



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIO PARA INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE BIENES ATENDIDOS EN UNA EMPRESA EJECUTORA DE OBRAS DE INGENIERÍA”.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Cristhian Robert Contreras Regalado

Bach. Guillermo Cruzado Chuquilin

Asesor:

Mg. Ing. Wilson Alcides Gonzales Abanto

Cajamarca – Perú

2020

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi esposa e hijo, quienes fueron la motivación, el empuje y la fortaleza para adquirir nuevos conocimientos y culminar la carrera. Así mismo, dedico esta tesis a mi querida madre, quien me enseñó que con humildad y perseverancia todo se logra en la vida y siempre me tenía en sus oraciones.

Cristhian Robert Contreras Regalado.

Dedico esta tesis a mi amada madre Margarita, pues sin ella no lo habría logrado. Por su sacrificio constante, amor y paciencia. A mi querida hija Ariana, a mi esposa Irma, quienes con amor y con apoyo incondicional, me impulsan a conseguir mis sueños. A mi hermano Lucho por apoyarme en todo momento y a mis sobrinos Luis y Luciana que con su cariño me motivan a cumplir esta meta.

Guillermo Cruzado Chuquilin.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas las personas que se involucraron de alguna manera y que hicieron posible esta investigación, especialmente a mis compañeros de labores que me brindaron sus experiencias y todo el apoyo incondicional, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Cristhian Robert Contreras Regalado.

Agradezco a las personas que han formado parte de mi vida personal, universitaria, profesional; quienes, con su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía han logrado que esta meta sea posible.

Guillermo Cruzado Chuquilin.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	13
ÍNDICE DE ANEXOS	14
RESUMEN	15
ABSTRACT	16
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	17
1.1 Realidad Problemática	17
1.2 Formulación del problema.....	20
1.3 Objetivos.....	20
1.3.1 Objetivo General.....	20
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20
1.4 Hipótesis.....	20
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	21
2.1 Tipo de Investigación	21
2.2 Materiales, instrumentos y métodos	21
2.2.1 Materiales.....	21
2.2.2 Instrumentos.....	22

2.2.3 Procedimiento metodológico	23
2.2.3.1 Metodología- Diagnóstico situacional de la gestión de almacén, inventario y disponibilidad de los bienes atendidos.....	24
2.2.3.2 Metodología - Diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.	27
2.2.3.3 Metodología- Analizar los indicadores después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería. .	29
2.2.3.4 Metodología- Análisis económico del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.....	29
2.3 Procedimiento para recolección de datos	30
2.3.1 Trabajo de gabinete previo.....	30
2.3.2 Trabajo de campo	30
2.3.3 Trabajo de gabinete final.....	30
2.4 Matriz de operacionalización de variables.....	31
CAPÍTULO III. RESULTADOS	32
3.1 Diagnóstico situacional de la gestión de inventario, almacén y disponibilidad de los bienes atendidos.....	32
3.1.1 Diagnóstico de la gestión de almacén.....	32
3.1.1.1 Principales problemas en la gestión de almacén.....	32
3.1.1.2 Problemas en la gestión de almacenamiento	36

3.1.1.3 Distribución actual del almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.....	37
3.1.1.4 Análisis de indicadores de almacenamiento.	38
3.1.2 Diagnóstico de la gestión de inventarios	39
3.1.2.1 Principales problemas en la gestión de inventarios	39
3.1.2.2 Problemas en la gestión de inventarios	43
3.1.2.3 Análisis de Indicadores de gestión de inventarios	44
3.1.3 Disponibilidad bienes atendidos en el almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.....	45
3.1.4 Resumen del diagnóstico situacional de los indicadores de gestión de almacén, inventarios y disponibilidad de bienes atendidos.	47
3.2 Diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en la empresa ejecutora de obras de ingeniería.	48
3.2.1 Metodología 5s.....	48
3.2.2 Metodología ABC para la revisión de control de inventarios.....	50
3.2.3 Método de almacenamiento por posición fija.....	52
3.2.4 Re-Distribución del almacén mediante Layout – Método SLP	55
3.2.5 Codificación del inventario.....	59
3.2.6 Instructivos de recepción, distribución y almacenaje	64
3.2.7 Plan de capacitación de la metodología del diseño.....	64

3.3 Analizar los indicadores después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.	65
3.3.1 Proyección de los indicadores de la variable independiente: Sistema de almacén e inventario después del diseño	65
3.3.2 Proyección de los indicadores de la variable dependiente: Disponibilidad de bienes atendidos después del diseño.....	68
3.4 Análisis económico del diseño del sistema de inventarios y almacén.....	71
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	80
4.1 Discusión	80
4.2 Conclusiones.....	82
REFERENCIAS	83
ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diseño Pre- experimental	21
Tabla 2 Materiales a utilizar en el trabajo de investigación	22
Tabla 3 Instrumentos a utilizar en el trabajo de investigación.	22
Tabla 4 Check list de verificación de la situación actual de la gestión de almacén	25
Tabla 5 Check list de verificación de la situación actual de la gestión de inventarios.....	25
Tabla 6 Matriz de operacionalización de variables	31
Tabla 7 Check list de verificación de la situación actual de la gestión de almacén	36
Tabla 8 Área de utilización del almacén en m ²	38
Tabla 9 Check list de verificación de la situación actual de la gestión de inventarios.....	43
Tabla 10 Información brindada por la empresa para el cálculo de indicadores de inventario	44
Tabla 11 Información brindada por la empresa para el cálculo de indicadores de disponibilidad	45
Tabla 12 Resumen del diagnóstico situacional de indicadores de gestión de almacén, inventario y disponibilidad de bienes atendidos	47
Tabla 13 Diagrama de Gantt para la aplicación de la metodología 5s	49
Tabla 14 Equipos necesarios para la implementación de la metodología 5S.....	49
Tabla 15 EPPs necesarios para la implementación de la metodología 5S.....	50
Tabla 16 Resultados ABC, criterio de utilización- valor para la clasificación de los bienes..	51
Tabla 17 Política para revisión de bienes.	52
Tabla 18 Sistema de ubicación en base a la clasificación ABC.	52
Tabla 19 Codificación del almacén en base a la clasificación ABC.	53
Tabla 20 Clasificación de los estantes	53

Tabla 21	Código de ubicación de los bienes	54
Tabla 22	Establecer las áreas implicadas en las actividades de almacén.	55
Tabla 23	Establecer el grado de importancia entre las áreas implicadas en el almacén.....	56
Tabla 24	Matriz de relación SLP.....	56
Tabla 25	Clasificación de bienes por categoría	59
Tabla 26	Clasificación de bienes por sub categoría – tubería no metálica.....	60
Tabla 27	Clasificación de bienes por sub categoría – suministros diversos.....	60
Tabla 28	Clasificación de bienes por sub categoría – productos metálicos	60
Tabla 29	Clasificación de bienes por sub categoría – repuestos de maquinaria.....	61
Tabla 30	Clasificación de bienes por sub categoría – materiales de construcción	61
Tabla 31	Clasificación de bienes por sub categoría – material eléctrico.....	61
Tabla 32	Clasificación de bienes por sub categoría – materiales de seguridad.....	62
Tabla 33	Clasificación de bienes por sub categoría – lubricantes	62
Tabla 34	Clasificación de bienes por sub categoría – soldadura.....	62
Tabla 35	Clasificación de bienes por sub categoría – combustible	62
Tabla 36	Clasificación de bienes por sub categoría – productos de cerrajería y accesorios ..	63
Tabla 37	Codificación en base al nombre del bien.....	63
Tabla 38	Codificación de los bienes.....	63
Tabla 39	Proyección de la disponibilidad de bienes atendidos en la empresa después del diseño.....	65
Tabla 40	Área de utilización del almacén en m ² después del diseño	65
Tabla 41	Valores para la proyección del indicador rotación de inventario.	67
Tabla 42	Valores para la proyección del indicador exactitud de inventario.....	67

Tabla 43	Valores para la proyección del indicador nivel de despacho a tiempo.....	68
Tabla 44	Valores para la proyección del indicador nivel de entrega completa	68
Tabla 45	Base del análisis teórico de los indicadores de gestión de almacén, inventario y disponibilidad	69
Tabla 46	Operacionalización de variables después del diseño de gestión de almacén e inventario.....	70
Tabla 47	Inversión inicial para la implementación del diseño.	71
Tabla 48	Gastos en capacitación	72
Tabla 49	Costos proyectados en útiles de escritorio para la implementación del diseño.....	73
Tabla 50	Costos proyectados en útiles de escritorio para la implementación del diseño.....	74
Tabla 51	Costos proyectados en equipos de capacitación para la implementación del diseño.....	74
Tabla 52	Costos proyectados en inversión 5S para la implementación del diseño.	75
Tabla 53	Costos proyectados en EPPs para la implementación del diseño.....	76
Tabla 54	Costos proyectados en equipos de movilización de bienes para la implementación del diseño.....	76
Tabla 55	Resumen de los costos proyectados para la implementación del diseño.....	77
Tabla 56	Beneficio generado después del diseño	77
Tabla 57	Proyección del beneficio generado después del diseño.....	78
Tabla 58	Flujo de caja neto proyectado	78
Tabla 59	Cálculo del COK.	79
Tabla 60	Análisis de indicadores económicos.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento metodológico.	23
Figura 2. Diseño para la gestión de almacén.	28
Figura 3. Diseño para la gestión de inventario.	28
Figura 4. Análisis 6M de la deficiente gestión de almacenamiento.	32
Figura 5. Bienes no tienen un lugar establecido de almacenamiento.	33
Figura 6. No se cuenta con equipos de cómputo ni montacargas.	33
Figura 7. Espacio utilizado en almacenamiento no es controlado.	34
Figura 8. No existe control para almacenar los distintos tipos de bienes.	34
Figura 9. No existen políticas ni métodos de almacenaje.	35
Figura 10. El personal amontona los distintos tipos de materiales.	35
Figura 11. Check list de verificación de la situación actual de la gestión de almacén.	36
Figura 12. Distribución actual del almacén.	37
Figura 13. Análisis 6M de la deficiente gestión de inventarios.	39
Figura 14. No se cuenta con equipos de cómputo ni software para el manejo de inventarios.	40
Figura 15. La estantería no es suficiente ni está clasificada.	40
Figura 16. Inexactitud del inventario.	41
Figura 17. No se evalúa el estado de conservación de los bienes.	41
Figura 18. Inventario no está codificado.	42
Figura 19. El personal no está capacitado en metodologías de gestión de inventarios.	42
Figura 20. Check list de verificación de la situación actual de la gestión de inventarios.	43
Figura 21. Nivel de despacho a tiempo.	46
Figura 22. Nivel de entrega completa.	46

Figura 23. Diagrama de Pareto – Clasificación ABC.....	51
Figura 24. Modelo de codificación de la estantería.....	54
Figura 25. Relación entre el grado importancia de las actividades y la matriz SLP	57
Figura 26. Diseño Layout ABC para el almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.	58

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cálculo del área de utilización del almacén	26
Ecuación 2: Cálculo de la rotación del inventario.....	26
Ecuación 3: Cálculo de la duración del inventario.....	27
Ecuación 4: Cálculo del nivel de despacho a tiempo.	27
Ecuación 5: Cálculo del nivel de entrega completa.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Carta expresando que se realizará la investigación con fines académicos.	84
Anexo 2	Formato revisión documentaria	85
Anexo 3	Validación de instrumentos.	86
Anexo 4	Matriz de consistencia	89
Anexo 5	Entrevistas realizadas referentes a la gestión de almacén e inventario.	90
Anexo 6	Información recopilada en la revisión documentaria.....	93
Anexo 7	Check list de la aplicación de la metodología 5s.....	94
Anexo 8	Manual de la metodología 5s.....	95
Anexo 9	Instructivos de recepción, distribución y almacenaje	106
Anexo 10	Plan de capacitación de la metodología del diseño	111
Anexo 11	Fotos de la implementación de mejoras como parte del diseño del sistema de gestión de inventario y almacén en la empresa ejecutora de obras de ingeniería.	114
Anexo 12	Inventario 2018 de la empresa ejecutora de obras de ingeniería con clasificación ABC.....	116

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis consiste en diseñar un sistema de gestión de almacén e inventario para incrementar la disponibilidad de bienes atendidos en una empresa ejecutora de obras de ingeniería. El tipo de investigación es aplicada, explicativa, cuantitativa y pre-experimental, como técnica se utilizó la revisión documentaria, la entrevista y la observación. Inicialmente se realizó un diagnóstico de la situación actual, evidenciando la deficiente gestión de almacén e inventario, así mismo, los indicadores de disponibilidad de bienes, son inferiores a lo establecido por la empresa que es el 95%. Posteriormente se realizó el diseño del sistema que abarca la metodología 5S, distribución Layout - SLP, metodología ABC, políticas para la codificación y almacenamiento, instructivos de recepción, almacenamiento y distribución de bienes. En base a un análisis teórico de antecedentes diseñados e implementados bajo el mismo concepto, se proyectan los indicadores estimando una variación en el área de utilización del almacén de 228 m² a 182 m², en la rotación de 0.61 a 1.70 veces al año, en la exactitud del inventario de 82% al 97%, en el nivel de despacho a tiempo de 82% a 97% y en el nivel de entrega completa de 79% a un 95%. Finalmente, en el análisis económico del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario, se obtiene un VAN de S/. 115,103.49, un TIR de 83.5% mayor al COK 43.8%, por lo que, el proyecto debe ser considerado, ya que genera beneficios para la empresa.

Palabras Clave: Sistema, gestión, almacén, inventario, disponibilidad, bienes.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to design a warehouse and inventory management system to increase the availability of goods served in an engineering works company. The type of research is applied, explanatory, quantitative and pre-experimental, as a technique the documentary review, interview and observation were used. Initially, a diagnosis of the current situation was carried out, evidencing the deficient warehouse and inventory management, likewise, the indicators of availability of goods are lower than that established by the company, which is 95%. Subsequently, the design of the system was carried out, which includes the 5S methodology, Layout - SLP distribution, ABC methodology, policies for coding and storage, instructions for the reception, storage and distribution of goods. Based on a theoretical analysis of antecedents designed and implemented under the same concept, the indicators are projected estimating a variation in the area of use of the warehouse from 228 m² to 182 m², in the rotation of 0.61 to 1.70 times a year, in the Inventory accuracy from 82% to 97%, at the on-time dispatch level from 82% to 97% and at the complete delivery level from 79% to 95%. Finally, in the economic analysis of the design of the warehouse and inventory management system, a NPV of S /. 115,103.49, an IRR of 83.5% higher than COK 43.8%, therefore, the project must be considered, since it generates benefits for the company.

Keywords: System, management, warehouse, inventory, availability, goods.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

No tener los niveles adecuados de inventario podría significar en algún momento no poder cumplir con los compromisos asumidos con los clientes. Por el contrario, tener demasiado inventario requiere designar dinero para la adquisición, dinero que queda inmovilizado mientras se comercialicen los bienes. Así mismo, se considera que mientras más tiempo están los bienes en almacén, tendrán mayor riesgo que se deterioren, se hagan obsoletos, o sufran algún daño por manipulación. Ante dicha situación, las empresas buscan optimizar las cantidades a mantener en el almacén a fin de garantizar sus operaciones. (Molina, 2016)

La gestión de inventarios y almacenes es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las tareas correspondientes que involucran se relacionan con la determinación de los métodos de registro, puntos de rotación, formas de clasificación, modelos de reinventario, distribución, almacenamiento, determinados por metodologías de control. Las empresas más exitosas y que se han mantenido en el medio, son las que han sabido desarrollar eficientemente una gestión de inventarios llevándolos a un sistema más complejo como son las cadenas de suministro. En este contexto una gestión óptima de inventarios tiene como consecuencia el éxito que pueda o no tener las empresas sin importar el rubro a la que estas se dediquen, desde servicios hasta producción. (Acosta, 2017)

(Rojas, 2017) Expresa que en nuestro país estas tendencias internacionales son bien acogidas por muchas empresas y eso se evidencia en su éxito nacional e internacional, pero por otra parte existe un grupo significativo que prefieren avalarse en técnicas poco convencionales; basados en la experiencia, que si bien es cierto son muy útiles, no son fundamentadas con métodos o herramientas; es por ello, que las empresas emergentes no tienen consistencia en un

lapso de tiempo prolongado. (Yohdan, 2018) manifiesta que las empresas no pueden permitirse la acumulación de inventarios o una lenta rotación de estos, hoy en día existen tendencias en la reducción mínima de inventarios, y está claro que estas tienen una relación directa con la reducción de costos, debido a la no rotación de mercancías, costos de almacenamiento y otros.

Según (Cohen, 2016) Los problemas relacionados con inventarios físicos que no coinciden con los reportes o excesos de inventarios y almacenes ocurren en todo tipo de empresas desde pequeñas hasta grandes empresas. Así también lo enfoca (De la fuente, 2016) una buena gestión de inventarios y almacenes toma en cuenta también la disponibilidad de los materiales, la eficacia en las entregas, los costos que involucra el inventario, la calidad y las relaciones con los proveedores.

Al año 2019, la empresa ejecutora de obras de ingeniería tiene problemas en el área de gestión de inventarios y almacén lo que ha influido en la disponibilidad de los bienes atendidos. Se han identificado problemas en la distribución y utilización del espacio de almacenamiento, evidenciándose que, los almaceneros apilan los bienes indistintamente en base al espacio disponible; así mismo, la codificación de estantería es deficiente, no cuentan con metodologías para el almacenamiento y clasificación de los bienes. Así también, los bienes no están codificados, no tienen un plan de revisión de existencias, por lo que, los inventarios físicos reportados manualmente no concuerdan con el inventario real, no se realiza cálculo de indicadores, generando así, pedidos de abastecimiento en base a la experiencia del almacenero, finalmente no realizan capacitaciones al personal encargado del almacén y no se practica el orden y limpieza, existiendo bienes obsoletos, vencidos, etc. Así, se ha generado dificultad en la disponibilidad de los bienes, se reportan requerimientos con entregas incompletas o ha destiempo, lo que repercute directamente en la continuidad de las obras.

Un sistema de gestión de almacén e inventario es el conjunto ordenado de normas y procedimientos que permiten optimizar las operaciones de almacén e inventario, mediante la protección del inventario existente y el control de almacenamiento - distribución. (Castro, 2018).

La gestión de inventarios consiste en el seguimiento exhaustivo de los bienes que almacena la organización. Mediante una serie de actividades, consigue proporcionar el suficiente conocimiento a los responsables para saber de cuando es el momento de reponer existencias. Define, planifica y regula las necesidades. Mantiene niveles de existencia asegurando flujo a un costo mínimo. (Ferrin, 2017).

La gestión de almacén se define como el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo. La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de una organización. Involucra actividades de recepción, evaluación y registro de materiales, manipulación de materiales; ubicación y catalogación de materiales; distribución de productos almacenados a usuarios; diseño y disposición de almacenes (selección, ordenamiento, limpieza, cuidado y disciplina). (Ballou, 2017).

La disponibilidad de bienes atendidos hace referencia a garantizar el suministro continuo y oportuno de los bienes, para asegurar los servicios de forma interrumpida y rítmica. Brinda información sobre el estado de los artículos, ya que muestra cuántas unidades hay de cada uno en stock. Optimiza el cumplimiento de pedidos en toda la empresa en función de la disponibilidad de inventario y los costos de envío (Carreño, 2017).

1.2 Formulación del problema.

¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario incrementará la disponibilidad de los bienes atendidos en una empresa ejecutora de obras de ingeniería?

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo General.

Diseñar un sistema de gestión de almacén e inventario para incrementar la disponibilidad de bienes atendidos en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Elaborar un diagnóstico situacional de la gestión de almacén, inventario y disponibilidad de bienes atendidos.
- Diseñar el sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.
- Analizar los indicadores después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.
- Realizar el análisis económico del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

1.4 Hipótesis.

El diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios incrementará la disponibilidad de bienes atendidos en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de Investigación

Según su propósito es aplicada, ya que nos basaremos en conocimiento ya existente, en este caso, en métodos para mejorar el sistema de gestión de almacén e inventarios.

Según su profundidad es explicativa, ya que pretende estudiar y explicar las relaciones de influencia entre ambas variables para conocer los factores que intervienen en su dinámica.

Según su naturaleza de datos es cuantitativa, ya que se obtendrán datos cuantificables referentes a indicadores de gestión de inventarios.

Según su manipulación de variables es pre -experimental, ya que se trabajará con hechos de experiencia directa manipulando una variable concreta, es decir, no se posee un control total sobre todas las variables.

Diseño Pre – experimental

Tabla 1

Diseño Pre- experimental

Observación Pre – Prueba	Gestión de almacén e inventario	Observación Post- Prueba
O1	Metodología 5s. Método de almacenamiento por posición fija. Redistribución de almacén Layout – SLP. Metodología ABC. Método para la codificación de inventario. Instructivos de almacenaje, recepción y distribución.	O2

La tabla muestra el diseño pre-experimental empleado en la investigación.

2.2 Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1 Materiales

En la tabla 2 se presentan los materiales a utilizar en todo el trabajo de investigación.

Tabla 2

Materiales a utilizar en el trabajo de investigación

Materiales	Medida	Cantidad
Laptop	Unidad	2
Hojas Bond A4	Millar	1
Impresora	Unidad	1
Cámara fotográfica	Unidad	1
Lapiceros	Unidad	3
Kit básico de seguridad	Unidad	2

La tabla muestra los materiales utilizados en el proceso de investigación.

2.2.2 Instrumentos

En la tabla 3 se presentan los instrumentos a utilizar en todo el trabajo de investigación.

Tabla 3

Instrumentos a utilizar en el trabajo de investigación.

Objetivo general	Indicador	Técnica	Instrumento
Diseñar un sistema de gestión de almacén e inventario para incrementar la disponibilidad de bienes atendidos en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.	Situación actual de la gestión de inventarios y almacén.	Entrevista	Cuestionario
		Observación	Guía de Observación
	Disponibilidad de bienes atendidos	Revisión documental	Ficha resumen

La tabla muestra los instrumentos utilizados en el proceso de investigación, la entrevista fue realizada al jefe de almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.

La validación de instrumentos por un experto se presenta en el anexo 03.

2.2.3 Procedimiento metodológico

En la figura 01 se presenta el procedimiento metodológico de la investigación.

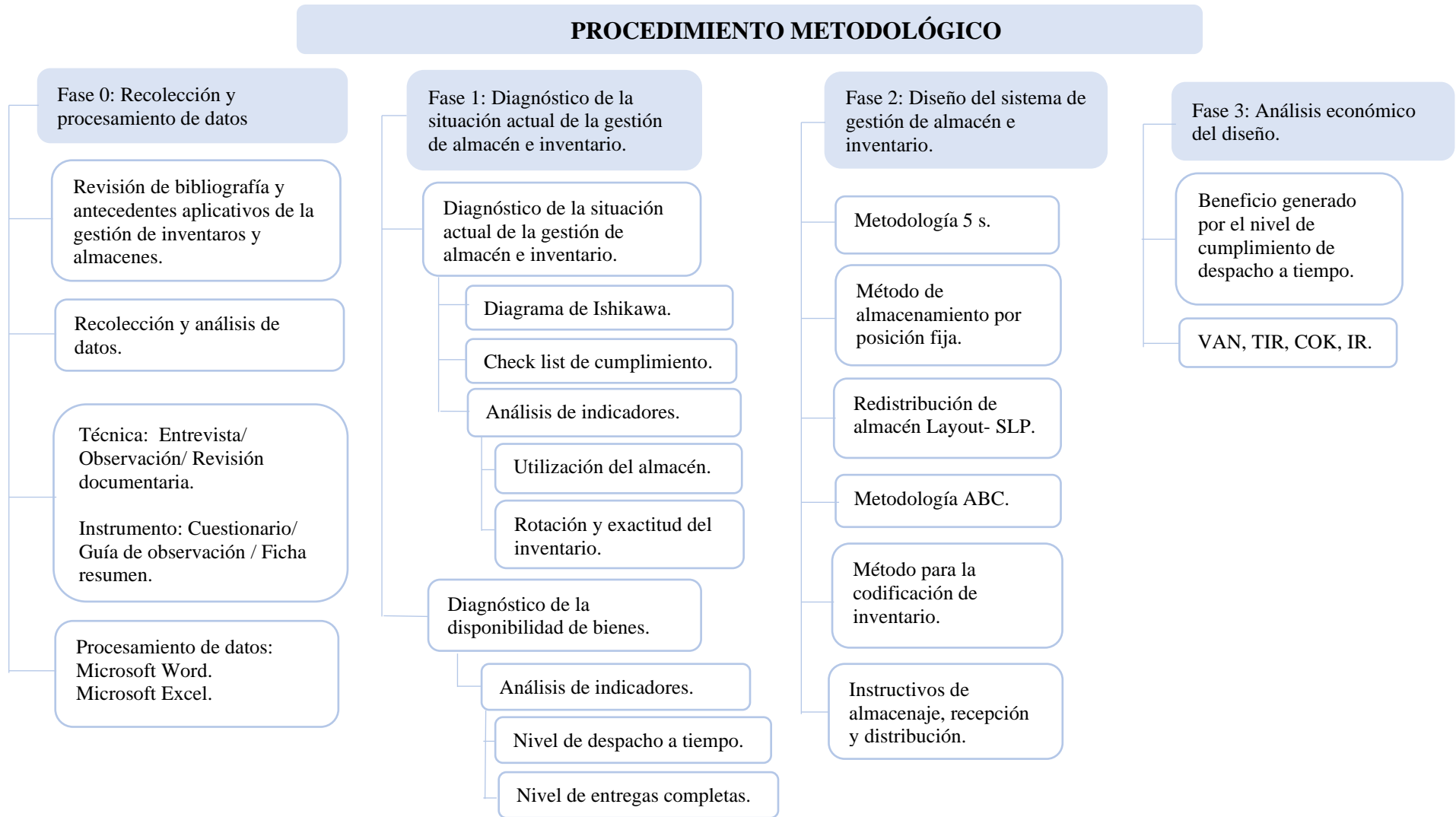


Figura 1. Procedimiento metodológico.

2.2.3.1 Metodología- Diagnóstico situacional de la gestión de almacén, inventario y disponibilidad de los bienes atendidos.

Para realizar el diagnóstico situacional de la gestión de almacén, inventarios y disponibilidad de los bienes atendidos se han aplicado los siguientes métodos:

2.2.3.1.1 Diagrama de Ishikawa

Seguidamente, se empleó en diagrama de Ishikawa para identificar los principales problemas de gestión de almacén, inventarios y disponibilidad de los bienes atendidos; este consiste en una representación gráfica, donde se visualiza las causas que originan un problema específico.

En el diagrama utilizado se diferencié 6 ramas de las posibles causas que son:

- **Máquina:** Se analizó problemas de gestión de inventarios, almacén y disponibilidad, generados por la carencia de equipos.
- **Método:** Se enfocó en preguntarse si los métodos empleados en la gestión inventarios, almacén y disponibilidad eran los adecuados.
- **Materiales:** Se analizó las características de los materiales, evaluando sus características de almacenamiento como problema en la gestión de almacenes, inventarios y disponibilidad.
- **Mano de obra:** Se identificó la deficiente gestión a consecuencia de la mano de obra y la causalidad.
- **Medio ambiente:** se consideró los problemas ambientales y de medio en la gestión de inventarios, almacén y disponibilidad.
- **Medición:** Se evalúan indicadores de medición como la carencia de indicadores de gestión de inventarios, almacén y disponibilidad.

2.2.3.1.2 Check list de verificación de la situación actual.

Como se evidencia en la tabla 4, el check list de verificación de la gestión de almacén, se basó en cumplimientos estándares del área.

Tabla 4

Check list de verificación de la situación actual de la gestión de almacén

Ítem	Criterios	Si/No
1	Existe orden, clasificación y limpieza en el almacén.	
2	Existe una distribución adecuada del almacén.	
3	Los materiales se encuentran correctamente.	
4	Existe registro de información del almacén	
5	Existe señalización en almacén.	
6	Se utilizan equipos de protección personal.	
7	Existen lugares específicos para bienes en mal estado.	
8	Existen registros de ingreso y salida de bienes en almacén.	
9	Existen indicadores aplicados a la gestión de almacenamiento. Existen capacitaciones sobre el uso correcto de métodos de control	
10	del almacén.	

Check list de la verificación de cumplimientos en la gestión de almacén.

El check list de verificación de la gestión de inventarios, se basó en cumplimientos estándares del área, como se evidencia en la tabla 5.

Tabla 5

Check list de verificación de la situación actual de la gestión de inventarios

Ítem	Criterios	Si/No
1	Siguen procedimientos establecidos en el control de inventarios.	
2	Realizan la clasificación de inventarios por clasificación ABC.	
3	Los niveles de inventarios son fijados de acuerdo a alguna metodología.	
4	Realizan cálculos de indicadores.	
5	Existe registro de inventario físico.	
6	Validan el inventario virtual con el inventario real.	
7	Existen políticas de revisión de existencias.	
8	Realizan capacitaciones de procedimientos en gestión de inventarios.	
9	Cuentan con un sistema especializado de gestión de inventarios.	
10	Aplican políticas de gestión de inventarios.	

Check list de la verificación de cumplimientos en la gestión de inventarios.

2.2.3.1.3 Análisis de indicadores.

Como parte del diagnóstico situacional de la gestión de almacén, inventario y disponibilidad, se determinaron los siguientes indicadores:

2.2.3.1.3.1 Área de utilización de almacén

Este indicador compara el espacio utilizado en m², con la capacidad disponible de almacenamiento en m² de un almacén, para un periodo determinado.

Ecuación 1: Cálculo del área de utilización del almacén

$$\text{Área de utilización del almacén} = \text{Espacio utilizado m}^2$$

2.2.3.1.3.2 Rotación de inventario.

Este indicador expresa el número de veces que se han renovado las existencias durante un período, normalmente un año, para esto la empresa nos facilitó las ventas del periodo 2018 y las existencias promedio.

Ecuación 2: Cálculo de la rotación del inventario.

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Valor inventario promedio}}$$

2.2.3.1.3.3 Exactitud del inventario.

Este indicador permite identificar el nivel de precisión de los bienes almacenados y el valor teórico de inventario, se calculó para el año 2018.

Ecuación 3: Cálculo de la duración del inventario.

$$\text{Exactitud del inventario} = 1 - \frac{(\text{Valor inventario teórico} - \text{valor inventario físico})}{\text{Valor del inventario final}}$$

2.2.3.1.3.4 Nivel de despacho a tiempo

Este indicador permite calcular la cantidad de pedidos que son entregados a tiempo a los operadores en el año 2018.

Ecuación 4: Cálculo del nivel de despacho a tiempo.

$$\text{Nivel de despacho a tiempo} = \frac{\text{Requerimientos entregados a tiempo} \times 100}{\text{Total de requerimientos}}$$

2.2.3.1.3.5 Nivel de entrega completa

Este indicador permite identificar la cantidad de pedidos completos, para esto la empresa nos facilitó el total de requerimientos y los requerimientos entregados completos del año 2018.

Ecuación 5: Cálculo del nivel de entrega completa.

$$\text{Nivel de entrega completa} = \frac{\text{N}^\circ \text{Requerimientos entregados completos} \times 100}{\text{Total de requerimientos}}$$

2.2.3.2 Metodología - Diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

En la figura 02 presenta el diseño para la gestión de almacén.

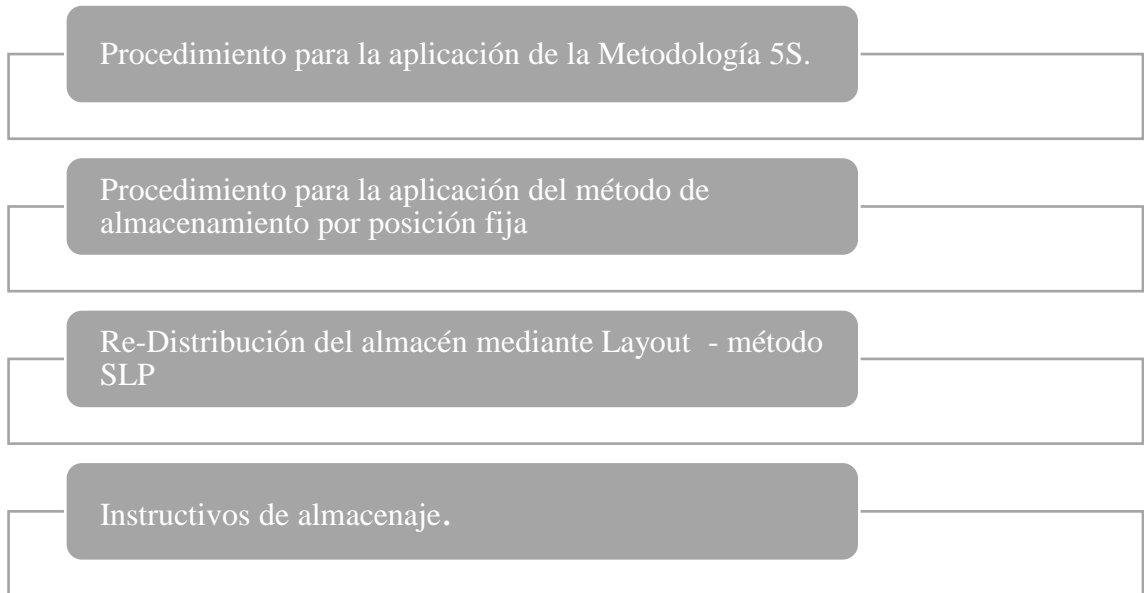


Figura 2. Diseño para la gestión de almacén.

La figura 03 muestra el diseño establecido para la gestión de inventario.

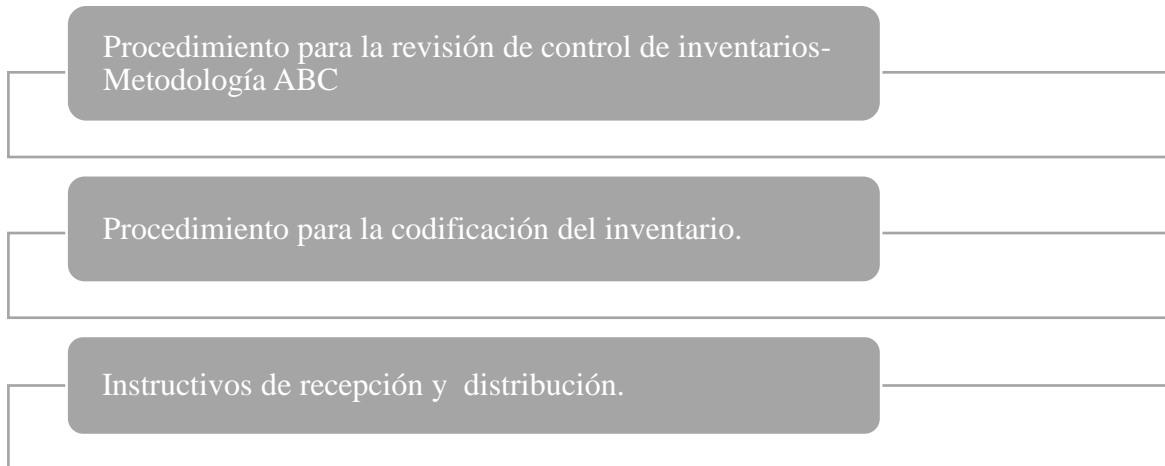


Figura 3. Diseño para la gestión de inventario

2.2.3.3 Metodología- Analizar los indicadores después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.

Para analizar los indicadores después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario, se proyectan los resultados en base a antecedentes diseñados e implementados bajo el mismo concepto, así, se calculan los indicadores de porcentaje de utilización del almacén, rotación, exactitud del inventario, entregas a tiempo y nivel de entregas completas para el periodo de julio a diciembre del 2019.

2.2.3.4 Metodología- Análisis económico del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

Para el análisis económico se detalla los costos en la inversión inicial; cantidad, precio, unidad y costo total de lo que se necesita para la implementación del diseño; generado por útiles de escritorio, equipos de oficina, equipos para la capacitación, inversión en las 5s, EPPS y movilización de bienes.

Posteriormente se proyectan los costos de inversión inicial a un periodo de 5 años. Obteniendo el resumen, se evaluó el beneficio generado por el nivel de cumplimiento de despacho a tiempo.

Se obtiene el flujo neto de caja proyectado, que es la diferencia de los ingresos menos los egresos proyectados de 0 a 5 años, finalmente se calculan los indicadores VAN, TIR, COK, IR.

Los parámetros para considerar el proyecto son que el VAN debe ser mayor a 0, el TIR mayor al COK.

2.3 Procedimiento para recolección de datos

2.3.1 Trabajo de gabinete previo

1. Se programó una visita al almacén de la empresa.
2. Se revisó fuentes bibliográficas del tema de estudio.

2.3.2 Trabajo de campo

1. Se evaluó los check list de cumplimientos en gestión de inventarios y almacén.
2. Mediante una entrevista al administrador general y al jefe de almacén, se recopiló información de la situación actual del sistema de gestión de inventario, almacén y la disponibilidad de bienes atendidos.

2.3.3 Trabajo de gabinete final

1. Para la elaboración del diagnóstico actual, se realizó el análisis y procesamiento de los datos recopilados mediante check list, entrevista, revisión documental aplicando diagramas de Ishikawa, gráficas y tablas.
2. Definimos documentación, procedimientos y métodos necesarios para la empresa.
3. Posteriormente se procedió al realizar el diseño del sistema de gestión de inventarios, almacén.
4. Finalmente se procedió a la recolección del informe final del trabajo de investigación.

2.4 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 6

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores
Variable independiente: Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario.	Es el conjunto ordenado de normas y procedimientos que permiten optimizar las operaciones de almacén e inventario, mediante la protección del inventario existente y el control de almacenamiento - distribución. (Carreño, 2017)	Utilización del almacén	Área de utilización del almacén en m ²
		Rotación del inventario	Costo de lo vendido/ Valor inventario promedio.
		Exactitud del inventario	1- (Valor inventario teórico- Valor inventario físico /Valor del inventario final)
Variable dependiente: Disponibilidad de bienes atendidos	Hace referencia a garantizar el suministro continuo y oportuno de los bienes requeridos, para asegurar los servicios de forma interrumpida y rítmica. (Castro, 2018)	Nivel de despachos a tiempo	N° Requerimientos entregados a tiempo/ Total de requerimientos
		Nivel de entregas completas	N° Requerimientos entregados completos/ Total de requerimientos.

Matriz de operacionalización de variables.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Diagnóstico situacional de la gestión de inventario, almacén y disponibilidad de los bienes atendidos.

3.1.1 Diagnóstico de la gestión de almacén

3.1.1.1 Principales problemas en la gestión de almacén

En la figura 4 se muestra el análisis mediante el diagrama de Ishikawa de la gestión de almacén.

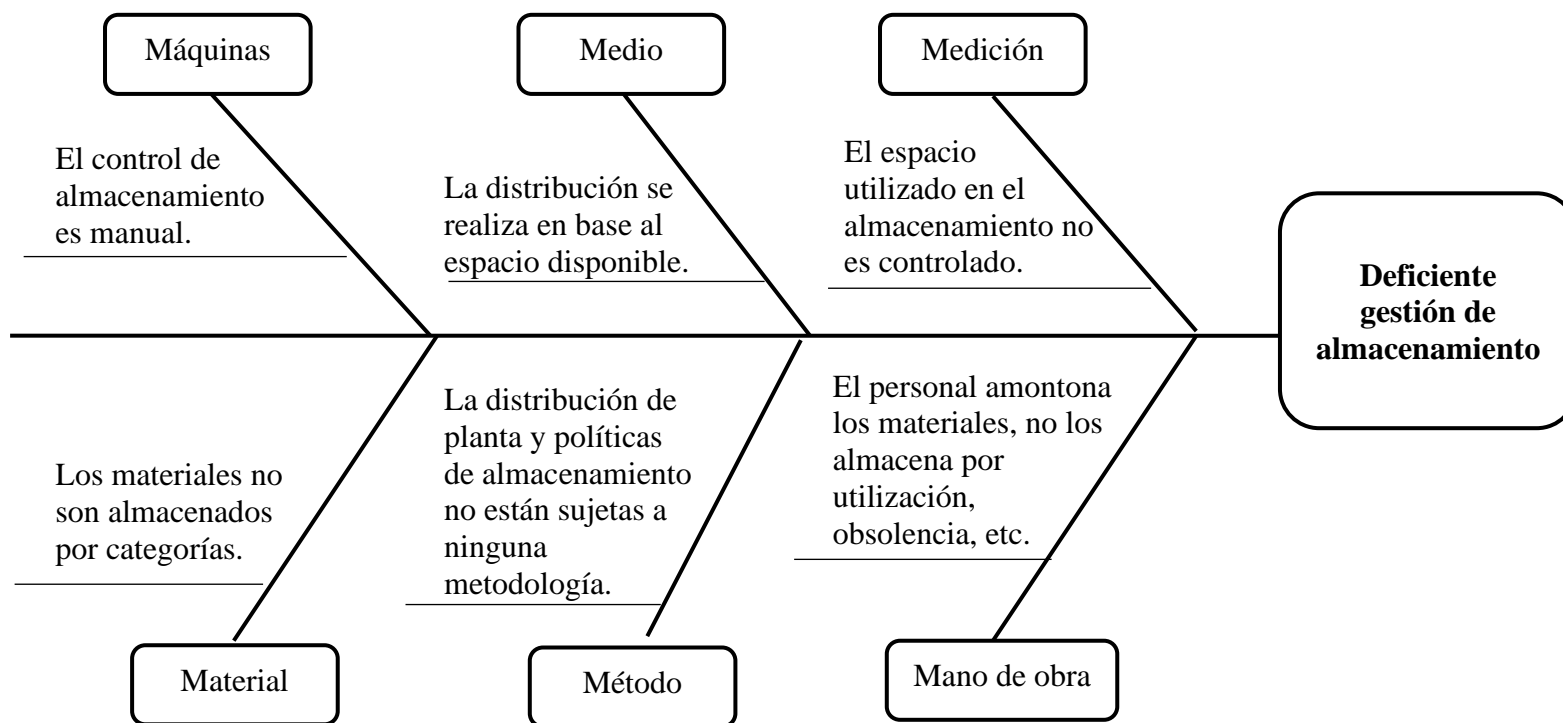


Figura 4. Análisis 6M de la deficiente gestión de almacenamiento

Efecto principal: Deficiente gestión de almacenamiento

Las principales causas son:

Medio: La distribución del almacenamiento de los bienes se realiza en base al espacio disponible, es decir, los bienes no tienen un lugar de almacenamiento establecido.



Figura 5. Bienes no tienen un lugar establecido de almacenamiento.

Máquina: El registro de bienes almacenados es manual. Así mismo, para el almacenamiento no cuentan con montacargas que faciliten el desplazamiento y ubicación de los bienes.



Figura 6. No se cuenta con equipos de cómputo ni montacargas.

Medición: Los bienes no tienen establecido un lugar exacto de almacenamiento, por lo que existe desorden. La distribución que adopta el personal para ubicar los bienes es acorde al espacio que encuentran disponible.



Figura 7. Espacio utilizado en almacenamiento no es controlado.

Material: No existe control de almacenaje en base al tipo de bien, los materiales, equipos, repuestos, herramientas, etc. no se encuentran clasificados para su almacenamiento, lo que genera desorden.



Figura 8. No existe control para almacenar los distintos tipos de bienes.

Método: La distribución de planta y políticas de almacenamiento no están sujetas a ninguna metodología, por lo que, el almacenamiento es indistinto.



Figura 9. No existen políticas ni métodos de almacenaje.

Mano de obra: El personal amontona los materiales, no los almacena por utilización, obsolescencia, etc.



Figura 10. En personal amontona los distintos tipos de materiales.

3.1.1.2 Problemas en la gestión de almacenamiento

Mediante un check list de verificación se identifica en que grado de cumplimiento se encuentra la gestión de almacén durante el análisis de la situación actual. En este se evalúan parámetros estándar básicos que deben cumplir un almacén.

Tabla 7

Check list de verificación de la situación actual de la gestión de almacén

Ítem	Criterios	Si/No
1	Existe orden, clasificación y limpieza en el almacén.	No
2	Existe una distribución adecuada del almacén.	No
3	Los materiales se encuentran correctamente.	No
4	Existe registro de información del almacén	No
5	Existe señalización en almacén.	No
6	Se utilizan equipos de protección personal.	Si
7	Existen lugares específicos para repuestos en mal estado.	No
8	Existen registros de ingreso y salida de repuestos en almacén.	No
9	Existen indicadores aplicados a la gestión de almacenamiento.	No
10	Existen capacitaciones sobre el uso correcto de métodos de control del almacén.	No

La tabla muestra la situación actual de la gestión de inventarios.

Luego de realizar el check list a la situación actual de la gestión de inventarios, de un porcentaje total ofrecido de 100% que serían 10 “Si”, se obtuvo 01 “Si”, en cumplimiento y 09 “No” por incumplimiento, evaluándose como se muestra en la figura 11.

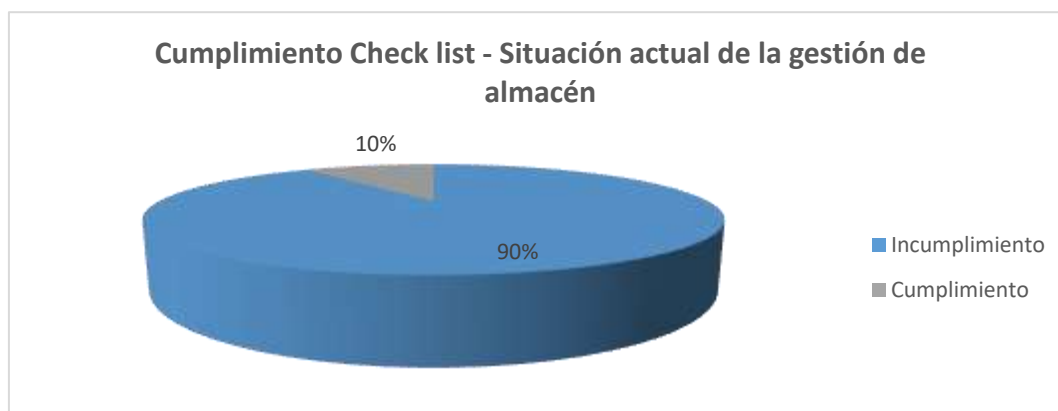


Figura 11. Check list de verificación de la situación actual de la gestión de almacén.

3.1.1.3 Distribución actual del almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería

En la figura 12 se muestra la distribución actual del almacén, éste no se rige a ningún método de distribución de planta y se ha formado en base al abastecimiento del inventario.

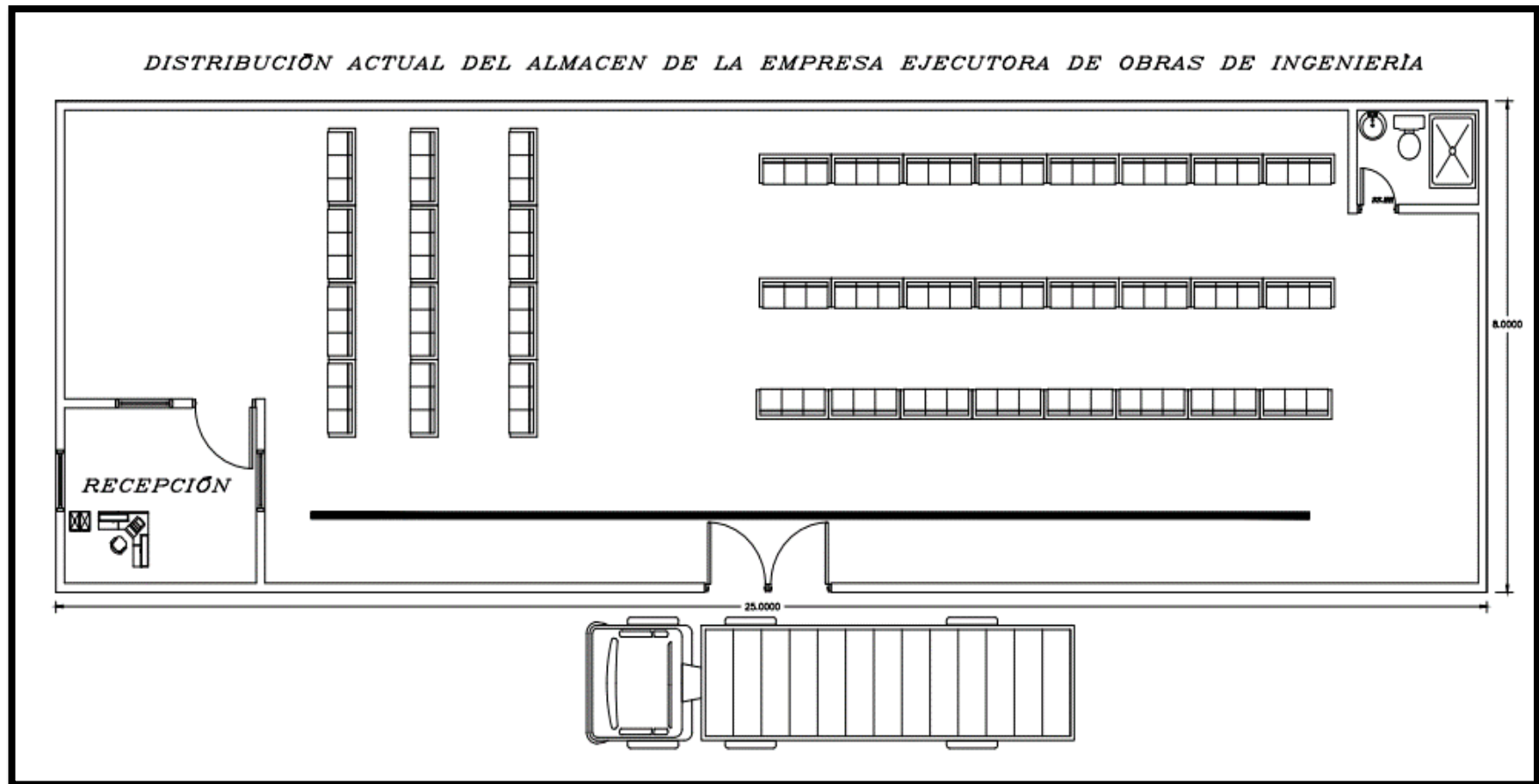


Figura 12. Distribución actual del almacén.

3.1.1.4 Análisis de indicadores de almacenamiento.

En el área de almacén se maneja 298 tipos de bienes, éstos se distribuyen de acuerdo al espacio disponible. Para el cálculo del área de utilización del almacén; el jefe de almacén brindó información para realizar la revisión documentaria referente a las áreas de almacenamiento establecidas por categoría de bienes y su utilización. Ver anexo 06.

En la tabla 8, se muestra el análisis del espacio utilizado en el almacén.

Tabla 8

Área de utilización del almacén en m²

Clasificación de bienes	Capacidad disponible de almacenamiento en m ²	Área utilizada en m ²
Tubería no metálica	20	25
Suministros diversos	15	20
Productos metálicos	25	27
Repuestos de maquinaria	10	15
Materiales de construcción	40	43
Material eléctrico	10	18
Material de seguridad	12	15
Lubricantes	10	12
Soldadura	5	10
Combustible	30	35
Productos de cerrajería y accesorios	5	8

Análisis de utilización del almacén en m².

De acuerdo a los datos brindados por la empresa, la capacidad disponible es de 182 m², mientras que el espacio utilizado es de 228 m².

$$\text{Área de utilización del almacén} = \text{Espacio utilizado en m}^2$$

$$= 228 \text{ m}^2$$

La capacidad disponible de almacenamiento es excedida en 46 m² debido a que los bienes no se encuentran almacenados en el espacio correspondiente, están apilados unos sobre otros, lo que genera deficiencias en la distribución del almacenamiento.

3.1.2 Diagnóstico de la gestión de inventarios

3.1.2.1 Principales problemas en la gestión de inventarios

En la figura 13 se muestra el análisis mediante el diagrama de Ishikawa de la gestión de inventario.

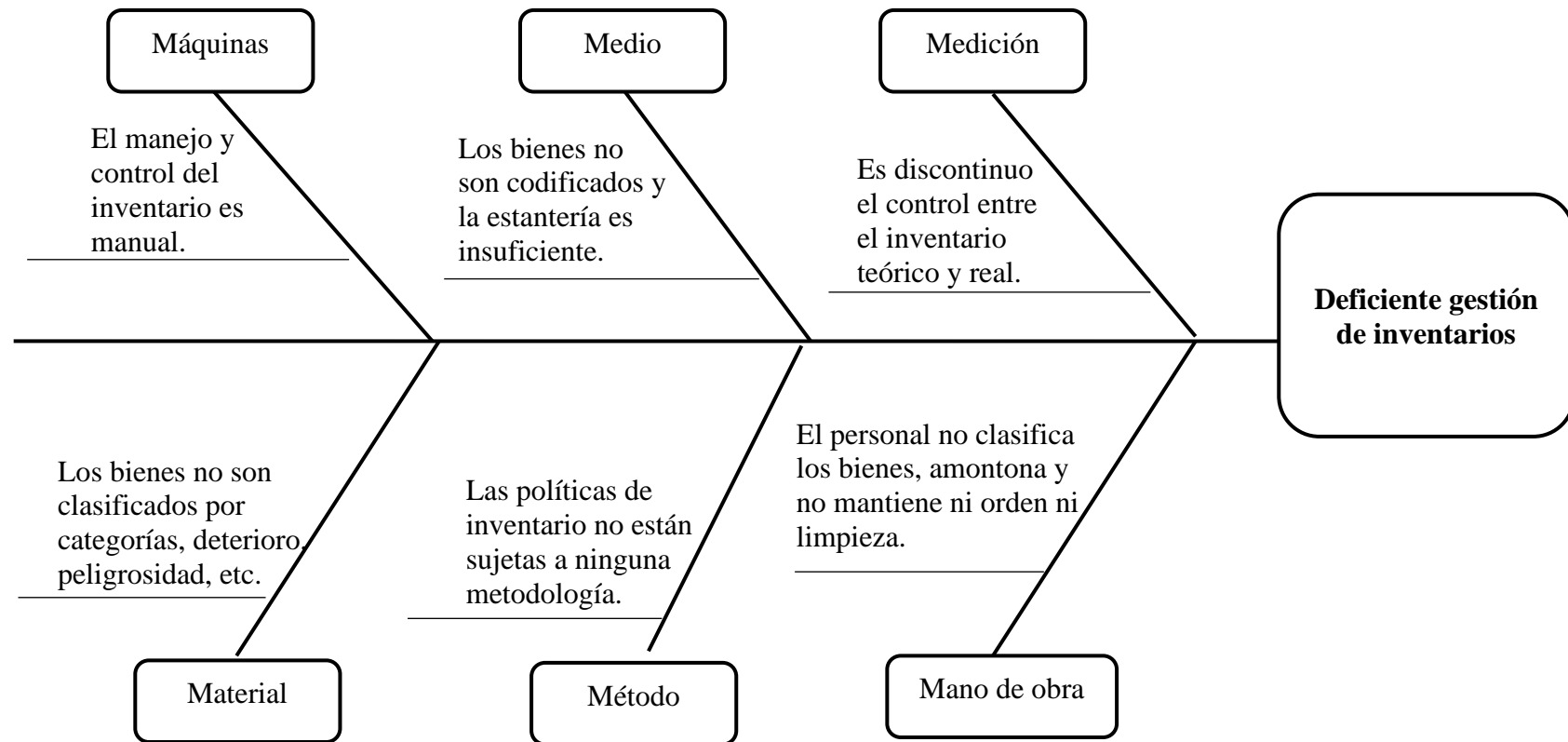


Figura 13. Análisis 6M de la deficiente gestión de inventarios

Efecto principal: Deficiente gestión de inventario

Las principales causas son:

Máquina: El manejo y control del inventario es manual, lo que genera que los registros de bienes en stock, salidas, reposiciones, devoluciones, etc; no sean exactos.



Figura 14. No se cuenta con equipos de cómputo ni software para el manejo de inventarios.

Medio: La estantería actual no es suficiente para todos los bienes que se manejan en el inventario, así mismo, los bienes no están clasificados ni ordenados.



Figura 15. La estantería no es suficiente ni está clasificada.

Medición: Existe inexactitud de bienes en el reporte físico con el manual. Se solicita bienes en base a falta de materiales ante un requerimiento.



Figura 16. Inexactitud del inventario.

Material: No se evalúa el estado de conservación de los bienes, es decir, exposición a factores climáticos, como humedad, etc; tampoco se clasifican los bienes obsoletos, en uso, por tiempo de caducidad, etc. No existe control de inventario en base al tipo de bien, los materiales, equipos, repuestos, herramientas, etc.



Figura 17. No se evalúa el estado de conservación de los bienes.

Método: No cuentan con políticas de inventarios, ni con clasificación ABC; por ende, el inventario no está codificado.



Figura 18. Inventario no está codificado.

Mano de obra: El personal no clasifica los bienes, sólo amontona en base al espacio disponible, lo que repercute en que no se mantenga orden y limpieza.



Figura 19. En personal no está capacitado en metodologías de gestión de inventarios.

3.1.2.2 Problemas en la gestión de inventarios

Mediante un check list de verificación se identifica en que grado de cumplimiento se encuentra la gestión de inventarios durante el análisis de la situación actual. En este se evalúan parámetros estándar básicos que deben cumplir la gestión de inventarios.

Tabla 9

Check list de verificación de la situación actual de la gestión de inventarios.

Ítem	Criterios	Si/No
1	Siguen procedimientos establecidos en el control de inventarios.	No
2	Realizan la clasificación de inventarios por clasificación ABC.	No
3	Los niveles de inventarios son fijados de acuerdo a alguna metodología.	No
4	Realizan cálculos de indicadores.	No
5	Existe registro de inventario físico.	Sí
6	Validan el inventario virtual con el inventario real.	No
7	Existen políticas de revisión de existencias.	No
8	Realizan capacitaciones de procedimientos en gestión de inventarios.	No
9	Cuentan con un sistema especializado de gestión de inventarios.	No
10	Aplican políticas de gestión de inventarios.	No

La tabla muestra la situación actual de la gestión de inventarios de la empresa.

Luego de realizar el check list a la situación actual de la gestión de inventarios, de un porcentaje total ofrecido de 100%, se obtuvo 01 “Si” en cumplimiento y 09 “No” por incumplimiento, como se muestra en la figura 20.

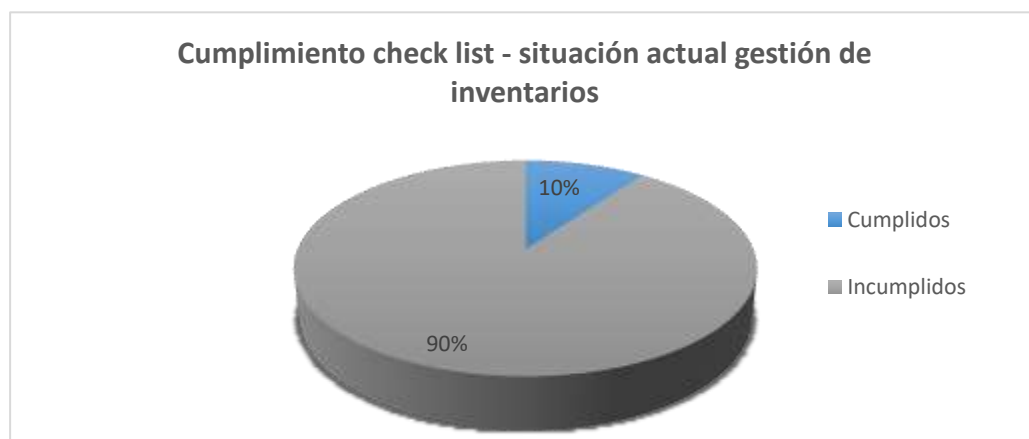


Figura 20. Check list de verificación de la situación actual de la gestión de inventarios.

3.1.2.3 Análisis de Indicadores de gestión de inventarios

Para el cálculo de los indicadores de rotación y exactitud del inventario, el administrador general y el jefe de almacén brindó información para realizar la revisión documentaria referente al costo de lo vendido, valor de inventario final y teórico para el periodo 2018. Ver anexo 06.

Tabla 10

Información brindada por la empresa para el cálculo de indicadores de inventario

Descripción	Periodo 2018
Costo de lo vendido	S/.122,548.56 Soles
Valor inventario final	S./199,393.04 Soles
Valor inventario teórico	S/.235,236.07 Soles

Información obtenida de la revisión documentaria.

3.1.2.3.1 Rotación del inventario

Este indicador expresa el número de veces que se han renovado las existencias durante un período, para esto la empresa nos facilitó las ventas del periodo 2018 y el valor de las existencias promedio.

$$\frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Valor inventario final}} = \frac{S/.122\,548.56}{S/.199,393.04} = 0.61 \text{ veces al año}$$

La rotación del inventario es de 0.61 veces al año, esto indica que al año se realiza menos de una rotación.

3.1.2.3.2 Exactitud del inventario.

Este indicador permite identificar la exactitud del inventario comparando el desfaz entre el inventario teórico y el inventario físico.

$$\frac{\text{Valor inventario teórico} - \text{valor inventario físico}}{\text{Valor del inventario final}} = 1 - \frac{S/.235,236.07 - S/.199,393.04}{S/.199,393.04} = 82\%$$

El resultado nos indica que existe una exactitud del inventario del 82%.

3.1.3 Disponibilidad bienes atendidos en el almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.

Para el cálculo de los indicadores de nivel de despacho a tiempo y el nivel de entrega completa, el administrador general y el jefe de almacén brindó información para realizar la revisión documentaria referente requerimientos entregados a tiempo, requerimientos completos y total de requerimientos para el periodo 2018. Ver anexo 06.

Tabla 11

Información brindada por la empresa para el cálculo de indicadores de disponibilidad

Descripción	Periodo 2018
Requerimientos entregados a tiempo	2427 Órdenes
Requerimientos con entrega completa	2348 Órdenes
Total de requerimientos	2959 Órdenes

Información obtenida de la revisión documentaria.

3.1.3.1 Nivel de despacho a tiempo

El despacho a tiempo es una etapa de la logística cuya finalidad es que el bien salga de almacén y sea entregado a su destino final, a tiempo y en perfectas condiciones.

Este indicador permite calcular la cantidad de pedidos que son entregados a tiempo, el cálculo se realizó para el periodo 2018.

$$\frac{\text{Requerimientos entregados a tiempo}}{\text{Total de requerimientos}} \times 100 = \frac{2427}{2959} \times 100 = 82\%$$

El indicador del 82% nos expresa que el nivel de despacho a tiempo está por debajo del estándar establecido por la empresa que es el 95%.

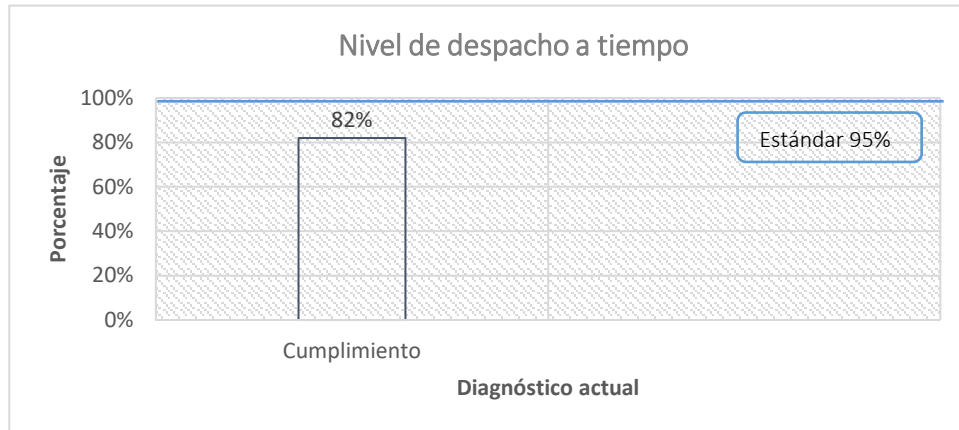


Figura 21. Nivel de despacho a tiempo.

3.1.3.2 Nivel de entrega completa

Este indicador indica la cantidad de entregas completas, se evaluará la efectividad de las entregas en cuánto a los requerimientos en el año 2018.

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ Requerimientos entregados completos}}{\text{Total de requerimientos}} \times 100 = \frac{2348}{2959} \times 100 = 79\%$$

Este indicador nos muestra que el nivel de cumplimiento de los requerimientos que se solicitan a almacén se viene efectuando un 79%, estando por debajo del estándar establecido por la empresa para entrega de requerimientos completos que es el 95%.

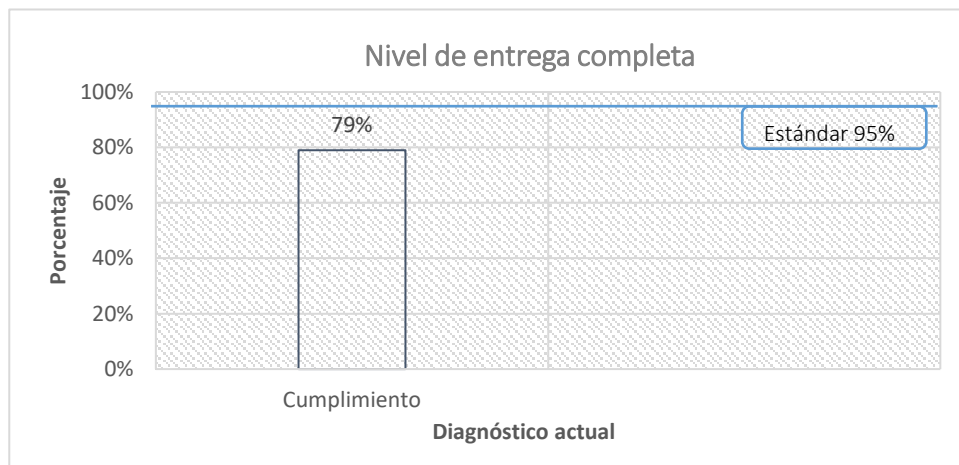


Figura 22. Nivel de entrega completa

3.1.4 Resumen del diagnóstico situacional de los indicadores de gestión de almacén, inventarios y disponibilidad de bienes atendidos.

En la tabla 12 se muestra el resumen del diagnóstico situacional de indicadores de gestión de almacén, inventario y disponibilidad de bienes atendidos.

Tabla 12

Resumen del diagnóstico situacional de indicadores de gestión de almacén, inventario y disponibilidad de bienes atendidos

Variable	Dimensión	Indicador	Diagnóstico situacional	Unidad
Gestión de almacén	Utilización del almacén	Área de utilización del almacén	228	m ²
	Rotación de inventario	Veces que el inventario rota al año	0.61	Veces/año
Gestión de Inventarios	Exactitud de Inventario	% Diferencia entre inventario teórico y físico	82%	Porcentaje
	Nivel de despachos a tiempo	% de despachos a tiempo	82%	Porcentaje
Disponibilidad de bienes atendidos	Nivel de entrega completa	% de entrega completa	79%	Porcentaje

La tabla muestra el resumen de los indicadores de gestión de almacén, inventario y disponibilidad de bienes atendidos después del diagnóstico situacional en la empresa ejecutora de obras de ingeniería.

3.2 Diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en la empresa ejecutora de obras de ingeniería.

Ante el diagnóstico realizado a la empresa ejecutora de obras de ingeniería, se identificaron las siguientes deficiencias:

- No cuentan con procedimientos ni metodologías para mantener el orden y limpieza en el almacén, el almacenamiento de los bienes se realiza en base al espacio disponible, la distribución de planta no es planificada.
- No tienen metodología para la clasificar y priorizar el inventario en base a indicadores como utilización - valor, no codificación el inventario, no se hace una revisión física del inventario.
- No cuentan con procedimientos para recepción, distribución y almacenaje, así mismo el personal no está capacitado en ninguna metodología de inventario y almacén.

Para incrementar la disponibilidad de bienes atendidos se ha planteado el siguiente diseño:

3.2.1 Metodología 5s

La aplicación de la metodología se basa en 5 principios, representados por las palabras japonesas Seiri (sentido de utilización), Seiton (sentido de organización), Seiso (sentido de limpieza), Seiketsu (sentido de normalización), y Shitsuke (sentido de disciplina).

El objetivo de incluir a la metodología 5S en el diseño, fue dar direccionalidad a las acciones, mediante pautas requeridas para su aplicación de manera efectiva, ágil y sencilla.

La aplicación de este método, por su propia naturaleza, permite que los procesos se vuelvan más organizados y sistematizados con el paso del tiempo, facilitando las operaciones, reduciendo pérdidas de material y optimizando el tiempo empleado en las tareas.

Para el área de almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería, se estableció el periodo de cumplimiento de las actividades para la aplicación de la metodología 5s.

Tabla 13

Diagrama de Gantt para la aplicación de la metodología 5s

Actividades/ Periodo	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Eliminar los productos innecesarios.						
Limpiar el área de almacén.						
Separar el lugar para cada clasificación ABC.						
Clasificar bienes en el almacén.						
Acondicionar bienes.						
Ubicar un lugar para el acopio de basura.						
Colocar señales de seguridad en el área.						
Identificar salidas de emergencia.						
Verificar pautas de cumplimiento en el check list.						
Identificar el flujo de materiales.						
Respetar las normas establecidas.						

Actividades para la aplicación de la metodología 5s.

Posteriormente se definió los equipos necesarios para la aplicación de la metodología 5s.

Tabla 14

Equipos necesarios para la implementación de la metodología 5S

Maquinaria/Equipos	Características	
Pallets de madera	Material	Madera
	Largo	1.5 mts
	Ancho	1 mts
Carreta de carga	Material	Metal
	Alto	1.5 mts
	Ancho	90 cm
	Capacidad	180 kg
Estantería de cargas largas	Material	Metal
	Alto	3 mts
	Ancho	2.5 mts
Escoba industrial	Largo	7 mts
	Material	Plástico
	Largo	140 cm
Extintor de 6 kg	Color	Indistinto
	Tipo	PQS
	Capacidad	6 kg

Extintor de 12 kg	Tipo	CO2
	Capacidad	12 KG
Letreros de señalización	Material	Plástico
	Tipo	Industrial
Trapos industriales	Señalización	Todas
	Material	Algodón
Recogedor	Unidades	30
	Material	Metal y/o Madera
Tachos de basura	Material	Plástico
	Capacidad	180 litros

Maquinarias y/o herramientas necesarias para la aplicación de la metodología 5s.

En la tabla 15 se muestran los EPPs necesarios para aplicar la metodología 5s, tales como, traje de limpieza, faja, casco, zapatos y lentes de seguridad.

Tabla 15

EPPs necesarios para la implementación de la metodología 5S.

EPPs	Características	
Fajas	Material	Tela
Cascos de seguridad	Material	Plástico
Zapatos industriales	Material	Punta de acero
Lentes de seguridad	Material	Plástico

EPPs necesarios para la aplicación de la metodología 5s.

Así mismo, se planteó un check list y un manual para evaluar y dar seguimiento al cumplimiento de la metodología 5S. Ver anexo 07 y 08.

3.2.2 Metodología ABC para la revisión de control de inventarios

En el diseño se plantea la aplicación de la metodología ABC, ya que se enfoca controlar aquellos bienes que tienen mayor valor y generan mayor ingreso para la empresa, y así cuenten con un seguimiento más detallado.

Para desarrollar la metodología ABC se ha empleado el inventario general del periodo 2018 que se muestra en el anexo 12, éste ha sido evaluado mediante el criterio utilización- valor, donde se tiene un total de 11 familias de bienes y un número total de bienes de 14658 con un valor de inventario de S/199,393.04 soles. La clasificación A representa un 80% del valor total del inventario siendo éste S/158,932.97 soles, la clasificación B representa un 15% del valor total del inventario siendo éste S/30,437.55soles y la clasificación C representa un 5% del valor total del inventario siendo éste S/10,022.52 soles; los resultados de la clasificación obtenida se muestran en la tabla 16.

Tabla 16

Resultados ABC, criterio de utilización- valor para la clasificación de los bienes.

Zona	N° Bienes	%Bienes	%Acumulado	Valor de utilización	%Inversión
A	3577	24.40%	24.40%	s/158,932.97	80%
B	9169	62.55%	86.96%	S/30,437.55	15%
C	1912	13.04%	100.00%	S/10,022.52	5%
Total	14658	100.00%		S/199,393.04	100%

Análisis de la clasificación ABC.

En el siguiente Diagrama de Pareto se muestra el acumulado para cada categoría de la clasificación ABC.

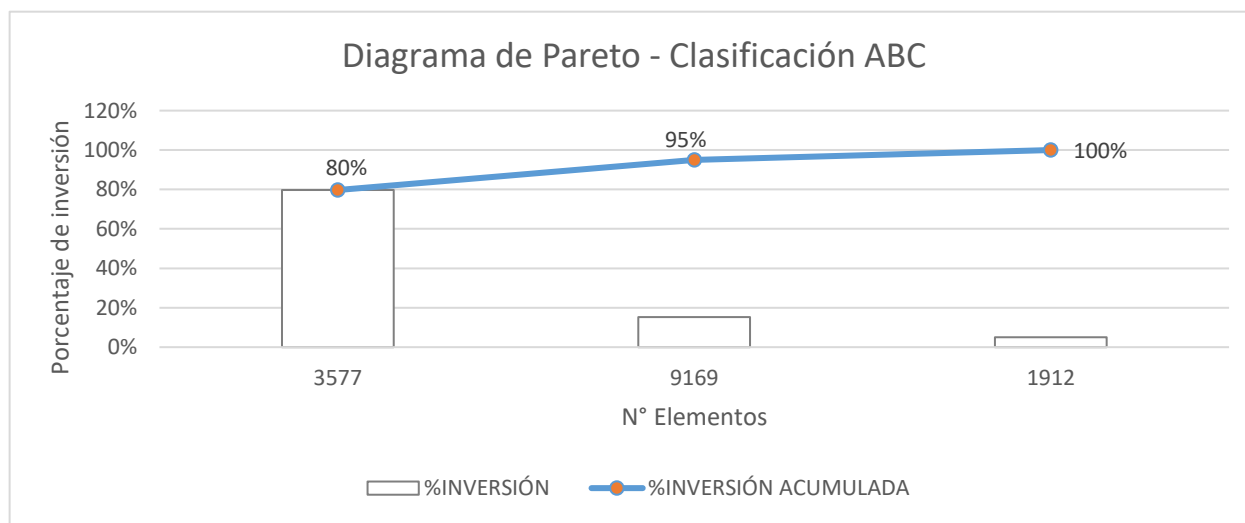


Figura 23. Diagrama de Pareto – Clasificación ABC.

3.2.2.1 Política de revisión – Clasificación ABC

En la tabla 17, se establece la política de revisión de bienes en base a la clasificación ABC, programando que los bienes de la clase A, por ser los que tienen un costo elevado necesitan ser contados en ciclos de 15 días para llevar un control más detallado, así mismo los bienes de clase B, serán contados cada 28 días y los de clase C, cada 56 días.

Tabla 17

Política para revisión de bienes.

Clasificación	N° de bienes	Política de conteo de ciclo	N° de bienes contados por día
A	3577	Cadaquincena (14 días hábiles)	$3577/14 = 255.5$ bienes/día
B	9169	Cada mes (28 días hábiles)	$9169/28 = 327.46$ bienes./día
C	1912	Cada bimestre (56 días hábiles)	$1912/56 = 34.14$ bienes/día

Política para revisión de bienes en base a la clasificación ABC.

3.2.3 Método de almacenamiento por posición fija

Tras haber efectuado un análisis del almacenamiento, en el diseño se plantea establecer que, los bienes con clasificación A (alta utilización), estén en una ubicación fija mientras que los bienes de clasificación B (mediana utilización) y C (baja utilización) pueden adecuarse a un sistema de ubicación aleatoria si así lo requiere el encargado, puesto que no son adquiridos con frecuencia.

Tabla 18

Sistema de ubicación en base a la clasificación ABC.

Sistema de ubicación	N° de bienes	Clasificación
Fijo	3577	A
Aleatorio	11081	B y C

Ubicación planteada para los bienes.

Se muestra el sistema de ubicación del ABC, teniendo una ubicación fija 3577 bienes de la clase A, ya que al tener una mayor rotación y costo elevado necesitan ubicarse en un lugar fijo

dentro del almacén como también un lugar de fácil acceso para los trabajadores de tal manera que genere una mayor facilidad al momento de ubicarlos, una ubicación aleatoria para los 11,081 bienes de clase B y C, ya que generan un valor menor para la empresa, no son tan necesario ubicarlos fijamente en el almacén.

3.2.3.1 Codificación del almacén

En este caso se codificará el único almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.

Tabla 19
Codificación del almacén en base a la clasificación ABC.

Zona	Código
Almacén 1	1

Codificación planteada para el único almacén.

Posteriormente se procederá a la codificación de estantes, se asignarán las letras de acuerdo a sus abreviaturas, para los niveles se asignó letras mayúsculas y para las divisiones se asignó números para la división vertical.

Tabla 20
Clasificación de los estantes

Clasificación de bienes	Código
Tubería no metálica	TUB-NM
Suministros diversos	SUM-DIV
Productos metálicos	PRO-ME
Repuestos de maquinaria	REP-MAQ
Materiales de construcción	MAT-CONS
Material eléctrico	MAT-ELEC
Material de seguridad	MAT-SEG
Lubricantes	LUB
Soldadura	SOLD
Combustible	COMB
Productos de cerrajería y accesorios	PROD-CER

Clasificación planteada para la estantería.

Finalmente, en la tabla 21 se genera el código asociado a la codificación de almacén – clasificación estante – número de ubicación vertical- Letra de ubicación horizontal – tal como se muestra en la tabla.

Tabla 21

Código de ubicación de los bienes

Almacén	1
Estante	TUB-NM
Vertical	1
Nivel	D
Código	1TUB-NM-1D

En la figura 24 se puede apreciar el modelo de codificación de la estantería, para su adecuada interpretación.



Figura 24. Modelo de codificación de la estantería

3.2.4 Re-Distribución del almacén mediante Layout – Método SLP

Mediante la distribución Layout, se plantea establecer áreas estratégicas de administración, recepción, almacenaje, preparación de pedidos, descarga y despachos.

Se busca conseguir los siguientes objetivos circulación fluida de materiales, personas e información, empleo óptimo en el uso del espacio, proveer flexibilidad para modificaciones, optimizar mano de obra (disminuir paseos), proveer seguridad a materiales y personas, brindar un ambiente de trabajo agradable. La distribución del área de almacén se realizó en base a los siguientes parámetros:

3.2.4.1 Establecer las áreas implicadas en las actividades de almacén.

Se consideran las áreas implicadas en el almacén; área de descarga, área de recepción, área administrativa, área de almacenaje, área de preparación de pedidos, área de despacho.

Tabla 22

Establecer las áreas implicadas en las actividades de almacén.

Ítem	Actividad
1	Área de descarga.
2	Área de recepción.
3	Área administrativa.
4	Área de almacenaje.
5	Área de preparación de pedidos.
6	Área de despacho.

Áreas implicadas en las actividades del almacén.

3.2.4.2 Establecer el grado de importancia para ubicar las áreas de manera adyacente y definir la matriz de relación.

Se estableció parámetros para evaluar el grado de importancia entre las áreas implicadas en el almacén.

Tabla 23

Establecer el grado de importancia entre las áreas implicadas en el almacén.

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria.
E	Especialmente importante.
I	Importante.
O	Importancia ordinaria o normal.
U	No importante.

Parámetros para evaluar el grado de importancia.

En las tablas 23 y 24, se genera la relación SLP con base en las vocales que definen las relaciones de cada zona establecida en el almacén, estas pueden ser catalogadas desde “absolutamente necesarias” con la letra A hasta “irrelevantes” con la letra U, para luego elaborar un diagrama de relaciones en conjunto, estos valores varían desde 5 que se relaciona con seguridad hasta 1 que se relaciona con el flujo de materiales.

Tabla 24

Matriz de relación SLP.

Ítem	Razón
1	Flujo de materiales
2	Control
3	Contacto necesario
4	Convivencia
5	Seguridad

Parámetros para evaluar la matriz de relación SLP.

3.2.4.3 Construir las necesidades de espacio que corresponden a cada área.

Se establece las necesidades de espacio correspondiente a las áreas. Se muestra el grado de importancia de las actividades relacionadas dentro del almacén, por cada zona categorizada, de acuerdo a su relación de importancia, por la que estas zonas deberían estar adyacentes con otras y la razón por lo que se debería cumplir su ubicación, por ejemplo, la zona de recepción con respecto a la zona de almacenamiento es absolutamente necesaria debido al flujo de materiales, así mismo,

se consideró la clasificación ABC para determinar las zonas de control, de tal manera que los bienes de la clasificación A estarán en lugares accesibles, los de clase B y los de clase C, se ubicarán en un lugar donde no se vea afectada las operaciones de almacén, ya que por tener poco valor y rotación no son de vital importancia en su ubicación.

Relación del grado de importancia de las áreas con la matriz SLP en la empresa ejecutora de obras de ingeniería

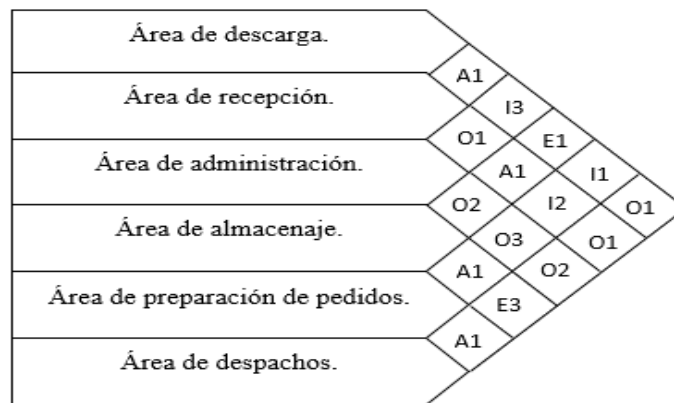


Figura 25. Relación entre el grado importancia de las actividades y la matriz SLP

3.2.4.4 Diseño del gráfico de distribución

En la figura siguiente se muestra el diseño de distribución final logrando una visualización más real de cada área y adecuándose a las medidas estándar que establece la empresa.

En la distribución Layout del almacén, las sub área quedarían conformadas de la siguiente manera para una futura aplicación del modelo propuesto; se diseña, zona 1, que será el área de descarga, la zona 2, que será el área de recepción, la zona 3, el área de administración, la zona 4, el área de almacenaje, la zona 5, que será el área de preparación de pedidos; la zona 6, que será la zona de despachos, como se visualiza a continuación:

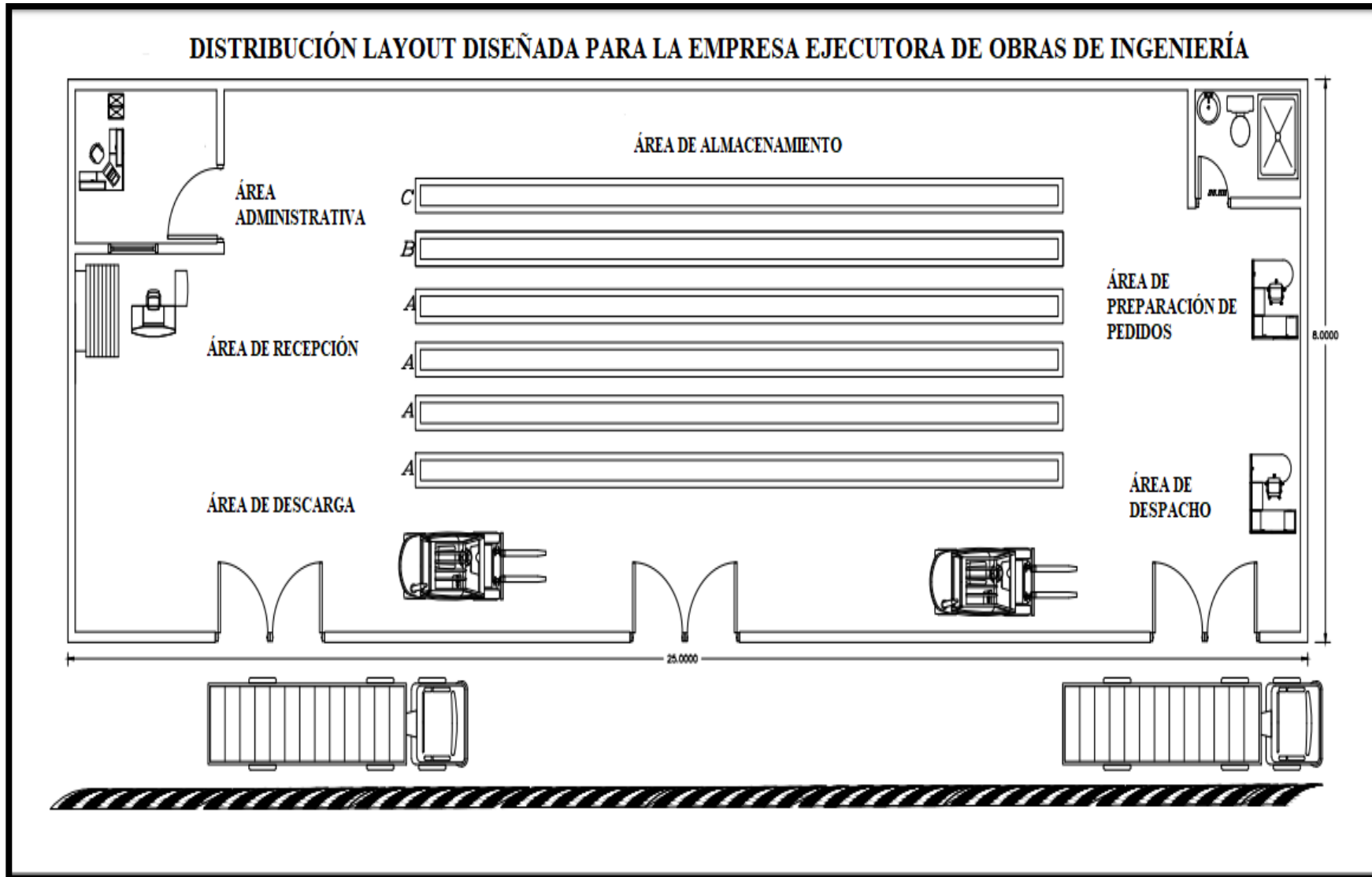


Figura 26. Diseño Layout ABC para el almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.

3.2.5 Codificación del inventario

El objetivo de la codificación dentro del diseño del sistema de gestión de inventarios es identificar los bienes de manera unívoca, facilitando agilidad en las recepción, almacenaje y despacho. La codificación de bienes asignará un código reconocible.

3.2.5.1 Codificación de bienes

De acuerdo a la información recopilada actualmente se cuenta con 298 tipos de bienes, se plantea la clasificación en base a 11 categorías, clasificadas en tuberías no metálicas, suministros diversos, productos metálicos, repuestos de maquinaria, materiales de construcción, material eléctrico, material de seguridad, lubricantes, soldadura. Combustible, productos de cerrajería y accesorios.

Tabla 25

Clasificación de bienes por categoría

Clasificación de bienes	Código	Código inventario
Tubería no metálica	TUB-NM	1
Suministros diversos	SUM-DIV	2
Productos metálicos	PRO-ME	3
Repuestos de maquinaria	REP-MAQ	4
Materiales de construcción	MAT-CONS	5
Material eléctrico	MAT-ELEC	6
Material de seguridad	MAT-SEG	7
Lubricantes	LUB	8
Soldadura	SOLD	9
Combustible	COMB	10
Productos de cerrajería y accesorios	PROD-CER	11

Clasificación de bienes en base a grupos de utilización.

Posteriormente se plantea la clasificación en base a las subcategorías de bienes. La tubería no metálica se sub clasificarán en conexiones, tubos y válvulas, como se aprecia en la tabla 26.

Tabla 26
Clasificación de bienes por sub categoría – tubería no metálica

Clasificación de bienes	Código
Tubería no metálica	TUB-NM
Conexiones	1
Tubos	2
Válvulas	3

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 1.

Los suministros diversos se sub clasificarán en abrasivos, discos de corte, pintura, material conexo, mangueras para agua – aire y sanitarios, como se aprecia en la tabla 27.

Tabla 27
Clasificación de bienes por sub categoría – suministros diversos

Clasificación de bienes	Código
Suministros diversos	SUM-DIV
Abrasivos	1
Discos de corte	2
Pintura	3
Material conexo	4
Mangueras para agua, aire	5
Sanitarios	6

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 2.

En la tabla 28 se aprecia la sub clasificación de los productos metálicos.

Tabla 28
Clasificación de bienes por sub categoría – productos metálicos

Clasificación de bienes	Código
Productos metálicos	PRO-ME
Cables	1
Cadenas	2
Fajas transportadoras	3
Materiales para fijación	4

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 3.

Los repuestos de maquinaria se sub clasificarán en repuestos de equipos menores, repuestos de equipos de transporte y repuestos de equipos pesados, como se aprecia en la tabla 29.

Tabla 29

Clasificación de bienes por sub categoría – repuestos de maquinaria

Clasificación de bienes	Código
Repuestos de maquinaria	REP-MAQ
Repuestos equipos menores	1
Repuestos equipos de transporte	2
Repuestos equipos pesados	3

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 4.

En la tabla 30 se aprecia la sub clasificación de los materiales de construcción.

Tabla 30

Clasificación de bienes por sub categoría – materiales de construcción

Clasificación de bienes	Código
Materiales de construcción	MAT-CONS
Aditivos	1
Materiales para la construcción	2

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 5.

Los materiales eléctricos se sub clasificarán en material eléctrico y material electrónico, como se aprecia en la tabla 31.

Tabla 31

Clasificación de bienes por sub categoría – material eléctrico

Clasificación de bienes	Código
Material eléctrico	MAT-ELEC
Material eléctrico	1
Material electrónico	2

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 6.

Los materiales de seguridad se sub clasificarán equipos de protección personal y equipos colectivos de seguridad, como se aprecia en la tabla 32.

Tabla 32

Clasificación de bienes por sub categoría – materiales de seguridad

Clasificación de bienes	Código
Material de seguridad	MAT-SEG
Equipos de protección personal	1
Equipos colectivos de seguridad	2

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 7.

Los lubricantes se sub clasificarán en lubricantes y grasas, como se aprecia en la tabla 33.

Tabla 33

Clasificación de bienes por sub categoría – lubricantes

Clasificación de bienes	Código
Lubricantes	LUB
Lubricantes	1
Grasas	2

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 8.

Los bienes de soldadura se sub clasificarán en soldadura y accesorios de soldadura, como se aprecia en la tabla 34.

Tabla 34

Clasificación de bienes por sub categoría – soldadura

Clasificación de bienes	Código
Soldadura	SOLD
Accesorios de soldadura	1
Soldadura	2

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 9.

En la tabla 35 se aprecia la sub clasificación del combustible

Tabla 35

Clasificación de bienes por sub categoría – combustible

Clasificación de bienes	Código
Combustible	COMB
Galones de combustible	1

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 10.

Los productos de cerrajería y accesorios se sub clasificarán en productos de cerrajería y accesorios, como se aprecia en la tabla 36.

Tabla 36

Clasificación de bienes por sub categoría – productos de cerrajería y accesorios

Clasificación de bienes	Código
Productos de cerrajería y accesorios	PROD-CER
Cerrajería	1
Accesorios de cerrajería	2

Clasificación de bienes en base a la sub categoría 11.

Seguidamente, en la tabla 37, se plantea la codificación en base al nombre del bien.

Tabla 37

Codificación en base al nombre del bien

Nombre del bien	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Código	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Nombre del bien	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Código	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nombre del bien	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Código	19	20	21	22	23	24	25	26	

Codificación de bienes en base su nombre, descripción.

En la tabla 38 se aprecia la codificación de un bien para el almacén de la empresa ejecutora de obras de ingeniería.

Tabla 38

Codificación de los bienes

Clasificación del bien	02
Subcategoría	05
Nombre del bien	13
Código final del bien	02-0513

Ejemplo de la codificación final de un bien.

3.2.6 Instructivos de recepción, distribución y almacenaje

El diseño implica, diseñar instructivos que faciliten las operaciones realizadas dentro la empresa. Por ende, se diseñó formatos estándar que faciliten el control de las actividades y el intercambio de información. Se proponen actividades a desarrollar dentro de cada proceso, tanto en la recepción, distribución y almacenamiento. Ver anexo 9

3.2.7 Plan de capacitación de la metodología del diseño

El plan de capacitación de la metodología del diseño busca implantar conocimientos base y necesarios sobre la gestión de almacén e inventarios para así, obtener una mejor disponibilidad de bienes. Se basa en desarrollar habilidades de preparación para el manejo correcto de los formatos y registro en el sistema, estandarizar los diseños en la implementación y lograr que el personal se desarrolle activamente en el desarrollo de sus actividades y funciones. Ver anexo 10

3.3 Analizar los indicadores después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.

El análisis de los indicadores después del diseño del sistema de gestión de inventarios y almacén; se proyectó en base a antecedentes diseñados e implementados bajo el mismo concepto. Así, se proyecta que, si se implementa el diseño de gestión de inventarios y almacén, la disponibilidad de bienes atendidos incrementará, como se aprecia en la tabla 39.

Tabla 39

Proyección de la disponibilidad de bienes atendidos en la empresa después del diseño

Empresa Ejecutora de Obras de Ingeniería	Gestión de inventario y almacén	Disponibilidad de bienes atendidos
	Mejora	Incrementará

La proyección de la disponibilidad de bienes atendidos después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario, se estimó para el periodo de julio a diciembre del 2019.

El detalle de la proyección de los indicadores de gestión de almacén, gestión de inventarios y disponibilidad de bienes atendidos, se analiza seguidamente.

3.3.1 Proyección de los indicadores de la variable independiente: Sistema de almacén e inventario después del diseño

3.3.1.1 Área de utilización del almacén

Después de la re-distribución del almacén y pre implementación de técnicas de distribución de los bienes, se verifica una mejor y adecuada utilización del área de almacenamiento.

Tabla 40

Área de utilización del almacén en m² después del diseño

Clasificación de bienes	Capacidad disponible de almacenamiento en m2	Espacio utilizado en m2
Tubería no metálica	20	20
Suministros diversos	15	15
Productos metálicos	25	25

Repuestos de maquinaria	10	10
Materiales de construcción	40	40
Material eléctrico	10	10
Material de seguridad	12	12
Lubricantes	10	10
Soldadura	5	5
Combustible	30	30
Productos de cerrajería y accesorios	5	5

Análisis de utilización del almacén en m² después del diseño.

Después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario se calculó el área de utilización del almacén, obteniendo el siguiente resultado:

$$\text{Área de utilización del almacén} = \text{Espacio utilizado m}^2 = 182 \text{ m}^2$$

Se evidencia que el área de utilización del almacén en m² es igual a la capacidad disponible de almacenamiento en m². Los bienes se encuentran distribuidos el lugar asignado para su almacenamiento, se siguen políticas de almacenamiento y distribución que permiten un adecuado flujo de distribución en el almacén, sin generar excesos de m².

3.3.1.2 Rotación de inventario

Para calcular este indicador es necesario resaltar que la mejora fue proyectada en base a un análisis teórico de antecedentes diseñados e implementados, por los autores (Rojas, 2017) (Yohdan, 2018) (Yépez, 2016) expresado en la tabla 45. Así, se proyecta un aumento del 55% en el costo de lo vendido, obteniendo un valor de S/. 189,370.52 soles. Así mismo, para el cálculo del indicador, se consideró el valor del inventario promedio reportado para el periodo 2019, después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

Tabla 41

Valores para la proyección del indicador rotación de inventario.

Descripción	Periodo 2018	Proyección (+55%)	
Costo de lo vendido	S./122,548.56	S./189,370.52	Soles

Proyección de la rotación del inventario.

$$\frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Valor inventario promedio}} = \frac{\text{S./189,370.52}}{\text{S./111,394.42}} = 1.70 \text{ veces al año}$$

Se obtuvo una rotación de inventarios de 1.70 veces al año, esto se debe a la mejora en la gestión de inventarios ya que gestionará los bienes de la clasificación A y B, correspondiente al 95% del valor total del inventario.

3.3.1.3 Exactitud de inventario

Para el cálculo del indicador, se consideró el valor del inventario físico y teórico promedio reportado en el periodo 2019, después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

Tabla 42

Valores para la proyección del indicador exactitud de inventario.

Descripción	Periodo 2019	
Valor inventario físico	S./108,052.59	Soles
Valor inventario teórico	S./111,394.42	Soles

Proyección de la exactitud del inventario.

$$\frac{\text{Valor inventario teórico} - \text{valor inventario físico}}{\text{Valor del inventario final}} = 1 - \frac{\text{S./111,394.42} - \text{S./108,052.59}}{\text{S./108,052.59}} = 97\%$$

Se registra mayor exactitud en el inventario debido al mejor control de éste, obteniendo un indicador del 97% de precisión entre el inventario teórico y físico.

3.3.2 Proyección de los indicadores de la variable dependiente: Disponibilidad de bienes atendidos después del diseño

3.3.2.1 Nivel de despacho a tiempo

Para calcular este indicador es necesario resaltar que la mejora fue proyectada en base a un análisis teórico de antecedentes diseñados e implementados, por los autores (Rojas, 2017) (Yohdan, 2018) (Yépez, 2016) expresado en la tabla 45 . Proyectando así, un aumento del 18% en el cumplimiento de entregadas a tiempo, obteniendo 2864 órdenes.

Tabla 43

Valores para la proyección del indicador nivel de despacho a tiempo

Descripción	Periodo 2018	Proyección (+18%)	
Requerimientos entregados a tiempo	2427	2864	Órdenes
Total de requerimientos	2959		Órdenes

$$\frac{\text{Requerimientos entregados a tiempo} \times 100}{\text{Total de requerimientos}} = \frac{2864 \times 100}{2959} = 97\%$$

Se obtuvo un nivel de despacho a tiempo del 97%, esto debido a la mejor gestión de inventarios y almacén.

3.3.2.2 Nivel de entrega completa

Para calcular este indicador es necesario resaltar que la mejora fue proyectada en base a un análisis teórico de antecedentes diseñados e implementados, por los autores (Rojas, 2017) (Yohdan, 2018) (Yépez, 2016) expresado en la tabla 45. Se proyecta así, un aumento del 20% en el cumplimiento de requerimientos con entrega completa.

Tabla 44

Valores para la proyección del indicador nivel de entrega completa

Descripción	Periodo 2018	Proyección (+20%)	
Requerimientos con entrega completa	2348	2818	Órdenes
Total de requerimientos	2959		Órdenes

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ Requerimientos entregados completos}}{\text{Total de requerimientos}} \times 100 = \frac{2818}{2959} \times 100 = 95\%$$

Se obtuvo 95 % de cumplimiento en el nivel de entrega completa, esto debido a la mejor gestión de inventarios y almacén.

La base del análisis teórico de los indicadores de almacén, inventario y disponibilidad, se realizó en antecedentes diseñados e implementados bajo el mismo concepto, el detalle se aprecia en la tabla 45.

Tabla 45

Base del análisis teórico de los indicadores de gestión de almacén, inventario y disponibilidad

Antecedentes	Indicadores	Diagnóstico inicial	Después del diseño	Variación
(Rojas, 2017)	Costo de lo vendido	S/304,630.00	S/481,315.40	+58%
	Requerimientos entregados a tiempo	3462	4152	+20%
	Requerimientos Completos	3256	4070	+25%
(Yohdan, 2018)	Costo de lo vendido	S/208,109.00	S/318,406.77	+53%
	Requerimientos entregados a tiempo	2871	3431	+20%
	Requerimientos Completos	2321	2756	+19%
(Yépez, 2016)	Costo de lo vendido	S/525,492.00	S/809,257.68	+54%
	Requerimientos entregados a tiempo	2697	3088	+14%
	Requerimientos Completos	2489	2912	+17%

Base del análisis teórico para la proyección de los indicadores.

En promedio, los autores precisaron un aumento en los siguientes indicadores: 55% en el costo de lo vendido, 18% en los requerimientos entregados a tiempo y 20% en requerimientos completos.

En la tabla 46 se muestra la operacionalización de variables después del diseño de gestión de almacén e inventario.

Tabla 46

Operacionalización de variables después del diseño de gestión de almacén e inventario.

	Variable	Dimensión	Indicador	Antes	Después	Variación	Unidad	Análisis
Variable independiente	Gestión de almacén	Utilización del almacén	Área de utilización del almacén	228	128	- 46	m ²	Se lograría una disminución de 46 m ² de utilización del almacén, debido a la redistribución de planta e implementación de políticas de almacenamiento.
	Gestión de inventarios	Rotación de inventario	Veces que el inventario rota al año	0.61	1.70	1.09	Veces/año	Se lograría aumentar el valor de la rotación de inventario anual en 1.09, mediante la clasificación ABC - revisión y reposición de existencias.
Variable dependiente	Disponibilidad de bienes atendidos	Exactitud de Inventario	% Diferencia entre inventario teórico y físico	82%	97%	15%	Porcentaje	Se lograría mejorar la exactitud del inventario anual en 15%, mediante la clasificación ABC - revisión y reposición de existencias.
		Nivel de despachos a tiempo	% de despachos a tiempo	82%	97%	15%	Porcentaje	Se lograría un incremento del 15 % en el porcentaje nivel de cumplimiento de despachos, esto se debe a las políticas internas diseñadas en la propuesta.
	Nivel de entrega completa	% de entrega completa	79%	95%	16%	Porcentaje	Se lograría un incremento del 16% en el porcentaje de las entregas completas, esto se debe a las metodologías propuestas en el diseño.	

La tabla muestra el resumen de los indicadores, antes y después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

3.4 Análisis económico del diseño del sistema de inventarios y almacén.

3.4.1 Inversión inicial

En la tabla 47, se detalla la inversión inicial que se requiere para la implementación del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

Se detalla la cantidad, precio, unidad y costo total de lo que se necesita para la implementación del diseño; obteniendo s/. 1,968.00 por útiles de escritorio, por equipos de oficina S/. 6,570.00, por equipos para la capacitación S/. 1,620.00, por la inversión en las 5s S/. 15,807.00, por los EPPS necesarios para las 5s S/. 1,710.00 y para la movilización de bienes S/. 40,000.00.

Tabla 47

Inversión inicial para la implementación del diseño.

Ítem	Cantidad	Unidad Medida	Precio unitario	Total inversión
Útiles de escritorio				
Papel A4 (millar)	12	Millar	S/26.00	S/312.00
Folder manila	24	Paquete	S/7.00	S/168.00
Sobre manila	24	Paquete	S/8.00	S/192.00
Plumones de pizarra	12	Unidad	S/4.00	S/48.00
Micas acrílicas	100	Paquete	S/10.00	S/1,000.00
Lapiceros	6	Caja	S/12.00	S/72.00
Cinta	24	Unidad	S/4.00	S/96.00
Perforador	2	Unidad	S/12.00	S/24.00
Tijeras	6	Unidad	S/5.00	S/30.00
Engramadora	2	Unidad	S/13.00	S/26.00
Equipos de oficina				
Máquina de escritorio	1	Unid	S/1,600.00	S/1,600.00
Laptop	1	Unid	S/2,500.00	S/2,500.00
Impresora	2	Unid	S/200.00	S/400.00
Archivadores	24	Unid	S/15.00	S/360.00
Escritorio	2	Unid	S/300.00	S/600.00
Sillas de oficina	4	Unid	S/120.00	S/480.00
Pizarra acrílica	1	Unid	S/180.00	S/180.00
Cartuchos para impresión b/n	6	Unid	S/35.00	S/210.00

Cartuchos para impresión a color	6	Unid	S/40.00	S/240.00
Equipos para la capacitación				
Proyector	1	Unid	S/850.00	S/850.00
Soporte para proyector	1	Unid	S/400.00	S/400.00
Mesa	1	Unid	S/120.00	S/120.00
Sillas	6	Unid	S/25.00	S/150.00
Guía de capacitación	10	Unid	S/10.00	S/100.00
Inversión 5s				
Pallets de madera	36	Unid	S/52.00	S/1,872.00
Carreta de carga	3	Unid	S/350.00	S/1,050.00
Estantería de cargas largas	18	Unid	S/600.00	S/10,800.00
Escoba industrial	6	Unid	S/55.00	S/330.00
Extintor de 6 kg	6	Unid	S/55.00	S/330.00
Extintor de 12 kg	6	Unid	S/75.00	S/450.00
Letreros de señalización	25	Unid	S/15.00	S/375.00
Trapos industriales	25	Unid	S/6.00	S/150.00
Recogedor	6	Unid	S/5.00	S/30.00
Bolsas de basura	1000	Unid	S/0.30	S/300.00
Tachos de basura	6	Unid	S/20.00	S/120.00
EPP 5s				
Faja	6	Unid	S/40.00	S/240.00
Cascos de seguridad	6	Unid	S/75.00	S/450.00
Zapatos industriales	6	Unid	S/120.00	S/720.00
Lentes de seguridad	6	Unid	S/30.00	S/180.00
Guantes industriales	6	Unid	S/20.00	S/120.00
Equipos para movilización de bienes				
Montacarga	2	Unid	S/20,000.00	S/40,000.00
			Total	S/67,675.00

Gastos de inversión inicial para la implementación del sistema de gestión de almacén e inventario.

En la tabla 48, se muestra los gastos generados por el plan de capacitación.

Tabla 48

Gastos en capacitación

Capacitadores	Cantidad	Unidad	Precio	Precio total
Especialista en gestión de inventarios.	1	Unidad	S/. 1 500.00	S/. 1 500.00
Especialista en gestión de almacén	1	Unidad	S/. 1 500.00	S/. 1 500.00
			Total	S/. 3 000.00

Se muestran los gastos generados por el plan de capacitación para la implementación del diseño de gestión de inventarios y almacén.

3.4.2 Costos proyectados

Los costos serán proyectados para el periodo 0 (inversión inicial) a 5 años, en base a la necesidad anual de útiles de escritorio, equipos de oficina, equipos para la capacitación, inversión 5s, EPPs y equipos para la movilización de bienes.

En la tabla 49, se muestra los costos proyectados en útiles de escritorio para la implementación del diseño.

Tabla 49

Costos proyectados en útiles de escritorio para la implementación del diseño.

Ítem	Total inversión Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Útiles de escritorio						
Papel A4 (millar)	S/312.00	S/312.00	S/312.00	S/312.00	S/312.00	S/312.00
Folder manila	S/168.00	S/168.00	S/168.00	S/168.00	S/168.00	S/168.00
Sobre manila	S/192.00	S/192.00	S/192.00	S/192.00	S/192.00	S/192.00
Plumones de pizarra	S/48.00	S/48.00	S/48.00	S/48.00	S/48.00	S/48.00
Micas acrílicas	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00
Lapiceros	S/72.00	S/72.00	S/72.00	S/72.00	S/72.00	S/72.00
Cinta	S/96.00	S/96.00	S/96.00	S/96.00	S/96.00	S/96.00
Perforador	S/24.00	S/24.00	S/24.00	S/24.00	S/24.00	S/24.00
Tijeras	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00
Engrampadora	S/26.00	S/26.00	S/26.00	S/26.00	S/26.00	S/26.00
	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00

Proyección de costos desde la inversión inicial a 5 años.

En la tabla 50, se muestra los costos proyectados en equipos de oficina para la implementación del diseño

Tabla 50
Costos proyectados en equipos de oficina para la implementación del diseño.

Ítem	Total inversión Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos de oficina						
Máquina de escritorio	S/1,600.00	S/0.00	S/1,600.00	S/0.00	S/1,600.00	S/0.00
Laptop	S/2,500.00	S/0.00	S/0.00	S/2,500.00	S/0.00	S/2,500.00
Impresora	S/400.00	S/0.00	S/400.00	S/0.00	S/400.00	S/0.00
Archivadores	S/360.00	S/360.00	S/360.00	S/360.00	S/360.00	S/360.00
Escritorio	S/600.00	S/0.00	S/600.00	S/0.00	S/600.00	S/0.00
Sillas de oficina	S/480.00	S/480.00	S/480.00	S/480.00	S/480.00	S/480.00
Pizarra acrilica	S/180.00	S/0.00	S/180.00	S/0.00	S/180.00	S/0.00
Cartuchos para impresión b/n	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00
Cartuchos para impresión a color	S/240.00	S/240.00	S/240.00	S/240.00	S/240.00	S/240.00
	S/6,570.00	S/1,290.00	S/4,070.00	S/3,790.00	S/4,070.00	S/3,790.00

Proyección de costos desde la inversión inicial a 5 años.

En la tabla 51, se muestra los costos proyectados en equipos de capacitación para la implementación del diseño.

Tabla 51
Costos proyectados en equipos de capacitación para la implementación del diseño.

Ítem	Total inversión Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos para la capacitación						
Proyector	S/850.00	S/0.00	S/850.00	S/0.00	S/0.00	S/850.00
Soporte para proyector	S/400.00	S/0.00	S/400.00	S/0.00	S/0.00	S/400.00
Mesa	S/120.00	S/0.00	S/120.00	S/0.00	S/120.00	S/0.00

Sillas	S/150.00	S/0.00	S/150.00	S/0.00	S/150.00	S/0.00
Guía de capacitación	S/100.00	S/100.00	S/100.00	S/100.00	S/100.00	S/100.00
	S/1,620.00	S/100.00	S/1,620.00	S/100.00	S/370.00	S/1,350.00

Proyección de costos desde la inversión inicial a 5 años.

En la tabla 52, se muestra los costos proyectados en inversión 5S para la implementación del diseño.

Tabla 52

Costos proyectados en inversión 5S para la implementación del diseño.

Ítem	Total inversión Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión 5s						
Pallets de madera	S/1,872.00	S/1,872.00	S/1,872.00	S/1,872.00	S/1,872.00	S/1,872.00
Carreta de carga	S/1,050.00	S/1,050.00	S/1,050.00	S/1,050.00	S/1,050.00	S/1,050.00
Estantería de cargas largas	S/10,800.00	S/0.00	S/10,800.00	S/0.00	S/10,800.00	S/0.00
Escoba industrial	S/330.00	S/330.00	S/330.00	S/330.00	S/330.00	S/330.00
Extintor de 6 kg	S/330.00	S/330.00	S/330.00	S/330.00	S/330.00	S/330.00
Extintor de 12 kg	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00
Letreros de señalización	S/375.00	S/0.00	S/375.00	S/0.00	S/375.00	S/0.00
Trapos industriales	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00
Recogedor	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00
Bolsas de basura	S/300.00	S/300.00	S/300.00	S/300.00	S/300.00	S/300.00
Tachos de basura	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00
	S/15,807.00	S/4,632.00	S/15,807.00	S/4,632.00	S/15,807.00	S/4,632.00

Proyección de costos desde la inversión inicial a 5 años.

En la tabla 53, se muestra los costos proyectados en EPPs para la implementación del diseño.

Tabla 53
Costos proyectados en EPPs para la implementación del diseño.

Ítem	Total inversión Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EPP						
Faja	S/240.00	S/240.00	S/240.00	S/240.00	S/240.00	S/240.00
Cascos de seguridad	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00
Zapatos industriales	S/720.00	S/720.00	S/720.00	S/720.00	S/720.00	S/720.00
Lentes de seguridad	S/180.00	S/180.00	S/180.00	S/180.00	S/180.00	S/180.00
Guantes industriales	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00
	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00

Proyección de costos desde la inversión inicial a 5 años.

En la tabla 54, se muestra los costos proyectados en equipos de movilización de bienes para la implementación del diseño.

Tabla 54
Costos proyectados en equipos de movilización de bienes para la implementación del diseño.

Ítem	Total inversión Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos para movilización de bienes						
Montacarga	S/40,000.00	S/0.00	S/0.00	S/40,000.00	S/0.00	S/0.00
Mantenimiento montacarga	S/0.00	S/1,600.00	S/1,600.00	S/0.00	S/1,600.00	S/1,600.00
	S/40,000.00	S/1,600.00	S/1,600.00	S/40,000.00	S/1,600.00	S/1,600.00

Proyección de costos desde la inversión inicial a 5 años.

En la tabla 55, se muestra el resumen de los costos proyectados para la implementación del diseño.

Tabla 55
Resumen de los costos proyectados para la implementación del diseño

Descripción	Flujo de Inversión					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Útiles de escritorio	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00	S/1,968.00
Equipos de oficina	S/6,570.00	S/1,290.00	S/4,070.00	S/3,790.00	S/4,070.00	S/3,790.00
Equipos de capacitación	S/1,620.00	S/1,620.00	S/100.00	S/1,620.00	S/100.00	S/370.00
Inversión 5s	S/15,807.00	S/4,632.00	S/15,807.00	S/4,632.00	S/15,807.00	S/4,632.00
EPP	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00	S/1,710.00
Equipos para movilización de bienes	S/40,000.00	S/1,600.00	S/1,600.00	S/40,000.00	S/1,600.00	S/1,600.00
Capacitadores - especialistas	S/3,000.00	S/3,000.00	S/0.00	S/3,000.00	S/0.00	S/3,000.00
Total	S/70,675.00	S/15,820.00	S/25,255.00	S/56,720.00	S/25,255.00	S/17,070.00

Resumen de la proyección de los costos del diseño para un periodo de 0 a 5 años.

El beneficio con la implementación del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario, se verá reflejado con el incremento del nivel de cumplimiento de despachos a tiempo.

Tabla 56
Beneficio generado después del diseño

	Antes	Después	Beneficio
Nivel de cumplimiento de despacho a tiempo	82%	97%	
Costo de lo vendido	S/122,548.56	S/189,370.52	
Utilidad de las ventas	30%	30%	
Incremento de las ventas promedio	S/159,313.13	S/246,181.68	S/86,868.55

La tabla muestra el análisis de indicadores antes y después del diseño.

Después diseñar el sistema de gestión de almacén e inventario, se obtuvo a un nivel de cumplimiento de despachos a tiempo de 82 % a 97% generando beneficio en el incremento de las ventas promedio en 86,868.55 soles.

En la tabla 57, se muestra la proyección del beneficio generado después del diseño, para el periodo 0 (inversión inicial) a 5 años.

Tabla 57

Proyección del beneficio generado después del diseño

Indicadores de beneficio	2020		2021		2022		2023		2024	
	Año 0	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 0	Año1	Año 2	Año 3
Incremento del nivel de despacho a tiempo	S/0.00	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55
Total	S/0.00	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55	S/86,868.55

Beneficio proyectado para el año 0 al año 5.

En la tabla 58, se aprecia el flujo neto proyecto para el año de inversión 0 al año 5, comparando inversión con ahorro generado para este periodo.

Tabla 58

Flujo de caja neto proyectado

Flujo de Caja Neto Proyectado	Año 0	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	-S/70,675.00	S/71,048.55	S/61,613.55	S/30,148.55	S/61,613.55	S/69,798.55

Flujo de caja neto proyectado.

En la tabla 59, se presenta el cálculo del COK (costo de oportunidad del capital o tasa de rendimiento mínima de la inversión). Para este cálculo se ha considerado que el 100% de la inversión inicial será cubierta por los accionistas, estimando una ganancia del 25% bajo una tasa máxima de inflación para el año 2019 del 15%.

Tabla 59
Cálculo del COK.

Inversión inicial	S/70,675.00	
Fuente de inversión		
Accionistas	100%	S/70,675.00
Inflación 2019	15%	
Estimación ganancia/accionistas	25%	
COK =	43.8%	

Cálculo del costo de oportunidad de capital

Al obtener un COK de 43.8%, podemos afirmar que las tasas comparativas para evaluar el proyecto, deben superar esta valla de rentabilidad para crear valor para los accionistas.

En la tabla 60, se presenta el análisis de los indicadores económicos del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario.

Tabla 60
Análisis de indicadores económicos

COK	43.80%
VA	S/.115,103.49
VAN	S/. 44,428.49
TIR	83.5%
IR	1.63

Análisis de VAN, TIR, IR, COK.

Con un VAN de S/. 115,103.49 que es mayor a 0, un TIR de 83.5% mayor al COK 43.8%, el proyecto debe ser considerado, ya que genera beneficios para la empresa.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Al realizar el diagnóstico situacional, podemos determinar que las empresas que no cuentan con un sistema de gestión de inventarios y almacén tienden a tener problemas con la disponibilidad de los bienes atendidos y por ende dificultades en atender sus requerimientos, así también lo describe en su tesis (Rojas, 2017) manifestando que avalarse en técnicas poco convencionales; basados en la experiencia, que no son fundamentadas con métodos o herramientas, ubica a la empresa en un estado de incertidumbre, ya que no tienen el control adecuado de sus recursos; esto quedó demostrado cuando realizamos el diagnóstico de la situación actual, evidenciando que la empresa realizaba actividades en base a su experiencia, cantidad de pedidos, ubicación de bienes en el almacén, control de inventario, por ende, frecuentemente se suscitaban problemas con la disponibilidad de bienes para la ejecución de obras.

(Yohdan, 2018) manifiesta en su tesis, que las empresas no pueden permitirse la acumulación de inventarios o una lenta rotación de estos, es así que, deben optar por la implementación de metodología eficiente en gestión de inventarios y almacenes. (Yépez, 2016) expresa que un punto fundamental en el control de inventarios y distribución de almacenes, se soporta en la aplicación de la metodología 5S, codificación de inventario y un adecuado diseño de planta. Es así que, el diseño del sistema consistió básicamente en incrementar la disponibilidad de los bienes atendidos mediante la aplicación de la metodología 5S, distribución Layout SLP, metodología ABC, políticas para la codificación y almacenamiento, instructivos de recepción, almacenamiento y distribución de bienes, expresadas en una lista de acciones bajo un orden lógico secuencial. Cabe resaltar que la metodología para aplicarse no es estándar, por lo que se debe considerarse estudiar nuevas alternativas ante variación de la situación actual.

El análisis de los indicadores de gestión de almacén e inventario después del diseño, se proyectó en base a un análisis teórico de antecedentes diseñados e implementados. Así, se estimó, una variación en el área de utilización del almacén de 228 m² a 182 m², en la rotación de 0.61 a 1.70 veces al año, en la exactitud del inventario de 82% a 97%, en el nivel de despacho a tiempo de 82% a 97% y en el nivel de entrega completa de 79% a un 95 %. Así también lo corrobora (Yépez, 2016) manifestando que después de implementar su diseño, la entrega de requerimientos completos mejoró en un 17% , (Yohdan, 2018) , menciona que implementar el diseño involucró el compromiso de la alta gerencia y un adecuado seguimiento de la metodología, logrando así mejorar el abastecimiento de pedidos completos en un 19%. Es así, que se proyecta una relación directamente proporcional entre los indicadores de gestión de almacén e inventario y el incremento de la disponibilidad de bienes atendidos.

Finalmente, después de realizar el análisis económico del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario, se debe considerar el proyecto, ya que se obtuvo un VAN de S/. 115,103.49 que es mayor a 0, un TIR de 83.5% mayor al COK 43.8%, estimando que se generarán beneficios para la empresa.

4.2 Conclusiones

- Se diagnosticó la situación actual de la gestión de almacén e inventario, mediante un check list estándar de cumplimiento y el diagrama de Ishikawa, evidenciando la deficiente gestión. Así mismo, se estimó el área de utilización del almacén en 228 m², rotación del inventario 0.61 veces al año, exactitud del inventario 82%, nivel de despachos a tiempos 82% y un nivel de entrega completa de 79%; concluyendo que la deficiente gestión de almacén e inventario, incide en que los indicadores de disponibilidad se encuentren por debajo de lo establecido por la empresa que es el 95%.
- Se diseñó el sistema de gestión de almacén e inventario en la empresa ejecutora de obras de ingeniería, estableciendo la metodología 5S, distribución Layout - SLP, metodología ABC, políticas para la codificación y almacenamiento, instructivos de recepción, almacenamiento y distribución de bienes, finalmente se establece un plan de capacitación de la metodología empleada en el diseño.
- Se analizaron los indicadores de gestión de almacén, inventario y disponibilidad después del diseño basándonos en antecedentes diseñados e implementados, proyectando así, una variación en el área de utilización del almacén de 228 m² a 182 m², en la rotación de 0.61 a 1.70 veces al año, en la exactitud del inventario de 82% a 97%, en el nivel de despacho a tiempo de 82% a 97% y en el nivel de entrega completa de 79% a un 95 %, concluyendo que, si los indicadores de gestión de almacén e inventario mejoran, la disponibilidad de bienes atendidos incrementará.
- Se realizó el análisis económico del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario, obteniendo un VAN de S/. 115,103.49 que es mayor a 0, un TIR de 83.5% mayor al COK 43.8%, por lo que se concluye que el proyecto es viable económicamente.

REFERENCIAS

- Acosta, J. S. (2017). *Administración de almacenes y control de inventarios*.
- Ballou, R. H. (2017). *Logística: Administración De La Cadena De Suministro, Quinta Edición*.
- Carreño, A. (2017). *Logística De La A A La Z, Perú: Fondo Editorial PUCP*.
- Castro, W. (2018). *Servicio Logístico Al Cliente, Gestión en el Tercer Milenio UNMSM*.
- Cohen, F. R. (2016). *Evaluación De Proyectos Sociales, Séptima Edición*.
- De la fuente, P. D. (2016). (2016), *Ingeniería De Organización en la Empresa: Dirección De Operaciones, España: Ediciones Universidad de Oviedo*.
- Ferrin, G. (2017). *Gestión de Stock en la Logística de Almacenes, Madrid: Editorial FC editorial*.
- Gaither. (2016). *Administración De Producción Y Operaciones, México, International Thomson Editores*.
- Gaither, N. F. (2016). *Administración De Producción Y Operaciones*.
- Molina, D. (2016). *Gestión de inventarios: Una herramienta útil para mejorar la rentabilidad*.
- Rojas, C. D. (2017). *Diseño de una mejora en la gestión de inventarios y almacenes en bodega central del Grupo Express EIRL- Cajamarca para incrementar la disponibilidad de sus insumos. Tesis de Titulación. Universidad Privada Del Norte, Cajamarca, Perú*.
- Yépez, S. E. (2016). *Mejora en la gestión de inventarios y almacen de la línea de ferretería de la empresa Corporación El Dorado para la reducción de costos. Tesis de Titulación. Universidad Privada Del Norte, Trujillo, Perú*.
- Yohdan, I. G. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacenes y su influencia en la disponibilidad de insumos en la empresa CAMUSA. Tesis de Titulación, Universidad Privada Del Norte, Cajamarca, Perú*.

ANEXOS

Anexo 1

Carta expresando que se realizará la investigación con fines académicos.

AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

Cajamarca, 16 de abril del 2019.

Señores:
EMPRESA EJECUTORA DE OBRAS DE INGENIERÍA SA
Presente.-

ATT.: ING. JORGE ROLDÁN
Administrador General

ING.FERNANDO AGUIRRE
Jefe de almacén

REF.: Solicitamos autorización para manejo de información de inventario y almacén, con fines académicos.


Recibido conforme
16/04/19
04:37pm

Por medio de la presente nos es grato dirigirnos a Ustedes para hacerles llegar nuestros saludos y expresar que, **ante la aceptación para realizar nuestro trabajo de investigación en su representada**, solicitamos lo siguiente:

1. Con fines únicamente académicos, nos permitan acceder a información referente a la gestión de inventarios y almacén. Dicha información servirá únicamente para consolidar nuestro trabajo de investigación. Ello abarca, ventas promedio, inventario 2018, unidades almacenadas e información adicional que se necesite en el transcurso de la investigación.
2. Así mismo, y en acompañamiento del jefe de almacén, se nos considere personas autorizadas para ingresar a sus instalaciones, identificar la problemática y fotografiar las evidencias.

Sin otro particular,

Atte,


Cristhian Robert Contreras Regalado
Estudiante de Ingeniería Industrial


Guillermo Cruzado Chiquilín.
Estudiante de Ingeniería Industrial

Anexo 2

Formato revisión documentaria / Ficha resumen

FORMATO DE REVISIÓN DOCUMENTARIA													
Descripción	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Total
Total de requerimientos													
Requerimientos entregados a tiempo													
Nº Req entregados completos													
Costo total operativo de almacén													
Costo de lo vendido													

Descripción	A Dic 2018
Unidades almacenadas	
Valor inventario promedio	
Valor del inventario teórico	
Área de almacenamiento	

Anexo 3

Validación de instrumentos.

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: CHECK LIST DE CUMPLIMIENTO EN LINEAMIENTOS BÁSICOS DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y ALMACÉN.

Estimado(a) experto(a):

Reciba nuestros cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estamos realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a diagnosticar la situación actual del Sistema de Gestión de Inventario y Almacén. En ese sentido, solicito pueda evaluar el instrumento en dos criterios: Coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en el check list de cumplimiento.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido:	María Eybi Vargas Pajares				
Grado académico:	Ingeniero	<input checked="" type="checkbox"/>	Magister	<input type="checkbox"/>	Doctor
Área de formación académica	Ingeniería Industrial				
Áreas de experiencia profesional	Gestión de almacenes, inventarios, cadena logística.				
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	<input checked="" type="checkbox"/>	5 a 10 años	<input type="checkbox"/>	10 años a mas

II. Criterios de Calificación

a. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3: El ítem “no es coherente” (puntaje 0), “poco coherente (puntaje 1), “coherente” (puntaje 2) y es “totalmente coherente (puntaje 3).

<i>No es coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

b. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “nada claro” (puntaje 0), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Ítem	Lista de Verificación			Referencia Bibliográfica	Coherencia				Claridad				Sugerencias
	Check list de cumplimiento de la gestión de almacén				0	1	2	3	0	1	2	3	
	Item	Criterios	Si/No										
1	1	Existe orden, clasificación y limpieza en el almacén.					/				/		
	2	Existe una distribución adecuada del almacén.					/				/		
	3	Los materiales se encuentran correctamente.					/				/		
	4	Existe registro de información del almacén					/				/		
	5	Existe señalización en almacén.					/				/		
	6	Se utilizan equipos de protección personal.					/				/		
	7	Existen lugares específicos para repuestos en mal estado.					/				/		
	8	Existen registros de ingreso y salida de repuestos en almacén.					/				/		
	9	Existen indicadores aplicados a la gestión de almacenamiento.					/				/		
	10	Existen capacitaciones sobre el uso correcto de métodos de control del almacén.					/				/		

Maria Eybi Vargas Pajares
MARIA EYBI VARGAS PAJARES
 Ingeniera Industrial
 Reg. C.I.P. N° 235780

Check list de cumplimiento de la gestión de inventario			Referencia Bibliográfica	Coherencia				Claridad				Sugerencias
Item	Criterios	Si/No		0	1	2	3	0	1	2	3	
2	1	Siguen procedimientos establecidos en el control de inventarios.	Gestión de inventarios.				/				/	
	2	Realizan la clasificación de inventarios por clasificación ABC.					/				/	
	3	Los niveles de inventarios son fijados de acuerdo a alguna metodología.					/				/	
	4	Realizan cálculos de indicadores.					/				/	
	5	Existe registro de inventario físico.					/				/	
	6	Validan el inventario virtual con el inventario real.					/				/	
	7	Existen políticas de revisión de existencias.					/				/	
	8	Realizan capacitaciones de procedimientos en gestión de inventarios.					/				/	
	9	Cuentan con un sistema especializado de gestión de inventarios.					/				/	
	10	Aplican políticas de gestión de inventarios.					/				/	

Maria Eysi Vargas Pajares
MARIA EYSI VARGAS PAJARES
 Ingeniera Industrial
 Reg. CIP. N° 236721

Anexo 4
Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Variables	Indicadores	Diseño de la investigación
Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario para incrementar la disponibilidad de bienes atendidos en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.	¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería incrementará la disponibilidad de los bienes atendidos?	Objetivo General:	Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventario.	Área de utilización del almacén	Tipo de investigación
		Diseñar un sistema de gestión de almacén e inventario para incrementar la disponibilidad de bienes atendidos en una empresa ejecutora de obras de ingeniería.			Aplicada, explicativa, cuantitativa y no experimental.
		Objetivos Específicos:			Materiales
		<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un diagnóstico situacional de la gestión de almacén, inventario y disponibilidad de los bienes atendidos. • Diseñar el sistema de gestión de inventarios y almacén en una empresa ejecutora de obras de ingeniería. 			Rotación del inventario Exactitud del inventario
		<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los indicadores después del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario en una empresa ejecutora de obras de ingeniería. 	Disponibilidad de bienes atendidos	Nivel de despacho a tiempo	Instrumentos Técnica: Revisión documental/ Instrumento: Ficha resumen. Técnica: Entrevista/ Instrumento: Cuestionario
		<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis económico del diseño del sistema de gestión de almacén e inventario. 		Nivel de entregas completas	Métodos Diagramas de Ishikawa, Indicadores de gestión de almacenes e inventarios. , Metodología 5S, ABC, Distribución Layout-SLP, políticas de inventarios y almacén.

La matriz de consistencia expresa los principales puntos de la investigación.

Anexo 5

Entrevistas realizadas referentes a la gestión de almacén e inventario.

Entrevista N° 1: Administrador general

1. ¿Qué cree usted que se debe el gran éxito de su empresa en el mercado actual?

Rpta: Por la capacidad operativa, infraestructura, experiencia y calidad en el producto terminado.

2. ¿Cuál cree que sería su oportunidad para seguir consolidándose en el mercado tan competitivo?

Rpta: En la capacidad de innovar y calidad del servicio.

3. En el desarrollo de su negocio ¿Cuál cree usted que serían sus puntos a mejorar?

Rpta: Adquisición de nuevas tecnologías de desarrollo (operativas y software).

4. ¿Qué podría considerar una amenaza para el crecimiento de su empresa?

Rpta: La competencia de otras empresas y la poca oferta laboral.

5. Para el apoyo de cada organización se requiere de diversas áreas, ¿Cuál cree usted que serían las más importantes en su negocio?

Rpta RRHH, Contabilidad, Finanzas, Administración, Marketing, Control de calidad y Almacén.

6. ¿Aproximadamente cuantas órdenes procesan mensualmente?

Rpta: El área de logística aproximadamente al mes es de 250 que mayormente los materiales más rotativos son el cemento, clavos, Equipo de Protección Personal (EPP), Herramientas (Puntas, Palas, Picos, Martillos, etc.)

7. ¿Cuándo solicitan una orden de compra al proveedor en promedio que tiempo le conlleva la entrega de lo solicitado?

Rpta: Podemos decir que la orden de compra por parte del proveedor demora entre 2 a 3 días.

8. ¿Qué áreas están involucradas o qué áreas dan el visto bueno a la solicitud de compra al proveedor?

Rpta: El proceso recae en el área administrativa o el gerente del proyecto.

9. ¿Qué documentos genera una orden de compra?

Rpta: Se genera una Certificación Presupuestal y Compromiso de Gasto, que no es otra cosa que un documento donde se detallan todos los costos y gastos que se tiene al obtener el bien.

La elaboración de este documento, demora 2 días. Al final se realiza un cuadro comparativo de 03 proveedores.

10. ¿Cuánto demora la solicitud de un pedido por parte de una unidad orgánica de la empresa?

Rpta: Entre 01 a dos días.

Entrevista N° 2: Jefe de almacén.

1. ¿Qué opinión tiene usted con respecto al actual Sistema Logístico del almacén y sus inventarios en la empresa ejecutora de obras de ingeniería?

Rpta: Actualmente el sistema logístico del almacén, demoran los procesos de compras demasiado, traen repuestos o accesorios que no es lo solicitado, debido que buen porcentaje de tareas se realiza manualmente.

2. Según su experiencia laboral en la empresa, ¿Cuáles son los procesos deficientes en cuanto a la gestión de inventarios y almacenes?

Rpta: Según la experiencia en cuanto a la gestión de inventarios y almacenes es por la falta de muchos procesos como la falta de codificación de los materiales, no existe una adecuada infraestructura para el orden y colocación de los suministros de materiales.

3. ¿Cree usted que es necesario establecer un procedimiento para el cumplimiento de funciones realizadas dentro el almacén?

Rpta: Claro se debe establecer procedimientos para cada tarea o actividades dentro del almacén, como por ejemplo no existe el procedimiento para atender con un vale y a las finales trae como consecuencias que el inventario no cuadra.

4. ¿Qué inconvenientes existen con los materiales con respecto al cubrimiento de los requerimientos a enviar?

Rpta: Los inconvenientes que mayormente suceden es que no se encuentra en el momento que se necesita enviar mercadería, un adecuado transporte para materiales peligrosos, así también como para transportar equipos informáticos y sus accesorios, no hay procedimiento para un rotulado adecuado y correcto. No se encuentra empresas certificadas para trasladar materiales peligrosos como baterías, lubricantes, aceites, etc.

5. ¿Qué inconvenientes existen en los requerimientos con respecto al cumplimiento con los plazos de entrega de pedidos?

Rpta: Los inconvenientes que existen de los requerimientos con respecto a los plazos de entrega es que no encontramos proveedores con líneas de crédito, mucho tiempo demoran para aceptar un requerimiento por parte de gerencia, las compras nacionales mucho demoran el envío por estar consolidando los demás pedidos.

6. ¿Qué porcentaje cree usted de pedidos se entregan completos y a la fecha correcta?

Rpta: Un 60 % a la fecha se entregan y un buen porcentaje también se entregan en fecha diferentes solicitadas por el usuario de alguna área.

7. A su parecer, ¿Qué metodologías consideraría aplicar dentro de su área de labor para mejorar los procesos?

Rpta: Para mi parecer se necesita capacitar al personal, estandarizar códigos de materiales, distribuir funciones y dar mayor responsabilidad a los trabajadores del área.

Anexo 6

Información recopilada en la revisión documentaria

INFORMACIÓN RECOPIADA EN LA REVISIÓN DOCUMENTARIA				
Descripción	Periodo 2018		Información del inventario 2018.	
Costo total operativo de almacén	95254	soles	Número de unidades almacenadas	14658 unidades
Área de almacenamiento (25*8)mts	200	mts	Valor inventario promedio	199,393.04 soles
Costo de lo vendido	122,548.56	soles	Valor del inventario teórico	235,236.07 soles
Total de requerimientos	2959	Órdenes	Tipo de bienes	298 Tipos
Requerimientos entregados a tiempo	2427	Órdenes		
Nº Requerimientos entregados completos	2348	Órdenes		

Clasificación de bienes	Espacio utilizado en m ²	Capacidad disponible de almacenamiento en m ²
Tubería no metálica	25	20
Suministros diversos	20	15
Productos metálicos	27	25
Repuestos de maquinaria	15	10
Materiales de construcción	43	40
Material eléctrico	18	10
Material de seguridad	15	12
Lubricantes	12	10
Soldadura	10	5
Combustible	35	30
Productos de cerrajería y accesorios	8	5

Reporte del inventario 2019		
Valor de inventario físico	108,052.59	soles
Valor del inventario teórico	111,394.42	soles

Anexo 7

Check list de la aplicación de la metodología 5s

CHECK LIST DE LA METODOLOGÍA 5S						
Área: Almacén		Fecha:				
5S	Criterios a evaluar	0	1	2	3	
1	Clasificación (SEIRI)	Los bienes estan clasificados según su ubicación y tipo.				
		Los pasillos y áreas de trabajo están libres de obstáculos.				
		Se elimina los productos innecesarios y/o de poca importancia.				
		Las maquinarias, repuestos y herramientas están ubicadas en su área.				
	Puntaje total SEIRI					
2	Organización (SEITON)	Existen áreas de almacenamiento para cada repuesto no utilizado.				
		Los bienes están codificados				
		Cada elemento dispone de una ubicación y nombre designado.				
		Existe un lugar seguir y orenado para cada repuesto.				
	Los lugares asignados para cada repuesto estan ubicado de acuerdo a señales.					
Puntaje total SEITON						
3	Limpieza (SEISO)	El almacén se mantiene limpio				
		Al finalizar la jornada de trabajo se realiza la limpieza adecuada.				
		Existe un lugar para ubicar los desechos.				
		El área de trabajo esta libre de basura y malos olores.				
	Las maquinarias, repuestos y herramientas están en buen estado y limpios.					
Puntaje total SEISO						
4	Estandarización (SEIKETSU)	Las zonas de peligros estan identificadas.				
		Las áreas de emergencia y zonas seguras estan debidamente identificadas.				
		Existen señales de seguridad industrial en el área de trabajo.				
		El personal labora en un ambiente limpio y protegido.				
	Existen procedimientos, políticas y procesos documentados.					
Puntaje total SEIKETSU						
5	Disciplina (SITSHUKE)	Existen actividades positivas que permiten desarrollar procedimientos.				
		El personal respeta las normas y procesos establecidos.				
		El personal presenta la actitud adecuada ante el desarrollo 5s.				
	El personal realiza diariamente la metodología implantada.					
Puntaje total SITSHUKE						
Puntaje total check list						

Anexo 8

Manual de la metodología 5s

	LOGÍSTICA	
	Manual de la metodología 5S	GESTION OPERATIVA REV 02-09-2019/ Edición N° 1

MANUAL DE LA METODOLOGIA JAPONESA 5s.

I. Introducción

El manual presenta sistemas de técnicas específicas señalando los procedimientos a seguir, que permiten establecer métodos, estándares para la ejecución de los trabajos.

La empresa ejecutora de obras de ingeniería, por medio del presente manual de implementación de la metodología 5s en almacén se pretende mejorar su gestión; por el cual se rige de 5 pasos específicos desarrollar en colaboración del personal de todo el personal de la empresa.

La metodología presentada en este documento, se base en la filosofía japonesa 5s, la cual esta descrita de forma clara y sencilla, para su mejor y fácil entendimiento de esta forma se aseguró su continua aplicación permitiendo involucrar de manera conjunta a todas las actividades relacionadas con el almacenamiento.

II. Objetivos.

Objetivo General.

Mejorar la gestión de almacén por medio de la utilización de la metodología japonesa 5s.

Objetivo Específicos.

- Elaborar de talladamente el proceso que se utilizará para la metodología 5s.
- Identificar herramientas que nos permitan estandarizar los procesos que se realizarán en almacén.
- Obtener un proceso estandarizado en almacenamiento.

III. Definición del método.

Metodología 5s.

Es una metodología que busca que un ambiente de trabajo coherente con la filosofía de calidad total, desarrollando un trabajo de manera conjunta de los empleados y la empresa. Dicha metodología consiste en desarrollar 5 pasos, continuación se detalla:

		Denominación	
		Japonés	Español
		Objetivo	
5 s	<i>Seiri</i>	Clasificar	Mantener solo lo necesario
	<i>Seiton</i>	Organizar	Mantener todo en orden
	<i>Seiso</i>	Limpieza	Mantener todo limpio
	<i>Seiketu</i>	Bienestar social	Cuide su salud física y mental
	<i>Sitshuke</i>	Disciplina	Mantener comportamiento fiable

Beneficios:

- **Mejorar la organización y limpieza de los puntos de trabajo.**
- **Facilitar y asegurar los procedimientos en el área.**
- **Crear buenos hábitos.**
- **Mejorar la calidad en operaciones y servicios.**
- **Eliminar actividades innecesarias.**
- **Mejorar la disposición ante el trabajo**
- **Fomentar compromiso, disciplina y mejora continua.**
- **Optimizar el tiempo.**

Actividades previas a la implementación de las 5s.

Antes de que se inicie con la implementación es necesario que se realicen las siguientes actividades

- **Sensibilización de la gerencia:** Se considera factor crítico de éxito en el proceso de implementación el nivel de compromiso que asuma la gerencia. Es muy importante reforzar el nivel sensibilización, mediante visitas a empresas de ejemplo, y de ese modo generar el efecto de demostración, a fin de elevar el nivel de comprensión y compromiso acerca del proyecto.

- **Adiestramiento del personal de la empresa:** Se debe adiestrar al personal, a fin de sentar bases para su implementación.
- **Elaboración de plan de trabajo:** Se definirá el cronograma de trabajo de responsabilidades y funciones. La jornada inicial de aplicación de las primeras 3s se debe realizar en un espacio de tiempo no exceda a los 6 meses.
- **Anuncio del inicio del proyecto 5s:** la gerencia comunicara oficialmente el inicio de la implementación del proyecto través de una de los siguientes métodos; comunicación escrita, reunión por áreas, reunión con el personal de almacén. Se plantearán los beneficios de la implementación y las expectativas de la gerencia.
- **Campaña promocional:** se definirá estrategias, herramientas y recursos promocionales, tales como rótulos, afiches, etc.; representativos de las actividades de las 5s.

Ejecución de actividades de la implementación.

Antes de que se inicie la dinámica de transformaciones de las 5s, se ejecutara el siguiente:

- Toma fotos a almacén donde se perciben condiciones anormales.
- Determinar las posiciones desde la cual se tomará cada foto de modo que, el antes y después tengan el mismo ángulo visual, al fin de facilitar la observación de las mejoras.
- Cada foto debe estar fechada
- Colocar fotos en la pared o mural de los resultados de las 5s.
- Los paneles con las fotos deben de colocarse en áreas donde tenga mayor afluencia de personas.

IV. Procedimientos.

1. SEIRI – Clasificar.

La clasificación en el área de trabajo permite mantener los objetos necesarios para el desarrollo adecuado de las actividades de trabajo de la empresa. Para realizar eficientemente la clasificación en un área de trabajo es necesario:

- **Identificar los productos, materiales y herramientas; que son indispensables en el área para realizar las actividades que son prescindibles, ya que interrumpen el desarrollo normal de los procesos.**
- **Separar los productos, materiales y herramientas; según su importancia, usos, función en el área que permitan decidir qué hacer con ellos.**
- **Reducir los productos, materiales y herramientas; de poca rotación y uso por medio de una adecuada ubicación en sus lugares asignados.**
- **Reducir los productos, materiales y herramientas; innecesarios obsoletos del área, contribuyendo a una adecuada gestión de estos y que no sean desechados.**

Para clasificar adecuadamente en el área, se identifica y separa los elementos necesarios e innecesarios para lo cual es necesario que se deban identificar.

Implementación SEIRI:

- ✓ **Elaborar un listado de los equipos, herramientas y materiales innecesarios, luego proceda a eliminarlos.**
- ✓ **Establecer criterios para descartar los artículos que sean innecesarios.**
- ✓ **Descarte artículos innecesarios conforme al criterio establecido.**
- ✓ **Agrupe en calidad de almacenamiento temporal, los artículos que han sido desechados del área.**
- ✓ **Fotografié el cumulo de artículos desechado para que luego sean exhibidos en el panel de resultados de las 5s Aplique tarjeta roja a aquellos artículos**

sobre cuya utilización se tiene duda. En esta etapa del proceso, se propone como estrategia complementaria, **-2 la regla de las 48 horas**”, el cual indica que todo lo que no se usa en 48 horas en el área de trabajo, no pertenece al área.

¿Cómo aplicar la tarjeta roja?

La gerencia o encargado del área determinara a que elementos se aplicarán las tarjetas rojas.

- ✓ **Aplicar las tarjetas rojas, a los artículos o materiales cuya utilización sobre el área, se tengan dudas.**
- ✓ **En caso de inventario o existencias en exceso, se les aplicara tarjeta roja.**
- ✓ **Los artículos que estén etiquetados con tarjetas rojas, deben ser agrupados en un área temporal de almacenamiento.**

Modelo tarjeta roja



TARJETA ROJA

Fecha: _____
 Área: _____
 Item: _____
 Cantidad: _____

Acción sugerida:

Eliminar
 Reciclar
 Reparar
 Rubicar

Observaciones: _____

Fecha concluida la acción: _____

5 cm. 10 cm.

Ejecución de la clasificación.

El propósito de la clasificación significa, retirar de almacén los elementos que no sean necesarios para las operaciones. Los elementos que sean necesarios deben mantener la acción, mientras que los innecesarios deben de retirarse del sitio, ser transferidos o eliminarlos.

Beneficios de implementar SEIRI.

- ✓ **La aplicación de SEIRI preparan el lugar de trabajo para que el lugar sea más seguro y productivo para la empresa.**
- ✓ **Liberación de espacio útil en almacén.**
- ✓ **Reducir los tiempos, en cuanto a acceso de material, documentación, herramientas y otros elementos de trabajo.**
- ✓ **Facilitar el control visual de los bienes que se van agotando y sean requeridos.**

2. SEITON – Organizar.

- Realizada la clasificación en almacén se procede a mantener todo en ordenadamente los productos, merítales, herramientas y equipos en un lugar asignado en el almacén.
- Ubicación de los productos, materiales y equipos; para la determinación de los lugares de ubicación se realiza según el área física de almacén, por lo que se utilizara el Layout planteado en la propuesta.
- Organización del almacén mediante control visual: identificar los espacios para almacenar por medio de letreros, que permitan visualizar las zonas de almacenamiento.

Implementación SEITON.

- ✓ **Decidir donde se almacenan los productos, teniendo en cuenta el criterio principal, la frecuencia de uso.**
- ✓ **Acomodar las cosas de tal forma que se facilite el colocar etiquetas visibles.**
- ✓ **Simultáneamente con la organización se debe ejecutar un operativo de limpieza, para el espacio de los cuales se removieron elementos como también los de destino.**

Ejecución de la organización.

Se pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente lugar.

Con la aplicación de este método se pretende mejorar la identificación de los controles de los equipos, instrumentos, elementos críticos para el mantenimiento y su conservación.

Beneficios de implementar SEITON.

- ✓ **Ayudará a encontrar de una manera más fácil documentos u objetos de trabajo optimizando tiempos y movimientos.**
- ✓ **Facilita regresar los objetos o documentos que hemos utilizado.**
- ✓ **Ayudará a la identificación cuando algo falte.**

3. SEISO – Limpieza.

Mantener limpio el área de trabajo, para poder desempeñar adecuadamente las actividades en el área para esto se realiza lo siguiente:

Limpieza	Responsable
Almacén	Encargado de almacén

Implementación SEISO.

La implementación se basará en pasos que se especifican a continuación:

- **Decida que se limpiará**
- **Determine las herramientas que utilizara para la limpieza.**
- **Haga un listado de todas las actividades de limpieza, antes de preparar el programa de esta.**
- **Asigne limpieza de área y su respectivo encargado.**
- **Delimitar el tiempo máximo y mínimo para las labores de limpieza**

- **Colocar el programa de limpieza en un lugar visible.**
- **Indicar el tiempo medio para cada labor.**
- **Eliminar posibles causas de la suciedad.**

Ejecución de la empresa.

La ejecución de la limpieza en el diseño propuesto, pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo, lograr la clasificación y orden. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también tiempo requerido para la ejecución.

Beneficios de implementar SEISO.

- **Aumentará la vida útil de los equipos de trabajo, mercaderías e instalaciones**
- **Menos probabilidad de contraer enfermedades**
- **Menos accidentes**
- **Mejor aspecto.**

4. SEIKETSU – Bienestar personal.

El bienestar personal en el área de trabajo es fundamental, ya que este es clave del funcionamiento correcto de la empresa. Con el fin de conservar y mejorar resultados.

Implementación de SEIKETSU.

En esta etapa se emprenderá acciones de estandarización de las 3 primeras S, a fin de conservar y mejorar los resultados ya logrados.

- **Auditorias por parte de un equipo designado para tal propósito, eventualmente se sugiere la participación de la gerencia.**
- **Reuniones breves para discutir aspectos relacionados con el proceso.**

- **Competencias de 5s entre áreas de la empresa con incentivos.**
- **Programar por lo menos dos jornadas de limpieza a fondo, no necesariamente solo el área de almacén sino también las demás.**
- **Promover condiciones que contribuyan a controlar lo que sucede en almacén de manera visual.**

Ejecución de la estandarización.

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las 3 primeras S, esta cuarta S, está fuertemente relacionada con la creación de hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Beneficios de implementar SEIKETSU.

- ✓ **Se guarda conocimiento producido durante años.**
- ✓ **Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar el sitio de trabajo de forma permanente.**
- ✓ **Los trabajadores aprenden a conocer con profundidad su espacio y elementos de trabajo**
- ✓ **Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.**

5. SHITSUKE – Disciplina.

Permite crear un hábito en el uso adecuado y eficiente de las “S”, anteriores por lo que si se requiere realizar la implementación de estas se debe usar manuales de aplicación, normas de manipulación, entre otros.

Implementación de SHITSUKE.

Antes de realizar los pasos para estandarizar, es importante:

- **Los estándares y normas, contribuyen la base de sustentación de la disciplina.**
- **Se debe fomentar la autodisciplina, es decir, el hábito de operar un apego a procedimientos estándares y controles previamente establecidos.**
- **Control visual ayuda a mejorar la disciplina y el trabajo en equipo.**
- **Se debe procurar que las buenas prácticas de 5s, se conviertan en rutinas o actos reflejos**
- **SHITSUKE, disciplina, respeto a normal y acuerdos.**

Actividades al implementar SHITSUKE.

- ✓ **Coloque papeles, desperdicios, chatarra, etc. En lugares destinados para tales fines.**
- ✓ **Coloque siempre en un lugar de origen, los materiales, herramientas y equipos, después de usarlos**
- ✓ **Establezca las bases para que cada colaborador cumpla con las romas de su área.**
- ✓ **Uso de ayudas visuales.**
- ✓ **Publicación de fotos, antes y después.**
- ✓ **Boletines informativos, carteles, usos de insignias, temas y logos.**
- ✓ **Recorridos del área, por parte de los directivos.**
- ✓ **Considere en reuniones breves casos de no cumplimiento de normas, aun cuando el infractor no pertenezca al área.**

Beneficios de SHITSUKE.

- **Se evitan re prendimientos y sanciones.**
- **Mejora la eficacia**
- **El personal es más apreciado por los jefes y compañeros.**
- **Mejora la imagen.**

Anexo 9

Instructivos de recepción, distribución y almacenaje

	GESTIÓN DE INVENTARIOS	
	INSTRUCTIVOS DE RECEPCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAJE	REV 02-09-2019/ Edición N° 1

Objetivo

Establecer un instructivo de recepción, distribución y almacenaje para mejorar la disponibilidad de requerimientos atendidos.

Alcance.

El siguiente instructivo es aplicable para las gestiones del área de logística, que involucran recepción, distribución y almacenaje de bienes.

Descripción

El acopio es un procedimiento técnico del abastecimiento, las operaciones dentro de este proceso están relacionadas con la ubicación temporal en un espacio determinado de los bienes, comprendiendo desde su compra hasta su distribución.

En este desarrollo se propondrá las actividades a desarrollar dentro de cada proceso tanto en la recepción, distribución y almacenamiento.

a. Instructivo de recepción.

Cada vez que se recepcionen un requerimiento, se procede a identificar que se cuente con stock en almacén, de lo contrario se debe de solicitar el pedido de compra y a la vez realizar un seguimiento del mismo.

El seguimiento de las compras realizadas debe de ser controladas en los pedidos emitidos del sistema, cuyo detalle se propone debe ser el siguiente:

- Proveedor: Nombre o razón social del proveedor.
- Importe del pedido: cantidad de bienes solicitados
- Producto: se detalla el insumo o producto solicitado el proveedor.
- Fecha de emisión: se registra el día, mes y año en que se solicitó el pedido.
- Fecha de recepción: se registra el día, mes y año en que le pedido fue recepcionado en almacén.
- Numero de documento: número de documento (boleta, nota de venta o factura), que se firme aceptando el envío.
- Monto facturado: se registra e precio obtenido del documento (incluido IGV)
- Observaciones: se registran las incidencias que se puede presentar al momento de la recepción del periodo ya sea cantidad, estado, calidad, entre otros.

Formato propuesto para el registro de compras interno

EMPRESA							Registro de pedidos emitidos
	Hoja N°1 de ...						
Proveedor	Producto	Cantidad	Fecha de emisión	Fecha de ingreso	N° de documento	Monto de la factura	Obs

En el momento que se recepciona una compra en el almacén se debe proceder a la recepción verificando:

- Validar lo registrado en el documento que acompaña a la compra (factura, boleta, nota de venta).

De inmediato:

- Determinar el área de descarga.
- Durante la descarga en la recepción se debe realizar un registro cualitativo y cuantitativo de la compra que consiste en:
 1. Detallar el producto examinado si existen daños
 2. Si existiera alguna anomalía se debe proceder con el registro en el sistema y se realiza la devolución al proveedor.
 3. Se acepta los productos que no cuenten con ninguna observación.

Después de realizar el conteo cualitativo y cuantitativo se procede a registrar los productos en la hoja de recepción y se procede al envío de la misma al encargado de contabilidad.

Los bienes que están en perfecto estado y se ajustan a los solicitados, después de registrar su entrada son colocados en su lugar de almacenamiento correspondiente.

b. Instructivo de distribución y almacenaje:

Para la distribución y almacenamiento de productos se debe tener en cuenta distintos criterios como:

- Las características del producto: los bienes se almacenan por referencia de, tamaño, forma, propiedades físicas.
- El valor de utilización: es decir aquellos bienes que más valor aportan y tienen un consumo considerable. Este método se basa en el consolidado ABC, por esto los bienes de clase A, deberán ubicarse en zonas de fácil acceso, para facilitar su búsqueda. Para esto se debe tener en cuenta el espacio designado para cada tipo de bien y ubicarlos en los estantes según su código de barras para su ubicación.
- El método de acopio se basa en la colocación dentro de almacén, para lo cual en el almacenamiento se recomienda que sea ordenado o por posición fija como lo vimos

anteriormente, aquí el encargado debe adjudicar a su lugar específico cada producto, que tal forma que en cada ubicación se pueda colocar un tipo de bien específico, esto facilitara la manipulación, recuento y control de stocks.

Se ejecutan las siguientes acciones:

- Se agrupan los productos según sus características.
- Se ubica los productos de forma ordenada y de fácil acceso en el lugar previamente designado en la zona de almacén
- Se debe evitar dividir un grupo de productos del mismo tipo en zonas de almacén distintas.
- Se realizarán actividades con el fin de que los productos se conserven en buenas condiciones y así mantenerlos disponibles

Las acciones a considerar son:

- Protección de materiales: teniendo en cuenta el riesgo, deterioro o daño que puedan sufrir los bienes.
- Protección del almacén: a las áreas destinadas a servir de almacén se debe rodear de medios necesarios para proteger a las personas, el material almacenado, mobiliarios, equipos. Para tal efecto se tomarán las medidas para evitar, robos o sustracciones indebidas y acciones de sabotaje o accidentes.
- Protección al personal de almacén: se debe considerar los aspectos de protección al personal por los daños que puedan causar a su integridad física, con tal fin se le dotara de equipos e implementos necesarios para la adecuada manipulación de los bienes.

c. Instructivo de despacho de requerimientos:

Cuando un pedido llega, se debe realizar actividades hasta que la mercadería se despache al operario. El despacho de bienes constara de las siguientes operaciones:

1. Recepción de pedido:

- Elaborar requerimiento de mercadería.
- Envía a jefe del almacén los pedidos de bienes para que la pruebe.
- Se le aprueba los pedidos de los bienes.
- Se busca en la hoja de cálculo las unidades solicitadas para verificar existencias.
- De no haber, el pedido se solicita cotización.

2. Acondicionamiento de bienes:

- El responsable de almacén preparara los bienes a entregar.
- Retirá los bienes a sus ubicaciones y los colocará en el lugar de destino para el despacho
- El acondicionamiento de los bienes debe realizarse para evitar daños por deterioro, extravíos.

3. Entrega de bienes:

- Será precaución del responsable verificar las buenas condiciones del bien antes del envío al operario.
- Efectuar los registros en forma inmediata del movimiento de salida de los productos.
- Archivar las guías de despacho atendidas de forma inmediata para llevar un registro ordenado.

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre			
Firma			

Anexo 10

Plan de capacitación de la metodología del diseño

	GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIO	
	PLAN DE CAPACITACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL DISEÑO	REV 02-09-2019/ Edición N° 1

Objetivo

Establecer un plan de capacitación del diseño implantando los conocimientos bases y necesarios sobre la gestión de almacén e inventarios buscando así obtener una mejor disponibilidad de bienes.

Objetivos específicos

- Generar los conocimientos bases desarrollando habilidades de preparación para el manejo correcto de los formatos y registro en el sistema.
- Estandarizar los diseños en la implementación.
- Lograr que el personal se desarrolle activamente en el desarrollo de sus actividades y funciones.

Alcance

El siguiente instructivo es aplicable para todo el personal de la empresa, relacionada con el área de logística, gestión de almacén e inventario.

Temas

- Clasificación de las 5s.
- Almacenamiento por posición fija.
- Re-distribución del almacén- mediate LAYOUT- método SLP.
- Metodología ABC.
- Codificación del inventario.
- Recepción, distribución y almacenaje.

Recursos

- **Personal**

La capacitación está enfocada a todo personal involucrado en el proceso logístico que desarrolla la empresa.

- **Materiales**

Proyector, laptop, kits de útiles, refrigerios y fichas de control de asistencias.

Horario

Para no interrumpir con el desarrollo de actividades en su día laboral se programa las capacitaciones en apertura que sería de 10:00 a.m. a 11:00 a.m., estos se dividen en 40 minutos de capacitación y 20 minutos de examen sobre los conocimientos adquiridos en el desarrollo, por lo que los temas serán sencillos, claros y de fácil entendimiento.

Cronograma de capacitación

De acuerdo a la importancia que tienen los temas a tratar, la capacitación se desarrollara desde el primer año de inversión para la actualización de información, cada un mes, posteriormente anualmente.

Inversión de equipos y materiales para la capacitación

Para la inversión de los equipos para la capacitación programada, se ha considerado un proyector, soporte para proyector, mesa, sillas y guías de capacitación, este es un gasto único.

Equipos para la capacitación	Cantidad	Unidad precio	Precio	Precio total
Soporte para proyector	1	Unid	S/400.00	S/400.00
Mesa	1	Unid	S/120.00	S/120.00
Sillas	6	Unid	S/25.00	S/150.00
Guía de capacitación	10	Unid	S/10.00	S/100.00

Inversión del personal especializado para la capacitación

Personal para la capacitación	Cantidad	Unidad precio	Precio	Precio total
Especialista en gestión de inventarios.	1	Unidad	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
Especialista en gestión de almacenes.	1	Unidad	S/. 1,500.00	S/.1,500.00

Se observa la inversión que se requiere para la capacitación según los temas de la metodología del diseño, para ello se necesita dos especialistas.

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre			
Firma			

Anexo 11

Fotos de la implementación de mejoras como parte del diseño del sistema de gestión de inventario y almacén en la empresa ejecutora de obras de ingeniería.





Anexo 12
Inventario 2018 de la empresa ejecutora de obras de ingeniería con clasificación ABC.

Descripción del Artículo	Unidad de Medida	Cantidad inventario	Valor inventario	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	Clasificación ABC	Clasificación
TUBERIA PVC-U UF PN 10 DN 315 NTP ISO 1452; L=6m - INCL. ANILLO	und	45	S/14,747.14	7.40%	7.40%	A	Tuberia No metalica
CODO HD 45° DN=300	und	23	S/11,026.20	5.53%	12.93%	A	Productos metalicos
TUBERIA PVC-U UF SN=8 DN=500 NTP ISO 4435 L=6m	und	7	S/7,979.93	4.00%	16.93%	A	Tuberia No metalica
COMBUSTIBLE IGNIS ENERGY I	gal	838	S/7,441.44	3.73%	20.66%	A	Combustible
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PENETRON ADMIX	kg	324	S/6,840.00	3.43%	24.09%	A	Materiales Varios de Construccion
ACERO CORRUGADO G60 Ø 3/4in X 9m	und	121	S/6,434.13	3.23%	27.32%	A	Productos metalicos
TUBERIA PVC-U UF PN=10 DN=250 L=6m NTP ISO 1452	und	16	S/6,286.77	3.15%	30.47%	A	Suministros Diversos
ACERO CORRUGADO G60 Ø 3/8in X 9m	und	400	S/4,683.63	2.35%	32.82%	A	Productos metalicos
TUBERIA PVC-U UF SN=2 DN=200 NTP ISO 4435 L=6m	und	42	S/4,510.90	2.26%	35.08%	A	Tuberia No metalica
TEE HD CCC DN=300	und	5	S/4,368.00	2.19%	37.27%	A	Productos metalicos
TUBERIA PVC-U UF SN=2 DN=250 NTP ISO 4435 L=6m	und	24	S/4,227.86	2.12%	39.39%	A	Tuberia No metalica
DIENTE JOHN DEERE T236650	und	26	S/3,822.59	1.92%	41.31%	A	Repuestos de Maquinaria
ABRAZADERA PVC 250mm X 1/2in	und	20	S/3,700.00	1.86%	43.17%	A	Suministros Diversos
CASQUILLO JOHN DEERE - T212662	pza	4	S/3,338.37	1.67%	44.84%	A	Repuestos de Maquinaria
TUBERIA PVC-U UF PN 10 DN 200 NTP ISO 1452; L=6m - INCL. ANILLO	und	12	S/3,091.63	1.55%	46.39%	A	Tuberia No metalica
ABRAZADERA PVC 315mm X 1/2in	und	13	S/3,055.00	1.53%	47.92%	A	Suministros Diversos
DISCO CORTE DIAMANTADO	und	11	S/2,987.15	1.50%	49.42%	A	Suministros Diversos

PIÑON SPROCKET P/ZANJADOR JOHN DEERE T212456	und	1	S/2,880.57	1.44%	50.87%	A	Repuestos de Maquinaria
CODO HD 45° DN=250	und	10	S/2,794.80	1.40%	52.27%	A	Productos metalicos
TUBERIA PVC-U UF SN=2 DN=450 NTP ISO 4435 L=6m	und	3	S/2,769.00	1.39%	53.66%	A	Tuberia No metalica
GASOLINA 90 OCTANOS	gal	222	S/2,583.27	1.30%	54.95%	A	Combustible
NIPLE PVC C-SN-8 DN=250mm L=1.20m P/INGRESO Y SALIDA DE BUZONES	und	24	S/2,241.12	1.12%	56.07%	A	Tuberia No metalica
TEE HD 200° CCC DN=250	und	4	S/2,142.00	1.07%	57.15%	A	Productos metalicos
UNION CORREDIZA PVC UF NTP ISO 1452 PN=10 DN=100mm INC/ANILLOS	und	32	S/1,801.52	0.90%	58.05%	A	Suministros Diversos
DIENTE JOHN DEERE T236651	und	12	S/1,764.27	0.88%	58.94%	A	Repuestos de Maquinaria
DIENTE JOHN DEERE T236652	und	12	S/1,764.27	0.88%	59.82%	A	Repuestos de Maquinaria
LAMPARA WANCO 105808- 001	und	4	S/1,707.61	0.86%	60.68%	A	Repuestos de Maquinaria
UNION CORREDIZA 315mm	und	8	S/1,682.00	0.84%	61.52%	A	Suministros Diversos
DUCHA ELECTRICA	und	32	S/1,503.36	0.75%	62.28%	A	Materiales Varios de Construccion
MARCO DE FIERRO FUNDIDO Ø 0.6m P/BUZON	und	11	S/1,461.69	0.73%	63.01%	A	Productos metalicos
UNION CORREDIZA PVC UF NTP ISO 1452 PN=10 DN=315mm INC/ANILLOS	und	3	S/1,447.65	0.73%	63.74%	A	Suministros Diversos
TEE HD 150° CCC DN=300	und	2	S/1,428.00	0.72%	64.45%	A	Productos metalicos
IMPULSOR CERRADO DE FIERRO FUNDIDO GRIS V1764	und	1	S/1,376.55	0.69%	65.14%	A	Repuestos de Maquinaria
REGLA DE ALUMINIO P/TARRAJEO DE 1 1/2 in X 4 in X 10 ft	und	7	S/1,364.40	0.68%	65.83%	A	Suministros Diversos
TEE HD CCC DN=250	und	2	S/1,302.00	0.65%	66.48%	A	Productos metalicos
SIKASWELL S - 2 X 600ml	und	17	S/1,296.61	0.65%	67.13%	A	Materiales Varios de Construccion
VALVULA DE COMPUERTA BB HD DN=150 PN=10	und	4	S/1,262.76	0.63%	67.76%	A	Suministros Diversos
TUBERIA PVC SAP Ø 2in P/INSTALACION ELECTRICA	m	285	S/1,155.29	0.58%	68.34%	A	Tuberia No metalica

ABRAZADERA PVC 315mm C/SALIDA 1/2in	und	3	S/1,138.98	0.57%	68.91%	A	Suministros Diversos
ADITIVO EPOXICO PER POX 52 BV PARTE A+B	kg	7	S/1,120.00	0.56%	69.48%	A	Materiales Varios de Construccion
TAPON HEMBRA PVC UF NTP ISO 1452 PN=10 DN=315mm INC/ANILLOS	und	2	S/1,061.61	0.53%	70.01%	A	Suministros Diversos
BROCA DIAMANTINA DE 30mm	und	3	S/1,038.00	0.52%	70.53%	A	Suministros Diversos
ANILLO GOMA ALCANTARILLADO 250mm	und	160	S/1,002.06	0.50%	71.03%	A	Tuberia No metalica
NIPLE PVC C-SN-2 DN=250mm L=1.20m P/INGRESO Y SALIDA DE BUZONES	und	17	S/990.56	0.50%	71.53%	A	Tuberia No metalica
VALVULA NEUMATICA DE FIN DE CURSO FAMECA 1312140	und	3	S/972.30	0.49%	72.02%	A	Repuestos de Maquinaria
REDUCCION HD 100° CC DN=150	und	8	S/960.00	0.48%	72.50%	A	Productos metalicos
ANILLO GOMA ALCANTARILLADO 500mm	und	24	S/855.97	0.43%	72.93%	A	Tuberia No metalica
LUBRICANTE P/TUBERIA PVC	gal	27	S/844.29	0.42%	73.35%	A	Lubricantes
DIESEL B5 S-50	gal	73	S/835.12	0.42%	73.77%	A	Combustible
NIPLE PVC C-SN-4 DN=250mm L=1.20m P/INGRESO Y SALIDA DE BUZONES	und	11	S/821.74	0.41%	74.18%	A	Tuberia No metalica
CODO PVC UF PN=10 NTP ISO 1452 110mm X 90 ° INYECTADO INC. ANILLOS	und	13	S/817.49	0.41%	74.59%	A	Suministros Diversos
ACERO CORRUGADO G60 Ø 5/8in X 9m	und	25	S/813.10	0.41%	75.00%	A	Productos metalicos
VALVULA CONTROL DIRECCIONAL OMFB 12100800372	pza	1	S/810.25	0.41%	75.40%	A	Repuestos de Maquinaria
CABLE N2XOH 3-1 X 4mm2 C/ROJO-BLANCO-NEGRO	m	150	S/801.00	0.40%	75.81%	A	Material Electrico
REDUCCION HD 150° CC DN=300	und	2	S/768.00	0.39%	76.19%	A	Productos metalicos
PINTURA ANTICORROSIVA ZINC CLAD 60	gal	4	S/738.80	0.37%	76.56%	A	Suministros Diversos
CODO HD 22.50° CC DN=150	und	8	S/729.60	0.37%	76.93%	A	Productos metalicos

DISCO DE CORTE P/ASFALTO 450 X 25.4mm	und	1	S/729.33	0.37%	77.29%	A	Suministros Diversos
ANILLO GOMA PRESION 250mm	und	110	S/719.75	0.36%	77.65%	A	Tuberia No metalica
BOMBA AGUA MM433-17001 P/ LUMINARIA MAGNUM	und	1	S/713.28	0.36%	78.01%	A	Repuestos de Maquinaria
TOBERA IVECO 99434328	und	2	S/700.66	0.35%	78.36%	A	Repuestos de Maquinaria
CODO HD 45° CC DN=150	und	7	S/690.54	0.35%	78.71%	A	Productos metalicos
REDUCCION HD 200° CC DN=250	und	3	S/684.00	0.34%	79.05%	A	Productos metalicos
ANILLO GOMA PRESION 160mm	und	235	S/656.18	0.33%	79.38%	A	Suministros Diversos
FOCO H3 - 24V X 100W	und	50	S/650.88	0.33%	79.71%	A	Repuestos de Maquinaria
ANILLO GOMA ALCANTARILLADO 630mm	und	10	S/645.65	0.32%	80.03%	B	Tuberia No metalica
TAPON PVC UF PN=10 NTP ISO 1452 110mm INC.ANILLOS	und	15	S/645.49	0.32%	80.36%	B	Suministros Diversos
FOCO HALOGENO H3 24V X 70W	und	72	S/620.41	0.31%	80.67%	B	Repuestos de Maquinaria
FOCO H3 24V X 100W	und	48	S/612.18	0.31%	80.97%	B	Repuestos de Maquinaria
FILTRO AIRE FLEETGUARD AF27840 (P780331 & AF27860 & AF27840)*	und	4	S/595.80	0.30%	81.27%	B	Repuestos de Maquinaria
SIKAFIBER PE (BOLSA X 600gr)	und	32	S/592.54	0.30%	81.57%	B	Materiales Varios de Construccion
ACERO CORRUGADO G60 Ø 1/4in X 9m	und	107	S/570.38	0.29%	81.86%	B	Productos metalicos
ABRAZADERA PVC 200mm X 1/2in DOS CUERPOS	und	6	S/549.15	0.28%	82.13%	B	Repuestos de Maquinaria
CODO PVC SAP 90° X Ø 4in	und	10	S/547.50	0.27%	82.41%	B	Tuberia No metalica
ALARMA RETROCESO MOD.777 12-24V 112DB	und	3	S/541.50	0.27%	82.68%	B	Repuestos de Maquinaria
UNION CORREDIZA PVC UF NTP ISO 1452 PN=10 DN=110mm INC/ANILLOS	und	11	S/496.87	0.25%	82.93%	B	Suministros Diversos
PINTURA MACROPOXY 850 C/AMARILLO INTERMEDIO + CATALIZADOR MACROPOXY 850 (A+B)	gal	4	S/496.00	0.25%	83.18%	B	Suministros Diversos
VALVULA DE AIRE HIERRO DUCTIL DN 50mm EN REDES DE DN 160mm	und	1	S/493.62	0.25%	83.42%	B	Tuberia No metalica

FOCO H7 24V X 70W	und	20	S/493.54	0.25%	83.67%	B	Repuestos de Maquinaria
CAJA DISTRIBUCION PVC 105 X 105 X 55mm IP55 P/ADOSAR	und	50	S/487.60	0.24%	83.92%	B	Suministros Diversos
ACERO CORRUGADO G60 Ø 1/2in X 9m	und	23	S/483.92	0.24%	84.16%	B	Productos metalicos
BROCA COBALTO 26mm	und	2	S/474.58	0.24%	84.40%	B	Suministros Diversos
TEE PVC UF Ø 110mm X Ø 63mm	und	5	S/473.70	0.24%	84.63%	B	Suministros Diversos
ANILLO GOMA ALCANTARILLADO 355mm	und	28	S/456.60	0.23%	84.86%	B	Tuberia No metalica
TAPON PVC UF PN=10 NTP ISO 1452 90mm INC.ANILLOS	und	14	S/446.04	0.22%	85.09%	B	Suministros Diversos
SIKA BOOM - ESPUMA DE POLIURETANO DE ALTA EXPANSION	und	19	S/441.16	0.22%	85.31%	B	Suministros Diversos
FARO NEBLINERO 24V - HELLA	und	1	S/437.97	0.22%	85.53%	B	Repuestos de Maquinaria
CAMPANA EMBRAGUE WACKER 0110232	und	1	S/431.33	0.22%	85.74%	B	Repuestos de Maquinaria
ALAMBRE GALVANIZADO DE PUAS CAL 12.5	m	1540	S/427.04	0.21%	85.96%	B	Productos metalicos
CINTILLO ELECTRICO PLASTICO 4.8 X 250mm	und	5800	S/426.82	0.21%	86.17%	B	Material Electrico
ABRAZADERA PVC 200mm X 1/2in	und	5	S/425.00	0.21%	86.38%	B	Suministros Diversos
NIPLE PVC U UF NTP ISO 4435 SN-8 DN=200mm L=1.20m	und	4	S/420.00	0.21%	86.60%	B	Suministros Diversos
FILTRO COMBUSTIBLE DONALDSON 905411510027 (FF5935 & P551523)*	und	3	S/416.30	0.21%	86.80%	B	Repuestos de Maquinaria
DIENTE JOHN DEERE KV17002	und	8	S/414.39	0.21%	87.01%	B	Repuestos de Maquinaria
DIENTE JOHN DEERE KV17003	und	8	S/414.39	0.21%	87.22%	B	Repuestos de Maquinaria
V BELT FAN SET (INCLUDES 3 BELTS) CAT 4P-8087	pza	1	S/414.37	0.21%	87.43%	B	Repuestos de Maquinaria
ANILLO GOMA ALCANTARILLADO 200mm	und	113	S/412.46	0.21%	87.63%	B	Tuberia No metalica
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO	und	14	S/393.82	0.20%	87.83%	B	Suministros Diversos

PN=16 DN=600mm e=3mm							
COMBA ACERO 24 LBS C/MANGO	und	5	S/386.40	0.19%	88.03%	B	Suministros Diversos
OXIGENO	m3	30	S/381.35	0.19%	88.22%	B	Soldadura
CAJA DE PASO 25 X 25 X 10cm	und	12	S/380.04	0.19%	88.41%	B	Material Electrico
SOLDADURA TIPO CHANFECORD 1/8 in	kg	15	S/378.81	0.19%	88.60%	B	Soldadura
ACEITE DOMESTICO O VEGETAL	gal	20	S/374.75	0.19%	88.79%	B	Suministros Diversos
CABLE ELECTRICO THW 10 AWG	m	197	S/365.12	0.18%	88.97%	B	Material Electrico
DISCO COPA DESBASTE P/CONCRETO Ø 4in	und	6	S/363.48	0.18%	89.15%	B	Suministros Diversos
TRAJE DESCARTABLE C/CAPUCHA (MICROPOROSO)	und	60	S/360.00	0.18%	89.33%	B	Material de Seguridad
ABRAZADERA METALICA PARA TUBERIA LISA HDPE 200 mm	und	10	S/352.60	0.18%	89.51%	B	Suministros Diversos
ABRAZADERAS PVC 250mmx1/2in C-7.5 P/PRUEBA HIDRAULICA	und	9	S/344.70	0.17%	89.68%	B	Tuberia No metalica
CIRCULINA 12/48 V ESTROBOSCOPICA MAGNETICA	und	2	S/341.04	0.17%	89.85%	B	Repuestos de Maquinaria
CABLE ELECTRICO DE TACOGRFO IVECO 503101889	pza	1	S/339.68	0.17%	90.02%	B	Repuestos de Maquinaria
TAPON PVC Ø 6in	und	10	S/332.50	0.17%	90.19%	B	Tuberia No metalica
CADENA DE ACERO 3 RAMALES T/PULPO CARGA 4tn (2m LARGO)	und	1	S/322.03	0.16%	90.35%	B	Productos metalicos
DISCO CORTE FIERRO 14in X 1/8in X 1in	und	25	S/319.59	0.16%	90.51%	B	Suministros Diversos
UNION CORREDIZA 110mm	und	8	S/319.04	0.16%	90.67%	B	Suministros Diversos
FILTRO DIRECCION DONALDSON P618941 (AF25997 & ARS9839)*	und	4	S/315.25	0.16%	90.83%	B	Repuestos de Maquinaria
ALAMBRE RECOCIDO Nro. 16 - ROLLO 100kg	kg	100	S/311.86	0.16%	90.99%	B	Productos metalicos
PLASTICO DE DOBLE ANCHO	rll	1	S/290.41	0.15%	91.13%	B	Suministros Diversos
PINTURA LATEX C/BLANCO	gal	5	S/282.50	0.14%	91.27%	B	Suministros Diversos

MOCHILA FUMIGADORA MANUAL	und	1	S/281.78	0.14%	91.41%	B	Suministros Diversos
PLOMADA T/CONO	und	27	S/274.59	0.14%	91.55%	B	Suministros Diversos
FOCO UN CONTACTO 12V X 21W	und	40	S/271.20	0.14%	91.69%	B	Repuestos de Maquinaria
PINTURA TEMPLE	kg	175	S/270.97	0.14%	91.82%	B	Suministros Diversos
TEE HD 150° CCC DN=200	und	1	S/270.90	0.14%	91.96%	B	Productos metalicos
FLASHER HYUNDAI 955505A501	und	1	S/270.56	0.14%	92.10%	B	Repuestos de Maquinaria
ENCHUFE INDUSTRIAL 3 X 63A + T 415V IP67	und	4	S/264.41	0.13%	92.23%	B	Material Electrico
CABLE N2XOH 3-1 X 10mm2 C/ROJO-AZUL-NEGRO	m	23	S/260.13	0.13%	92.36%	B	Material Electrico
CABLE NH80 - 4mm2 AZUL	rll	2	S/260.00	0.13%	92.49%	B	Suministros Diversos
VALVULA DE PURGA DN 100 EN RED DE DN 160	und	1	S/255.31	0.13%	92.62%	B	Tuberia No metalica
CODO PVC CC 90° X Ø 200mm PN=10	und	3	S/254.24	0.13%	92.74%	B	Suministros Diversos
MANGUERA DE DESCARGA Ø 3in	m	30	S/254.24	0.13%	92.87%	B	Suministros Diversos
CANALETA PLOMA P/PISO 125mm X 1.5m	und	10	S/254.20	0.13%	93.00%	B	Suministros Diversos
ORING P/LLANTA 14.00 X 24.00 (24/25 TRU S)	und	5	S/246.73	0.12%	93.12%	B	Repuestos de Maquinaria
GUANTES DE JEBE CAÑA ALTA, CE EN374 - NR3131	par	54	S/246.40	0.12%	93.25%	B	Material de Seguridad
ANILLO GOMA ALCANTARILLADO 450mm	und	10	S/244.77	0.12%	93.37%	B	Tuberia No metalica
ORING P/LLANTA 23.5 X 25	und	4	S/244.61	0.12%	93.49%	B	Repuestos de Maquinaria
FILTRO AIRE TOYOTA 178010C010 (AF26501)*	und	2	S/233.72	0.12%	93.61%	B	Repuestos de Maquinaria
LLANTA NEUMATICA P/BUGGI 4 PR	und	5	S/226.60	0.11%	93.72%	B	Suministros Diversos
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=10 DN=300mm e=3mm	und	14	S/222.71	0.11%	93.83%	B	Suministros Diversos
FOCO HALOGENO H2 12V 55 W	und	20	S/220.80	0.11%	93.95%	B	Repuestos de Maquinaria
TAPA DE CONCRETO ARMADO PERFIL FF Ø 0.6m P/BUZON	und	2	S/220.34	0.11%	94.06%	B	Suministros Diversos

ALAMBRE GALVANIZADO N° 10	kg	50	S/211.86	0.11%	94.16%	B	Suministros Diversos
CURVA PVC SAP 90° X Ø 3in	und	10	S/211.80	0.11%	94.27%	B	Suministros Diversos
FOCO H3 - 24V X 70W	und	27	S/211.07	0.11%	94.37%	B	Repuestos de Maquinaria
FILTRO ACEITE FLEETGUARD LF3883 (P550367 & 26540244 & WD14004)*	und	5	S/205.05	0.10%	94.48%	B	Repuestos de Maquinaria
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=16 DN=400mm e=3mm	und	12	S/204.86	0.10%	94.58%	B	Suministros Diversos
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=16 DN=450mm e=3mm	und	11	S/201.66	0.10%	94.68%	B	Suministros Diversos
PINTURA ANTICORROSIVA C/GRIS	gal	2	S/196.00	0.10%	94.78%	B	Suministros Diversos
ALAMBRE FIERRO NEGRO Nro. 08	kg	70	S/194.71	0.10%	94.88%	B	Productos metalicos
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=16 DN=150mm e=3mm	und	45	S/192.06	0.10%	94.97%	B	Suministros Diversos
ANILLO DE JEBE P/TEE/VAVULAS HD UF X 160mm	und	20	S/190.00	0.10%	95.07%	C	Suministros Diversos
MALLA RASCHEL ANCHO 2.10m	m	30	S/187.88	0.09%	95.16%	C	Suministros Diversos
TUBO CONDUIT EMT 3/4in X 3m	und	10	S/185.70	0.09%	95.26%	C	Suministros Diversos
ANILLO DE JEBE P/TEE VAVULAS HDUF X 315mm	und	5	S/184.20	0.09%	95.35%	C	Suministros Diversos
TUBERIA PVC C-10 Ø 2in	und	3	S/183.05	0.09%	95.44%	C	Tuberia No metalica
CABLE ELECTRICO THW 10 AWG C/ROJO	m	97	S/179.78	0.09%	95.53%	C	Material Electrico
ABRAZADERA PVC 110mm X 1/2in DOS CUERPOS	und	10	S/177.97	0.09%	95.62%	C	Productos metalicos
ABRAZADERA METALICA DE 1/2in DE 1 OREJA P/PVC SAP	und	169	S/177.45	0.09%	95.71%	C	Suministros Diversos
SIKADUR 32 GEL (A + B) - ENVASE X 1kg	und	2	S/176.26	0.09%	95.80%	C	Materiales Varios de Construccion
LENTES DE SEGURIDAD NIVEL BASICO	und	60	S/174.52	0.09%	95.88%	C	Material de Seguridad

PUNTA P/MARTILLO ROMPEDOR GBH 4-32 DFR BOSCH	und	5	S/169.50	0.09%	95.97%	C	Repuestos de Maquinaria
ALARMA RETROCESO 24V	und	3	S/165.24	0.08%	96.05%	C	Repuestos de Maquinaria
TEE PVC SAP Ø 4in	und	4	S/157.63	0.08%	96.13%	C	Tuberia No metalica
FOCO UN CONTACTO 24V X 10W	und	30	S/153.50	0.08%	96.21%	C	Repuestos de Maquinaria
CODO PVC SAP C-10 45° X Ø 4in S/ROSCA	und	6	S/152.52	0.08%	96.29%	C	Tuberia No metalica
ABRAZADERA PVC 100mm X 1/2in	und	10	S/150.00	0.08%	96.36%	C	Suministros Diversos
IMPRIMANTE LATEX (IMPRIMANTE BASE)	gal	10	S/148.08	0.07%	96.43%	C	Suministros Diversos
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=10 DN=350mm e=3mm	und	9	S/147.54	0.07%	96.51%	C	Suministros Diversos
TUBERIA PVC SAP Ø 1in P/INSTALACION ELECTRICA	m	105	S/147.40	0.07%	96.58%	C	Tuberia No metalica
BALL BEARING CAT 6B1124	und	2	S/145.21	0.07%	96.66%	C	Repuestos de Maquinaria
FOCO HALOGENO H1 24V X 70W	und	15	S/134.99	0.07%	96.72%	C	Repuestos de Maquinaria
TAPON PVC Ø 2in	und	10	S/132.50	0.07%	96.79%	C	Tuberia No metalica
RODILLO DE 8in P/PINTADO	und	12	S/132.32	0.07%	96.86%	C	Suministros Diversos
CAJA RECTANGULAR PVC P/TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES	und	26	S/132.08	0.07%	96.92%	C	Suministros Diversos
CABLE NH80 - 4mm2 ROJO	rll	1	S/130.40	0.07%	96.99%	C	Suministros Diversos
CODO PVC SAP 90° Ø 3/4in P/AGUA	und	75	S/127.09	0.06%	97.05%	C	Tuberia No metalica
HOJA DE SIERRA SANDFLEX P/FIERRO	und	30	S/125.71	0.06%	97.11%	C	Productos de Cerrajería y Accesorios
DADO IMPACTO ENCASTRE DE 1 in x 1 7/8 in	und	1	S/125.42	0.06%	97.18%	C	Suministros Diversos
FOCOS 12V 21/5W 1C	und	7	S/124.94	0.06%	97.24%	C	Repuestos de Maquinaria
TORNILLO CILINDRICO M24 X 150 SCHWING 10206178	und	4	S/124.74	0.06%	97.30%	C	Repuestos de Maquinaria
ANILLO DE JEBE P/TEE VAVULAS HD UF X 250mm	und	5	S/123.70	0.06%	97.36%	C	Suministros Diversos
GROMMET CAT 5K-1458	und	19	S/123.50	0.06%	97.43%	C	Repuestos de Maquinaria

FILTRO COMBUSTIBLE FLEETGUARD FF5078 (P552603 & 26560137 & P551318)*	und	5	S/122.50	0.06%	97.49%	C	Repuestos de Maquinaria
UNION PVC SAP Ø 2in	und	50	S/119.92	0.06%	97.55%	C	Suministros Diversos
VALVULA CORPORATION PVC 1/2in P/POLIETILENO	und	10	S/118.60	0.06%	97.61%	C	Suministros Diversos
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=16 DN=250mm e=3mm	und	15	S/114.95	0.06%	97.67%	C	Repuestos de Maquinaria
TUBO CONDUIT EMT Ø 1in	m	12	S/112.16	0.06%	97.72%	C	Tuberia No metalica
RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA PARTICULAS (MASCARILLA)	und	62	S/111.60	0.06%	97.78%	C	Material de Seguridad
INTERRUPTOR SIMPLE P/EMPOTRAR	und	18	S/110.69	0.06%	97.83%	C	Material Electrico
CHEMADUR SP100 X 25kg ENDURECEDOR DE CONCRETO PISOS C/GRIS	und	1	S/108.47	0.05%	97.89%	C	Materiales Varios de Construccion
CLAVO FIERRO C/CABEZA 4in	kg	30	S/108.36	0.05%	97.94%	C	Productos metalicos
ZAPATO DE SEGURIDAD NIVEL BASICO	par	3	S/108.00	0.05%	98.00%	C	Material de Seguridad
LIQUIDO DE FRENO	gal	1	S/103.07	0.05%	98.05%	C	Lubricantes
PINTURA EN SPRAY C/BLANCO	und	15	S/101.70	0.05%	98.10%	C	Suministros Diversos
FOCO P/FARO H4 12V	und	10	S/100.12	0.05%	98.15%	C	Repuestos de Maquinaria
FILTRO SEPARADOR FS19551 (P551855 & 1518512 & WK1060 & FS20041 & P551086 & WK1060/1 & P551360 & FS19932 & P551067 & 1393640 & P551034 & P551361 & P502457 & FS19532 & P551856 & WK1060/3X)*	und	2	S/98.88	0.05%	98.20%	C	Repuestos de Maquinaria
ENCHUFE INDUSTRIAL AEREO 2X16A+T IP44 HEMBRA	und	2	S/97.46	0.05%	98.25%	C	Material Electrico
INTERRUPTOR DE CIRCUITO WANCO 105365-001	und	1	S/96.35	0.05%	98.30%	C	Repuestos de Maquinaria

SOLDADURA ESTAÑO HILO 1/16in	und	1	S/91.87	0.05%	98.34%	C	Soldadura
UNION CORREDIZA PVC UF NTP ISO 1452 PN=10 DN=160mm INC/ANILLOS	und	1	S/91.59	0.05%	98.39%	C	Suministros Diversos
LLAVE MATRACA RACHET 3/4in	und	1	S/90.69	0.05%	98.43%	C	Suministros Diversos
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=16 DN=80mm e=3mm	und	30	S/90.21	0.05%	98.48%	C	Suministros Diversos
JALADOR DE AGUA C/ MANGO	und	8	S/88.16	0.04%	98.52%	C	Suministros Diversos
VALVULA COMPUERTA BRONCE Ø 2in	und	1	S/83.05	0.04%	98.56%	C	Materiales Varios de Construccion
ANILLO DE JEBE P/TUBERIA PVC-UF 63mm	und	67	S/80.40	0.04%	98.60%	C	Suministros Diversos
WINCHE PASACABLE X 20 m	und	3	S/78.99	0.04%	98.64%	C	Suministros Diversos
ABRAZADERA 0118372 WACKER	und	6	S/78.54	0.04%	98.68%	C	Repuestos de Maquinaria
SOLDADURA SUPERCITO 5/32	kg	5	S/77.60	0.04%	98.72%	C	Soldadura
JUEGO BROCA DIAMANTADA DE 3/4in X 12in BOSCH	jgo	1	S/76.36	0.04%	98.76%	C	Productos de Cerrajería y Accesorios
RAFIA	rl	2	S/76.27	0.04%	98.80%	C	Suministros Diversos
VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1/2 IN	und	3	S/75.93	0.04%	98.84%	C	Materiales Varios de Construccion
ALAMBRE FIERRO NEGRO Nro. 16	kg	22	S/74.48	0.04%	98.87%	C	Productos metalicos
ANILLO GOMA PRESION 110mm	und	48	S/74.06	0.04%	98.91%	C	Suministros Diversos
FOCO DOWNLIGHT LED ADOSABLE REDONDO 24w LUZ FRIA	und	2	S/72.96	0.04%	98.95%	C	Material Electrico
ANILLO DE JEBE P/TEE VAVULAS HD UF X 110mm	und	10	S/66.10	0.03%	98.98%	C	Suministros Diversos
SEAL ORING	pza	11	S/65.25	0.03%	99.01%	C	Repuestos de Maquinaria
CINTA AISLANTE VULCANIZANTE	und	2	S/65.18	0.03%	99.05%	C	Material Electrico
FILTRO AIRE SECUNDARIO N/P 2S0129620A	und	2	S/63.86	0.03%	99.08%	C	Repuestos de Maquinaria
FUSIBLE P/POSTE DE 5a	und	3	S/59.85	0.03%	99.11%	C	Material Electrico
MANGUERA SYMFLEX DE 1/4	m	5	S/59.25	0.03%	99.14%	C	Repuestos de Maquinaria

CUBIERTA FILTRO AIRE CONJUNTO KOHLER 1709667	und	1	S/57.46	0.03%	99.17%	C	Repuestos de Maquinaria
ALGODON INDUSTRIAL	kg	3	S/57.39	0.03%	99.20%	C	Suministros Diversos
MARCADOR DE METALES	und	6	S/56.50	0.03%	99.22%	C	Suministros Diversos
JUEGO BROCA DIAMANTADA DE 3/4in X 8in BOSCH	jgo	1	S/54.49	0.03%	99.25%	C	Productos de Cerrajería y Accesorios
SEAL CAT 3K-0360	und	12	S/54.23	0.03%	99.28%	C	Repuestos de Maquinaria
ANILLO WANCO 102919-003	und	4	S/52.64	0.03%	99.31%	C	Repuestos de Maquinaria
FOCO T/LAGRIMA 12V X 16W	und	15	S/52.50	0.03%	99.33%	C	Repuestos de Maquinaria
SEAL CAT 3J-1907	und	12	S/46.80	0.02%	99.35%	C	Repuestos de Maquinaria
CODO PVC SAP 45° X Ø 2in	und	10	S/42.25	0.02%	99.38%	C	Tuberia No metalica
TOMACORRIENTE UNIVERSAL TRIFASICO C/LINEA A TIERRA P/EMPOTRAR 440v X 16a (EMPOTRADO EN CAJA DE PVC)	und	1	S/42.20	0.02%	99.40%	C	Material Electrico
CAÑO DE JARDIN DE 1/2in	und	2	S/41.95	0.02%	99.42%	C	Suministros Diversos
AISLADOR CERAMICO TIPO CARRETE DE 2in	und	8	S/40.68	0.02%	99.44%	C	Material Electrico
CODO PVC SAP 90° X Ø 3in	und	2	S/39.83	0.02%	99.46%	C	Tuberia No metalica
EMPAQUE DE BALANCINES 2KD TOYOTA HILUX - 1121330040	und	1	S/39.62	0.02%	99.48%	C	Repuestos de Maquinaria
TAPA DE DEPOSITO DE PETROLEO VOLKSWAGEN 2Z0201551	und	1	S/39.39	0.02%	99.50%	C	Repuestos de Maquinaria
TERMINAL ENCHUFE MACHO AISLADO P/CABLE 14-16 3/16 in	und	14	S/38.85	0.02%	99.52%	C	Material Electrico
CODO F° G° ROSCADO Ø 1/2in	und	32	S/37.96	0.02%	99.54%	C	Tuberia No metalica
CLAXON DE 12V	und	1	S/37.37	0.02%	99.56%	C	Repuestos de Maquinaria
TAPON PVC DN=90	und	1	S/36.86	0.02%	99.57%	C	Productos metalicos
UNION SIMPLE ACERO INOX. ROSCADO Ø 1/2in	und	31	S/36.48	0.02%	99.59%	C	Materiales Varios de Construccion
UNION PVC SAP Ø 1in	und	75	S/34.32	0.02%	99.61%	C	Suministros Diversos
CODO PVC C-10 90° X 1 1/2in	und	4	S/33.88	0.02%	99.63%	C	Suministros Diversos

TORNILLO DE FIJACION JOHN DEERE - 22H908	pza	4	S/33.70	0.02%	99.64%	C	Repuestos de Maquinaria
SHIM 16 GAUGE CAT 1211916	und	1	S/33.65	0.02%	99.66%	C	Repuestos de Maquinaria
CONECTOR PVC T/SOMBRERO	und	55	S/32.94	0.02%	99.68%	C	Materiales Varios de Construccion
UNION PRESION ROSCA PVC 1/2in	und	30	S/31.00	0.02%	99.69%	C	Suministros Diversos
TUBO PVC SAP Ø 3/4in X 3m	und	9	S/29.75	0.01%	99.71%	C	Tuberia No metalica
CORREA A 64	und	1	S/29.69	0.01%	99.72%	C	Repuestos de Maquinaria
BROCHA FIBRA NYLON 1 in	und	7	S/29.26	0.01%	99.74%	C	Suministros Diversos
EMPAQUETADURA P/BRIDA DE JEBE LONA T/ANILLO PN=16 DN=50mm e=3mm	und	10	S/28.13	0.01%	99.75%	C	Suministros Diversos
FOCO T/LAGRIMA 24V X 5W	und	22	S/27.73	0.01%	99.76%	C	Repuestos de Maquinaria
CODO PVC SP C-10 90° X Ø 1 1/2in	und	27	S/26.70	0.01%	99.78%	C	Tuberia No metalica
DISCO CORTE P/CONCRETO Ø 4in	und	1	S/24.00	0.01%	99.79%	C	Suministros Diversos
SEAL LIP TYPE CAT 5M9735	und	1	S/23.96	0.01%	99.80%	C	Repuestos de Maquinaria
CABLE ELECTRICO THW # 14AWG	m	25	S/23.25	0.01%	99.81%	C	Material Electrico
ABRAZADERA PARA MANGUERA DE 1/2"	und	9	S/21.35	0.01%	99.82%	C	Suministros Diversos
CABLE ELECTRICO THW # 16AWG	m	25	S/21.25	0.01%	99.84%	C	Material Electrico
ANILLO SELLADOR WACKER NEUSON 0086312	und	2	S/20.96	0.01%	99.85%	C	Repuestos de Maquinaria
FUSIBLE TIPO UÑA 5 AMP	und	5	S/20.65	0.01%	99.86%	C	Repuestos de Maquinaria
VALVULA ESFERICA PVC SP C-10 DN=3/4in NTP 399.002:2015	und	2	S/19.86	0.01%	99.87%	C	Tuberia No metalica
FOCO T/LAGRIMA 12V X 5W	und	10	S/19.55	0.01%	99.88%	C	Repuestos de Maquinaria
CODO PVC SP 90° C-10 DN=1 1/2in NTP 399.002:2015	und	5	S/19.30	0.01%	99.89%	C	Tuberia No metalica
CODO PVC SP 90° C-10 DN=3/4in NTP 399.002:2015	und	19	S/19.17	0.01%	99.90%	C	Tuberia No metalica
CODO PVC SAL 90° Ø 2in	und	11	S/17.71	0.01%	99.90%	C	Tuberia No metalica

UNION 3/4in GALVANIZADOS	und	9	S/17.64	0.01%	99.91%	C	Productos metalicos
CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO 100 X 50 X 40mm	und	7	S/16.80	0.01%	99.92%	C	Material Electrico
TEE PVC SP C-10 DN=3/4in NTP 399.002:2015	und	9	S/16.72	0.01%	99.93%	C	Tuberia No metalica
ARANDELA PLANA P/ABRAZADERAS	und	1	S/16.34	0.01%	99.94%	C	Suministros Diversos
BORNE POSITIVO	und	6	S/15.24	0.01%	99.95%	C	Repuestos de Maquinaria
BORNE NEGATIVO	und	6	S/15.24	0.01%	99.95%	C	Repuestos de Maquinaria
REDUCCION PVC SAP Ø 2in X Ø 1in	und	5	S/13.90	0.01%	99.96%	C	Tuberia No metalica
LLAVE ALLEN 10mm	und	1	S/9.62	0.00%	99.97%	C	Suministros Diversos
LLAVE DE PASO Ø1 1/4in	und	1	S/8.47	0.00%	99.97%	C	Suministros Diversos
PIEDRA P/CHISPERO SOLDAR	pza	3	S/8.00	0.00%	99.97%	C	Soldadura
TEE PVC SP C-10 DN=1/2in NTP 399.002:2015	und	7	S/7.80	0.00%	99.98%	C	Tuberia No metalica
REDUCCION BUSHING DE 3/4 in x 1/2 in	und	2	S/5.76	0.00%	99.98%	C	Productos metalicos
TERMINAL PUNTERA TUBULAR DE 4 mm2 AISLADO	und	35	S/4.90	0.00%	99.98%	C	Repuestos de Maquinaria
TEE FIERRO GALVANIZADO 1/2in	und	3	S/4.32	0.00%	99.98%	C	Suministros Diversos
CONECTOR PVC 1/2in P/POLIETILENO	und	10	S/4.24	0.00%	99.99%	C	Suministros Diversos
REDUCCION PVC SAP CA-10 Ø 3/4in X Ø 1/2in	und	5	S/3.40	0.00%	99.99%	C	Suministros Diversos
FOCO DOBLE CONTACTO 24V X 21/5W	und	2	S/3.35	0.00%	99.99%	C	Repuestos de Maquinaria
CODO PVC C-10 90° X 1in	und	3	S/3.24	0.00%	99.99%	C	Suministros Diversos
TAPON WACKER NEUSON 5200007836	und	2	S/3.21	0.00%	99.99%	C	Repuestos de Maquinaria
CODO FIERRO GALV 90° X Ø 1 1/4in	und	1	S/3.20	0.00%	100.00%	C	Tuberia No metalica
TEE PVC C-10 1/2in	und	3	S/2.55	0.00%	100.00%	C	Suministros Diversos
TUBERIA PVC Ø 1in C-10	m	1	S/2.20	0.00%	100.00%	C	Tuberia No metalica
TEE PVC C-10 3/4in	und	2	S/1.86	0.00%	100.00%	C	Suministros Diversos
TIZA P/TRAZO DE CALDERO (TIZA DE METAL)	und	2	S/1.45	0.00%	100.00%	C	Soldadura

CURVA PVC SAP Ø 1in	und	1	S/1.35	0.00%	100.00%	C	Materiales Varios de Construccion
TERMINAL AISLADO ENCHUFE HEMBRA 3/16 in	und	1	S/0.21	0.00%	100.00%	C	Material Electrico
TAPON PVC Ø 1/2in HEMBRA	und	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Tuberia No metalica
BROCA P/MADERA 1/4in	und	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Materiales Varios de Construccion
PALANA ANTICHISPA	und	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Suministros Diversos
DADO ENCASTRE DE 3/4 in X 28 mm	und	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Suministros Diversos
RESORTE P/RUEDA GUIA JDT212661 (EQUIPO ZANJADORA)	pza	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Repuestos de Maquinaria
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FS1287	und	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Repuestos de Maquinaria
FILTRO ACEITE MOTOR FLEETGUARD LF16253 (S156072320P & 15613EV014))	pza	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Repuestos de Maquinaria
FILTRO ACEITE FLEETGUARD LF3346 (P551604)*	und	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Repuestos de Maquinaria
FILTRO COMBUSTIBLE HINO 23304EV052	pza	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Repuestos de Maquinaria
FILTRO COMBUSTIBLE HINO 23304EV390	pza	0	S/0.00	0.00%	100.00%	C	Repuestos de Maquinaria
		14658	199,393.04				