y VD				
	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
3	4	9	0	0	0
10	12	1	0	0	0
14	0	0	0	11	2
19	0	2	5	5	1

Tabla 36. Resumen de la prueba de la cuarta hipótesis específica.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de MD es normal con la media 4,00 y la desviación típica 5,66.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,949	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de ED es normal con la media 3,00 y la desviación típica 4,08.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,722	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de NDND es normal con la media 1,25 y la desviación típica 2,50.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,417	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de DA es normal con la media 4,00 y la desviación típica 5,23.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,917	Retener la hipótesis nula.
5	La distribución de MDA es normal con la media 0,75 y la desviación típica 0,96.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	,905	Retener la hipótesis nula.

Nota. Datos extraídos del paquete estadístico SPSS versión 20.

Lo reflejado por el SPSS versión 20 de la prueba de la cuarta hipótesis específica, señala que con la implementación de la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa, para la mejora de los procesos logísticos de los servicios de limpieza y mantenimiento general, arroja beneficio económico. Lo que se comprobó de forma estadística al realizar la prueba de hipótesis, mediante el SPSS versión 20, el cual arrojó que se retiene (acepta) la respectiva hipótesis analizada.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego de ejecutado todo el proceso investigativo para la culminación del presente estudio, se indican a continuación las conclusiones de esta manera se da respuestas a las interrogantes que se plantearon en este estudio:

Se logró desarrollar una propuesta basada en la metodología Six Sigma y las 5S para mejorar los procesos logísticos de una empresa de servicio de limpieza y mantenimiento general en Arequipa en base a la metodología Six Sigma.

Se logró, mediante la encuesta aplicada, determinar que no se está empleando ningún método para incrementar el nivel del servicio de la empresa, de acuerdo a lo señalado por el 62,5% de los trabajadores.

Se logró identificar los factores, como las variables y otros aspectos claves, para desarrollar la metodología Six Sigma a partir de la observación directa realizada en el contexto de la organización industrial, donde la empresa realiza el servicio de limpieza y mantenimiento general, aplicándose los diagramas de Ishikawa, Pareto y SIPOC. Asimismo, se determinó ante de implementación de la metodología los índices de rotación del inventario del almacén en un 52,25% y una cobertura del 6%; como también, mediante la aplicación del Check List se identificó con un 32% que no se está realizando en el almacén la clasificación y orden de los productos. Dado a ello, se aplicó la herramienta 5S con la metodología Six Sigma para comprobar la mejora de la propuesta implementada, se realizó de nuevo las mediciones de los índices y la aplicación del Check List, corroborándose el incremento de estos valores porcentuales. El índice de rotación pasó de 52,5% al 73,2%; el índice de cobertura de 6% a 174%, y se alcanzó un cambio de hábito de trabajo del personal, ya que se mejoró en un 62% el orden y limpieza en el almacén.

Se logró, desde el análisis arrojado en las herramientas aplicadas, estructurar la propuesta de la metodología Six Sigma para mejorar los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa.

Se logró, mediante la determinación de los porcentajes de tiempos aplicados por el personal de la empresa en el desarrollo de los procesos logístico de almacenaje y despacho de los productos,

como también, en el cálculo de los respectivos costos de estos procedimientos antes y después de la propuesta, estimar que la empresa alcanza un beneficio económico del 78%.

5.2 Recomendaciones

Dado que en la etapa del DIMAC, correspondiente al análisis, no se logró evaluar la capacitación del personal, falla significativa detectada en el estudio, se recomienda que la empresa desarrolle un plan de formación intensivo, a fin de capacitar el personal que ingresa en lo que respecta a la dosificación de los productos químicos utilizados en la ejecución de la jornada laboral de limpieza y mantenimiento en las organizaciones industriales.

Es importante el conocimiento de todo el personal de la empresa con responsabilidad de los procesos logísticos referente al servicio de limpieza y mantenimiento general, de la estructura de la metodología Six Sigma, para el logro efectivo de la misma en el contexto del servicio, desde el seguimiento de las pautas de la herramienta 5S, orden, organización y clasificación de los productos del almacén.

Ante la importancia de la optimización de los procesos logísticos de una organización, se recomienda la aplicación de la metodología Six Sigma en otras áreas de la empresa de Arequipa.

Es vital para el desarrollo efectivo y eficiente de los procesos logístico que la empresa cuente con un personal profesional capacitado como asistente de logística en las organizaciones industriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 FERRER, O., et al. “Introducción a los negocios en un mundo cambiante”, cuarta edición, México DF: Mc Graw Hill, 2004, p.68-70
- 2 CUATRECASAS, L. (2012). Logística, Gestión de la cadena de suministros. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. ISBN 978-84-9969-360-6.
- 3 CORONEL, D., y TUCTO, N. “Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar la productividad en el área de teñido de Ingetex S.A.C”, Lima, 2023. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola [fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/4bd2e760-0824-4445-be6a-1d0f1492e5ef>
- 4 SOCCONINI, L. Y REATO, C. “Lean Six Sigma, sistema de gestión para liderar empresas”, Editorial Marge Books, 2019
- 5 BAUCE, G, CORDOVA, M. y ÁVILA Q. “Operacionalización de la variable, 2018” [en línea] [fecha de consulta: 22 de enero 2024]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096354/operacionalizacion-de-variables.pdf>
- 6 GÓMEZ, J., GUZMÁN, M., y SALGADO, M. “Six Sigma: estrategia para el mejoramiento de procesos en el sector manufacturero”, 2023[en línea] [fecha de consulta: 07 de agosto 2024]. ISSN 1132-175X, N° 80, 2023, págs. 18-41. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9063698ja.es>
- 7 SALVADOR, R. “Mejora de la calidad en el proceso de producción aplicando la metodología Six Sigma en la empresa diseños & transformaciones S.A. de C.V.”, 2022. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). México: Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache [fecha de consulta: 05 de octubre 2024]. Disponible en: <https://rinacional.tecnm.mx/handle/TecNM/5505>
- 8 CABEZAS, J. “Propuesta de aplicación de la metodología Lean Six Sigma para reducir el reproceso en la empresa de confección “Acuatex” ubicada en la ciudad de Atuntaqui. Ecuador”, 2022. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Técnica del Norte, [fecha de consulta: 08 de agosto 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10863>.

- 9 MIRA, R. “Aplicación metodología Six Sigma minimizando pérdidas de riesgo operativo en un proceso específico: caso de una empresa que comercializa por medio de aplicaciones APP”, 2022. Tesis (Título de Maestrante Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia. [Fecha de consulta: 08 de agosto 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/82211>
- 10 YEPES, C. “Aplicación de la herramienta Six Sigma en la mejora de los procesos”, 2021. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad de Pamplona [fecha de consulta: 08 de agosto 2024]. Disponible en: repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5319/1/Yepes_2021_TG.pdf
- 11 GALLARDO, C. “Aplicabilidad de la metodología Seis Sigma en proyectos de edificación” 2021, [en línea] [fecha de consulta: 08 de agosto 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/182168>
- 12 ARIAS, D., y HUERTA, Y. “Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en una PYME colombiana”, 2021. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Piloto de Colombia, [fecha de consulta: 16 de enero 2024]. Disponible en: <https://repository.unipiloto.edu.co>
- 13 CABEZUDO, D. “Aplicación de la metodología Six Sigma para incrementar la productividad en el área de producción de Grupo Pacific Oil S.A.C., Lima, 2022” 2023. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Escuela de Administración de Negocios para Graduados (ESAN), [fecha de consulta: 16 de enero 2024]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/9402712>
- 14 COLAN, B, VITE, S Y ESCOBEDO, F. “Lean Six Sigma y su aplicación para la mejora de procesos en los sistemas de gestión para el control de inventarios, [en línea] [fecha de consulta: 05 de octubre 2024]. Disponible en: <https://revistas.untels.edu.pe › article>
- 15 INGAR, C. “Lean Six Sigma y mejora de la productividad en el servicio de reparación de equipos de minería en una empresa metalmecánica” [en línea] [fecha de consulta: 05 de octubre 2024]. ISSN 1810-9993, vol.26 no.2 Lima jul./dic. 2023 Epub 20-Dic-2023. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932023000200239

- 16 BUTRON, D. “Procesos logísticos y su relación con la gestión logística interna de la empresa Aljamal S.A.C Arequipa”, 2021. Tesis (Título de Licenciado en Administración de Negocios Internacionales). Arequipa: Universidad Tecnológica de Perú, [fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/7337>
- 17 BARRERA, L. “Propuesta de implementación de la metodología Six Sigma para la mejora de la calidad en el proceso de picking del Operador Logístico SALOG S.A., 2021”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Tecnológica de Perú, 2021, 35 p. [fecha de consulta: 16 de enero 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5618>
- 18 CASTILLO, M. “Implementación de la Metodología Lean Six Sigma para reducir costos de producción en el proceso de fabricación de transformadores de baja tensión en la empresa NIUSA S.A.C.”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Tecnológica de Perú, 2021 [fecha de consulta: 05 de octubre 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4685>
- 19 LEÓN, D y ARI, E. “Propuesta de implementación de la metodología six sigma para mejorar la eficiencia en el área de operaciones de transporte internacional de la empresa san diego operador logístico S.A.C.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2021 [fecha de consulta: 05 de octubre 2024].
- 20 DÍAZ, Y. “Mejora del área de logística mediante la implementación de lean six sigma en una empresa comercial”, 2019 Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Arequipa: Universidad Tecnológica de Perú, [fecha de consulta: 20 de enero 2024]. Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/1581/T030_46846491T.PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 21 COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCM), The impact of technology on logistics from, 2022, [en línea] [fecha de consulta: 08 de agosto 2024]. Disponible en: <https://cscmp.org>
- 22 GARCÍA, P, et al. “Mejora continua de la calidad en los procesos” 2022, [en línea] [fecha de consulta: 08 de agosto 2024]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/816/81606112.pdf>

- 23 FLORES, L. “Logística integral y satisfacción del cliente de los servicios logísticos en Guayaquil, 2021”, Lima, 2 [en línea] [fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20194/1/UPS-GT003194.pdf>
- 24 HEIGHES, S., MANRIQUE, E. Y VELAZCO, L. “Propuesta de mejora continua en la logística de entrada de una empresa agroexportadora”, 2016. Tesis (Título de Magíster en Supply Chain Managementl). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2016 [[fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en: https://upc.aws.openrepository.com/bitstream/handle/10757/610517/manrique_qe.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 25 SÁNCHEZ, A., REYES, C. y VILLANES, N. “Propuesta de mejora en la logística de entrada en una empresa agroexportador”, 2016. Tesis (Magister en gestión de operaciones y logística, 2016). Trujillo: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas [fecha de consulta: 20 de enero 2024]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/273770/CAIva.pdf>
- 26 COLLIER, D & EVANS, J. “Administración de operaciones bienes, servicios y cadenas de valor”, México: Impresiones Edamsa, 2009, p. 125.
- 27 DE LA FUENTE S., & MUÑOZ, C. “Ventaja competitiva: ¿actividades o recursos? Panorama Socioeconómico”, 2003, ISSN: 0716-1921[en línea] [fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/399/39902603.pdf>
- 28 GONZÁLEZ, J. “Estudio de Logística y Cadena de Suministro Basada en Arquetipos”, 2014 [en línea] [fecha de consulta: 20 de enero 2024]. Disponible en: http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/31123/1/Tesina_estudio_de_la_logistica_y_cadena%20de%20suministro_basada_en_arquetipos.pdf
- 29 SOLÍS-GRANDA, L, PÉREZ-MANZO, I. y CARRASQUERO- RODRÍGUEZ, E. “Metodología “six sigma” en mipymes de manufacturas de la ciudad de milagro”, Ecuador, 2019 [en línea] [fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en:<https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/100/206>
- 30 FONTALVO, J., DE LA HOZ, J., & MARRUGO, N. “Evaluación del desempeño y análisis de eficiencia del nivel sigma en la evaluación de la calidad del servicio en una institución de educación superior. Formación universitaria”, 2020, [en línea] [fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en:

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062020000600247

- 31 SALAZAR, B. “Nivel Sigma y DPMO. Gestión y control de calidad”, 2019 [en línea] [fecha de consulta: 17 de enero 2024]. Disponible en:<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-decalidad/nivel-sigma-y-dpmo>
- 32 ALMEIDA, D., y CEVALLOS, N. “Aplicación de la metodología Seis Sigma para evaluar la calidad en la prestación de servicios de la empresa EMELNORTE, 2022”. Tesis (Título de Licenciado en Administración de Empresas). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2022. 65 pp., [fecha de consulta: 16 de enero 2024]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13422>
- 33 VARGAS, A. “Revisión documental sobre el impacto de la aplicación del modelo six sigma en Pymes colombianas”, 2018 [en línea] [fecha de consulta: 21 de enero 2024]. Disponible en: <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/6979>
- 34 GARZA, R., GONZÁLEZ, C., RODRÍGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, C. “Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio, 2016,” [en línea] [fecha de consulta: 20 de febrero 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2331/233148815002.pdf>
- 35 HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. “Metodología de la investigación”, quinta edición, México: McGraw Hill, 2010, p.80
- 36 FLORIAN, A. “Metodología six sigma y productividad en la empresa DOMINION Perú – Chorrillos”, Lima, 2020. Tesis (Título de licenciada en Administración de Empresas). Lima: Universidad Autónoma de Perú [fecha de consulta: 23 de enero 2024]. Disponible en: <https://repositorio.autonoma.edu.pe/>
- 37 González, J., Myer, R. y Pachón, W. “La evaluación de los riesgos antrópicos en la seguridad corporativa: del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) a un modelo de evaluación integral del riesgo”, 2023 [en línea] [fecha de consulta: 20 de febrero 2024]. ISSN: 1900-6586, Revista Científica General José María Córdova, vol. 15, núm. 19, enero-junio, 2017, pp.269-289, Bogotá

ANEXOS

Anexo N° 01. Operacionalización de variables.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>General: ¿Cómo mejorar los procesos logísticos de una empresa de servicio de limpieza y mantenimiento general de Arequipa en base a la metodología Six Sigma?</p> <p>Específicos: ¿Cómo está ejecutando la empresa de Arequipa el proceso logístico actualmente para cumplir con el servicio de limpieza y mantenimiento general?</p> <p>¿Cuáles son los factores, variables y aspectos claves para la generación de la metodología Six Sigma, que permitan la mejora de los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa?</p> <p>¿Cómo estructurar una propuesta de la metodología Six Sigma para mejorar los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa?</p> <p>¿Cómo conocer si la propuesta de la metodología Six Sigma para las mejoras los procesos logísticos de una empresa en Arequipa aportarán beneficios económicos?</p>	<p>General: Proponer la implementación de la metodología Six Sigma para la mejora de los procesos logísticos de servicios de limpieza y mantenimiento de una empresa en Arequipa, 2024.</p> <p>Específicos: -Diagnosticar el proceso logístico de servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa</p> <p>- Identificar los factores, variables y aspectos claves de la metodología Six Sigma, que permitan abordar las problemáticas en los procesos logísticos de la empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa</p> <p>-Diseñar la estructura de la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, para la mejora los procesos logísticos de los servicios de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa.</p> <p>-Calcular el beneficio económico al implementar la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa, para la mejora de los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general</p>	<p>General: Hi: La propuesta de implementación de la metodología Six Sigma en una empresa de Arequipa permitirá mejorar los procesos logísticos de servicio de limpieza y mantenimiento general que desarrollan</p> <p>Específicas: H1: El diagnóstico de los procesos logísticos de una empresa de Arequipa en el cumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento general, permitirá conocer las fallas presentes a mejorar</p> <p>H2: La identificación de los factores como las variables clave de la metodología Six Sigma, permitirá abordar las problemáticas en los procesos logísticos de la empresa de servicios de limpieza y mantenimiento general de Arequipa.</p> <p>H3: El diseño de la propuesta metodológica Six Sigma, alineado con la estrategia de la organización, permitirá la mejora en los procesos logísticos en el servicio de limpieza y mantenimiento general de una empresa en Arequipa</p> <p>H3: La propuesta de la implementación de la metodología six sigma aporta beneficios económicos a una empresa de Arequipa, al mejorar los procesos logísticos en los servicios de limpieza y mantenimiento general</p>	<p>Variable dependiente Mejora del proceso logístico</p> <p>Dimensiones Logística de aprovisionamiento Logística de almacenamiento Gestión de inventario</p> <p>Variable Independiente Metodología Six Sigma</p> <p>Dimensiones Definir Medir Analizar Mejorar Controla</p>	<p>Stock promedio de productos Registros de entradas y salidas de insumos (Kardex) Rotación inventario Checklist de de orden y limpieza</p> <p>Nivel de Servicio Cobertura</p> <p>Diagrama Ishikawa, de Pareto</p> $\text{Tasa de rotacion inventario} = \frac{\text{Costo productos}}{\text{Promedio inventario}}$ <p>Programa SPSS Matriz de Análisis de Modo y Evaluación de Fallas (AMEF) Programa SPSS</p>	<p>Método Deductivo</p> <p>Tipo de Investigación Descriptiva de campo</p> <p>Diseño de la investigación No experimental – transeccional -descriptivo</p> <p>Población y muestra •Población (N): 40 puestos de trabajo asignados a la empresa</p> <p>Muestra (n): 13 operarios</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos -Observación/ Guía de observación Encuesta/cuestionario a escala Likert</p>

Anexo N°. 02. Cuestionario.

Encuesta						
		Investigador: _____				
		Empresa: _____				
					Fecha: _____	
					Lugar: _____	
Variable: Mejora de los procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy de acuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?					
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?					
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?					
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?					
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?					
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?					
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?					
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?					
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?					
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?					
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?					
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?					
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?					
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?					
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?					
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?					
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?					
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					

Anexo N°. 03. Respuestas a cuestionario.

Encuesta						
 Universidad Continental			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar perdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
 Universidad Continental			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar perdidas?	x				
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?			x		
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?					x
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?					x
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?					x
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?					x
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?					x
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?					x
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?					x
14	Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?					x
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?					x
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?				x	

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?		x			
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
			Variable: Procesos logísticos			
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?	x				
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?		x			
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?					x
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?	x				
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?					x
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?	x				
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?					x
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?					x
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?					x
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?			x		
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?			x		

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
			Variable: Procesos logísticos			
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
			Variable: Procesos logísticos			
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
18	¿Se aplica medidas de control del cumplimiento de las metas?				x	
19	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
			Variable: Procesos logísticos			
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Álvarez Parqui Empresa: de servicio de mantenimiento y limpieza Fecha: 11-03-24 Lugar: Organización donde se ejecuta el servicio			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?				x	
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?				x	
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?	x				
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?		x			
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?					x
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?			x		
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Alvarez Parqui Empresa: Adecco Perú Fecha: xxxx Lugar: Sociedad Minera Cerro Verde			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?				x	
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?				x	
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?					x
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?		x			
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?		x			
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Alvarez Parqui Empresa: Adecco Perú Fecha: xxxx Lugar: Sociedad Minera Cerro Verde			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?				x	
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?				x	
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar perdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?	x				
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?		x			
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?				x	

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Alvarez Parqui Empresa: Adecco Perú Fecha: xxxx Lugar: Sociedad Minera Cerro Verde			
			Variable: Procesos logísticos			
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar perdidas?					X
3	¿La empresa explica al ingresar las actividades a cumplir el personal en el servicio asignado y las funciones?	x				
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?		x			
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?			x		
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Alvarez Parqui Empresa: Adecco Perú Fecha: xxxx Lugar: Sociedad Minera Cerro Verde			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?			x		
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Alvarez Parqui Empresa: Adecco Perú Fecha: xxxx Lugar: Sociedad Minera Cerro Verde			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?				x	
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?				x	
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar pérdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?			x		
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?		x			
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?		x			
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?		x			
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?				x	
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?		x			
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?		x			
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?		x			
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?		x			
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?		x			
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?		x			
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?				x	
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Encuesta						
			Investigador: William Cesar Alvarez Parqui Empresa: Adecco Perú Fecha: xxxx Lugar: Sociedad Minera Cerro Verde			
Variable: Procesos logísticos						
No.	Ítems	Muy en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni desacuerdo 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
1	¿La empresa cuenta con una estructura organizacional del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente de forma adecuado?					X
2	¿La empresa tiene establecido de forma clara y bien definidos las políticas como los planes de acción?					X
3	¿La empresa realiza planeación del servicio a cumplirse a fin de minimizar perdidas?		X			
4	¿Existe en la empresa programas de capacitación para el personal?				x	
5	¿Todas las actividades y tareas se cumplen siguiendo el manual de funciones de cada puesto de trabajo asignado al personal?		x			
6	¿En cada puesto de trabajo las condiciones de los productos almacenados son excelentes?	x				
7	¿Se realiza control del inventario de forma continua en los puestos de trabajo?	x				
8	¿Existe un personal de la empresa que supervisa los registros de entrada y salida de los productos almacenados para el servicio?	x				
9	¿Existe un personal asignado por la empresa para la entrega de los insumos requeridos por los operarios en cada puesto de trabajo?			x		
10	¿Existe en la organización un procedimiento para la verificación del control de pérdidas de los insumos almacenados?	x				
11	¿El control de registros de entradas y salidas de los insumos está documentado?	x				
12	¿Existe procedimiento que permiten detectar que hay déficit de productos para cumplir con el servicio solicitado por el cliente?	x				
Variable: metodología Six Sigma						
13	¿Están establecidas las características críticas de calidad del servicio de limpieza y mantenimiento a cumplir al cliente solicitado?				x	
14	¿Los objetivos que se plantearon para el servicio de limpieza y mantenimiento generan beneficios a la empresa?				x	
15	¿Los indicadores planteados para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento se direccionan a la mejora del servicio?		x			
16	¿El responsable del servicio de limpieza y mantenimiento en la organización donde se está ejecutando tiene planteado medir los parámetros técnicos y estadísticos de las metas?	x				
17	¿Ante la demora e incumplimiento del servicio de limpieza y mantenimiento se realiza un análisis causa raíz?	x				
18	¿Desde el análisis causa efecto se desarrollan planes de acción para incrementar la eficiencia del servicio de limpieza y mantenimiento al cliente?	x				
19	¿Se aplican medidas de control del cumplimiento de las metas con el propósito de minimizar las pérdidas económicas a la empresa?			x		
20	¿Existen mecanismos en la empresa de Arequipa, para realizar control interno en cada puesto de trabajo donde cumple el servicio de limpieza y mantenimiento?					x

Anexo N°. 04. Checklist

No.	Preguntas	S I	NO	No Proce de
19.	¿Están los productos adecuadamente ubicados en el almacén?			
20.	¿La disposición de los productos está acorde al grado de utilización de los mismos?			
21.	¿Los productos a ser utilizados en el servicio de limpieza y mantenimiento se encuentran ubicados en estanterías?			
22.	¿Los productos a ser utilizados en el servicio de limpieza y mantenimiento no ubicados en estanterías por peso u otras características, están ordenados correctamente?			
23.	¿Hay elementos no específicos al proceso de servicio y mantenimiento ubicados en el almacén?			
24.	¿Se mantienen las paredes del almacén, el suelo y techo limpios, libres de residuos?			
25.	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos, existentes en el almacén normalmente?			
26.	¿Los productos inflamables se encuentran ubicados en área ventilable?			
27.	¿Los productos están apilados en un sitio sin invadir zonas de paso?			
28.	¿Los materiales se apilan y se retiran del almacén de manera segura, limpia y ordenada?			
29.	¿Los productos almacenados se encuentran correctamente identificados?			
30.	¿Están registrados en el control de inventario (Kardex) todos los productos existentes en el almacén?			
31.	¿Se encuentran ubicados en el almacén los productos necesarios para el desarrollo del servicio de limpieza y mantenimiento?			
32.	¿Se registra el producto que sale del almacén y su cantidad?			
33.	¿Se realiza el control diario de limpieza?			
34.	¿Todos los productos que entran en el almacén están correctamente distribuidos?			
35.	¿Las solicitudes de productos se realizan mediante procedimientos formalizados?			
36.	¿El área del almacén está limpia?			

Nota. 5S Formulario de auditoria rutinaria de la Un Universidad Politécnica de Cataluña (38, p.65), 2011, adaptado por el investigador (2024)