



UNIVERSIDAD  
**AUTÓNOMA**  
DE ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA

FACULTAD INGENIERÍA, CIENCIA Y ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**APLICACIÓN SIX SIGMA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD  
EN EL ÁREA DEL ALMACÉN EN LA EMPRESA J. S. G, ICA, 2023**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
CALIDAD Y DISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS

PRESENTADO POR:  
GLORIA ELVIRA TASAYCO HUAMÁN  
GELDER CERAZO RAMÍREZ

TESIS DESARROLLADA PARA OPTAR EL  
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) INDUSTRIAL

DOCENTE ASESOR:  
DR. RAÚL NAVARRETE VELARDE  
Código Orcid: 0000-0002-8479-3866

CHINCHA - 2024



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Chincha, 02 de abril del 2024

**Dra. Mariana Alejandra Campos Sobrino**  
Decana de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración Universidad  
Autónoma de Ica.

**Presente.** -

De mi especial consideración:

Sirva la presente para saludarla e informar que, **Bach. TASAYCO HUAMAN GLORIA ELVIRA y el Bach. CERAZO RAMIREZ GELDER**, de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, del programa Académico de ING. INDUSTRIAL, han cumplido con elaborar su:

PROYECTO DE TESIS

TESIS

**TITULADO:**

**“APLICACIÓN SIX SIGMA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL  
ÁREA DEL ALMACÉN EN LA EMPRESA J. S. G, ICA, 2023 ”**

Por lo tanto, queda expedito para continuar con el procedimiento correspondiente para solicitar la emisión de la resolución para la designación de Jurado, fecha y hora de sustentación de la Tesis para la obtención del Título Profesional.

Agradezco por anticipado la atención a la presente, aprovecho la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración y deferencia personal. Cordialmente,

MG. RAUL ANTONIO NAVARRETE VELARDE  
CODIGO ORCID: 0000-0002-8479-3866

NOMBRE Y APELLIDO  
DNI: 21507863



### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, GLORIA ELVIRA TASAYCO HUAMAN, identificado(a) con DNI N° 75660777, GELDER CERAZO RAMIREZ, identificado(a) con DNI N°72580331 en mi condición de estudiante del programa de estudios de INGENIERIA INDUSTRIAL, de la Facultad de INGENIERIA, CIENCIAS Y ADMINISTRACION, en la Universidad Autónoma de Ica y que habiendo desarrollado la Tesis titulada: "APLICACIÓN SIX SIGMA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DEL ALMACEN EN LA EMPRESA J. S. G. ICA, 2023", declaro bajo juramento que:

- a. La investigación realizada es de mi autoría
- b. La tesis no ha cometido falta alguna a las conductas responsables de investigación, por lo que, no se ha cometido plagio, ni autoplagio en su elaboración.
- c. La información presentada en la tesis se ha elaborado respetando las normas de redacción para la citación y referenciación de las fuentes de información consultadas.
- d. Así mismo, el estudio no ha sido publicado anteriormente, ni parcial, ni totalmente con fines de obtención de algún grado académico o título profesional.
- e. Los resultados presentados en el estudio, producto de la recopilación de datos, son reales, por lo que, el (la) investigador(a), no han incurrido ni en falsedad, duplicidad, copia o adulteración de estos, ni parcial, ni totalmente.
- f. La investigación cumple con el porcentaje de similitud establecido según la normatividad 27%

Autorizo a la Universidad Autónoma de Ica, de identificar plagio, autoplagio, falsedad de información o adulteración de estos, se proceda según lo indicado por la normatividad vigente de la universidad, asumiendo las consecuencias o sanciones que se deriven de alguna de estas malas conductas.

**NO REDACTADO EN ESTA NOTARIA**  
El Notario no asume responsabilidad del contenido de este documento.

Chincha Alta, 15 de mayo de 2024

Gloria T  
TASAYCO HUAMAN, GLORIA  
ELVIRA  
DNI N°75660777



Gelder Cerazo Ramirez  
CERAZO RAMIREZ,  
GELDER  
DNI N°72580331



**CERTIFICACION AL REVERSO**

CERTIFICO: Que la firma que antecede corresponde a: Juanay co  
Huaman Gloria Elvira

Identificado (a) con: DNI 7560777  
El Notario no asume responsabilidad sobre el contenido del documento,  
sólo legaliza la firma como lo exige el Artículo 108 del D.L. 1049, de lo  
que doy fe.-  
Chincha, **15 MAYO 2024**



JAVIER ALONSO RAMOS MORON  
NOTARIO DE CHINCHA



CERTIFICO: Que la firma que antecede corresponde a: Galdu  
Orago Ramirez

Identificado (a) con: DNI 72580331  
El Notario no asume responsabilidad sobre el contenido del documento,  
sólo legaliza la firma como lo exige el Artículo 108 del D.L. 1049, de lo  
que doy fe.-  
Chincha, **15 MAYO 2024**



JAVIER ALONSO RAMOS MORON  
NOTARIO DE CHINCHA



## Dedicatoria

Este presente trabajo está dedicado principalmente a Dios, pero también a nuestros padres por el gran apoyo que nos brinda cada día por sus diversas enseñanzas, porque saben guiarnos por el camino correcto y con sus sabios consejos hemos logrado alcanzar nuestras metas y con todo lo que nos proponemos

### Agradecimientos

A la empresa por permitimos realizar nuestro proyecto de investigación.

A los asesores por las enseñanzas que nos brinda y el compromiso que tuvieron desde el primer día con nosotros, la cual nos permitió realizar nuestra investigación.

A los trabajadores de la empresa por el compromiso de la investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación de tesis “Aplicación de la metodología six sigma nos ayudará a mejorar la productividad en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, de la ciudad de Ica – 2023”, la cual se desarrolló con el propósito de mostrar que la aplicación Six sigma (Medir - Analizar), incrementa en la productividad de la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L de la ciudad de Ica. Esta investigación tiene por objetivo general de efectuar la aplicación del Six sigma para la mejora de la productividad en el área del almacén.

La investigación se realizó desde un nivel longitudinal, del estudio experimental con un diseño aplicativo, tuvo como objetivo principal efectuar el análisis de los procesos para el mejoramiento de los servicios productivos en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, de la ciudad de Ica. El instrumento fue mediante una guía de observación para conocer más el estado como se encuentra el área del almacén, con la ayuda de la herramienta de causa – efecto que analiza las fases del almacén y el diagrama de Pareto la cual nos sirve para identificar todos los defectos que se realizan con más frecuencia, y el DOP se encarga de representar los procedimientos consecutivos mediante símbolos.

Los resultados obtenidos de nuestra investigación que se realizó mediante los diversos análisis se comprobaron mediante el diagrama de Pareto.

Se concluye con los resultados obtenidos. Sirviendo como guía a diferentes investigaciones del análisis de los procesos para contribuir en los problemas encontrados Asimismo se realizan los distintos desarrollos de problemas en la baja productividad que se tiene dentro del área del almacén de esa manera se obtienen soluciones favorables para la empresa.

## **ABSTRAC**

This thesis research “Application of the six sigma methodology will help us improve productivity in the warehouse area in the company Jema General Services EIRL, of the city of Ica - 2023”, which has been developed with the purpose of showing that the six sigma application (Measure - Analyze), increases productivity in the Jema General Services EIRL company in the city of Ica. This research has the general objective of applying the six sigma methodology to improve productivity in the warehouse area.

The research was carried out at a longitudinal level, from the experimental study with an adjectival, whose main objective was to carry out the analysis of the processes for the improvement of the productive services in the area of the warehouse in the company Jema Servicios Generales EIRL, from the city of Ica. The instrument was through an observation guide to learn more about the state of the warehouse area, with the help of the cause - effect tool that analyzes the phases of the warehouse and the Pareto diagram which helps us identify all the defects that are made more frequently, and the PDO is responsible for representing consecutive procedures by symbols.

The results obtained from our research that was carried out by means of the various analyzes were checked by the Pareto chart.

It concludes with the results obtained. Serving as a guide to different investigations of the analysis of the processes to contribute to the problems encountered. Also the different developments of problems in the low productivity that are had within the area of the warehouse are made that way favorable solutions for the company are obtained.

Portada	i
Constancia	ii
Declaratoria de autenticidad de la investigación	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimientos.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRAC .....	vii
Índice general / índice de tablas y de figuras	
I. INTRODUCCION .....	13
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2.1. Descripción del problema.....	15
2.2. Pregunta de investigación general .....	18
2.3. Preguntas de investigación específicas.....	18
2.4. Objetivo general .....	18
2.5. Objetivos específicos .....	18
2.6. Justificación e importancia .....	18
2.7. Alcances y limitaciones .....	20
III. MARCO TEORICO .....	21
3.1. Antecedentes .....	21
3.2. Bases teóricas.....	27
3.3. Marco conceptual.....	32
IV. METODOLOGÍA.....	34
4.1. Tipo y nivel de investigación .....	34
4.2. Diseño de la investigación.....	34
4.3. Hipótesis general y específicas.....	35
4.4. Identificación de las variables .....	35

4.5.	Matriz de operacionalización de variables.....	37
4.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	38
4.8.	Técnicas de análisis y procesamiento de datos .....	46
V.	RESULTADOS .....	47
5.1.	Presentación de resultados.....	47
5.2.	Interpretación de resultados.....	68
VI.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	69
6.1.	Análisis inferencial.....	69
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	75
7.1.	Comparación resultados .....	75
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	80
	ANEXOS .....	84
	Anexo 1: Matriz de consistencia.....	85
	Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos.....	86
	ANEXO 3: Ficha de validación de instrumento de medición .....	87
	Anexo 4: Base de datos .....	88
	Anexo 5: Informe de Turnitin al 28% de similitud .....	92
	Anexo 6: Evidencia fotográfica .....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del six sigma .....	29
Figura 2. Herramientas del six sigma .....	31
Figura 3. Inventario General.....	41
Figura 4. Ficha de registro - medir .....	42
Figura 5. Ficha De Registro - Analizar .....	43
Figura 6. Ficha de registro - eficiencia .....	44
Figura 7. Ficha de registro - Eficacia.....	45
Figura 8. Eficiencia - Antes.....	47
Figura 9. Hoja de registro - eficacia Antes .....	48
Figura 10. Requerimientos Atendidos .....	49
Figura 11. Aportación del inventario - Antes.....	50
Figura 12. Cantidad de Inventario .....	51
Figura 13. Eficiencia - después .....	52
Figura 14. Ficha de recolección de datos eficacia.....	53
Figura 15. Nivel de servicio Después .....	54
Figura 16. Aportaciones de Inventario - Después .....	55
Figura 17. Cantidad de inventario .....	56
Figura 18. DOP de la Empresa .....	57
Figura 19. DOP de la Recepción.....	58
Figura 20. DOP de Inspección .....	59
Figura 21 . DOP del Almacenamiento .....	60
Figura 22. DOP de distribución .....	61
Figura 23. DOP de Búsqueda .....	62
Figura 24. Diagrama Causa - Efecto de la Recepción .....	63
Figura 25. Diagrama Causa - Efecto de Inspección .....	64
Figura 26. Diagrama de Causa - Efecto de Almacenamiento .....	65
Figura 27. Diagrama Causa - Efecto de Distribución .....	66
Figura 28. Diagrama de Causa - efecto de Búsqueda .....	67
Figura 29. Eficiencia Antes – Después.....	69
Figura 30. Eficacia Antes – Después .....	71
Figura 31. Productividad Antes – Después .....	72
Figura 32. Medir Antes - Después.....	73
Figura 34. Valor de inventario Antes - Después .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Gastos de entrada y salida de materiales del almacén .....	17
Tabla 2	Guía de observación .....	40
Tabla 3	Aportación del inventario - Antes.....	50
Tabla 4	Aportación del Inventario - Después.....	55
Tabla 5	Eficiencia Antes - Después.....	69
Tabla 6	Eficacia Antes – Después.....	70
Tabla 7	Productividad Antes - Después .....	71
Tabla 8	Medir Antes - Después .....	72
Tabla 9	Indicador Analizar.....	73

## **I. INTRODUCCION**

El presente trabajo de investigación pese a su problemática presentada en el almacén se llega a determinar como propósito principal, aplicar la metodología Six sigma para mejorar la productividad del área del almacén.

En la actualidad la metodología six sigma es utilizada por diferentes empresas que buscan obtener un nivel de productividad elevado en sus procesos ya sean en el sector en el que se encuentren, De tal forma que se emplean sus herramientas denominadas por las siglas (DMAIC), que ayudan a identificar y resolver los problemas, de esta manera la empresa mejore constantemente en sus procesos y llegar a la mejora continua.

La investigación parte de la problemática que presenta el área del almacén, esto se muestra al tener un inadecuado control de materiales, de manera que se encontraron diversos problemas defectuosos tales como: un ambiente desordenado que dificulta el control y búsqueda de materiales, mal manejo de espacios, problemas de stock, inadecuada trazabilidad de materiales, mala rotación de materiales, entre otros. Dado que por estas circunstancias se van deteriorando los materiales por el uso incorrecto que se le da, generando un costo y gasto innecesario para la empresa.

JEMA SERVICIOS GENERALES E.I.R.L, es una empresa constructora que ejecuta proyectos de construcción diversos como, obras civiles, montaje de invernaderos, obras electromecánicas, oficinas, centro de estudios, otros. Donde ha adoptado la política de tener un ambiente seguro durante la construcción tanto para el personal interno como el público externo.

La metodología Six sigma se basa en realizar un estudio de los procesos que nos ayuda a mejorar e incrementar excelentemente en los procesos de los servicios de la empresa mediante las herramientas: diagrama de causa – efecto, diagrama de Pareto, DOP que contribuye al mejoramiento del área del almacén.

En el primer capítulo I determinaremos con un breve resumen los temas más puntuales de nuestra investigación.

En el capítulo II se explicará sobre la realidad problemática que está pasando el área del almacén de la empresa debido a que se está produciendo diversos problemas, De manera que también se irán desarrollando los problemas de la investigación (generales y específicas), la justificación e importancia, los objetivos (generales y específicos), alcances y limitaciones.

En el capítulo III, se desarrollará los antecedentes, bases teóricas y el marco conceptual.

En el capítulo IV, se proseguirá desarrollando los puntos tales como: el tipo y nivel de investigación, diseño de la investigación, población y muestra hipótesis (general y específico), identificación de las variables, operacionalización de las variables, recolección de datos, la guía de observación y el modelo de fichas de registro.

En el capítulo V, se explicará sobre la presentación de resultados, donde se observarán el antes y después d las horas/hombre, el inventario general del almacén, hojas de registro.

En el Capítulo VI, encontraremos el análisis de los resultados donde se realizará el análisis descriptivo de los resultados.

Por último, se realizó las conclusiones y recomendación que se llevaron a cabo durante la investigación.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema

Hoy en día, la competencia y la globalización obligan a las empresas a centrarse en la calidad y las mejoras del proceso para reducir costos y gastos, en el desarrollo de los trabajadores han adoptado diversas tecnologías y métodos para mejorar la productividad de los procesos.

Por lo tanto, empresas del sector que tienen una alta tasa de defectos al inicio del proceso como (Jema Servicios Generales E.I.R.L) tienen una tasa de defectos de hasta el 89,5% sin utilizar el enfoque six sigma y sus herramientas (MDIAC), su productividad aumentará al 100% manteniendo así la mejora continua del proceso.

En Colombia, por ejemplo, se enfoca en tener la obligación de llevar a cabo la implementación de la metodología six sigma en las empresas industriales ya sean de diversos sectores. Así mismo se ha podido notar que la empresa ha tenido un 94% de problemas en sus diversos procesos y la cual conlleva a tener una baja eficiencia en sus procesos. Pero al utilizar las herramientas del Six sigma (DMAIC), en los últimos años ha incrementado en un 100% su calidad y procesos. (Gomez, 2019, pág. 16)

Además, se tiene en consideración esta metodología en muchos países, como en México, (Flores, 2016), en los años de 2011 – 2013, tuvieron un bajo incremento para requerir materiales auxiliares, la demanda estaba desbocada ya que no contaban con un buen control de sus inventarios en el almacén, perjudicando y malgastando un término medio de 30 min en la búsqueda y ubicación de materiales. De manera que al utilizar las herramientas del Six sigma le permitió rápidamente mejorar y aumentar sus productos, competencias y la calidad.

En el Perú, Actualmente encontramos diversos tipos de empresas sean pequeñas y medianas. En el contexto de la industria, se

observa que con el tiempo evolucionan constantemente nuevas estrategias, investigaciones científicas, uso de herramientas metodológicas, etc. Las empresas se enfocan en ser más competitivos en cuanto al mercado o servicio, siempre y cuando apoyándose en las tecnologías ya que al incorporar la metodología se va mejorando sus procesos reduciendo tiempo muerto, costo y tener más rentabilidad en el ámbito laboral. Así mismo en Lima (Noreña, 2017), Una de muchas tecnologías para poseer una logística eficiente es el Six sigma que es conducida a disminuir costos, de igual modo aumentar la eficiencia de los procesos.

“La metodología Six Sigma se caracteriza por ofrecer a la empresa una serie de indudables beneficios, además de ser considerada una filosofía que mejorará la efectividad y la eficiencia dentro de la misma”. (Ruiz & Vargas, 2018, pág. 17)

En la ciudad de Ica se encuentra la empresa JEMA SERVICIOS GENERAL E.I.R.L. inició en abril del año 2006, es una empresa constructora que ejecuta proyectos de construcción diversos como, obras civiles, montaje de invernaderos, obras electromecánicas, oficinas, centro de estudios, otros.

Sin embargo, al situarnos en el área del almacén a simple vista notaremos los problemas inapropiados y excesivo deterioro de materiales, es por ello que los problemas a afrontar son los siguientes: El mal manejo de inventario, inadecuada distribución de materiales, la falta de organización en los procesos, dificultad en el control y búsqueda de los materiales, ausencia de trazabilidad, problemas de stock, entre otros, esto sucede cuando hay un inapropiado almacenamiento de nuestros materiales.

Puesto que la empresa nunca ha desarrollado la metodología six sigma (Medir - Analizar), se realizan estudios y mediciones para el área del almacén para darles a conocer los beneficios que proporcionará la metodología, mediante las herramientas Ishikawa

(causa – efecto), DOP y el diagrama de Pareto, que nos ayuda en el desarrollo del análisis del almacén.

En la tabla 1 observamos los gastos de entrada y salida de materiales de un 100%, se toma una muestra del 20% de los materiales que son más propensos a deteriorarse ya que no utilizan una trazabilidad adecuada, esto normalmente se produce cuando un material no está ubicado en el lugar adecuado. De manera que ocasiona perdida innecesaria de un total de S/31542.83 para la empresa.

**TABLA 1**

*GASTOS DE ENTRADA Y SALIDA DE MATERIALES DEL ALMACÉN*

<b>Gastos de entrada y salida de materiales del almacén en los años del 2022-2023</b>					
<b>Descripción de materiales</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Stock</b>	<b>Precio/unid</b>	<b>Importe de inventario</b>
Perfiles 9.5mm	10	2	8	8.90	71.20
Perfil omega 0.45x3m	12	3	9	18.00	162.00
Angulo de aluminio	9	3	6	27.90	167.40
Barra de acero ½"	18	10	8	45.92	367.36
Barras de acero 3/8"	26	16	10	25.60	256.00
Sika cem curador x4L	5	3	2	37.90	75.80
Pintura vencedora satin 1Gl	30	20	10	72.50	725.00
Laca chemalac x galón	3	1	2	154.90	309.80
Alambre recocido x kilo	10	4	6	14.80	88.80
Escalera telescópica 28Pasos	5	3	2	1659.00	3318.00
Generador a gasolina	4	3	1	1499.00	1499.00
Soldador invertir 200A	3	2	1	1256.00	1256.00
Taladro percutor inalámbrico	8	5	3	860.90	2582.70
Sierra circular eléctrica 1600W	4	2	2	396.70	793.40
Amoladora angular 850W	7	4	3	149.90	449.70
Trozadora de metales 2400W	2	1	1	724.67	724.67
Agrofilm 12.40 x 100mt	40	35	5	1680.00	8400.00
Caja de cinta/invernaderos 40und	15	12	3	532.00	1596.00
Pegamento Agrofil 4 / por und	10	7	3	150.00	450.00
Malla antipajaro 8.00x250mt	15	10	5	1650.00	8250.00
<b>TOTAL</b>					<b>31542.83</b>

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Pregunta de investigación general

### 2.2.1. Problema general

¿Qué impacto tendrá la aplicación six sigma para mejorar la productividad en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, Ica - 2023?

## 2.3. Preguntas de investigación específicas

### 2.3.1. Problemas específicos

**PE1:** ¿De qué manera la aplicación six sigma contribuye significativamente en la eficiencia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, Ica – 2023?

**PE2:** ¿De qué manera la aplicación six sigma permitirá la mejora en la eficacia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, en la ciudad de Ica – 2023?

## 2.4. Objetivo general

Aplicar la metodología six sigma para mejorar la productividad en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, Ica - 2023.

## 2.5. Objetivos específicos

**OE1:** Evaluar la metodología six sigma para mejorar la eficiencia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, Ica - 2023.

**OE2:** Proponer la aplicación six sigma para mejorar la eficacia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, Ica - 2023.

## 2.6. Justificación e importancia

### 2.6.1. Justificación teórica

El propósito de este estudio busca, a través de la metodología six sigma identificar cual es el defecto o falla que se ocasiona en el proceso logístico. La empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, producirá grandes resultados dando importancia como propósito estratégico elevar el nivel

productivo, la idea básica es llevar a cabo nuestro trabajo de una manera íntegra y que el desarrollo de la gestión de procesos aumente.

#### 2.6.2. Justificación práctica

En el desarrollo de esta investigación, se ha mostrado diferentes recomendaciones y estrategias para ayudar a solucionar y mejorar los problemas existentes. Sin embargo, esta investigación es de características únicamente aplicativo. En otras palabras, se pueden emplear herramientas decretadas en la actual investigación y de ese modo favorecer tanto a los trabajadores como a la empresa.

#### 2.6.3. Justificación metodológica

Para este trabajo de investigación se plantea una metodología adecuada al uso de herramientas creadas por el six sigma (DMAIC), por ejemplo, se trabajó en disminuir el tiempo y demora utilizando las herramientas del six sigma que brindan una base científica y metodología. Después de haber realizado los estudios y probados científicamente, se pueden utilizar para mejorar los procesos y reducir el tiempo y costo en el área del almacén.

#### 2.6.4. Justificación económica

En la presente investigación, la empresa posee un interés en mejorar sus procesos, el objetivo es aumentar la productividad utilizando el método six sigma a través de la investigación. De esta forma se logra el control del proceso de entrada y salida del almacén para tener un buen control de inventario y prevenir demoras en el proceso productivo.

#### 2.6.5. Importancia

La metodología Six sigma, permite a la empresa a perfeccionar sus procesos, mejorar la calidad de sus productos. Consiguiendo evitar que se produzcan defectos

para así mejorar e incrementar la productividad en el área del almacén.

La perspectiva que se desea lograr en el almacén debe tener una relación efectiva y eficiente con la herramienta six sigma, de esta manera podemos detectarla a tiempo y controlar los errores en los procesos, de tal manera que se puedan entregar los materiales en perfectas condiciones.

## 2.7. Alcances y limitaciones

### 2.7.1. Alcances

Esta investigación solo abarcará el área del almacén de la empresa Jema Servicios General, cuyo propósito es de alcanzar los objetivos planificados.

### 2.7.2. Limitación

Las limitaciones encontradas en la investigación:

Solo se realizará un análisis en el área del almacén ya que no nos permitirá cambiar en el momento y de la misma las personas encargadas no nos facilitaron la suficiente información requerida. También el poco tiempo que la empresa nos proporcionaba al momento de realizar el análisis mediante una guía de observación que tuvimos para la recopilación de información.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1. Antecedentes

##### Nacionales

Según (Huarcaya, 2017), en su investigación titulada, “Aplicación del six sigma para incrementar la productividad en el almacén de economato en la empresa transportes cruz del sur S.A.C. ubicado en el distrito de ate”, para optar el título de ingeniería industrial de la universidad Cesar Vallejo, tuvo como objetivo determinar que la aplicación del Six Sigma incrementa la productividad en el Almacén, dado que el problema es la Implementación del Six Sigma incrementa la productividad en el Almacén de Economato en la Empresa Transportes Cruz del Sur S.A.C en el distrito de ate en el año 2016. Para ello uso el método de la metodología Six sigma y las herramientas medir y analizar, cuya muestra es analizar los articulo almacenados para este proyecto, se optará por considerar como muestra los 634 artículos.

A manera de concluir la investigación: al implementar la metodología Six sigma nos menciona que obtuvieron como solución resultados provechosos y metas positivas dentro de la empresa. Mejorando su tiempo de entrega en un 23%, de tal motivo que al reducir y descartar los materiales inmovilizados del almacén les proporcionó incrementar el nivel de servicio en un 58%. De tal manera que se logró reducir costos imprescindibles.

Según (Reymundo, 2016), en su investigación titulada, “Factores de servicio de mantenimiento mediante six sigma para mejorar la calidad de servicio en la empresa atlas copco – atacocha”, para optar el título profesional de ingeniero mecánico de la Universidad Nacional del Centro del Perú , tuvo como objetivo identificar los factores de servicios de mantenimiento mediante Six sigma para mejorar la calidad de servicio de la empresa ATLAS COPCO – Atacocha. Dado que el problema son los factores de servicio de mantenimiento mediante Six sigma mejoraran la calidad de servicio de empresa ATLAS COPCO – Atacocha. Para ello se usó el método de la metodología Six sigma. Cuya muestra es de 6

integrantes del personal técnico que forma parte de las áreas de logística, mantenimiento mecánico y planeamiento, las muestras fueron tomada mediante un mes.

La conclusión de esta investigación, menciona que le six sigma ayudo a encontrar los diferentes factores de competencias y actitudes de los trabajadores. A la vez identifica los procedimientos especificados, encuentra la causa raíz del problema, con esto se le atribuye una mejor calidad en el servicio que brinda el área de mantenimiento Atlas Copco-Atacocha.

Según (Matzunaga, 2017), en su investigación titulada, “Implementación de un sistema de mejora de calidad y productividad en la línea de fileteado y envasado de pescado en conserva vasado en las herramientas de la metodología Six sigma”, para optar el grado académico de maestro en Ingeniería Industrial en la universidad Ricardo Palma, ya que tuvo como objetivo mejorar la calidad y la productividad de la línea de fileteado y envasado de pescados en conserva mediante un sistema de mejora basado en las herramientas de la metodología Six Sigma. Para ello uso las herramientas del Six sigma, diagrama de Pareto, diagrama de flujo de proceso, hoja de verificación, cuya muestra es una duración de 18 días consecutivos durante el mes de abril y noviembre del año 2015.

La conclusión de la investigación, dado que al aplicar la metodología Six sigma proporcionó respuestas positivas a la investigación ya que al utilizar las herramientas del Six sigma incrementan su productividad y calidad. Y de esa manera se solucionan los problemas presentados.

Según (Bernal C. , 2019), en su investigación titulada, “Metodología DMAIC y productividad del proceso de distribución de combustibles líquidos en una estación distribuidora PECSA”, Para optar el grado académico de maestro en Ingeniería Industrial de la universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión , tuvo como objetivo determinar

si el aplicar la metodología DMAIC incrementa la productividad del proceso de distribución de combustibles líquidos en una estación distribuidora PECSA en el año 2018. Dado que el problema era la aplicación de la metodología DMAIC mejora la productividad del proceso de distribución de combustibles líquidos en una estación distribuidora PECSA en el año 2018, para ello se utilizó el método del DMAIC de Six sigma, Cuya muestra fue de 7 días durante los meses de enero a diciembre

La conclusión de la investigación, al incorporar la metodología Six sigma y desarrollar cada una de sus herramientas se logró alcanzar mejoras en sus procesos, aumentando su productividad en el abastecimiento de combustibles líquidos en una de las estaciones de la empresa Pecsá.

Según (Coasaca, 2017), en su investigación titulada, "Análisis de la metodología lean six sigma en el sistema de gestión de calidad en la empresa de generación eléctrica San Gabán S.A", para optar el título profesional licenciado en administración de la universidad Nacional del Altiplano, tuvo como objetivo Analizar la aplicación de la metodología Lean Six Sigma, en el sistema de gestión de calidad en la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. Dado que el problema era la metodología lean Six sigma en el sistema de gestión de la calidad en la empresa de generación eléctrica san gabán S.A. Para ello uso el método de la metodología Six sigma, mediante las herramientas de hoja de control, histograma y el DMAIC, cuya muestra fue probabilística convencional.

La conclusión de la investigación, su finalidad es de analizar los problemas más críticos de sus procedimientos. De tal manera que al apoyarse en las herramientas del six sigma. Hojas de control, etc. Realizan comparaciones de procesos en sus ocupaciones diarias para cotejar si los procedimientos son similares o inadecuados, de esta manera incrementar y tener una mejora continua.

Internacional

Según (Pardo, 2019), en su investigación titulada, “Propuesta de implementación del modelo Six sigma para mejorar el proceso de manejo y control de desperdicios de materia prima en la empresa cartones América” para optar el título de ingeniería industrial de la universidad Católica de Colombia, tuvo como objetivo Realizar una propuesta de implementación del modelo Six sigma para el proceso de manejo y control de los desperdicios de materia prima (papel kraft) en la fabricación de cajas de cartón corrugado para la empresa Cartones América, dado que el problema es, cómo realizar una propuesta de implementación del modelo Six sigma para el proceso de manejo y control de desperdicios de materia prima (papel kraft) en la empresa Cartones América. Para ello se usó el método del Six sigma, cuya muestra fue de 6 meses.

La conclusión de la investigación: con la información recopilada que se obtuvo de la cooperación de los miembros de las distintas áreas, se determinan los problemas principales que originan los desperdicios de la materia prima. Mediante la aplicación de la metodología six sigma logrará reducir el desperdicio de papel Kraft.

Según (Flores, 2016), en su investigación titulada, “Aplicación del método lean-seis sigmas en el control del almacén de materiales auxiliares de la empresa MSD salud animal”, para optar el título de ingeniero industrial de la universidad Autónoma del estado de México, tuvo como objetivo la reducción de costos de inventario, así como también para la reducción de tiempo de procesos, disminución del riesgo potencial de que el producto sea rechazado y enviado a destrucción por contaminación, expiración o falta de calidad. Dado que el problema es la falta de un registro físico de la cantidad y tipo de materiales que se encuentran en los almacenes tienen un impacto económico en los resultados en la empresa, para uso el método Six sigma, cuya muestra se va realizando de acuerdo a los costos de materiales.

La conclusión de la investigación: Al poner en práctica la metodología del six sigma se logra obtener un adecuado registro de materiales auxiliares, disminuyendo 38 minutos la reducción en un 84% de tiempo improductivo.

Según (Guerra, 2019), en su investigación titulada, “Mejora De Procesos Mediante Metodología Lean Six Sigma (Yellow Belt) Aplicada A Una Línea De Manufactura De Amortiguadores Electromagnéticos”, para optar el título de ingeniería industrial de la universidad Nacional Autónoma de México, tuvo como objetivo la búsqueda de solución al problema de baja productividad y controlar la capacidad del proceso aplicando la metodología Lean Six Sigma, dado que el problema es mejorar el proceso mediante la metodología Lean Six Sigma aplicando a una línea de manufactura, para ello uso el método DMAIC del Six sigma.

La conclusión de la investigación: de modo que al aplicar la metodología se logra desarrollar sus diversos problemas de baja productividad que presenta la empresa, ya que uno de sus principales problemas es como mejorar sus procesos de modo que al utilizar las herramientas del Six sigma se van a dar a conocer nuevas ideas y estrategias para resolver los problemas que conciernen. De esa manera van a tener mejor productividad y realizaran una adecuada toma de decisiones.

Según (Gomez, 2019), en su investigación titulada, “Aplicación de un modelo lean six sigma orientado a la mejora de la productividad en una empresa del Sector cuero de Cali”, Colombia (Cali), para optar el título de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma de Occidente, tuvo como objetivo proponer estrategias de mejoramiento de la productividad en la empresa Calzado Krack de calzado para dama siguiendo un modelo marco (proyecto Mimo Leanss), dado que el problema era como aumentar la competitividad de la empresa Calzado Krack desde la productividad.

Para ello uso la metodología six sigma, las herramientas que se utilizó fueron el Pareto, diagrama de causa – efecto, SIPOC, cuya muestra fue durante 8 meses desde agosto 2022 hasta abril 2023.

La conclusión de la investigación: al aplicar la metodología six sigma da como aporte que reconozcan el proceso adecuado para cada área, al desarrollar las herramientas de la metodología se observó un aumento en su competitividad de sus productos. De manera que se eleva su calidad y productividad de la empresa mencionada.

Según (Pilla, 2019), en su investigación titulada, “Mejora de calidad en los procesos productivos aplicando la metodología seis sigmas en la empresa Metálicas Pillapa”, Ecuador (Ambato), para optar el título profesional de ingeniería industrial de la Universidad Técnica de Ambato, tuvo como objetivo realizar una propuesta de mejora de calidad en los procesos productivos aplicando la metodología Seis Sigma en la empresa Metálicas Pillapa, dado que el problema es producido por la variación o diferencias que están afectando a la producción lo que lleva a generar baja calidad aplicando la metodología Six sigma en la empresa Metálicas Pillapa. Para ello se usó el método de la metodología Six sigma, herramienta que se utilizo es diagrama de kano, diagrama SIPOC, cuya muestra fue de 12 carrocerías terminadas en el transcurso de 4 meses ya que se considera el tiempo que se utiliza para indagar las diferentes fallas que pueden aparecer en el producto.

La conclusión de la investigación: Dado los resultados obtenidos en la investigación se logran observar que carecen de información para la reducción de los productos no utilizados, mediante la cual se desarrolla las herramientas DMAIC que le va a generar por consigo la reducción de tiempo, baja calidad, variación, entre otros. Dado que nos va a dar como resultado un apropiado control estadístico en el área de producción.

### 3.2. Bases teóricas

#### 3.2.1. Productividad

La productividad significa mejoras en el proceso de producción y también es una comparación favorable de la cantidad de bienes y servicios producidos.

Según Jiménez et al., (2009). Menciona, “Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados”. (pág. 6)

Productividad = eficiencia x eficacia

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

#### 3.2.2. Eficiencia

Se define como relación entre los recursos utilizados en un proyecto y sus resultados. Esto ocurre cuando se utilizan menos recursos para lograr los mismos objetivos, o cuando se utilizan varios objetivos con los mismos o menos recursos.

Según (González, 2009), menciona en su investigación, “Es la relación existente entre el vector insumos (cantidad, calidad, espacio y tiempo) y el vector productos (ídem), durante el subproceso estructurado, de conversión de insumos en productos”. (pág. 10)

#### 3.2.3. Eficacia

Al mismo tiempo, la eficacia es el nivel de logro de metas y objetivos. La eficacia se refiere a nuestra capacidad para lograr las metas establecidas. Según (González, 2009), menciona en su investigación, “es la relación existente entre el vector producto y el vector resultados, durante el subproceso (...), de conversión de productos en resultados; esta relación se establece por la calidad” (pág. 10)

#### 3.2.4. Six sigma

El Six sigma es una metodología que controla las causas y reduce las variaciones, la metodología es denominada globalmente la solución radical de defectos en los procesos también es un mejoramiento incesable.

Según, (León , 2009)

“Seis Sigma es una forma más inteligente de dirigir un negocio o un departamento. Seis Sigma pone primero al cliente y usa hechos y datos para impulsar mejores resultados. Los esfuerzos de Seis Sigma se dirigen a tres áreas principales”: (León , 2009)

- “Mejorar la satisfacción del cliente”
- “Reducir el tiempo del ciclo”
- “Reducir los defectos”

A lograra el control y mejora de estas áreas, nos garantizara un puesto de trabajo, utilidades, rentabilidad, oportunidad de prestar servicio, ser reconocida en el ámbito empresarial.

#### 3.2.5. El six sigma representa:

Es una metodología que sirve para aportar una mejor calidad y desempeño, está representada por los siguientes:

Según, (Socconini, 2015), afirma:

- Como métrica: Es utilizada como métrica para determinar el nivel de calidad y medir el rendimiento y desempeño de los servicios y mejoras de proceso. “Six sigma representa una manera de medir el desempeño de un proceso en cuanto a su nivel de productos o servicios fuera de especificación”. (Socconini, 2015)
- Como filosofía de trabajo: Es una filosofía de estrategias de negocios mejoras continuas de procesos (maquina, mano de obra, materiales), generan mejoras de procesos complicados empleando herramientas de control, reduciendo las alteraciones de los procesos. “Six sigma significa una mejora continua de procesos y productos apoyada en la aplicación de una metodología propia, que incluye principalmente el uso de herramientas estadísticas, además de otras de apoyo”. (Socconini, 2015)

- Como meta: La meta principal de la metodología es de disminuir los fallos, errores y defectos. Es alcanzar la calidad en cuanto los servicios que brinda y mediante ello obtener la satisfacción del cliente. “Un proceso con nivel de calidad six sigma significa estadísticamente obtener una categoría internacional al no producir servicios o productos defectuosos”. (Socconini, 2015)

### 3.2.6. Estructura del six sigma

El sistema de proceso six sigma es más que una metodología, es un trabajo en equipo que se realiza para tener controlado las mejoras al elaborar o desarrolla el abastecimiento, productividad, etc. El six sigma está definido por las siguientes siglas (DMAIC).

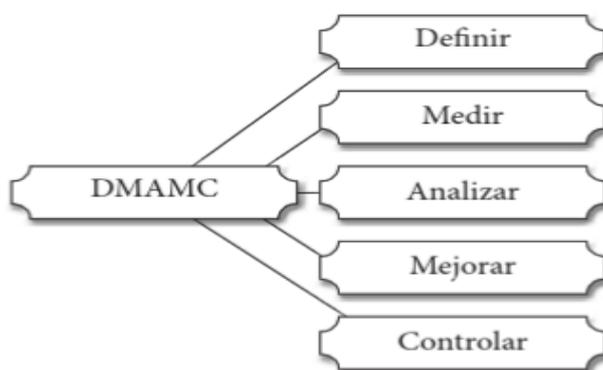


FIGURA 1. ESTRUCTURA DEL SIX SIGMA

Fuente: (Pérez, 2013)

- Definir: En la primera etapa de la metodología, se determina los problemas, las herramientas, identificar los equipos y procesos más principales de la investigación o proyecto “En esta primera fase del ciclo se define el proyecto, los miembros del equipo de trabajo y las características críticas a la calidad”. (Pérez, 2013, pág. 25)
- Medir: En la segunda etapa se recopila información, medir las causas que perjudican al proyecto. Identificar el objetivo adecuado que determinaran el rendimiento de la investigación, para tener una mejora continua es necesario hacer proyecciones secuenciales. “(...), las características críticas de calidad seleccionadas en la anterior etapa se ponen a prueba mediante el uso de herramientas estadísticas, con las cuales se pretende cuantificarlas junto con los

problemas identificados, para finalmente elegir la característica crítica de calidad adecuada para desarrollar el proyecto de mejora Seis Sigma”. (Pérez, 2013, pág. 26)

- Analizar: En la tercera etapa se realiza la búsqueda del origen del problema que perjudican al desempeño. Al obtener ya un problema o causa, se utilizarán distintas estrategias de mejoras, sin embargo, estas son logrados por personales sumamente capacitados para el análisis. “En esta tercera fase del ciclo se busca la causa raíz del problema o las variables que afectan la característica crítica de calidad seleccionada”. (Pérez, 2013, pág. 27)
- Mejorar: En la cuarta etapa ya se identifica los análisis de las informaciones recopiladas para las distintas mejoras. En esta etapa se conoce cuál es el problema y su origen para así tomar acciones y decisiones para obtener las soluciones adecuadas que eliminan las causas que ocasionan los problemas del proyecto. “(...), un plan de acción enfocado a atacar las causas raizales, proponiendo cambios en el proceso que es afectado por ella. Una vez planteadas las posibles mejoras, se validan mediante el monitoreo con las herramientas estadísticas para poder comprobar su efectividad”. (Pérez, 2013, pág. 28)
- Controlar: en la quinta etapa se evalúa el desempeño actual e inicio para tener un control que garantice los beneficios. Sin embargo, es necesario que haya una mejora continua para que no se observe ningún obstáculo más adelante para la empresa, “controlar las variables critica del proceso, para que el problema de calidad no sea recurrente”. (Herrera & Fontalvo, 2012)

### 3.2.7. Herramientas del six sigma

El éxito de la metodología es conocer y utilizar cada herramienta en el lugar adecuado.

La metodología ha mejorado con respecto a sus utilidades y su calidad aplicando las herramientas para un mayor servicio productivo para la empresa.

Según, (Pérez, 2013, pág. 29)

Fase	Definición	Herramientas o metodologías
Definir	Identificar las características críticas de calidad	Diagramas de Flujo
		Encuesta
		Tormenta de ideas
Medir	Medir las características críticas de calidad, e identificar la característica final	Diagrama de Pareto
		Cálculo del Nivel Sigma
		Histograma
		Rendimiento de un proceso
Analizar	Analizar la característica final y determinar la causa raíz	Diagrama Causa y Efecto (Ishikawa)
		Estudio de Habilidad o Capacidad del Proceso
Mejorar	Realizar las mejoras respectivas	Diseño de Experimentos
		Tabla Anova
		Experimento Factorial
		Análisis de Interacciones
Controlar	Monitorear las mejoras	Gráficas de Control

FIGURA 2. HERRAMIENTAS DEL SIX SIGMA

Fuente: (Pérez, 2013)

### 3.2.8. Diagrama de Ishikawa

El Ishikawa, también conocido como diagrama de cola de pez, diagrama de Grandal o diagrama causal, es un tipo de diagrama que también se llama diagrama de espina de pescado debido a su estructura. Consiste en una representación gráfica sencilla, en la que se ve la columna central en la forma correspondiente que es una línea en el plano horizontal, que representa el problema a analizar escrito en su lado derecho.

Según (Fiestas, 2019) "Llamado también de Pescado o de Causa y Efecto, donde el problema es la cabeza y sus causas son las espinas que salen de la línea principal, dichas causas se dividen en seis categorías como lo son: métodos, humanas, maquinas, materiales, administrativas y de medio ambiente, ayudando a después de la

identificación de las causas, se analicen sus posibles soluciones para lograr superar el problema o Causa”.

### 3.2.9. Diagrama de operaciones del proceso (DOP)

El diagrama de flujo de operación muestra todas las operaciones, inspecciones, tolerancias de tiempo y materiales que se utilizan, muestra claramente la secuencia de eventos en orden cronológico desde la llegada de los materiales hasta el embalaje del producto terminado. También se representa gráfica del punto en el que se introduce el material en el proceso y la secuencia de inspecciones y todas las operaciones, excepto las operaciones que involucran manipulación de materiales. También incluye analizar información de interés, como la hora y el lugar requeridos. Cuando comience a estudiar un proceso complejo y cuando desee implementar un nuevo proceso, puede utilizar este diagrama para asegurarse de que no se pasen por alto las etapas importantes.

Según (Fiestas, 2019) “Esta herramienta te permite representar gráficamente un proceso, mediante el uso de figuras geométricas, cada una de ellas tiene un significado diferente las cuales se conectan entre sí a través de flechas las cuales muestran la dirección de las acciones a realizar”.

### 3.3. Marco conceptual

Calidad: “El significado histórico de la palabra calidades el de aptitud o adecuación al uso”. (Pola, 2009)

Control: Según Ramirez (2018), “significa que las actividades se realicen de acuerdo con el programa trazado, teniendo por finalidad detectar los errores en que se hubiere incurrido con el objetivo de efectuar las correcciones pertinentes”

Observación: según Curillo (2014), “Se procederá a realizar el número de observaciones necesarias que servirá para conocer de manera directa los procesos que mantiene esta empresa, además

de identificar aquellos procesos repetitivos e innecesarios que se pueden eliminar para mejorar el tiempo improductivo”.

Inventario: según Salazar (2017), “los inventarios juegan un papel determinante, ya que, de ser manejados adecuadamente, representarían un ahorro significativo, una planeación inadecuada presentaría grandes pérdidas económicas, de existir exceso de los mismos, así como también la insuficiencia de estos, afectaría la imagen de la empresa, por el incumplimiento de los plazos de entrega”.

Consistencia: según Vitel (2019) “(...), conceptos o fuentes que describen los conceptos básicos para poder desarrollar esta investigación para tener más coherencia, y autores que describa la veracidad de esta investigación”.

Defecto: según Matzunaga (2017), “Un defecto es cualquier artículo o servicio que presente una desviación de las especificaciones. Un defecto no necesariamente significa que el producto o servicio no se pueda utilizar, simplemente que no es lo que se espera”.

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Tipo y nivel de investigación

#### 4.1.1. El tipo de investigación es aplicada

El tipo de investigación de nuestra tesis es aplicada ya que mediante ello resolveremos problemas, como fin de buscar respuestas y adquirir nuevos conocimientos de hechos reales que aporte a la problemática de la empresa.

Según (Baena, 2014), menciona en su investigación. “La investigación aplicada tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción. La investigación aplicada puede aportar hechos nuevos si proyectamos suficientemente bien nuestra investigación aplicada, de modo que podamos confiar en los hechos puestos al descubierto, la nueva información puede ser útil y estimable para la teoría”. (pág. 22)

#### 4.1.2. El Nivel de investigación es correlacional

Según (Sampieri, 2014), “Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables”. (pág. 126)

### 4.2. Diseño de la investigación

#### 4.2.1. El diseño de investigación

El diseño de investigación será cuasi – experimental, según (Bernal C. , 2010). “Los diseños cuasiexperimentales se diferencian de los experimentales verdaderos porque en aquéllos el investigador ejerce poco o ningún control sobre las variables extrañas, los sujetos participantes de la investigación se pueden asignar aleatoriamente a los grupos y algunas veces se tiene grupo de control”. (pág. 162)

#### 4.2.2. Enfoque de investigación

El enfoque es cuantitativo. “El modelo cuantitativo resulta con frecuencia inaplicable en muchos tipos de investigación social, aunque proporciona una base útil para establecer comparaciones con la investigación cualitativa, más común en las ciencias sociales” (Baena, 2014, pág. 62)

#### 4.3. Hipótesis general y específicas

##### 4.3.1. Hipótesis general

La implementación Six sigma contribuirá considerablemente en la productividad en el área del almacén en la empresa JSG, Ica – 2023.

##### 4.3.2. Hipótesis específicas

**HE1:** La aplicación del Six sigma mejorará favorablemente en la eficiencia en el área del almacén en la empresa JSG, Ica - 2023.

**HE2:** La aplicación del Six sigma mejorará en la eficacia en el área del almacén en la empresa JSG, Ica - 2023.

#### 4.4. Identificación de las variables

##### 4.4.1. Variable independiente: Six sigma

La metodología Six sigma es una estrategia de mejora de procesos que se enfoca en reducir su variabilidad, fortalecer y optimizar cada parte del proceso, y reducir o eliminar defectos o fallas en el proceso de entrega de productos o servicios a los clientes.

Según (Niño, 2011), menciona en su investigación, “La variable independiente es la que antecede a una variable dependiente, a la cual determina; o también, la variable cuyos cambios de valor se presume que son causas de variaciones en los valores de otra variable llamada dependiente, (...)”. (pág. 60)

#### 4.4.2. Variable dependiente: Productividad

Esta variable tiene como relación la cantidad de productos obtenidos por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También se puede definir como la relación entre el resultado y el tiempo que se tarda en obtener el resultado, cuanto menos tiempo se tarda en obtener el resultado deseado, mayor es la productividad del sistema. De hecho, la productividad debe definirse como un índice de eficiencia que vincula la cantidad de recursos utilizados con la producción obtenida.

Según (Niño, 2011), menciona en su investigación, “Cuando se presume que sus valores son cambiados por el cambio de una variable independiente” (pág. 60)



#### 4.6. Población – muestra

##### 4.6.1. Población

Se realizó la investigación en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales cuya población está representada por 40 días en evaluación, 20 pre test y 20 post test.

Según Rodríguez (2015) en su libro menciona, “Una población es el grupo de todos los elementos que se proponen para obtener una medida característica. Ante la imposibilidad de estudiar toda la población se selecciona un subgrupo de elementos representativos de la población que constituye lo que se denomina muestra”. (Rodríguez , 2015, pág. 8)

##### 4.6.2. Muestra

La muestra de nuestra investigación va acorde con nuestra población ya que también se realiza la investigación en el área del almacén de la empresa Jema Servicios Generales (20 pre test y 20 post test).

Según Bernal (2010), menciona en su libro, “Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio”. (pág. 161)

#### 4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica que se utilizó fue una hoja de recolección de datos, “la hoja de recolección de datos permite, en sus diferentes formas, manejar la recopilación de la información de una manera segura y que sirva para utilizar herramientas más sofisticadas, para posteriormente definir una acción”. (Socconini, 2020, pág. 127)

Los instrumentos que se utilizará en el tiempo de la recolección de los datos obtenidos serán mediante la guía de observación. “En el presente trabajo se utilizó la técnica de la empleándose el procedimiento de observación participante, actuándose como

observador con la familiaridad del lugar para poner en práctica la participación activa, aplicándose un plan de muestreo sobre el proceso de envasado de la planta en estudio". (Navarro, 2016)

También se utilizó el diagrama DOP que se representará en gráficos y símbolos el comportamiento de desarrollo de un producto o servicio. El diagrama nos va mostrar las operaciones e inspecciones a realizar.

De la misma manera se usó la herramienta Ishikawa también conocida como casusa – efecto, nos va ayudar a crear y categorizar gráficamente ideas o hipótesis sobre la causa de un problema. También va organizar la gran cantidad de datos y mostrando la conexión entre la incidencia y la posible causa.

**Guía de observación realizada a la empresa Jema Servicios Generales  
E.I.R.L, en la ciudad de Ica**

TABLA 2 GUÍA DE OBSERVACIÓN

<b>GUÍA DE OBSERVACIONES</b>				
<b>N°</b>	<b>Preguntas</b>	<b>si</b>	<b>no</b>	<b>Observaciones</b>
<b>01</b>	El funcionamiento del proceso en el área del almacén es adecuado		<b>x</b>	
<b>02</b>	Hacen inspección en la entrada y salida de materiales		<b>x</b>	
<b>03</b>	El almacenamiento de los materiales es la correcta		<b>x</b>	
<b>04</b>	Se encuentran fácilmente los materiales a la hora de la búsqueda		<b>x</b>	
<b>05</b>	Cuentan con una distribución de materiales		<b>x</b>	
<b>06</b>	La empresa evalúa e identifica los equipos y materiales de acuerdo al tamaño, color, peso, categoría.		<b>x</b>	
<b>07</b>	Hacen un control de requerimiento de materiales		<b>x</b>	
<b>08</b>	El área del almacén necesita mejoras	<b>x</b>		

Fuente: Elaboración propia

N°	PRODUCTO	Fecha ingreso	Última fecha de salida	Con rotación	Unidad	Costo	Costo total	M3	M3 UTILIZADO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									

FIGURA 3. INVENTARIO GENERAL

JEMA SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.				
Semana:		Almacén:		
Ficha de registro : Dimensión - Medir				
Nº-	Artículos	Ubicación	Fecha de ingreso	M3 utilizado
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

FIGURA 4. FICHA DE REGISTRO - MEDIR

JEMA SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.					
Semana:		Almacén:			
Ficha de registro: Dimensión – Analizar					
Nº-	Artículos	Descripción	ubicación	Fecha ingreso	Costo adquirido
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

FIGURA 5. FICHA DE REGISTRO - ANALIZAR

JEMA SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.				
Semana:			Almacén:	
Ficha de registro: Dimensión – Eficiencia				
N°-	Día	Fecha	M3 Unitarios	%Utilizado del almacén
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

FIGURA 6. FICHA DE REGISTRO - EFICIENCIA

JEMA SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.					
Semana:				Almacén:	
Ficha de registro: Dimensión – Eficacia					
N°-	Día	Fecha	Tipo de requerimiento	Requerimiento atendido	Requerimientos totales
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

FIGURA 7. FICHA DE REGISTRO - EFICACIA

#### 4.8. Técnicas de análisis y procesamiento de datos

En esta investigación, el primer procedimiento es observar y describir con precisión el espacio del almacén de la empresa para conocer las debilidades y principales problemas del mismo. Posteriormente se elabora un estudio utilizando como instrumento la ficha de recolección de datos luego de ello se proceden a un Excel.

Seguidamente se realiza una tormenta de ideas para luego basarnos en elaborar el diagrama de Ishikawa para identificar las posibles causas de los retrasos al requerir los materiales y sugerir posibles mejoras.

Se lograron alcanzar los resultados y se sugiere presentar a través de diagrama de Pareto, tablas, grafico de barras, en porcentajes. Se debatió acerca de los resultados obtenidos, se propuso recomendaciones y conclusiones para los resultados.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Presentación de resultados

#### Análisis PRE TEST

##### Dimensión eficiencia

La eficiencia nos ayudara a medir la proporción de inventario que se encuentran almacenados y ver cuanta cantidad de espacio hay en el almacén, se utilizará la hoja de registro.

CU: 0.79

UI: 160.2 M3

TA: 202.8 M3

$$CU = \frac{\text{m3 Utilizados por inventario}}{\text{M3 total de almacén}}$$

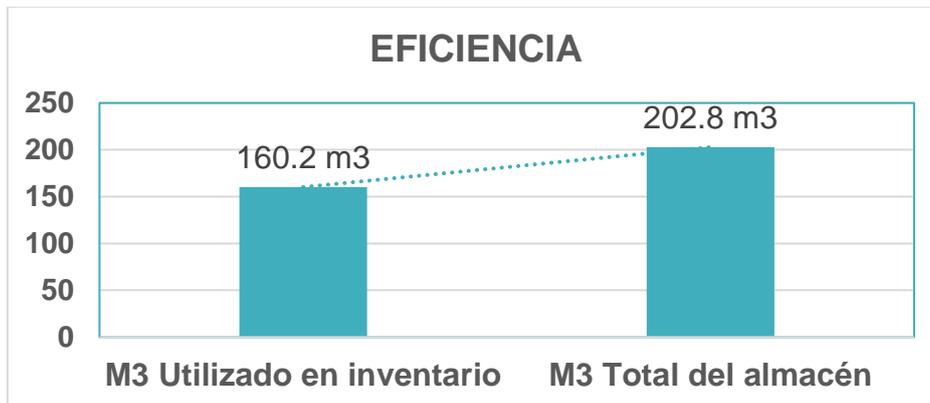


FIGURA 8. EFICIENCIA - ANTES

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, se puede observar en la figura 8, la cual nos muestra la eficiencia que es medido en base a nuestros recursos utilizados, esto es cuánto se está utilizando de espacio al almacenar inventario para cubrir el requerimiento, y como resultado nos da 0.79 de tal manera que representa un 79% de utilización del almacén.

##### Dimensión Eficacia

Para poder medir la eficacia, se debe realizar a través de un nivel de servicios contando con la atención de requerimiento por parte de la empresa o cliente externo, para la recopilación de datos la cual se realizó un cuadro de control de manera que se basa en registrar las ordenes totales atendidos, para saber si se

atendió adecuadamente para posteriormente cuantificar el nivel del servicio, utilizando la hoja de registro

Datos analizados: 129 requerimientos en 20 días

ITM	Usuario	Fecha de emisión	Descripción de requerimiento	stock	QTY	Requerimiento atendido
1	Empresa	25/02/2022	Martillo		1	si
2	Externo	25/02/2022	Alicate		1	si
3	Externo	25/02/2022	Nivel de mano		0	no
4	Empresa	25/02/2022	Botas de punta de acero		1	si
5	Empresa	25/02/2022	Lampas		0	no
6	Empresa	25/02/2022	Palas		0	no
7	Externo	25/02/2022	Llave inglesa		1	si
8	Empresa	25/02/2022	Pico		0	no
9	Empresa	25/02/2022	SERRUCHO		0	no
10	Externo	26/02/2022	Carretilla de mano		1	si
11	Empresa	26/02/2022	Cinta aislante color verde		1	si
12	Externo	26/02/2022	Caja de concreto para pozo de tierra		0	no
13	Empresa	26/02/2022	Cinta amarilla de seguridad		1	si
14	Empresa	26/02/2022	Perno cromado con tuerca y huacha 1/4		0	no
15	Externo	27/02/2022	Planca acrilica transparente		1	si
16	Empresa	27/02/2022	Destornillador		0	no
17	Empresa	27/02/2022	Cinta Métrica		0	no
18	Externo	27/02/2022	Arco y la hoja de sierra		1	si
19	Empresa	27/02/2022	Atortolador, plomo		0	no
20	Empresa	27/02/2022	Manguera de nivel		1	si
21	Empresa	27/02/2022	Cizalla		0	no
22	Externo	27/02/2022	Soldadura 1 kilo		1	si
23	Externo	28/02/2022	Fierro corrugado pulgada 3/8		0	no
24	Externo	2/03/2022	Union para tuberías		0	no

FIGURA 9. HOJA DE REGISTRO - EFICACIA ANTES

Fuente: Elaboración propia

requerimiento atendido	Cuenta de requerimiento atendido
Requerimientos no atendidos	68
Requerimientos atendidos	61

**Indicador dimensión eficacia:**

$$NS = \frac{RA \text{ (Unidades)}}{RT \text{ (Unidades)}}$$

NS: Nivel de servicios = 0.47

RT: Requerimiento total = 129

RA: Requerimientos atendidos = 61

RNA: Requerimiento no atendido = 68

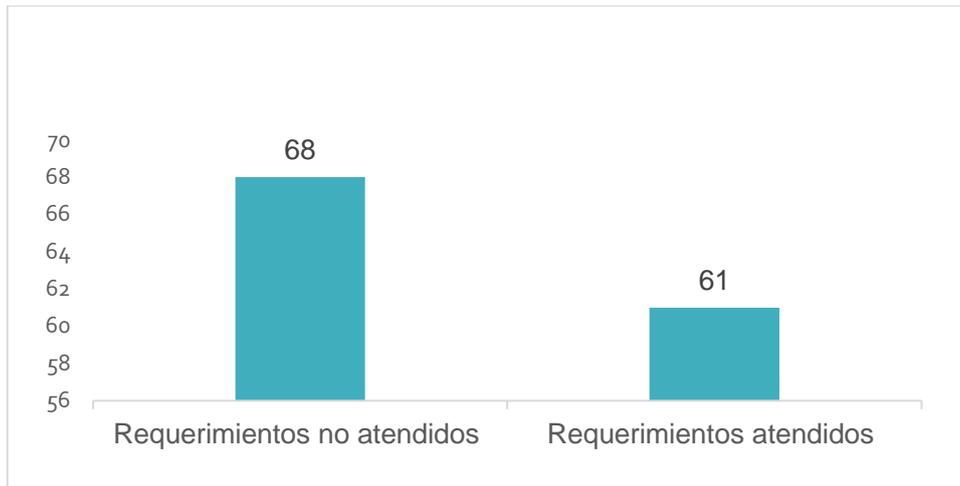


FIGURA 10. REQUERIMIENTOS ATENDIDOS

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11 muestra, los 129 requerimientos de inventarios, se hizo con la única finalidad de ver los requerimientos, los requerimientos atendidos 61, dando como resultado de nuestra eficacia el 47%.

### Dimensión medir

Para estudiar los datos de nuestra investigación, comenzaremos con el primer indicador que es “MEDIR”, ya que consiste en conocer ¿Cuál es la capacidad a utilizar del área del almacén?, se consideró los datos recopilados de las hojas de registro para la elaboración del inventario, a continuación, se mostrara los siguientes datos:

Datos utilizados: 129 artículos del inventario

Fecha de la toma de datos: 23/02/2023

INDICADOR DE DIMENSIÓN MEDIR		
TUA:	Total utilizado del almacén =0.79	TUA: $\frac{TI}{TA}$
TI:	Total de inventario =160,20 m3	
TA:	Total del almacén = 202.8 m3	

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo que el 79% del área del almacén se encuentra ocupado por los inventarios, al realizar un análisis más profundo, se lleva a evaluar cuales con

las características de los inventarios que se encuentran en el almacén (con rotación y sin rotación).

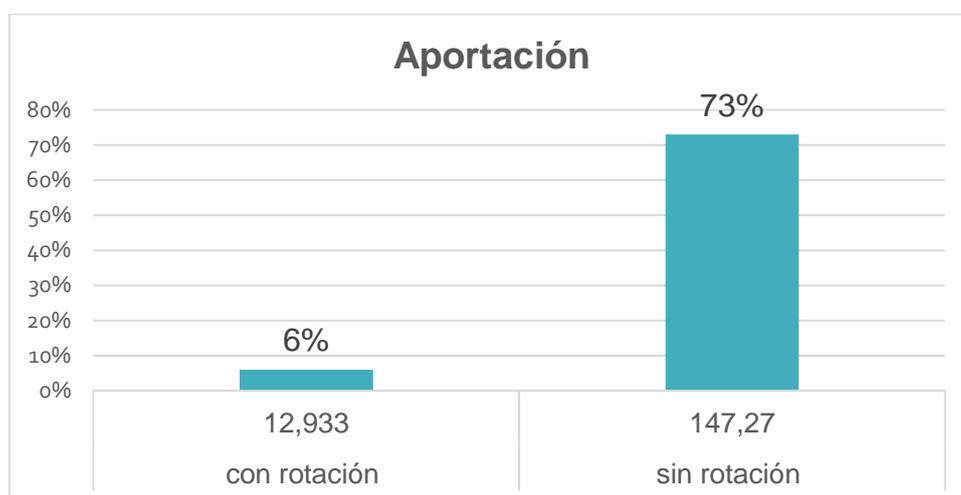
Datos obtenidos son:

**TABLA 3**

*APORTACIÓN DEL INVENTARIO - ANTES*

	<b>m3</b>	<b>Aportación</b>
Con rotación	12,933	6%
Sin rotación	147,27	73%
Total del almacén	202,8	100%

Fuente: Elaboración propia



*FIGURA 11. APORTACIÓN DEL INVENTARIO - ANTES*

Fuente: Elaboración propia

Por esta razón al emplear este indicador, se manifiesta que el inventario con rotación presenta un 6% en la aportación del almacén, por consiguiente, la aportación de sin rotación se muestra un 73% dentro del almacén.

En consecuencia, se observa notoriamente una gran diferencia, la cual se tiene una baja productividad en el almacén, al poseer el recurso de espacio en el área para el almacenamiento de inventarios con rotación.

**Dimensión analizar**

En esta fase veremos el análisis del inventario, que se analizará más profundo que es la valorización del inventario sin rotación, a continuación, se mostrará mediante la hoja de recolección de los datos.

Datos analizar: 129 artículos

### Indicador dimensión analizar

VMII:	Valor monetario de inventario inmovilizado
VII:	Valoración de inventario inmovilizado
VTI:	Valor total de inventario

VII: S/. 8974, 00 nuevos soles

VTI: S/.15958, 00 nuevos soles

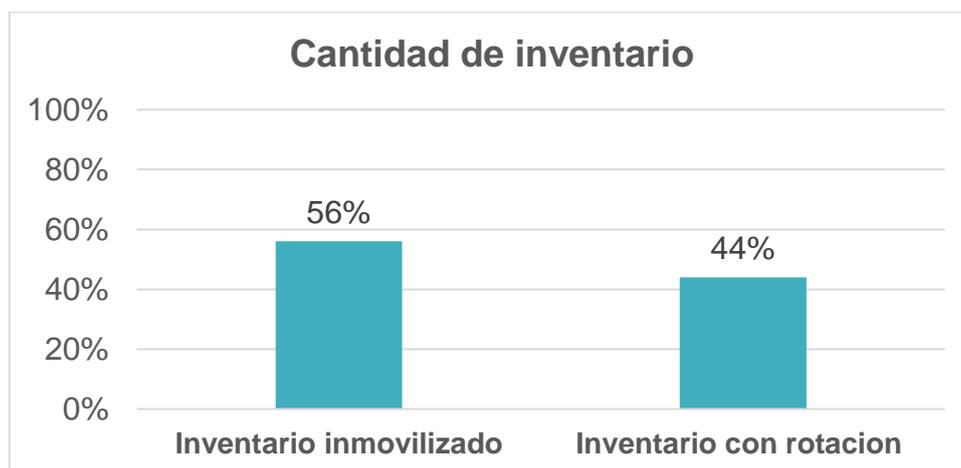


FIGURA 12. CANTIDAD DE INVENTARIO

Fuente: Elaboración propia

Al tener la capacidad de 0.56, en contribución del valor de inventario inmovilizado (VII), sobre el valor total del inventario (VTI).

Sin embargo, calcular este indicador se logra obtener la valorización monetaria del inventario inmovilizado la cual es de S/. 8974.00 Nuevos soles, por consiguiente, representa el 56% del valor total del inventario, de manera que esto no es bueno para la empresa Jema Servicios Generales, cabe saber que el dinero no se desplaza hace 1 año, de manera que debemos resolver y sobresalir con el inventario para tener una mayor liquidez monetaria y capacidad en el almacenamiento para la mayor rotación.

## **Análisis post test**

### **Análisis de la productividad**

#### **Eficiencia**

La eficiencia nos ayudará a medir la proporción de inventario que se encuentran almacenados y ver cuanta cantidad de espacio hay en el almacén, se utilizara la hoja de registro.

$$CU = \frac{\text{m3 Utilizados por inventario}}{\text{M3 total de almacén}}$$

CU: 0.85

UI: 172 m3

TA: 202.8 m3



*FIGURA 13.* EFICIENCIA - DESPUÉS

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, al emplear las mejoras en el almacén, hemos definido orden y espacio para los inventarios, según el tipo de rotación conseguimos maximizar la eficiencia de 79% pre test, a 85% en el post test.

#### **Eficacia**

Para poder medir la eficacia, se debe realizar a través de un nivel de servicios contando con la atención de requerimientos por parte de la empresa o cliente externo, para la recopilación de datos la cual se realizó un cuadro de control de

manera que se basa en registrar las ordenes totales atendidos, para saber si se atendió adecuadamente para posteriormente cuantificar el nivel de los servicios, utilizando la hoja de registro.

Datos analizados: 110 Requerimientos en 20 días

### Hoja de registro

ITM	Usuario	Fecha de emisión	Descripción de requerimiento	stock	QTY	Requerimiento atendido
1	Empresa	25/02/2022	Martillo		1	si
2	Externo	25/02/2022	Alicate		1	si
3	Externo	25/02/2022	Nivel de mano		0	no
4	Empresa	25/02/2022	Botas de punta de acero		1	si
5	Empresa	25/02/2022	Lampas		0	no
6	Empresa	25/02/2022	Palas		0	no
7	Externo	25/02/2022	Llave inglesa		1	si
8	Empresa	25/02/2022	Pico		0	no
9	Empresa	25/02/2022	Serrucho		0	no
10	Externo	26/02/2022	Carretilla de mano		1	si
11	Empresa	26/02/2022	Cinta aislante color verde		1	si
12	Externo	26/02/2022	Caja de concreto para pozo de tierra		0	no
13	Empresa	26/02/2022	Cinta amarilla de seguridad		1	si
14	Empresa	26/02/2022	Perno cromado con tuerca y huacha 1/4		0	no
15	Externo	27/02/2022	Placa acrilica transparente		1	si
16	Empresa	27/02/2022	Destornillador		0	no
17	Empresa	27/02/2022	Cinta Métrica		0	no
18	Externo	27/02/2022	Arco y la hoja de sierra		1	si
19	Empresa	27/02/2022	Atortolador, plomo		0	no
20	Empresa	27/02/2022	Manguera de nivel		1	si
21	Empresa	27/02/2022	Cizalla		0	no
22	Externo	27/02/2022	Soldadura 1 kilo		1	si
23	Externo	28/02/2022	Fierro corrugado pulgada 3/8		0	no
24	Externo	2/03/2022	Union para tuberías		0	no

FIGURA 14. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EFICACIA

Fuente: Elaboración propia

#### Indicador dimensión eficacia:

$$NS = \frac{RA \text{ (Unidades)}}{RT \text{ (Unidades)}}$$

NS: Nivel de servicio = 0.73

RT: Requerimientos totales = 110

RA: Requerimientos atendidos = 80

RNA: Requerimientos no atendidos = 30

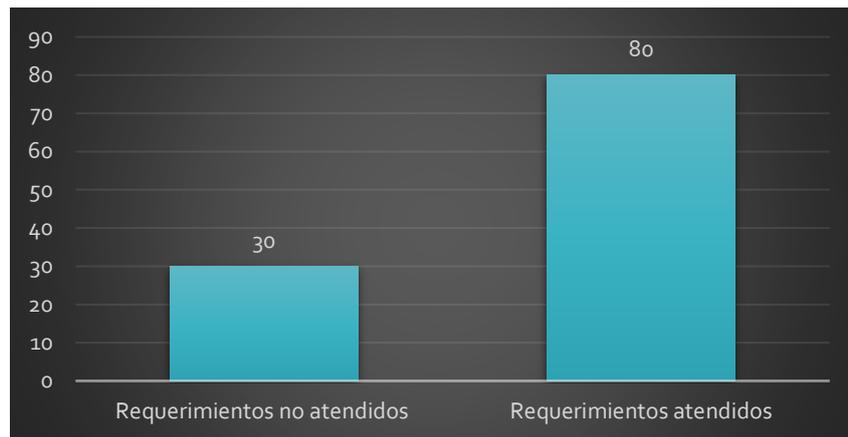


FIGURA 15. NIVEL DE SERVICIO DESPUÉS

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra los 110 requerimientos, se atendieron 80 requerimientos dando el resultado de la eficacia mejor de 47% a 73% respecto al pre test y post test de los requerimientos.

### Dimensión medir

Datos analizados: 110 artículos de inventario

Fecha de toma de datos: 10/03/2023 – 20/04/2023

INDICADOR DE DIMENSIÓN MEDIR		
TUA:	Total utilizado del almacén =0.74	$TUA: \frac{TI}{TA}$
TI:	Total de inventario =150 m3	
TA:	Total del almacén = 202.8 m3	

Fuente: Elaboración propia

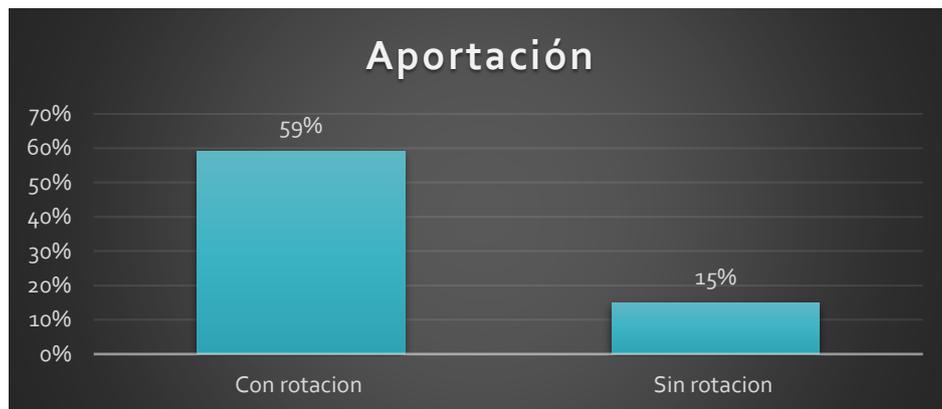
Se obtuvo que el 74% del área del almacén se encuentra ocupado por inventarios, al realizar el análisis más profundo, se lleva a evaluar las características de los inventarios que se encuentran en el almacén (con rotación o sin rotación), obteniéndose los siguientes datos.

**TABLA 4**

*APORTACIÓN DEL INVENTARIO - DESPUÉS*

	m3	Aportación
Con rotación	120	59%
Sin rotación	30	15%
TA: Total del almacén	202,8	100%

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 16. APORTACIONES DE INVENTARIO - DESPUÉS**

Fuente: Elaboración propia

De manera que, al emplear este indicador, se muestra que el inventario con rotación presenta mejoras de 6% a 59%, dentro de la intervención en el almacén, mientras los considerados sin rotación se consiguió reducir de 73% a 15% en el volumen de nuestro almacén. Por lo que el resultado es óptimo, de tal manera que, al obtener las medidas tomadas, se va mejorando continuamente el inventario que se almacena según la rotación y así tener impacto en aumentar la productividad.

**Dimensión analizar**

Datos analizados: 110 artículos

VMII:	Valor monetario de inventario inmovilizado
VII:	Valoración de inventario inmovilizado
VTI:	Valor total de inventario

VMII: 0.25

VII: S/. 4020,00 nuevos soles

VTI: S/. 16090,00 nuevos soles



FIGURA 17. CANTIDAD DE INVENTARIO

Fuente: Elaboración propia

Al determinar este indicador después de la implementación de proponer la mejora, se logra alcanzar un valor económico del inventario inmovilizado es S/. 4020 nuevos soles y se logró reducir de 56% del valor total del inventario a 25% del valor del almacén.

### **DOP del área del almacén de la empresa Jema servicios Generales**

En la figura 18 nos muestra el DOP de la empresa, que se encuentran las fases del área del almacén, lo que observamos es el proceso que se realiza en el área del almacén mediante las fases, ya que le falta mejorar el DOP con la finalidad de enlazar los procesos o fases más detallados de acuerdo al área que se presenta desde la entrada de materia prima hasta el producto final.

Necesita mejoras para permitir tener un mejor funcionamiento para el área del almacén, mediante la aplicación six sigma.

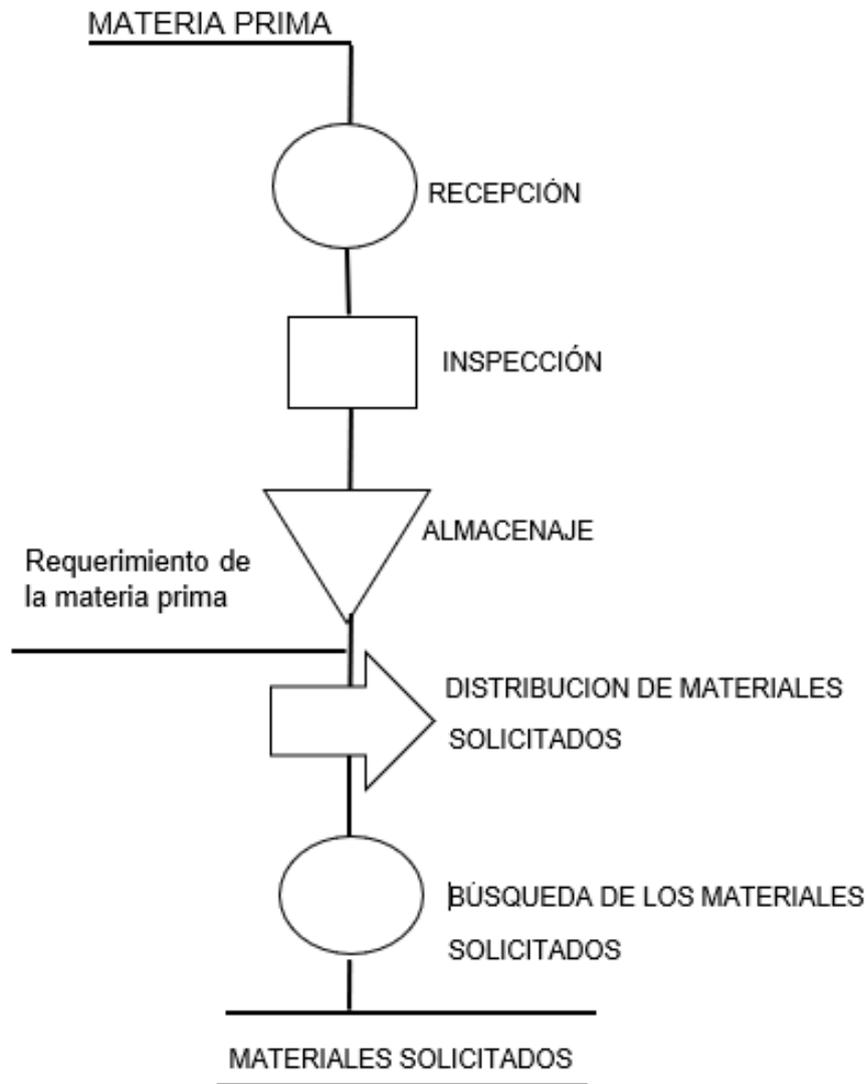


FIGURA 18. DOP DE LA EMPRESA

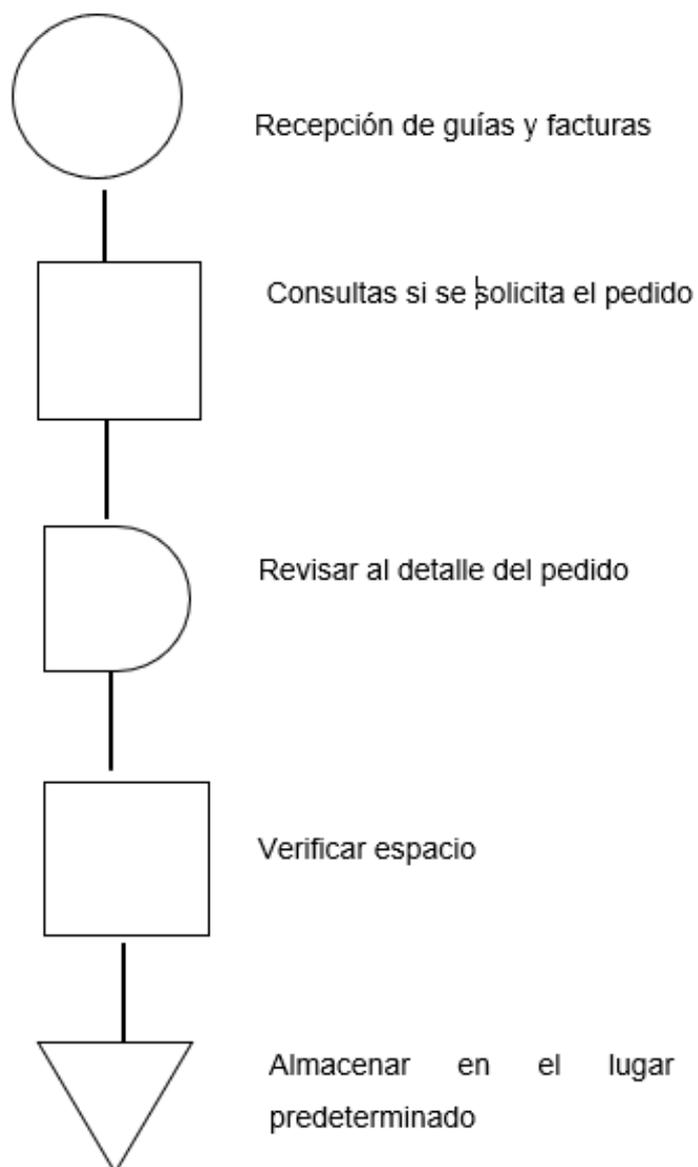
Fuente: Elaboración Propia

Actividades	Símbolo
Operación	○
Transporte	➔
Inspección	□
Demora	⏸
Almacenamiento	▽
Espera	⏳
Combinada	◻

Fuente: Elaboración propia

En la figura 18 nos muestra el DOP de la empresa, que se encuentran las fases del área del almacén, lo que observamos es el proceso que se realiza en el área del almacén mediante las fases.

## Diagrama del DOP para la fase de recepción de materiales



*FIGURA 19.* DOP DE LA RECEPCIÓN

Fuente: Elaboración propia

En la figura 19 encontramos el diagrama de operaciones de procesos de la fase de recepción, que se encarga primero de la recepción de guías y facturas de inventarios, luego se realizan las consultas si se solicita el pedido requerido, revisar al detalle el pedido, sin embargo, se verifica el espacio adecuado. Para finalizar se almacenan en el lugar predeterminado.

## Diagrama del DOP para la fase de inspección de materiales

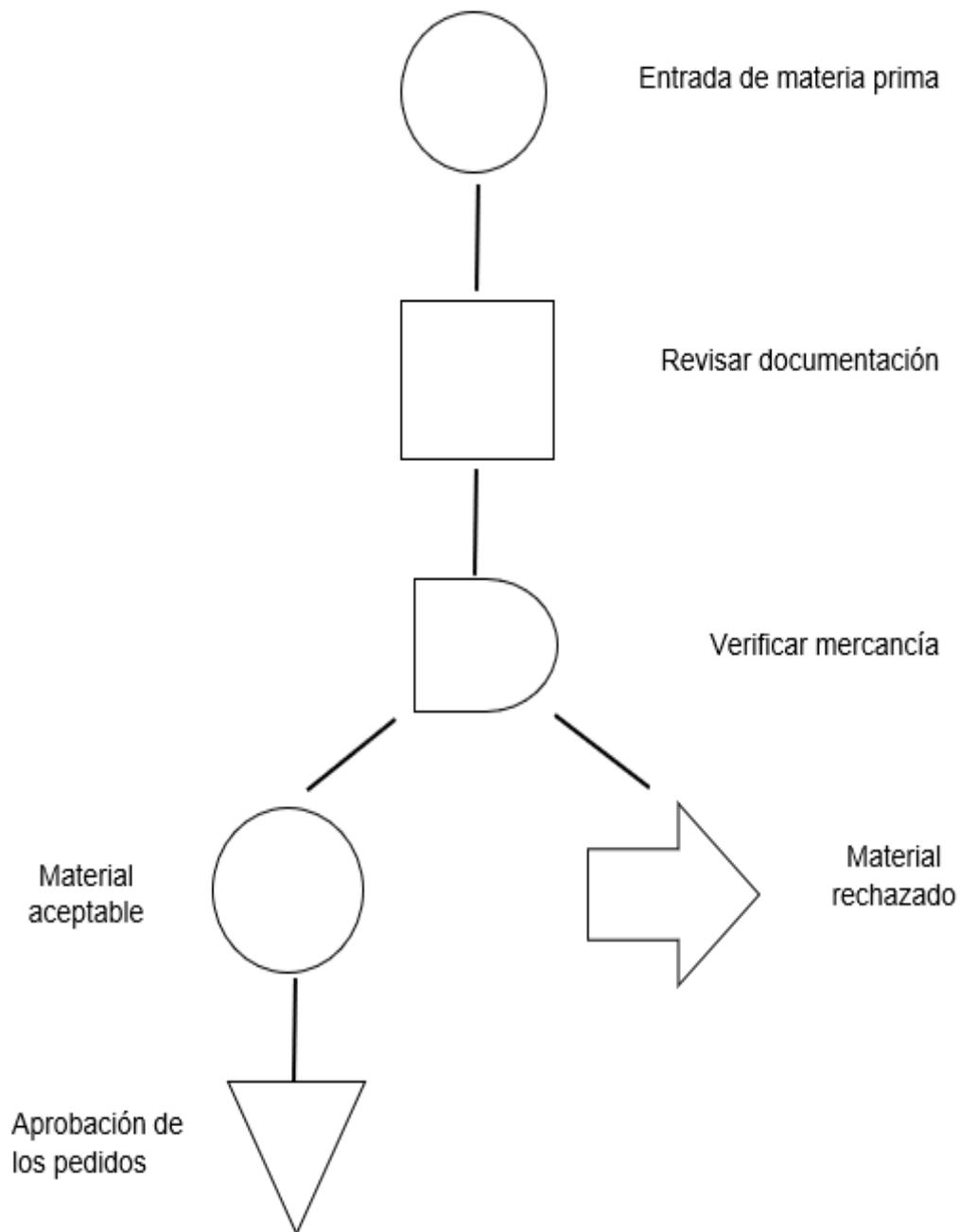


FIGURA 20. DOP DE INSPECCIÓN

Fuente: Elaboración propia

En la figura 20 observamos el DOP de la fase de inspección se basa en la entrada de la materia prima la cual se realiza la revisión de documentos, lo cual se pasa a verificar las mercancías, de manera que se dividen en 2 partes: los materiales rechazados y los materiales aceptables de modo que al obtener los aceptables se pasa a la aprobación de los pedidos.

### Diagrama del DOP para la fase del almacenamiento

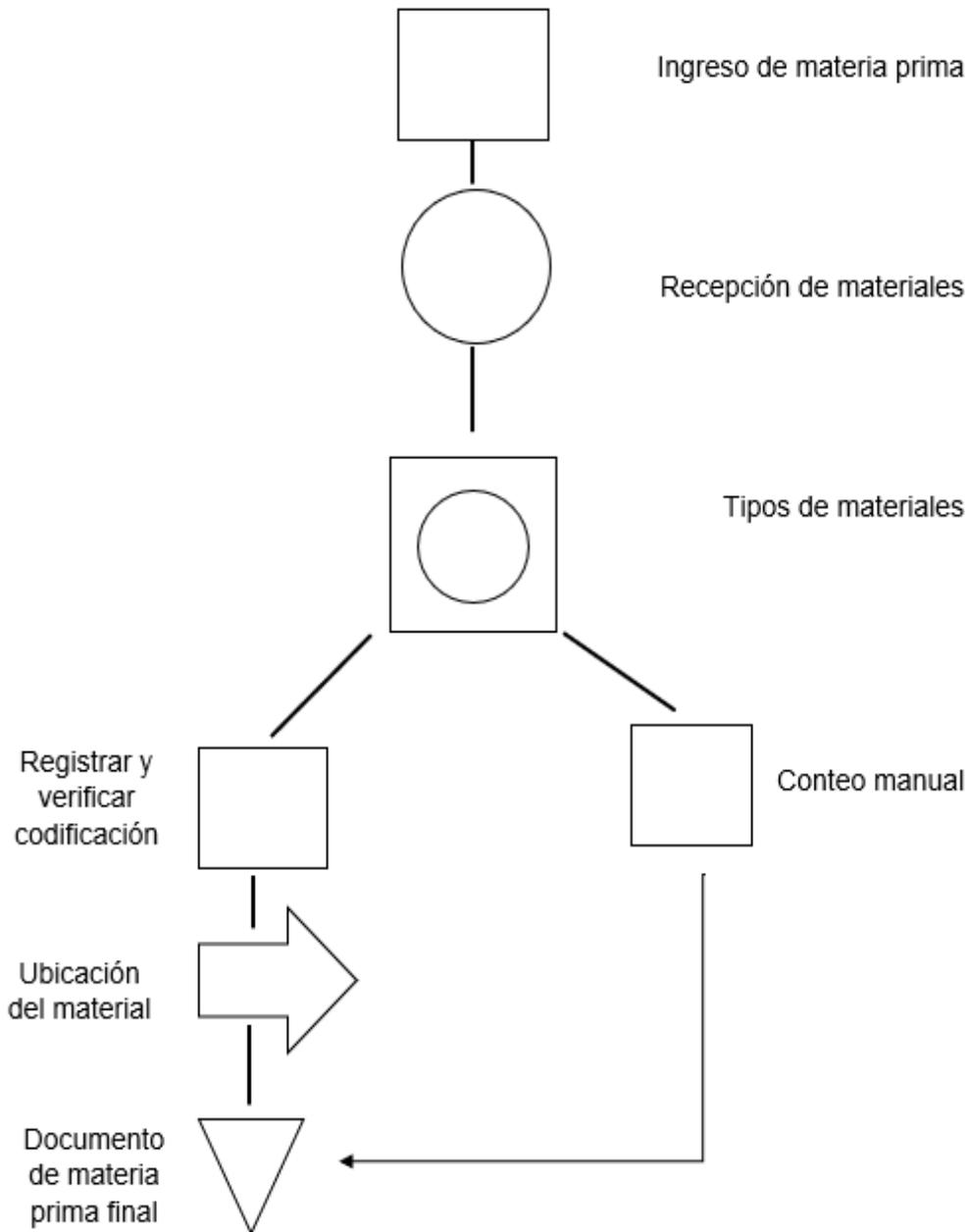


FIGURA 21 . DOP DEL ALMACENAMIENTO

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21 en el DOP de la fase del almacenamiento inicia del ingreso de la materia prima luego se debe clasificar los materiales de manera que se clasifica de acuerdo al tipo de material: de conteo manual y de registro y verificación o codificación luego de ello se realiza la ubicación del material de forma que se obtiene el documento de la materia prima final.

### Diagrama del DOP para la fase de distribución

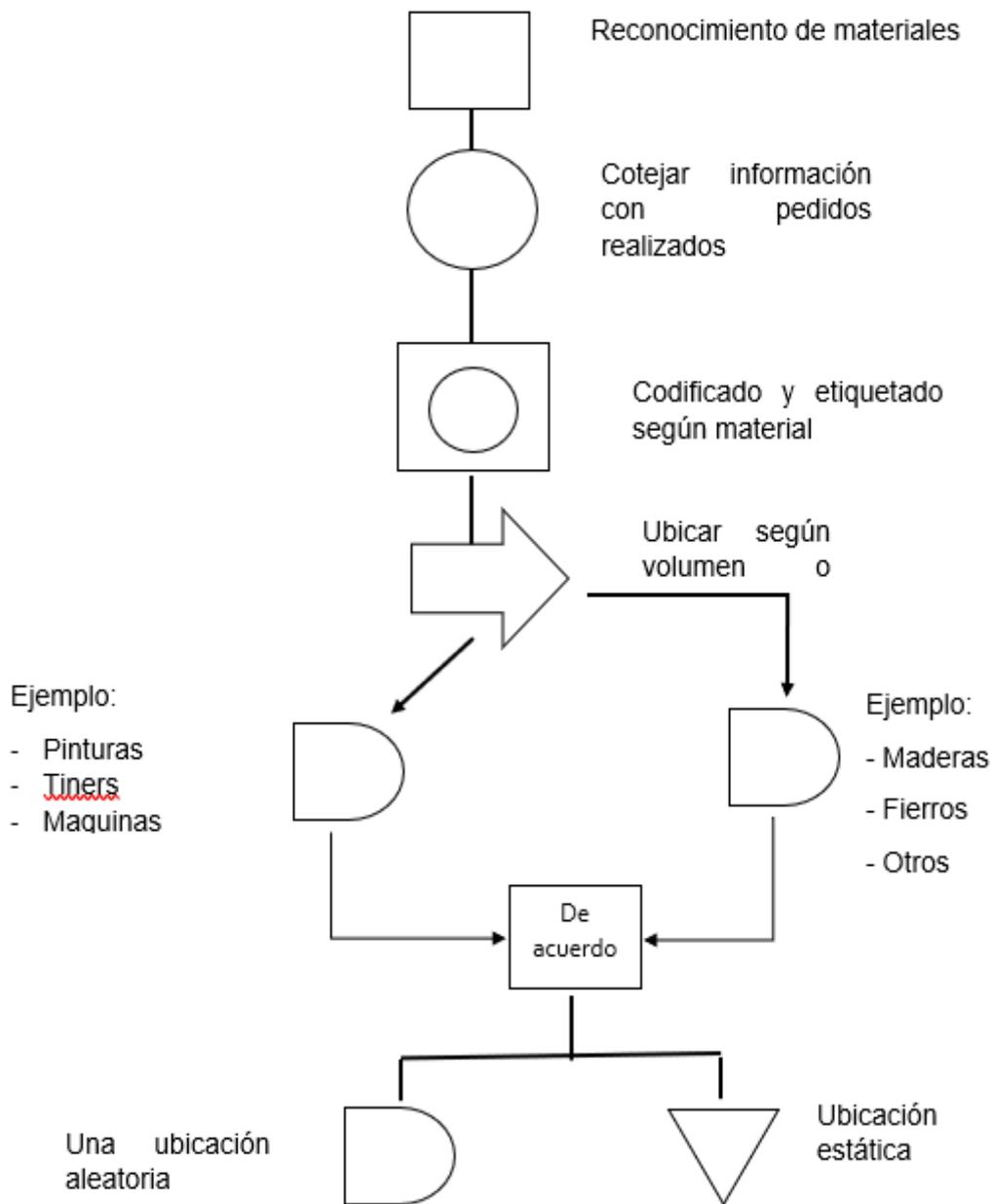


FIGURA 22. DOP DE DISTRIBUCIÓN

Fuente: Elaboración propia

En la figura 22 observamos el DOP de la fase de la distribución el primer paso es el reconocimiento de materiales la cual se pasa a cotejar información con los pedidos realizados, lo que se codifica y etiqueta según material por lo tanto se ubican según el volumen o dimensión de los materiales ya estando clasificados se ubican de 2 formas aleatoria y estática

### Diagrama del DOP para la fase de búsqueda

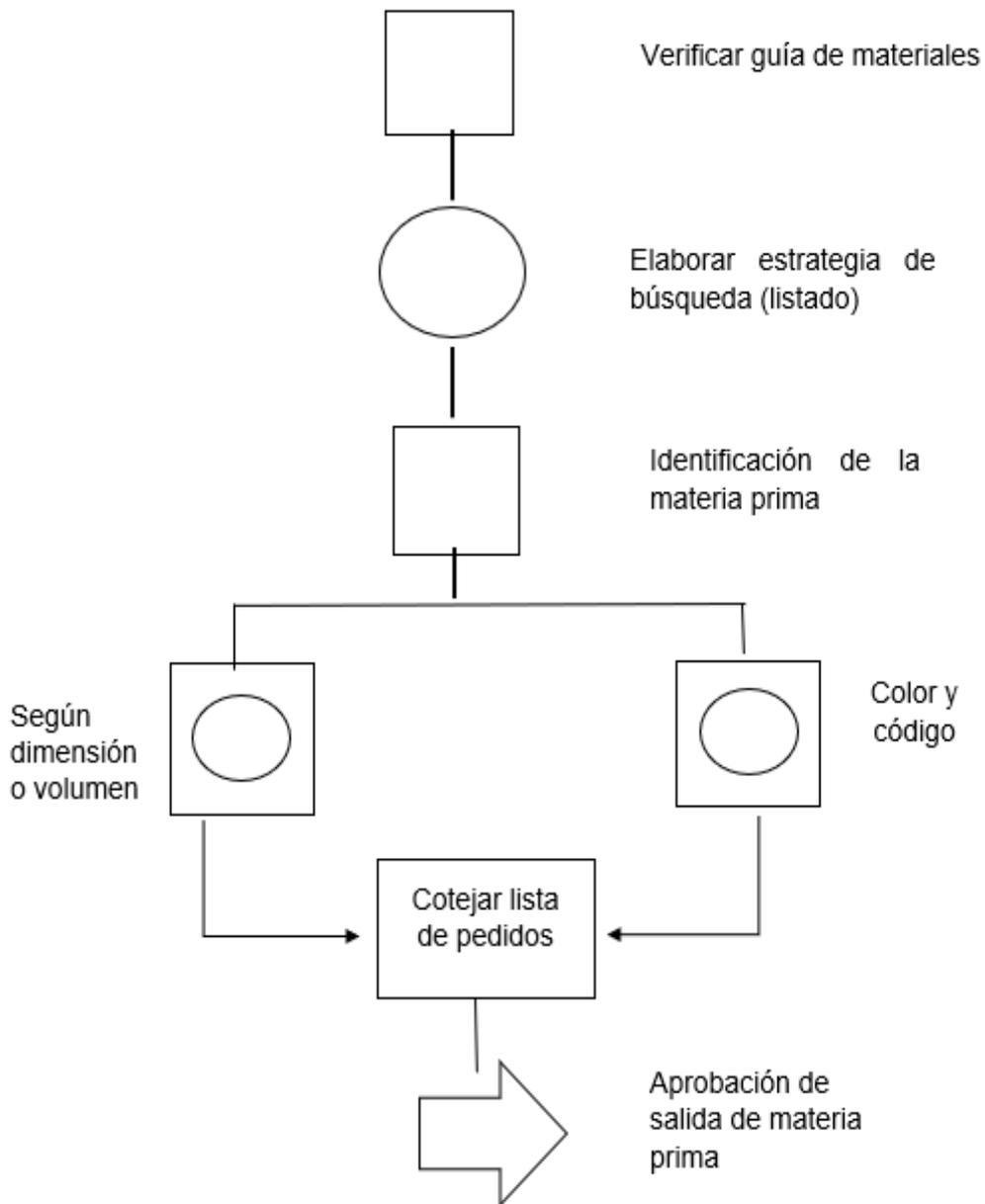


FIGURA 23. DOP DE BÚSQUEDA

Fuente: Elaboración propia

En la figura 23 observamos en el DOP en la fase de la búsqueda de los materiales el primer paso es verificar la guía de materiales luego se elabora estrategias de búsqueda (listado) por consiguiente, se identifica la materia prima de 2 maneras: según dimensión o volumen, color o codificación, siguiendo se coteja la lista de pedidos de manera que para finalizar se aprueba la salida de la materia prima.

### Ishikawa de la fase de recepción

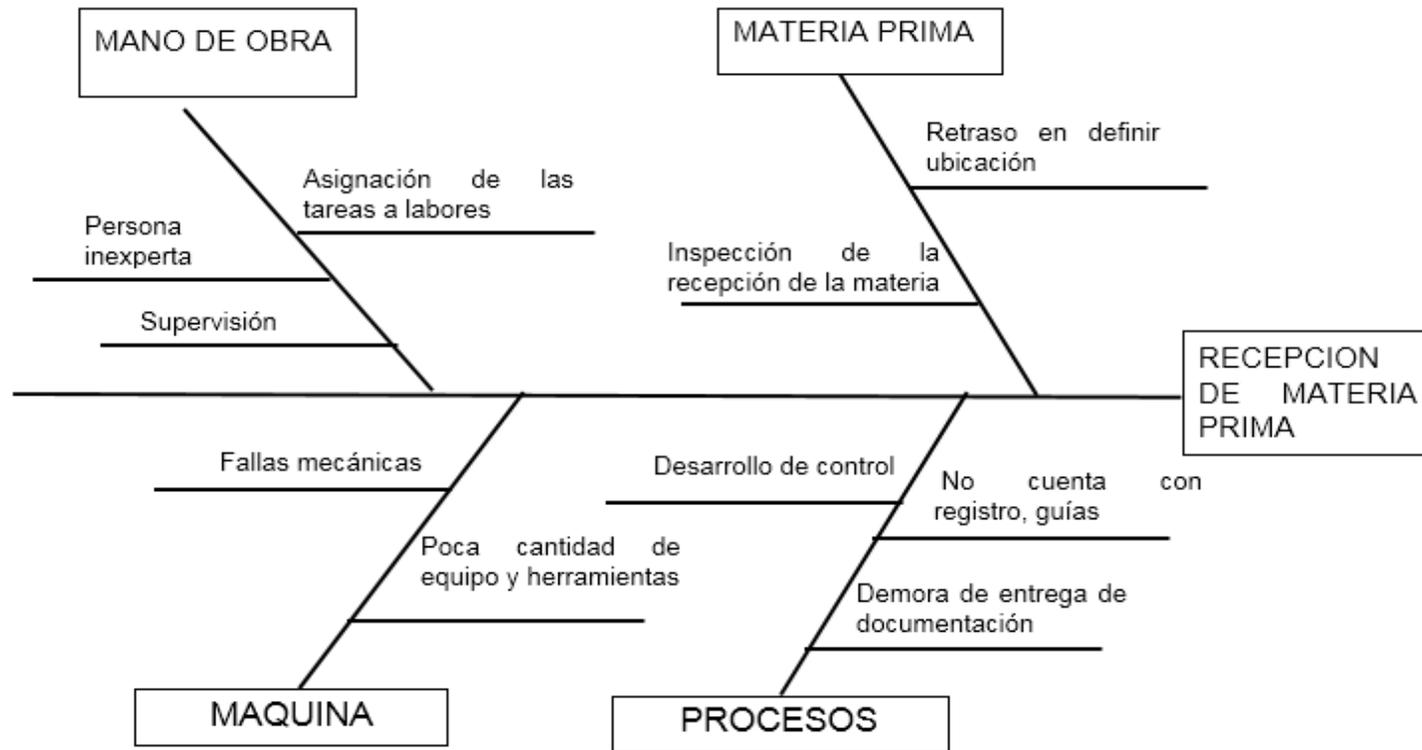


FIGURA 24. DIAGRAMA CAUSA - EFECTO DE LA RECEPCIÓN

El problema encontrado de la figura 24 nos muestra el diagrama causa – efecto, nos muestra que el problema primordial de la recepción es que no cuenta con un buen registro ni guía, al no contar con una documentación no tendremos un control de materiales que ingresa.

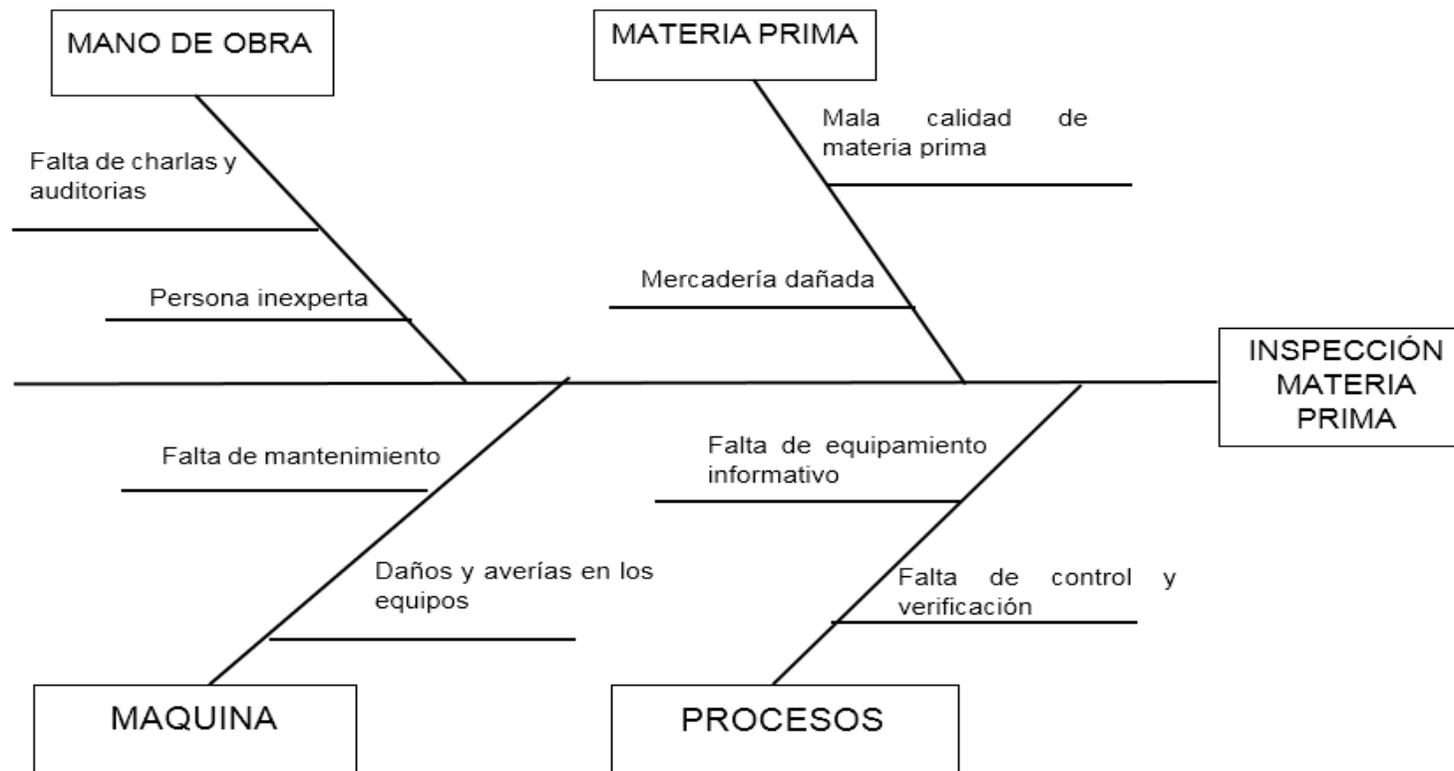


FIGURA 25. DIAGRAMA CAUSA - EFECTO DE INSPECCIÓN

Fuente: Elaboración propia

El problema encontrado en la figura 25 del diagrama de causa – efecto, nos muestra el problema importante de la inspección, nos dice que no cuenta con un control y verificación, por lo tanto no podrá observar o inspeccionar lo que está ocurriendo y menos anotar datos en un documento.

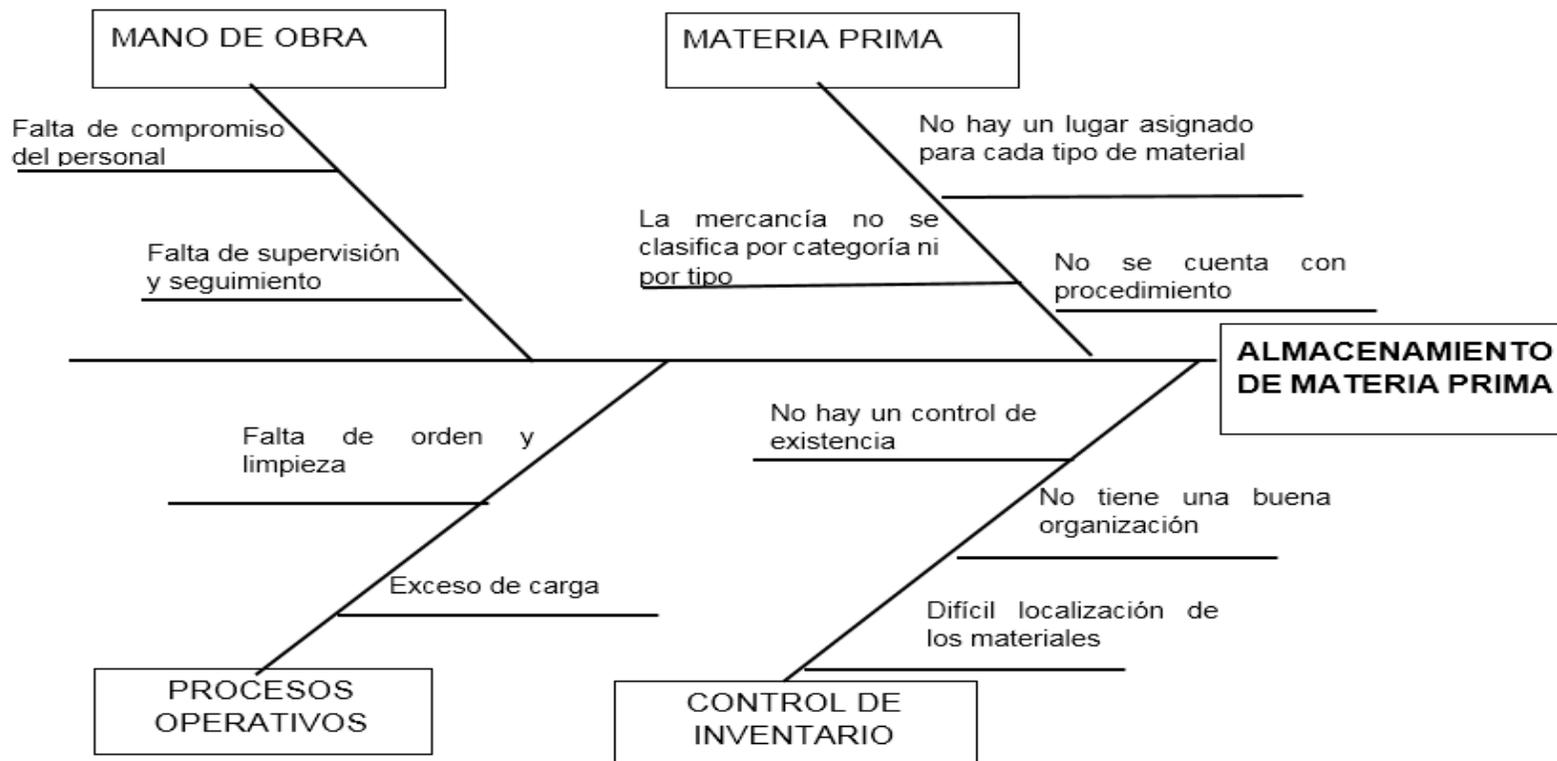


FIGURA 26. DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO DE ALMACENAMIENTO

Fuente: Elaboración propia

El problema encontrado en la figura 26 del diagrama de causa – efecto, nos indica el problema primordial del almacenamiento, nos dice que la mercancía no se clasifica por categoría ni por tipo, ya que al no realizar esta clasificación aumentara el tiempo de esperas y entrega.

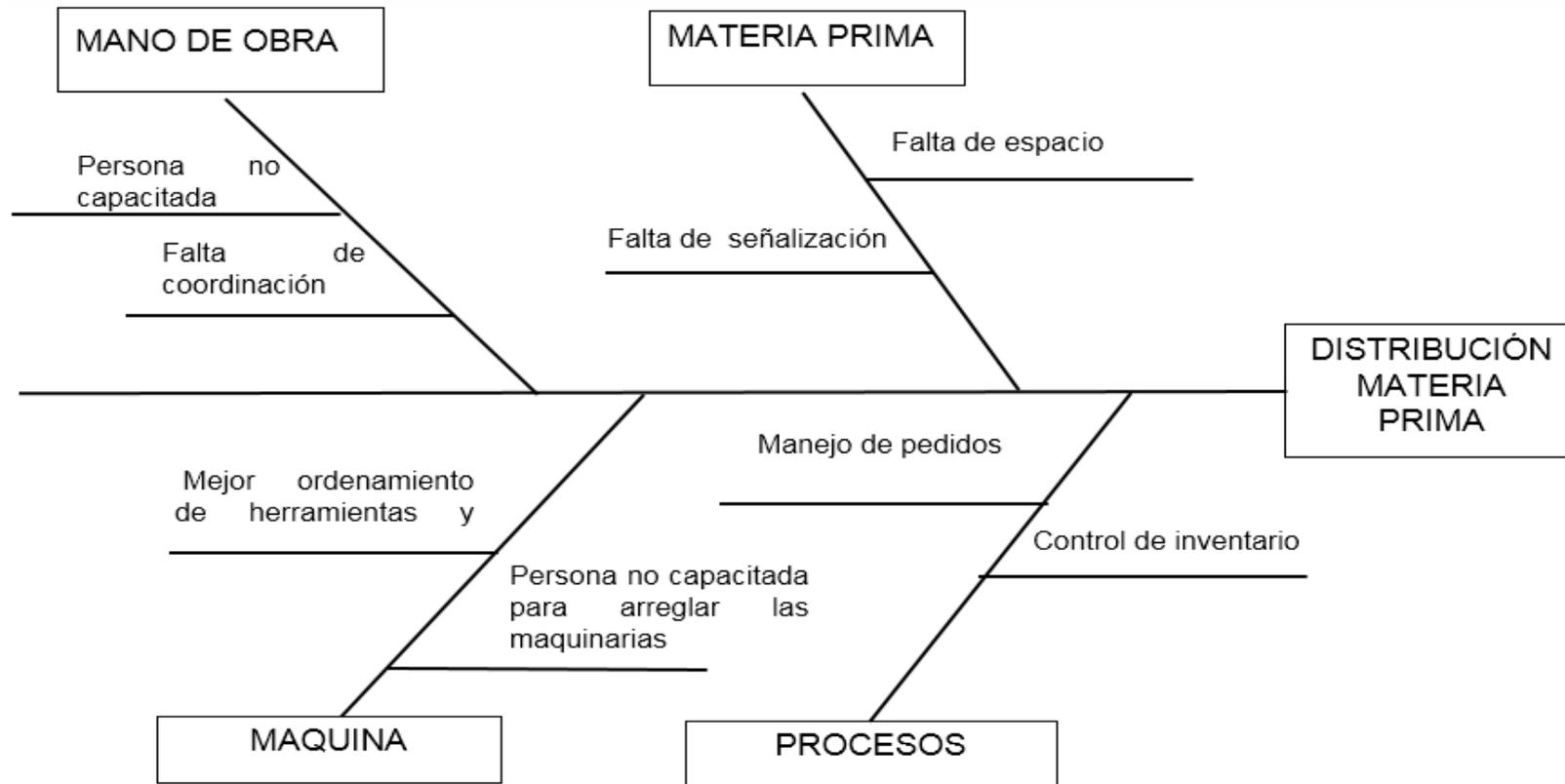


FIGURA 27. DIAGRAMA CAUSA - EFECTO DE DISTRIBUCIÓN

Fuente: Elaboración propia

El problema encontrado en la figura 27, nos indica que el problema principal que se presenta en la distribución al realizar el análisis es la falta de espacio, lo que será una manera poco adecuada para producir, recibir más materiales, mal control de sus materiales y eso perjudicaría en parte a la productividad en el almacén.

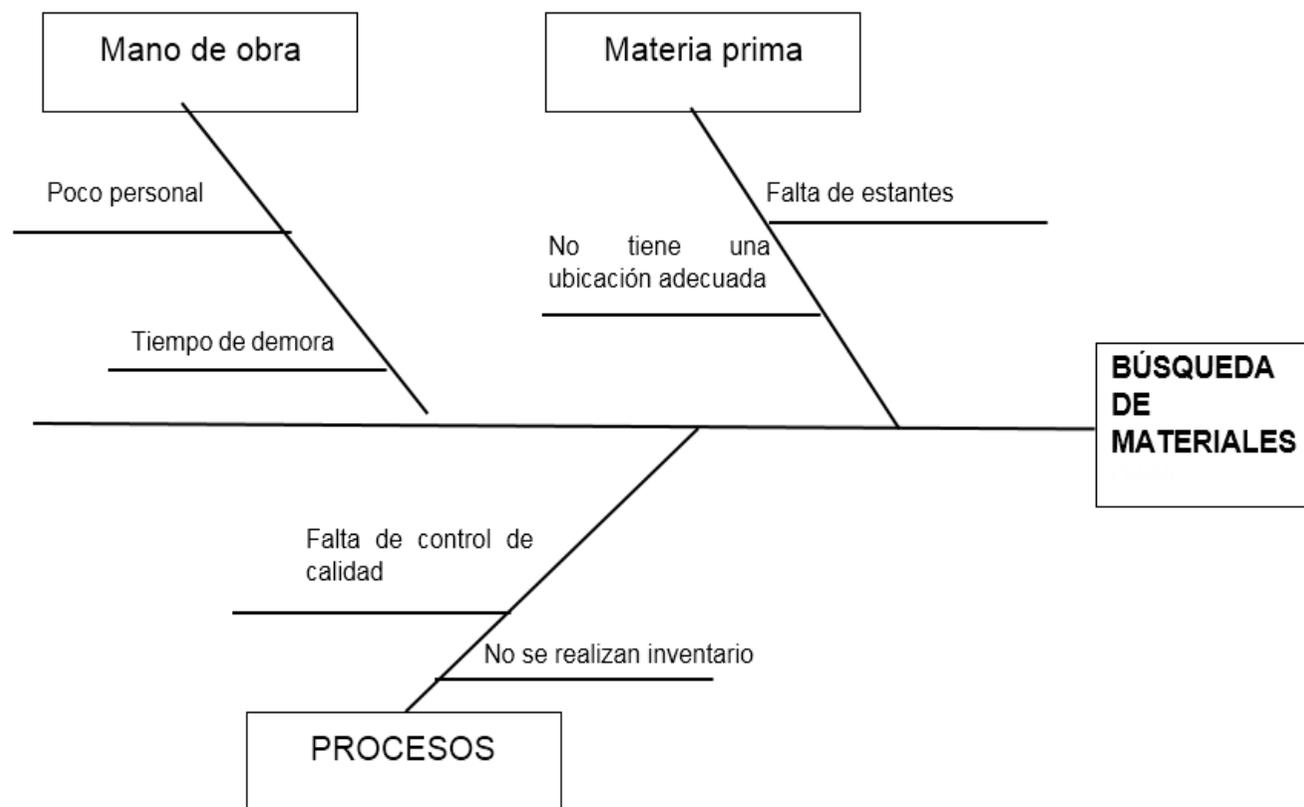


FIGURA 28. DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO DE BÚSQUEDA

Fuente: Elaboración Propia

El problema encontrado de la figura 28 del diagrama causa – efecto, nos indica el problema más importante en la búsqueda de materiales pudimos encontrar el principal problema que es el tiempo de demora, ya que al no tener ubicado los materiales tiende a aumentar el tiempo de espera y eso perjudicaría en parte a la productividad de la empresa.

## 5.2. Interpretación de resultados

Después de haber realizado el análisis mediante la metodología Six sigma (Medir – Analizar) y ver también la productividad, nos muestra las mejoras que son los siguientes:

- En la figura 8 y 13 nos muestra los resultados de la eficiencia, se obtuvo que la capacidad utilizada del almacén de 79% pre test a 85% post test.
- En la figura 10 y 15 nos da como resultado de la eficacia, se obtuvo que el nivel de servicios de 47% pre test, mejora a 73%.
- En la figura 11 y 16 nos da como resultados de medir, cuantificamos nuestra dimensión “MEDIR”, dando como resultado el 74% del área del almacén se encuentra ocupado por los inventarios, se logró disminuir el inventario obsoleto e inmovilizado que no genera ningún tipo de beneficios, es 73% pre test a 30% post test.
- Al evaluar nuestra variable independiente en la figura 12 y 17 nos dice, a través de nuestra dimensión “ANALIZAR”, queremos saber el valor del inventario inmovilizado, ya que obtenemos que la aportación del inventario inmovilizado, se optimiza de 56% pre test a 25% post test según el registro de inventario.

## VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 6.1. Análisis inferencial

#### Variable dependiente: Productividad

**Eficiencia:** En base a los datos realizados de la población, la toma de datos que se realizó durante 20 días laborable.

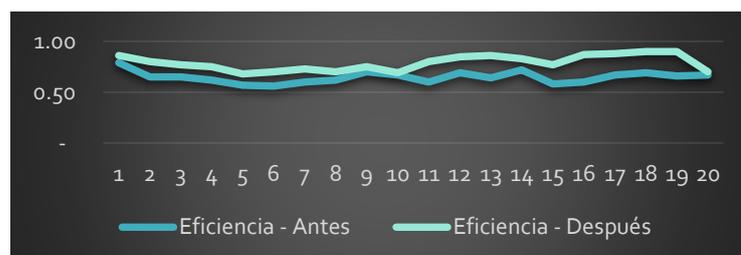
**TABLA 5**

*EFICIENCIA ANTES - DESPUÉS*

Días	Eficiencia - Antes	Eficiencia - Después
1	0.79	0.86
2	0.65	0.80
3	0.65	0.77
4	0.62	0.75
5	0.57	0.68
6	0.56	0.70
7	0.60	0.73
8	0.62	0.70
9	0.70	0.75
10	0.67	0.69
11	0.60	0.80
12	0.69	0.85
13	0.64	0.86
14	0.72	0.83
15	0.58	0.77
16	0.60	0.87
17	0.67	0.88
18	0.69	0.90
19	0.66	0.90
20	0.67	0.70
PROM	0.65	0.79

Fuente: Elaboración propia

Capacidad Utilizada = (CU)	M3 utilizados por inventario
	M3 total del almacén



**FIGURA 29. EFICIENCIA ANTES – DESPUÉS**

Fuente: Elaboración propia

Al conseguir la tendencia de la “eficiencia antes” es constante, de manera que debemos observar y verificar al momento del almacenamiento la cual no se obtiene utilidades para a empresa, enseguida vemos que la mejora fue realizada en 20 días de estudio, por la cual la tendencia empieza a desarrollarse hasta que se pueda mantener, sin embargo, existe una mejora de 65% al 79% en la eficiencia.

### Indicador eficacia

En base a los datos obtenidos de la población, la toma de datos se realizó durante 20 días que laboran.

**TABLA 6**

*EFICACIA ANTES – DESPUÉS*

Días	Eficacia - Antes	Eficacia - Después
1	0.30	0.50
2	0.33	0.58
3	0.40	0.64
4	0.35	0.66
5	0.50	0.70
6	0.55	0.72
7	0.45	0.69
8	0.60	0.80
9	0.55	0.83
10	0.33	0.76
11	0.30	0.77
12	0.24	0.76
13	0.58	0.80
14	0.56	0.85
15	0.30	0.88
16	0.64	0.74
17	0.55	0.76
18	0.46	0.80
19	0.30	0.67
20	0.46	0.66
Promedio	0.44	0.73

Fuente: Elaboración propia

Nivel de servicio =  (NS)	Requerimiento atendido (RA) Unid.
	Requerimiento total (RT) Unid.



FIGURA 30. EFICACIA ANTES – DESPUÉS

Fuente: Elaboración propia

Se alcanza tener la preferencia “eficacia antes” es muy cambiante, la cual se debe a la falta de métodos determinados hacia el interés de requerimientos. De manera que al proponer la mejora la tendencia es efectiva y va creciendo progresivamente, de forma que se realizaron distintas maneras de solución para que se mantengan un estándar de interés y mejora continua, la cual se estima la tendencia continua y mejora, sin embargo, la eficacia incrementa de 44% a 73%.

### Productividad

TABLA 7

PRODUCTIVIDAD ANTES - DESPUÉS

DIA	Productividad – Antes	Productividad - Después
1	0.24	0.43
2	0.21	0.46
3	0.26	0.49
4	0.22	0.50
5	0.29	0.48
6	0.31	0.50
7	0.27	0.50
8	0.37	0.56
9	0.39	0.62
10	0.22	0.52
11	0.18	0.62
12	0.17	0.65
13	0.37	0.69
14	0.40	0.71
15	0.17	0.68
16	0.38	0.64
17	0.37	0.69
18	0.32	0.72
19	0.2	0.60
20	0.31	0.46
PROM	0.28	0.58

Productividad=  
Eficiencia x Eficacia

Fuente: Elaboración propia



FIGURA 31. PRODUCTIVIDAD ANTES – DESPUÉS

Fuente: Elaboración propia

Se observa el comportamiento de la productividad, se obtiene los datos que se realizaron. La productividad antes 28% y después 58%.

**Indicador: medir**

Al acceder a la base de datos de nuestra población, se hace un levantamiento de datos en 20 días laborales, utilizando día a día las fórmulas ya mencionadas en la matriz de operacionalización de variables, sin embargo, nos dan los posteriores resultados luego de la implementación.

Tabla 8

*Medir Antes - Después*

Período	Medir antes	Medir después
1	0.66	0.81
2	0.70	0.84
3	0.72	0.79
4	0.69	0.87
5	0.58	0.88
6	0.56	0.78
7	0.60	0.81
8	0.58	0.85
9	0.71	0.84
10	0.59	0.78
11	0.52	0.79
12	0.52	0.88
13	0.55	0.77
14	0.60	0.79
15	0.69	0.80
16	0.54	0.73
17	0.66	0.72
18	0.67	0.72
19	0.61	0.81
20	0.59	0.70
<b>Promedio</b>	<b>0.62</b>	<b>0.80</b>

FORMULA	TI
	TUA= —
	TA

Fuente: Elaboración propia

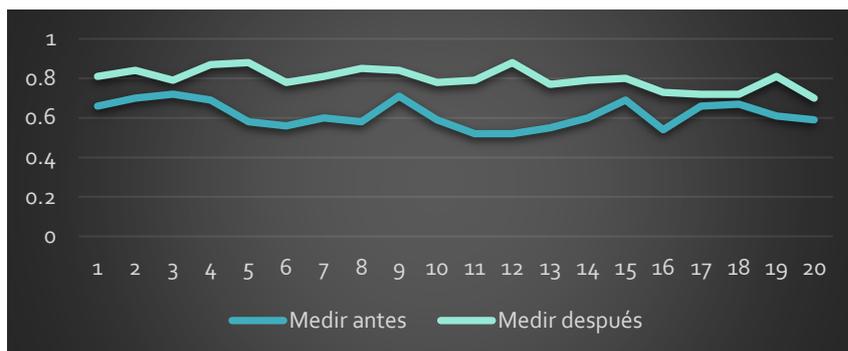


FIGURA 32. MEDIR ANTES - DESPUÉS

Fuente: Elaboración propia

Se demuestra que el almacén de la empresa Jema Servicios Generales, se está almacenando gran proporción de inventario entre el pre test y el post test, la tendencia de aprovisionamiento la cual anteriormente era dispersa y muy cambiante debido a la insuficiencia estandarización en los procesos. Por lo tanto, después de lograr mejorar estamos obteniendo mínimas variaciones la cual se muestra en la tendencia.

**Indicador: analizar**

Datos basados al inventario general

**TABLA 9**

INDICADOR ANALIZAR

Días	Valor inventario sin rotación antes	valor inventario sin rotación después
1	8,974.00	4,046.00
2	7,958.00	4,042.00
3	7,950.00	4,000.00
4	7,944.00	4,074.00
5	6,564.00	4,073.00
6	6,573.00	4,012.00
7	6,480.00	4,088.00
8	6,580.00	4,500.00
9	6,578.00	4,089.00
10	5,864.00	4,076.00
11	5,882.00	4,088.00
12	5,869.00	4,009.00
13	5,867.00	4,082.00
14	5,855.00	4,083.00
15	5,838.00	4,036.00
16	5,832.00	4,083.00
17	5,828.00	4,083.00
18	5,837.00	4,029.00
19	5,824.00	4,099.00
20	5,822.00	4,077.00

Fuente: Elaboración propia

FORMULA:

Valor de inventario inmovilizado = valor total del inventario – con rotación de costo total

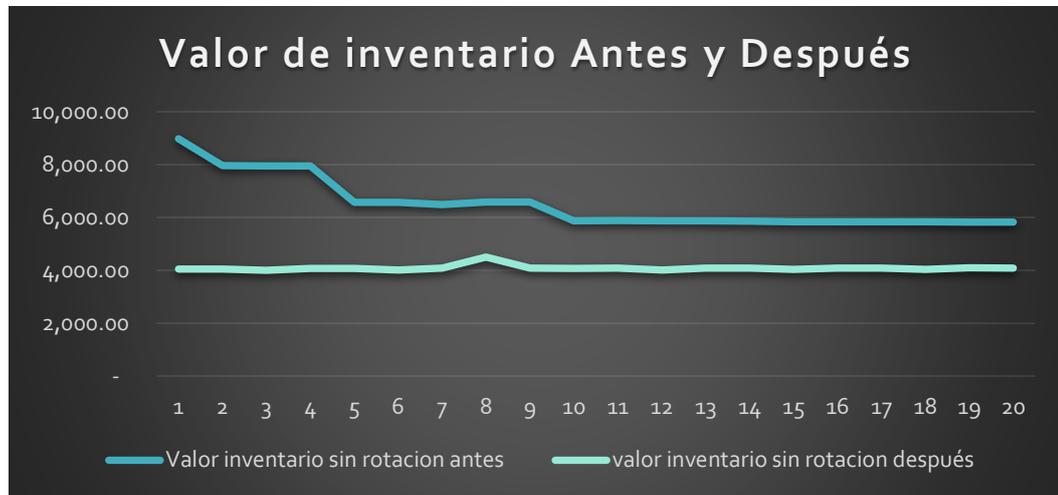


FIGURA 33. VALOR DE INVENTARIO ANTES - DESPUÉS

Fuente: Elaboración propia

Luego de lograr la utilización del plan de mejora, se disminuye en el promedio de inventario inmovilizado de forma creciente, de tal forma que es favorable para la empresa. Se contempla que el proceso descarta y limpia el inventario obsoleto lo cual tiene un crecimiento continuo y después se normaliza por el inventario de baja rotación, por lo tanto, el promedio del valor de inventario se mantendrá en S/4083.45.

Valor inventario antes: 6495.95

Valor inventario después: 4083.45

## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 7.1. Comparación resultados

Respecto a las opiniones citadas por otros autores que se relacionan: (Palomino, 2020), en su investigación titulada “Mejora de la gestión de inventarios para incrementar la productividad en el área de almacén de la empresa Decor Paitan Lima, 2020”, en este presente trabajo de investigación se fue desarrollando y se pudo observar que a través de las herramientas como el diagrama de árbol y el diagrama de Pareto que ayudan a ver la baja productividad que se originan. Teniendo como resultados una productividad promedio antes de la aplicación del 55% y después de la aplicación se contaba con el 70% logrando así un incremento del 15%. Con respecto a la comparación de tesis nosotros tuvimos excelentes resultados con una estimación de productividad “antes” 0.28 y “después” con un 0,58. La cual señala que nuestra productividad va obteniendo conclusiones favorables en el crecimiento de un 28% a un 58% respectivamente. De esta manera al realizar las comparaciones se llega a la conclusión que incrementaron su productividad considerablemente.

Así mismo Nuñez (2018), en su tesis “Aplicación de la Metodología Six Sigma para mejorar la Productividad en el almacén de la empresa Moriwoki Racing Perú - Callao 2017”, el análisis tiene como objetivo general aumentar la productividad del área del almacén. Después de aplicar las herramientas DMAIC, se obtuvieron como resultados para mejorar la productividad de un 32% a un 57%, asimismo la eficacia se mejora de un 46% a 81%, De igual manera con respecto pre-test y post-test de la eficiencia se obtuvo mejoras de un 67% a un 77%. Al comparar la propuesta de investigación se utilizaron las herramientas del diagrama de Ishikawa y Diagrama DOP. Teniendo como conclusión una

estimación de productividad de un 28% a un 58%, la eficacia aumenta de un 44% a un 73%, de igual manera la eficiencia mejora de un 65% a un 79%. Por tanto, en este sentido se ha llegado a la conclusión de las comparaciones de ambos partes excelentes resultados en la mejora de sus procesos.

Así mismo Ruiz & Vargas (2018), en su tesis “Implementación de la metodología Six sigma en el proceso de ventas para la empresa H y M almacenes generales S.R.L. Cajamarca, 2017”. Tiene como objetivo solucionar los problemas planteados reduciendo el tiempo en sus procesos. Después de implementar las herramientas DMAIC (el diagrama de SIPOC, 5’S, etc.), Se tuvieron los resultados; los productos se encuentren ordenados adecuadamente en el almacén. Se apreció un incrementó de 86%, que representa los productos ordenados adecuadamente en almacén, en cual se redujo de 86% a un 14%; el almacén tiene espacios designados para identificar a tiempo un producto. De esta manera en modo de comparación con nuestra tesis esta metodología ayuda a mejorar y aprovechar en la utilización de espacios y tener una mejor rotación de materiales en el interior del almacén, por lo que nos dio un incremento de la eficiencia de un 65% a un 79%.

Así mismo Calderon (2020), en su tesis “Implementación de la metodología Lean Six Sigma para mejorar la productividad en una empresa de plásticos”. Tiene como objetivo primordial reducir los costos, organización de espacios, mejora de sus procesos. Después de implementar las herramientas DMAIC (diagrama de causa y efecto, grafico de control, hoja de recopilación de datos, etc.) que se fueron desarrollando durante la investigación luego llegaron a la solución siguiente. De acuerdo a los resultados obtenidos de la metodología, se puede confirmar la parte teórica, la cual indica que Lean Six Sigma logra incrementar la calidad y productividad de los

procesos, mediante la eliminación de los desperdicios y reducción de la variabilidad. A manera de comparación con la tesis realizada llegamos a la conclusión que fue excelente y con objetivos y metas positivas para la empresa, aumentando la productividad y mejora en los procesos y así tener un óptimo nivel de servicio.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Al concluir el trabajo de investigación, se define que la implementación de la metodología six sigma, la cual el resultado fue excelente y con objetivos y metas positivas para la empresa Jema Servicios Generales. El primer problema que se observa en el almacén la mala organización y distribución de los materiales, de manera que origina una baja productividad en el área del almacén, con una estimación de productividad “antes” 0.28, seguidamente a la implementación de nuestro proyecto de mejoramiento se logran soluciones favorables en acceder la productividad “después” 0.58, la cual señala que nuestra productividad va obteniendo conclusiones favorables en el crecimiento de 28% a 58% respectivamente.
- El proyecto se realizó basándose en un procedimiento que se encarga en la limpieza y eliminación de inventario inmovilizado, la cual se procede a organizar según su nivel de rotación, sin embargo se modificaron los datos del inventario la que nos ayuda con mayor facilidad con la información establecida para responder a los requerimientos. De manera que se liberan espacios para una deseable organización al realizar el almacenamiento, cabe destacar que la eficacia antes de la propuesta fue de 44% normalmente después de la propuesta de mejora y los 20 días de estimación se alcanza una mejora al 73% y así aumentando el nivel del servicio.
- La metodología contribuye a ser más óptimo en sus recursos a cerca de aprovechar y utilizar los espacios en el interior de nuestro almacén de la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, además al obtener las mejoras presupuestadas que fundamentalmente consiste en emplear el volumen del almacén (parte superior), la cual se deben ubicar y distribuir adecuadamente según su rotación, por lo que nos dio un incremento de 65% hasta 79% al ser medida la eficiencia mediante el requerimiento o recurso.

## Recomendaciones

- A lo largo que se fue desarrollando el presente trabajo de investigación, obtuvimos diversos problemas relacionados. Uno de ellos son los pedidos de materiales requeridos y la escasez de espacio, estos problemas se pueden solucionar mediante la metodología six sigma, la cual garantiza con obtener una buena calidad y mejor manejo dentro área del almacén. Sin embargo, seria relevante para tener más rentabilidad para la empresa.
- Se recomienda a la empresa mejorar al realizar la entrada de los materiales al área del almacén teniendo en cuenta un planteamiento y control de inventario.
- Se sugiere la implementación de las 5s para el área, la cual consigue mejorar la calidad, reducir costos y el tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Baena, G. (2014). *"Metodologia de la investigacion"*. Mexico: (Grupo editorial patria).
- Bernal, C. (2010). *"Metodologia de la investigacion"*. Bogota: (tercera edicion).
- Bernal, C. (2019). "Metodologia DMAIC y productividad del proceso de distribucion de combustibles liquidos en la estacion distribuidora PECSA". *(Para optar el grado academico de maestro en Ingenieria Industrial)*. Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion, Huacho.
- Calderon, J. (2020). "Implementacion de la metodologia lean six sigma para mejorar la productividad en una empresa de plàstico". *(para optar el grado academico de maestro en ingenieria industrial con mencion en planeamiento y gestion empresarial)*. Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Centty, D. (2006). *"Manual metodològico para el investigador científico"*. Arequipa: (B- Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa).
- Coasaca, N. (2017). "Anàlisis de la metodologia lean six sigma en el sistema de gestion de calidad en la empresa de Generacion Electrica". *(Para optar el titulo de licenciamiento en Administracion)*. Universidad Nacional del Altiplano", Puno.
- Cruz, C., & Olivares, S. (2014). *"Metodologia de la investigacion"*. Mexico: (Grupo Editorial Patria).
- Cruz, C., Olivares, S., & Gonzalèz, M. (2014). *"Metodologia de la investigacion"*. Mexico: (Grupo editorial patria).
- Curillo, M. (2014). "Anàlisis y propuesta de mejoramiento e la productividad en la fabrica artesanal de hornos industriales". *(tesis de grado previo a la obtencion del titulo de ingeniero comercial)*. Universidad Politecnica Salesiana Sede Cuenca, Cuenca.
- Fiestas, M. (2019). "Mejora en la gestion de falsas alarmas de una empresa de seguridad electrica". *(para optar el titulo profesional de Ingeniero Industrial)*. Universidad privada del Norte, Lima.
- Flores, A. (2016). Aplicaciòn del mètodo lean-seis sigma en el control del almacèn de materiales auxiliares de la empresa MSD salud animal. *( tesis para obtener el titulo de ingeniero en producciòn industrial)*. Universidad autònoma del estado de mèxico, Tianguistenco.
- Garcilazo, M. (2018). Influencia del six sigma en la productividad de los trabajadores de la autoridad administrativa del agua cañete fortaleza". *(Para optar el titulo profesional de licencia en administracion)*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.

- Gomez, C. (2019). "Aplicacion de un modelo Lean Six Sigma orientado a la mejora de la productividad en una empresa del sector cuero de cali". (*Pasantia de investigacion para optar el titulo de Ingeniero Industrial*). Universidad Autonoma de Occidente, Sntiago de Cali.
- González, J. (2009). *La verdad sobre eficiencia,eficacia y efectividad*. EL Cid Editor.
- Guerra, M. (2019). "Mejora de procesos medinte metodologi lean six sigma (yellow belt) Aplicacion a una linea de manufactura de amortiguadores electromagneticos". (*Para optar el titulo de Ingenieria Industrial*). Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Mexico.
- Herrera, J., & Fontalvo, T. (2012). *Six sigma Métodos estadísticos y sus aplicaciones*. B - EUMED.
- Huarcaya, k. (2017). Aplicación del six sigma para incremenetar la productividad en el almacén de economato en la empresa transportes Cruz del Sur S.A.C. Ubicado en el distrito de Ate. (*tesis para obtener el título profesional de ingeniería industrial*). Universidad César Vallejo, Lima.
- Jiménez, J., Brenes, C., & Castro, A. (2009). *Productividad*. EL Cid Editor.
- León , M. (2009). *Seis Sigma "Hacia un nuevo paradigma en gestión "*. El Cid Editor/ apuntes.
- Matzunaga, L. (2017). "Implementacion de un sistema de mejora de calidad y productividad en la linea de fileteado y envasado de pescados en conserva basado en las herramientas de la metodologia six sigma". (*Tesis para obtar el grado academico de maestro en ingenieria industrial*). Universdad Ricardo Palma, Lima.
- Morales, J. (2007). Apliacación de la metodología seis sigma, en la mejora del desempeño en el consumo de combustible de un vehículo en las condiciones de uso del mismo. (*para obtar el grado de maestro de ingeniería de calidad*). Universidad Iberoamericana, México.
- Navarro, J. (2016). "Aplicacion del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el proceso de enlatado de conserva de mango en la empresa Tierra del Sol". (*Para optar el titulo profesional de Ingeniero Industrial* ). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo.
- Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Noreña, K. (2017). "Propuesta de mejora del area de logistica mediante la implementacion del Lean Six Sigma comercial Marsano E.I.R.L". (*Para optar profesional de licenciada en administracion y gerencia*). Universidad Ricardo Palma, Lima.

- Nuñez, C. (2018). "Aplicacion de la metodologia six sigma para mejorar la productividad en el area del almacen de la empresa Moriwoki Racing Perú". *(para optar el titulo profesional de ingeniero industrial)*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- Palomino, G. (2020). "Mejora de la gestion de inventarios para incrementar la productividad en el area del almacen de la empresa Decor Paitan". *(optar el titulo profesional de ingeniero industrial)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Pardo, A. (2019). "Propuesta de implementacion del modelo six sigma para mejorar el proceso de manejo y control de desperdicios de materia prima en la empresa Cartones America". *(Para optar el titulo de ingenieria industrial)*. Universidad Catolica de Colombia, Bogota.
- Pérez, M. (2013). *Seis sigma*. Ibagué: editorial Universidad de Ibagué.
- Pilla, O. (2019). "Mejora de calidad en los procesos productivos aplicando la metodologia seis sigma en la Empresa Metalica Pillapa". *(Para obtener el titulo de Ingenieria Industrial en procesos automatizacion)*. Universidad Tecnica de Ambato, Ambato.
- Pola, A. (2009). *Gestion de calidad*. Barcelona: (Mercambo).
- Ramirez, R. (2018). "La productividad laboral y su relacion en el sistema de remuneracion de operadores de caja de Conecta Retail". *(para optar el titulo de licenciado en administracion de empresas)*. Universidad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.
- Reymundo, C. (2016). Factores de servicio de mantenimiento mediante six sigma para mejorar la calidad de servicio en la empresa ATLAS copco- atacocha. *(para optar el título profesional de ingeniero mecánico)*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- Rodriguez , J. (2015). *"Muestreo y preparacion de la muestra"*. (Cano pina).
- Ruiz, E., & Vargas, F. (2018). "Implementacion de la metodologia six sigma en el proceso de ventas para la empresa H Y M almacenes geerales S.R.L". *(Para optar el titulo Profesional de Ingenieria informatico y de Sistemas)*. Universidad privada Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca.
- Salazar, H. (2017). "Mejora de la productividad de un almacen mediante la tecnica Cross docking". *( para optar el titulo profesional de ingenieria industrial)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Sampieri, R. (2014). *"Metoologia de la investigacion "*. Mexico: (sexta edicion.
- Socconini, L. (2015). *Certificación Lean six sigma Green belt para la excelencia en los negocios* . Marge books.

- Socconini, L. (2020). *"Lean Six sigma green belt"*. Barcelona: (Marge Books).
- Tena, A., & Turnbull, B. (2001). *Manual de investigación experimental*. Plaza y Valdés, S.A de C.V.
- Vite, R. (2019). "Plan de mejora en la gestion de almacenes para aumentar la productividad en la empresa Loceria y Cristalina la cusqueña". (*para optar el titulo profesional de licenciado en administracion*). Univeridad Señor de Sipan, Pimentel.

# **ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de consistencia

	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOS DE INVESTIGACION
<b>General</b>	¿Qué impacto tendrá la aplicación six sigma para mejorar la productividad en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica - 2023?	Aplicar la metodología six sigma para mejorar la productividad en el área del almacén en la empresa Jema Servicios Generales E.I.R.L, Ica – 2023.	La implementación six sigma contribuirá considerablemente en la productividad en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica - 2023.	V <sub>1</sub> : Aplicación six sigma  Medir  Analizar	<b>Tipo</b> Investigación aplicada  <b>Nivel</b> Correlacional  <b>Diseño</b> Cuasi - experimental
<b>Específicos</b>	¿De qué manera la aplicación six sigma contribuye significativamente en la eficiencia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica -2023?  ¿De qué manera la aplicación six sigma permitirá la mejora en la eficacia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica - 2023?	Evaluar la metodología six sigma para mejorar la eficiencia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica - 2023.  Proponer la aplicación six sigma para mejorar la eficacia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica - 2023.	La aplicación del six sigma mejorará favorablemente en la eficiencia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica - 2023.  La aplicación del six sigma mejorará en la eficacia en el área del almacén en la empresa Jema Servicios General E.I.R.L, Ica - 2023.	V <sub>2</sub> : Productividad  D <sub>2,1</sub> : Eficiencia  D <sub>2,2</sub> : Eficacia	<b>Población</b> Se realizó la investigación en el área del almacén de la empresa Jema Servicios, cuya población esta representada por cuarenta días en evaluación, 20 pre test y 20 post test.  <b>Muestra</b> La muestra de nuestra investigación va acorde con nuestra población, ya que también se realiza la investigación en el almacén de la empresa Jema Servicios Generales 20 pre test y 20 post test.

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos



**GUÍA DE OBSERVACIÓN REALIZADA A LA EMPRESA JEMA SERVICOS  
GENERALES E.I.R.L, EN LA CIUDAD DE ICA**

GUÍA DE OBSERVACIONES				
Nº	Preguntas	si	no	Observaciones
01	El funcionamiento del proceso en el área del almacén es adecuado			
02	Hacen inspección en la entrada y salida de materiales			
03	El almacenamiento de los materiales es la correcta			
04	Se encuentran fácilmente los materiales a la hora de la búsqueda			
05	Cuentan con una distribución de materiales			
06	La empresa evalúa e identifica los equipos y materiales de acuerdo al tamaño, color, peso, categoría.			
07	Hacen un control de requerimiento de materiales			
08	El área del almacén necesita mejoras			

### ANEXO 3: Ficha de validación de instrumento de medición



#### UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ICA

#### Informe de Opinión de Experto

##### I.- DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del Informante : FLORES MENENDEZ LUIS ENRIQUE
- 1.2 Cargo e institución donde labora : DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ICA
- 1.3 Nombre del instrumento : GUIA DE OBSERVACION
- 1.4 Objetivo de la evaluación : VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACION
- 1.5 Autor (a) del instrumento : GLORIA ELVITA TASAYCCO HUAMAN  
GELDER CERAZO RAMIREZ

##### II.- ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 – 20%	Regular 21 -40%	Buena 41 - 60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81 -100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.			X		
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas			X		
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre capacitación docente.			X		
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.			X		
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.			X		
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer los procesos de capacitación docente.			X		
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.				X	
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.			X		
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptiva			X		

##### III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

##### IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN

62%

Lugar y Fecha

  
Firma del Experto Informante  
D.N.I Nº : 21793368  
Teléfono : 956932039  
LUIS ENRIQUE  
FLORES MENENDEZ  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP Nº 119746

Anexo 4: Base de datos

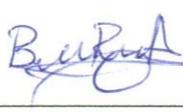
METRADO DE INVENTARIO

PRODUCTO	LADO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN M3	IMAGEN
Barra de construcción SP ¾"	0.2	0.2	9	0.36	
Tubo salida PVC	0.1	0.1	3	0.03	
Tanque de agua Rotoplas	1	1.1	1.43	1.573	
Compresora 2PH 24 litros	0.26	0.56	0.58	0.0844	
Lampa	0.12	0.29	1	0.0348	
Pala	0.12	0.2	1	0.024	
Triplay Lupuna	1.22	2.44	0.008	0.0238	
Pico	0.07	0.4	0.9	0.0252	
Cemento Apu	0.1	0.35	0.65	0.02275	
Carretilla de mano	0.54	0.7	0.68	0.25704	

INVENTARIO GENERAL									
Nº	PRODUCTO	Fecha ingreso	Ultima fecha de salida	Con rotación	Unidad	Costo	Costo total	M3	M3 UTILIZADO
1	Barra de construcción SP 3/4"	25/02/2023	28/03/2023	SI	12	S/63.00	S/756.00	0.36	4.32
2	Tubo salida PVC	25/02/2023	28/03/2023	SI	3	S/9.00	S/27.00	0.03	0.09
3	Tanque de agua rotoplas	25/02/2023	30/03/2023	SI	3	S/410.00	S/1,230.00	1.573	4.719
4	Compresora 2 HP 24 litros	25/02/2023	30/03/2023	SI	3	S/220.00	S/660.00	0.0844	0.2532
5	Lampa	25/02/2023	2/04/2023	SI	4	S/20.00	S/80.00	0.0348	0.1392
6	Pala	25/02/2023	2/04/2023	SI	3	S/32.00	S/96.00	0.024	0.072
7	Triplay lupuna	25/02/2023	2/04/2023	SI	12	S/60.00	S/720.00	0.0238	0.2856
8	Pico	25/02/2023	2/04/2023	SI	1	S/25.00	S/25.00	0.0252	0.0252
9	Cemento Apu	25/02/2023	2/04/2023	SI	26	S/24.00	S/624.00	0.02275	0.5915
10	Carretilla de mano	26/02/2023	3/04/2023	SI	2	S/120.00	S/240.00	0.257	0.514
11	Escalera telescópica	26/02/2023	3/04/2023	SI	3	S/700.00	S/2,100.00	0.3629	1.0887
12	Caja de concreto para pozo a tierra	26/02/2023	3/04/2023	SI	2	S/40.00	S/80.00	0.0525	0.105
13	Cinta amarilla de seguridad	26/02/2023	3/04/2023	SI	2	S/48.00	S/96.00	0.275	0.55
14	Pintura vencedor	26/02/2023	3/04/2023	SI	5	S/50.00	S/250.00	0.036	0.18
15	Plancha acrílica transparente	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	2	S/34.00	S/68.00	-	-
16	Destornillador	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	3	S/7.00	S/21.00	-	-
17	Cinta métrica	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	1	S/8.00	S/8.00	-	-
18	Arco y la hoja de sierra	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	1	S/20.00	S/20.00	-	-
19	Atortolador, plomo	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	3	S/5.00	S/15.00	-	-
20	Manguera de nivel	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	1	S/10.00	S/10.00	-	-
21	Cizalla	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	1	S/80.00	S/80.00	-	-
22	Soldadura 1 kilo	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	1	S/12.00	S/12.00	-	-
23	Fierro corrugado pulgada 3/8	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	1	S/16.00	S/16.00	-	-
24	Unión para tuberías	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	5	S/6.00	S/30.00	-	-
25	Disco de corte de metal 4 pulgadas	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	2	S/4.00	S/8.00	-	-
26	Paleta triangular	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	3	S/8.00	S/24.00	-	-
27	Punta para atornillador de taladro PH - 2	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	SIN REGISTRO DESDE MAYO 2022	NO	2	S/5.00	S/10.00	-	-

ITM	Usuario	Fecha de emisiòn	Descripcion de requerimiento	stock	QTY	Requerimiento atendido
1	Empresa	25/02/2022	Martillo		1	si
2	Externo	25/02/2022	Alicate		1	si
3	Externo	25/02/2022	Nivel de mano		0	no
4	Empresa	25/02/2022	Botas de punta de acero		1	si
5	Empresa	25/02/2022	Lampas		0	no
6	Empresa	25/02/2022	Palas		0	no
7	Externo	25/02/2022	Llave inglesa		1	si
8	Empresa	25/02/2022	Pico		0	no
9	Empresa	25/02/2022	SERRUCHO		0	no
10	Externo	26/02/2022	Carretilla de mano		1	si
11	Empresa	26/02/2022	Cinta aislante color verde		1	si
12	Externo	26/02/2022	Caja de concreto para pozo de tierra		0	no
13	Empresa	26/02/2022	Cinta amarilla de seguridad		1	si
14	Empresa	26/02/2022	Perno cromado con tuerca y huacha 1/4		0	no
15	Externo	27/02/2022	Planca acrilica transparente		1	si
16	Empresa	27/02/2022	Destornillador		0	no
17	Empresa	27/02/2022	Cinta Mètrica		0	no
18	Externo	27/02/2022	Arco y la hoja de sierra		1	si
19	Empresa	27/02/2022	Atortolador, plomo		0	no
20	Empresa	27/02/2022	Manguera de nivel		1	si
21	Empresa	27/02/2022	Cizalla		0	no
22	Externo	27/02/2022	Soldadura 1 kilo		1	si
23	Externo	28/02/2022	Fierro corrugado pulgada 3/8		0	no
24	Externo	2/03/2022	Union para tuberias		0	no

REGISTRO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA JEMA SERVICIOS  
 GENERALES E.I.R.L, REALIZADO EN EL ÁREA DEL ALMACÉN MEDIANTE UNA  
 GUÍA DE OBSERVACIONES.

Nro.	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA
1	Heredia G Idan	2153467	
2	PEREZ CERAZO CESAR	45372633	
3	CERAZO LUNA LUDE	21569635	
4	Huamanchoco Maita Edison	61693831	
5	Ruiz Alarcón Groux	70148379	
6	Salazar Arone Juan Carlos	41818765	
7	Taipe Cupe Gonzalo	40163061	
8	Taipe Cupe Nicolás	42947975	
9	Pauca Huamán Benjamín Felix	23543826	
10	Taipe Cupe Raúl Jesús	28825357	

## Anexo 5: Informe de Turnitin al 28% de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
<b>06_CERAZO RAMIREZ - TASAYCO HUAM AN.docx</b>	<b>CERAZO RAMIREZ TASAYCO HUAMAN</b>
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
<b>13482 Words</b>	<b>71630 Characters</b>
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
<b>100 Pages</b>	<b>4.5MB</b>
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
<b>Jul 30, 2024 12:54 PM GMT-5</b>	<b>Jul 30, 2024 12:55 PM GMT-5</b>
<b>● 27% de similitud general</b>	
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 25% Base de datos de Internet</li><li>• Base de datos de Crossref</li><li>• 19% Base de datos de trabajos entregados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2% Base de datos de publicaciones</li><li>• Base de datos de contenido publicado de Crossref</li></ul>
<b>● Excluir del Reporte de Similitud</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Material bibliográfico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coincidencia baja (menos de 15 palabras)</li></ul>

## ● 27% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 25% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 19% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>hdl.handle.net</b> Internet	6%
2	<b>repositorio.autonomadeica.edu.pe</b> Internet	3%
3	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Internet	2%
4	<b>repositorio.autonomadeica.edu.pe</b> Internet	<1%
5	<b>Escuela Politecnica Nacional on 2020-05-13</b> Submitted works	<1%
6	<b>Universidad Autónoma de Ica on 2019-08-21</b> Submitted works	<1%
7	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet	<1%

9	<b>elsevier.es</b>	Internet	<1%
10	<b>uncedu on 2024-02-28</b>	Submitted works	<1%
11	<b>repositorio.unap.edu.pe</b>	Internet	<1%
12	<b>repositorio.upagu.edu.pe</b>	Internet	<1%
13	<b>Universidad Privada Antenor Órrego on 2024-07-04</b>	Submitted works	<1%
14	<b>repositorio.uss.edu.pe</b>	Internet	<1%
15	<b>Universidad Cesar Vallejo on 2017-11-30</b>	Submitted works	<1%
16	<b>Universidad San Ignacio de Loyola on 2017-07-17</b>	Submitted works	<1%
17	<b>repositorio.uncp.edu.pe</b>	Internet	<1%
18	<b>Universidad del Istmo de Panamá on 2020-06-09</b>	Submitted works	<1%
19	<b>dspace.unl.edu.ec</b>	Internet	<1%
20	<b>unach on 2024-01-25</b>	Submitted works	<1%

33	repositorio.ulgv.edu.pe	Internet	<1%
34	repositorio.upn.edu.pe	Internet	<1%
35	unsaac on 2024-06-17	Submitted works	<1%
36	repositorio.unp.edu.pe	Internet	<1%
37	repositorio.ucsg.edu.ec	Internet	<1%
38	Universidad Cesar Vallejo on 2017-09-06	Submitted works	<1%
39	unjbg on 2022-02-16	Submitted works	<1%
40	Universidad Cesar Vallejo on 2022-08-08	Submitted works	<1%
41	tesis.usat.edu.pe	Internet	<1%
42	Universidad Privada Antenor Orrego on 2021-07-23	Submitted works	<1%
43	repositorio.uia.ac.cr:8080	Internet	<1%
44	Universidad Autónoma de Ica on 2019-04-29	Submitted works	<1%

45	Universidad Ricardo Palma on 2017-12-05	<1%
	Submitted works	
46	alicia.concytec.gob.pe	<1%
	Internet	
47	ri.uaemex.mx	<1%
	Internet	
48	tesis.ucsm.edu.pe	<1%
	Internet	
49	Universidad Cesar Vallejo on 2022-12-06	<1%
	Submitted works	
50	Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2017-10-18	<1%
	Submitted works	
51	Universidad Cesar Vallejo on 2018-12-19	<1%
	Submitted works	
52	De La Salle University on 2022-02-16	<1%
	Submitted works	
53	es.slideshare.net	<1%
	Internet	
54	repositorio.unheval.edu.pe	<1%
	Internet	
55	repositorio.upla.edu.pe	<1%
	Internet	
56	Universidad Ricardo Palma on 2023-07-17	<1%
	Submitted works	

57	ptolomeo.unam.mx:8080 Internet	<1%
58	Universidad Autónoma de Ica on 2023-01-12 Submitted works	<1%
59	Universidad TecMilenio on 2024-01-20 Submitted works	<1%
60	Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC on 2024-0... Submitted works	<1%
61	Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2017-12-13 Submitted works	<1%
62	Universidad Cesar Vallejo on 2017-06-21 Submitted works	<1%
63	Universidad Internacional del Ecuador on 2021-11-01 Submitted works	<1%
64	unasam on 2024-05-31 Submitted works	<1%
65	Universidad Alas Peruanas on 2019-10-21 Submitted works	<1%
66	Universidad Cesar Vallejo on 2017-06-22 Submitted works	<1%
67	Universidad Cesar Vallejo on 2017-11-25 Submitted works	<1%
68	Universidad Privada del Norte on 2023-08-04 Submitted works	<1%

Descripción general de fuentes

69

repositorio.usmp.edu.pe

Internet

<1%

Anexo 6: Evidencia fotográfica





EMPRESA JEMA SERVICIOS  
GENERALES E.I.R.L

## **Autorización**

### **SR. GERENTE GENERAL**

Por medio del presente documento:

Solicitamos su autorización para realizar el trabajo de investigación que se realizará en el área del almacén de la empresa.

Mediante un análisis de los procesos analizaremos los problemas que veremos en la empresa.

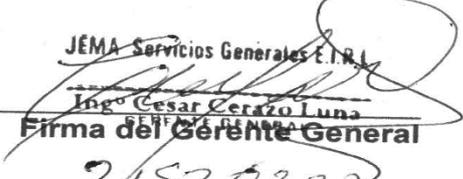
Chincha Alta, Agosto 2023

---

Yo César Guide Cerazo Luna, identificado con el número de DNI: 21520227 autorizo a realizar la investigación.

Esperamos contar con su apoyo, le envío mi más sincero agradecimiento.

JEMA Servicios Generales E.I.R.L.

  
~~Ingº Cesar Cerazo Luna~~

~~Firma del Gerente General~~

21520227