



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE  
ALMACÉN PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD  
DE LA EMPRESA ENERGY THERM S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autora:**

Bach. Sysy Jhosy Lourdes Quiñones Campos

**Asesor:**

Ing. Mg. Santiago Javez Valladares

Trujillo - Perú

2021

## DEDICATORIA

*A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor y cariño brindado.*

*A todas aquellas personas que colaboraron, mediante sus valiosas opiniones, en el desarrollo de este proyecto.*

## AGRADECIMIENTO

*Primero y, antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que di, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en el camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*Agradecer a mi familia por el esfuerzo realizado. A mis padres que me brindaron el apoyo, la alegría y la fortaleza necesaria para seguir adelante.*

*Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a la Empresa Energy Therm S.A.C. por permitirme todas las facilidades para desarrollar el estudio de investigación.*

*A mi asesor por su inteligencia, conocimientos y comprensión, que me brindó durante el proceso.*

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>10</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>13</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1. Realidad problemática</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1.1. Antecedentes</b> .....	<b>20</b>
<b>1.1.2. Base Teórica</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1.3. Definiciones Conceptuales</b> .....	<b>48</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	<b>49</b>
<b>1.3. Objetivos</b> .....	<b>49</b>
<b>1.3.1. Objetivo general</b> .....	<b>49</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos</b> .....	<b>49</b>
<b>1.4. Hipótesis</b> .....	<b>49</b>
<b>1.5. Variables</b> .....	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>51</b>
<b>2.1. Tipo de Investigación</b> .....	<b>51</b>
<b>2.2. Población y muestra</b> .....	<b>51</b>
<b>2.3. Materiales, Instrumentos y Métodos</b> .....	<b>51</b>

<b>2.4. Procedimiento .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>115</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>118</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>126</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tiempo de Entrega. ....	30
Tabla 2: Como las decisiones de planear/ reaccionar y de anticipar/postergar restringen los modelos de gestión de inventarios .....	31
Tabla 3: Comparación de modelos de reposición de inventarios .....	34
Tabla 4: Etapas de las 5S .....	37
Tabla 4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	43
Tabla 5: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos .....	51
Tabla 6: Causas Raíz de la baja rentabilidad en el área de Almacén.....	52
Tabla 7: Identificación de indicadores.....	58
Tabla 8: Propuesta de mejora seleccionadas.....	59
Tabla 9: Elementos para el estudio de tiempos .....	60
Tabla 10: Cálculo del número de observaciones .....	62
Tabla 11: Suplementos para el estudio de tiempos.....	64
Tabla 12: Tiempo estándar del proceso de picking .....	66
Tabla 13: N° de ítems despachados por tipo de familia .....	68

Tabla 14: Costo por hora de la Mano de obra del almacén .....	69
Tabla 15: Pérdida anual por búsqueda de productos .....	69
Tabla 16: Inversión para la Identificación de Materiales .....	70
Tabla 17: Reducción de la pérdida por búsqueda de productos. ....	70
Tabla 18: Ítems defectuosos por falta de orden y limpieza .....	71
Tabla 19: % de productos defectuosos .....	73
Tabla 20: Clasificación de Materiales .....	74
Tabla 21: Frecuencia de uso de Materiales.....	75
Tabla 22: Auditoria de Orden y Limpieza .....	77
Tabla 23: Check list 5'S .....	79
Tabla 24: Inversión para las 5S .....	79
Tabla 25: Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza .....	80
Tabla 26: Distancia y tiempos de traslado para el despacho de cada familia de productos.....	83
Tabla 27: Cantidad de ítems despachados en el año 2019.....	84
Tabla 28: Cálculo de tiempo total de traslados para despachos en el año 2019 .....	85
Tabla 29: ABC en función de la salida de productos .....	86

Tabla 30: Reubicación de productos.....	88
Tabla 31: Tiempo total de traslados para despachos con la reubicación de productos.....	89
Tabla 32: Ahorro con la redistribución propuesta .....	90
Tabla 33: Pérdida por falta de stock en el año 2019.....	92
Tabla 34: % productos con quiebre de stock .....	94
Tabla 35: Resumen del Método ABC: Costos Totales .....	95
Tabla 36: Resumen del Método ABC: Rotación .....	96
Tabla 37: Clasificación ABC.....	98
Tabla 38: Desviación promedio y estándar de los productos del último semestre de productos de clasificación ABC .....	100
Tabla 39: Cantidad de Pedido.....	101
Tabla 40: Reducción de la pérdida por deficiente gestión de inventarios .....	101
Tabla 41: Ponderación para la evaluación .....	102
Tabla 42: Pérdida por falta de capacitación.....	103
Tabla 43: Capacitaciones a realizar en la empresa Energy Therm S.A.C. ....	105
Tabla 44: Cronograma de capacitaciones .....	106



Tabla 45: Inversión para la capacitación .....	106
Tabla 46: Perdida por falta de capacitación con la mejora .....	107
Tabla 47: Inversión de la propuesta de mejora .....	108
Tabla 48: Depreciación anual .....	109
Tabla 49: Incremento de la rentabilidad .....	110
Tabla 50: Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año .....	111
Tabla 51: Estado de resultados anual.....	112
Tabla 52: Flujo de caja anual.....	112
Tabla 53: Indicadores económicos .....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de Gestión de inventario .....	29
Figura 2: Diagrama de flujo del almacén de la empresa Energy Therm S.A.C.....	55
Figura 3: Diagrama de Ishikawa de la baja rentabilidad en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C. ....	56
Figura 4: Calificación del ritmo de trabajo. ....	64
Figura 5: Productos ordenados.....	76
Figura 6: Manual de procedimientos de 5'S .....	78
Figura 7: Layout actual del primer piso .....	81
Figura 8: Layout actual del tercer piso .....	82
Figura 9: ABC en función de las salidas de productos .....	87
Figura 10: Layout con la nueva ubicación de productos (primer piso) .....	90
Figura 11: Layout con la nueva ubicación de productos (tercer piso).....	91
Figura 12: Resumen del Método ABC: Costos Totales.....	95
Figura 13: Resumen del Método ABC: Rotaciónx.....	96
Figura 14: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1 .....	115
Figura 15: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr2 .....	115

Figura 16: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3.....	116
Figura 17: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr4.....	116
Figura 18: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5 .....	117

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Fórmula de la Técnica de reposición de inventarios .....	28
Ecuación 2: Fórmula del numero de observaciones para muestreo.....	55

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de almacén sobre la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C.

Se realizó el diagnóstico de los problemas en el área de almacén encontrando que los principales problemas son: La falta de codificación de los productos en el almacén ocasionando una pérdida de S/.31,549.58. La falta de orden y limpieza en el almacén de productos generó una pérdida de S/. 11,042. La Inadecuada distribución de los productos generó una pérdida de S/. 20,540.21. La deficiente gestión de inventarios generó un sobre costo anual por compras de emergencia de S/. 22,074.4. La falta de capacitación generó una pérdida anual de S/. 40,950.00.

Se desarrolló las propuestas de mejora en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C, las cuales consistieron en la aplicación de: Numeración de espacios de almacenamiento, 5S, redistribución de productos en función de las salidas, clasificación ABC, técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad y un cronograma de Capacitación, generando un ahorro anual de S/. 78,403.90.

Se realizó la evaluación económica / financiera de la propuesta de mejora en un periodo de 2 años, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE ya que se obtuvo un: VAN de S/. 22,604, TIR de 77.7%, B/C de 1.6 y un PRI de 12.75 meses.

**PALABRAS CLAVES: Almacén, rentabilidad.**

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to determine the impact of the improvement proposal in the warehouse area on the profitability of the company Energy Therm S.A.C.

The diagnosis of the problems in the warehouse area was made finding that the main problems are: The lack of coding of the products in the warehouse causing a request of S / .31, 549.58. The lack of order and cleaning in the warehouse of generic products a loss of S / . 11,042. The Inadequate distribution of the products generated a loss of S / . 20,540.21. Efficient inventory management generated an annual extra cost for emergency purchases of S / . 22,074.4. The lack of training generated an annual loss of S / . 37,545.00.

Check the proposals for improvement in the warehouse area of the company Energy Therm SAC, which consist of the application of: Numbering of storage spaces, 5S, redistribution of products based on the outputs, ABC classification, inventory replacement technique of fixed order time with safety inventory and a Training schedule, generating annual savings of S / . 85,498.

The economic / financial evaluation of the improvement proposal was carried out over a period of 2 years, resulting in the project being PROFITABLE since a VAN of S / . 26,948, IRR of 89.4%, B / C of 1.6 and an PRI of 11.7 months.

**KEYWORDS: Warehouse, profitability.**

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La gestión de almacenamiento planifica, implementa y controla la recepción, resguardo y custodia de los materiales, desde los puntos de abastecimientos a través de sus proveedores, hasta el despacho de los productos terminados a los clientes finales, teniendo como objetivo minimizar costos (Jiménez & Gómez, 2014).

En un almacén se desarrollan actividades que van desde la recepción de la mercancía hasta su despacho, implicando la parte del resguardo de la mercadería, la preparación de los pedidos y el adecuado control de inventarios; es por ello que el saber gestionar un almacén es muy complicado debido a las diversas actividades que se ejecutan (Jiménez & Gómez, 2014).

Según Pinzón, Pérez & Arango (2010), "el costo de almacenamiento es aquel que corresponde al resultado del almacenamiento de los materiales por un período de tiempo determinado y guarda cierta proporción con la cantidad promedio de bienes que existan en el inventario". (p.12)

Escudero (2014) menciona que "el costo de almacenaje o de posesión son los gastos que se originan por mantener y conservar las existencias almacenadas, para su cálculo se suman los costes de todos los almacenes que se utilizan". (p.234)

Los costos de almacenamiento abarcan los costos que se pagan por el espacio que ocupa la mercadería almacenada, el costo de capital el cual es el costo del inventario, los costos de servicio también denominado costos de mantenimiento del

inventario y por último los costos por deterioro, robo o daño u obsolescencia de la mercadería almacenada (Pinzón, Pérez & Arango, 2010)

En la actualidad uno de los principales objetivos estratégicos para las organizaciones es conocer todos los costos de la Cadena de Suministro, tales como el proceso de almacenamiento ya que en esta parte del proceso se involucran costos que dependen de la capacidad de gestión de inventarios y es así pues que el manejo de estos costos es fundamental para el éxito o fracaso de una organización (Lamban et al., 2013)

En el Perú hay pocas empresas que tienen conocimiento de sus costos logísticos ya que no tienen un sistema o una metodología de cálculo que permite identificar, clasificar y cuantificar objetivamente dichos costos. (Cherres, 2016).

Se dice que la ferretería es la mejor actividad comercial del mundo ya que en el sector del comercio existen muchísimas actividades distintas, desde una farmacia que nos facilita medicamentos, una tintorería que nos lava y plancha la ropa, un restaurante en el que nos dan de comer, un banco donde gestionan nuestros ahorros, etc. Pero, ¿qué ocurre con la ferretería? Todo lo contrario al resto de establecimientos o especialidades comerciales: la ferretería nos ofrece soluciones en pintura, electricidad, fontanería, madera, jardín, mecánica, adhesivos, decoración, menaje, herramientas, herrajes, maquinaria, seguridad laboral, droguería, iluminación, tornillería, mobiliario, moquetas, accesorios de baño, perfilería, jardín, etcétera, etcétera.(Valls,2017)

Se trata de una larga lista de actividades y soluciones a todos los problemas. Otro aspecto también relevante en la ferretería es que da soluciones a varios niveles de



clientes: profesionales, particulares, bricoladores, etc. En definitiva, facilita una amplia oferta de atención a todos los colectivos y genera un mix entre la gran oferta de familias de producto que se ofrece y a los grupos a los que va dirigido. Es una propuesta única con la mezcla de los dos conceptos. (Valls, 2017)

Según Mercado Libre, el rubro de ferreterías ha evolucionado en los últimos doce meses debido al crecimiento del e-commerce en el Perú. (Perú Retail, 2018)

Mercado Libre apuesta por el sector ferretero. La consultora IDC que proyecta un crecimiento del 30% en las ventas online peruanas, demuestra que los consumidores prefieren el canal online para realizar compras, además de que el sector ferretero ha crecido a pensar de no ser muy vinculado a este modelo de compra. (Perú Retail, 2018)

Entre 2500 y 4000 ítems de ferretería se venden mensualmente en el portal de Mercado Libre, lo que motiva a más empresas a vender sus productos por medio de la página.

Según el análisis realizado a finales del 2019 por el Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), la industria nacional crecería 4% el próximo año, debido al incremento de la industria primaria en 9% y de 2,5% en la industria no primaria (Agencia Peruana de Noticias, 2019).

Según el análisis, las actividades manufactureras que más crecerían estarían vinculadas a la industria de la construcción, como las de cemento, plástico, pinturas, vidrio y madera, las relacionadas a la inversión pública y privada, como maquinaria y equipo, productos metálicos, maquinaria eléctrica (Agencia Peruana de Noticias, 2019).

También el material de transporte y servicios de mantenimiento, y las relacionadas a bienes de consumo como lácteos, bebidas, aceites y molinería, por el aumento del consumo privado (Agencia Peruana de Noticias, 2019).

Como se puede apreciar el sector ferretero el cual es el rubro de la empresa en el cual se va a realizar el estudio tiene una relación directa con el sector industrial el cual se estima que va a seguir creciendo.

Hoy en día a nivel mundial la gestión de inventarios es una de las actividades más complejas, debido a que hay una creciente necesidad en las empresas de reducir sus costos operativos diarios e incrementar los beneficios, esta necesidad surge como respuesta a la alta competitividad del mercado actual.

Los inventarios se definen como las existencias de recursos que las empresas utilizan para cumplir sus objetivos. Cabe mencionar que en los países occidentales los inventarios son un problema mientras que para los japoneses son caretas que intentan cubrir una serie de problemas más graves en la organización. Los inventarios acarrear graves complicaciones es por ello que las organizaciones tratan de minimizar sus costos y niveles de inventario. Para evitar estos problemas las organizaciones utilizan un sistema de gestión de inventario que les permita la adecuada planificación y control de sus existencias (Bustos y Chacón, 2007).

Actualmente las empresas que mueven inventarios necesitan mantener cada centavo invertido trabajando a un máximo de eficiencia, esto debido a que la inversión que realizan estas empresas en inventarios o existencias representa un porcentaje elevado dentro de toda la inversión que realizan (Vílchez, 2003).

La gestión de un almacén consiste en la recepción de un ítem para luego almacenarlo, también se realiza movimientos dentro del almacén hasta el punto de consumo de cualquier material necesario para la producción, es por ello que es una parte importante dentro de las organizaciones que tengan inventarios y un almacén físico el cual deben aprovechar de manera óptima. (Huguet, Pineda & Gómez, 2016).

Uno de los aspectos más complejos de la gestión de almacenes es el saber distribuir de manera adecuada el almacén tratando de aprovechar eficientemente el espacio total del almacén, minimizar la manipulación de ítems, conseguir el máximo índice de rotación de la mercancía y facilitar el control de las cantidades almacenadas (Escudero, 2014).

La gestión de almacén busca no solo optimizar costos de almacenamiento sino que también busca organizar bien un área son que también busca incrementar la productividad de una empresa.

Pamela Flores, gerente general de Mercado Libre Perú, en conversación con El Comercio menciona que “es una categoría de la empresa que sostiene crecimientos de más del 250% en los últimos 3 años, lo que ha animado a grandes marcas del rubro a sumarse”. (Perú Retail, 2018)

El crecimiento de este rubro es una oportunidad para que más empresas puedan vender sus productos en distintos puntos del país. Los artículos de ferretería que mostraron mayor demanda en el mercado online fueron los taladros, sierras eléctricas, amoladores, entre otros. (Perú Retail, 2018)

La mayoría de consumidores son hombres y el método de pago más utilizado es el de transferencia bancaria y pago por tarjeta de crédito. Se espera que este rubro siga creciendo en los próximos meses. (Perú Retail, 2018)

Como se puede apreciar el sector ferretero está en crecimiento y las empresas deben estar preparadas para brindar un servicio de calidad para ello deben mejorar sus procesos de almacenamiento.

Es por ello que la presente tesis se va a desarrollar en Energy Therm S.A.C. una empresa distribuidora de productos ferreteros la cual ha venido teniendo problemas en el almacén como: La falta de codificación de los productos en el almacén generó tiempos de búsqueda de materiales debido a que no se encontraban en su lugar, ocasionando una pérdida de S/.31,549.58. La falta de orden y limpieza en el almacén de productos generó una pérdida de productos por lo motivos antes mencionados de S/. 11,042. La Inadecuada distribución de los productos generó tiempos de traslados innecesarios para los despachos y esto a su vez ocasionó una pérdida de S/. 20,540.21. La deficiente gestión de inventarios generó un sobre costo anual por compras de emergencia de S/. 22,074.4. La falta de capacitación generó una pérdida anual de S/. 40,950.00.

Es por eso y partir de la problemática mencionada que se planteó el siguiente estudio de investigación, titulado. “PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE ALMACÉN PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA ENERGY THERM S.A.C.”

### **1.1.1. Antecedentes**

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis:

Chávez y Jave. (2018). Universidad Privada Antenor Orrego, en su tesis titulada “propuesta de un sistema de gestión de almacenes para Mejorar la productividad en la empresa chimú Agropecuaria”, utilizando las siguientes herramientas: diseño de almacenes (Layout), sistemas de almacenamiento, los sistemas de almacenaje y el diseño de la gestión de movimientos e información en el almacén, concluye que: la aplicación del sistema de gestión de almacenes planteado para la empresa Chimú Agropecuaria S.A. aumentaría su eficiencia en un 124% disminuyendo sus costos y tiempos en 44.68 % y 44.75% respectivamente.

Vigo. (2017). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en la gestión de almacenes para incrementar la rentabilidad de la distribuidora San José E.I.R.L.”, tuvo como objetivo el incremento de la rentabilidad de la distribuidora San José EIRL a través de la propuesta de mejora de la gestión de almacenes. Se utilizó las siguientes herramientas y técnicas para su mejora desarrollo de metodologías como la planeación de requerimientos de materiales (MRP), el sistema ABC de clasificación de inventarios, un nuevo proceso de compras para mejorar la gestión de los proveedores actuales, así como el techado de un área del almacén que permitirá reducir los materiales expuestos a la intemperie que se deterioran por efectos del clima Esta tesis concluye que: Con la implementaciones estas herramientas de mejora se logró mejorar los valores actuales de los indicadores en un 40.22% y se incrementó la rentabilidad en 1.5%.

García. (2016). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora de la gestión del almacén de repuestos para incrementar la rentabilidad en Scania del Perú S.A.”, tuvo como objetivo general incrementar la rentabilidad en Scania del Perú S.A. a través de una propuesta de mejora de la gestión del almacén de repuestos. Utilizando las siguientes herramientas y técnicas para su mejora: pronósticos de suavizamiento exponencial, clasificación ABC múltiple por costos y frecuencia de pedidos, implementación de un software, modelo y cantidad optima de pedidos, además de la evaluación y selección de proveedores. Esta tesis concluye que: Se obtuvo un VAN de \$ 25 282.80, TIR de 94.91%, Costo beneficio (B/C) de 4.33 y un PRI de 2 meses con 7 días. Se incrementó la rentabilidad de 2.45% a 3.62%.

Alonzo y Vargas. (2018), Universidad Privada de Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado “FALBRIC S.A.C” – Trujillo – 2017.”, tuvo como como objetivo general el desarrollo de una Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado FALBRIC S.A.C, utilizando como herramientas: AMEF,MRP II, plan de capacitación, análisis de perfil de puesto y un kardex. Esta tesis concluye que con la propuesta de gestión de producción y logística, se pasó de tener un sobre costo de S/.45,372.06 anual, a tener un costo mejorado de S/.12,340.53; obteniendo un ahorro de S/ 33,031.53 anual.

Padilla. (2014), Universidad Privada de Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en el área de logística para incrementar la rentabilidad en la empresa

Unilap S.A.C”, tuvo como objetivo general proponer mejoras en el área de logística para aumentar la rentabilidad en la Empresa UNILAP S.A.C, utilizando como herramientas: método EOQ (cantidad económica de pedido), modelo ABC y las 5S. Esta tesis concluye que con la propuesta de mejora se logró incrementar la Rentabilidad Neta de Ventas de 23% al 35%.

En base a lo expuesto en los estudios previos se determina que las propuestas de mejora en el área de almacén y logística permiten reducir costos y por consecuencia incrementa la rentabilidad de la empresa, el cual es el objetivo de la presente tesis.

### **1.1.2. Base Teórica**

#### **1.1.2.1. Gestión de almacenamiento**

La gestión de almacenamiento planifica, implementa y controla la recepción, resguardo y custodia de los materiales, desde los puntos de abastecimientos a través de sus proveedores, hasta el despacho de los productos terminados a los clientes finales, teniendo como objetivo minimizar costos (Jiménez & Gómez, 2014).

En un almacén se desarrollan actividades que van desde la recepción de la mercancía hasta su despacho, implicando la parte del resguardo de la mercadería, la preparación de los pedidos y el adecuado control de inventarios; es por ello que el saber gestionar un almacén es muy complicado debido a las diversas actividades que se ejecutan (Jiménez & Gómez, 2014).

Según Pinzón, Pérez & Arango (2010), “el costo de almacenamiento es aquel que corresponde al resultado del almacenamiento de los materiales por un período de tiempo determinado y guarda cierta proporción con la cantidad promedio de bienes que existan en el inventario”. (p.12)

Los costos de almacenamiento abarcan los costos que se pagan por el espacio que ocupa la mercadería almacenada, el costo de capital el cual es el costo del inventario, los costos de servicio también denominado costos de mantenimiento del inventario y por último los costos por deterioro, robo o daño u obsolescencia de la mercadería almacenada (Pinzón, Pérez & Arango, 2010)

#### Objetivos de la gestión de almacenamiento

A nivel general, el objetivo está basado en garantizar un suministro oportuno y continuo de los medios de producción y materiales que se necesitan, con el fin de asegurar los servicios ininterrumpidamente.

Gestionar las existencias, procesar los pedidos y distribuirlos también forma parte de la gestión de los almacenes. Su responsabilidad nace al recepcionar las unidades en las instalaciones y continúa durante su estancia y mantenimiento en ellas hasta su tratamiento posterior.

Este proceso finaliza cuando las unidades se convierten en pedidos y la responsabilidad se traslada a la distribución y gestión de los mismos.

Los objetivos que se plantea una buena gestión de almacenes son:

- Rapidez en las entregas.
- Optimización del volumen disponible.



- Fiabilidad.
- Reducción de las operaciones de transporte y manipulación.
- Reducción de costes. (Control, 2019)

#### **1.1.2.2. Codificación de los productos**

Existen numerosos tipos de codificación mediante etiquetas empleados para codificar cada área de estanterías y puntos de paso por donde transita la mercancía dentro del sistema de almacenaje. Los tipos más empleados son los que se muestran a continuación:

##### **a) Sin Codificación.**

El sistema "pick to light" puede no llegar a usar ningún tipo de codificación porque indica, de modo visual, donde debe ir el operario para preparar pedidos. En la práctica suele tener algún tipo de las codificaciones que más adelante se describen, sea para la reposición del hueco o para realizar inventarios y desde luego por seguridad en caso de contingencia. (Dimensia, 2019).

##### **b) Codificación numérica.**

Es la codificación más simple, usa las cifras del "0" al "9", es el más empleado en almacenes pequeños, de baja rotación y pocas referencias, ya que no emplean ningún tipo de lector óptico, es decir ningún escáner. Sólo utilizan lectura visual por parte del operario, o en su caso una antena RFid de lectura de tags. (Dimensia, 2019).

##### **c) Codificación alfa-numérica.**

Es muy similar a la codificación numérica; la única diferencia es que, en ocasiones, emplea letras, especialmente para identificar zonas concretas (diferentes almacenes, diferentes plantas...). Este tipo de codificación es empleado en almacenes más grandes, pero que tampoco emplean ningún tipo de lector óptico. (Dimensia, 2019).

El picking por voz, utiliza tanto la codificación numérica como la alfanumérica, aunque en este caso, hay una doble identificación y, por tanto, un doble sistema de códigos:

La primera es una codificación "ordenada", para que el operario vaya donde el sistema le indica. Es lo que denominamos el código del hueco.

La segunda, es una codificación que varía con el tiempo y no sigue ningún orden prefijado. Es lo que denominamos un código de control, para que el operario indique al sistema la codificación que lee, y las bases relacionales del programa informático confirmen o desmientan la posición del mismo. Este tipo de preparación no requiere, por tanto, lecturas con escáner. (Dimensia, 2019).

#### **d) Codificación con código de barras.**

Este tipo de codificación es empleado en almacenes que tienen, al menos, una de las características siguientes:

- Una elevada rotación y/o elevado número de referencias.
- Una necesidad rigurosa de cometer el mínimo de errores en la identificación y preparación de los productos que distribuye.

- Requiere el empleo de escáneres ópticos para lectura en las estanterías.  
(Dimensia, 2019).

#### **e) Codificación con código de lectura por Rfid.**

Se usa en almacenes en los que se quiere evitar el error, incluso aunque determinadas circunstancias, o la propia monotonía del trabajo, o bien situaciones puntuales, sean las impulsoras de una equivocación.

Exige la instalación de "tags" en las estanterías y de lectores de RFid en los operarios. (Dimensia, 2019).

#### **f) Codificación con códigos de barras y lectura RFid.**

Este sistema de codificación, se usa cuando conviven la lectura óptica y la identificación por radio frecuencia. Normalmente la lectura por radio frecuencia garantiza que la posición del operario es la correcta y con la lectura óptica se garantiza que se "dispara" contra el alvéolo adecuado.

El sistema de codificación del almacén (no confundirlo con el sistema de codificación para identificar un producto) es variable en función del tipo de almacén y necesidades (Dimensia, 2019).

### **1.1.2.3. Gestión de inventarios**

La gestión de stocks en el contexto de una industria, se refiere a la gestión de los recursos de los materiales que pueden ayudar a la organización necesitada en un futuro, El responsable por esta parte de la gestión es el gerente de operaciones.

Una empresa debe presentar atención de la gestión de stocks como el principal fundamento de todo su planeamiento, tanto estratégico como operacional, porque un control correcto de los stocks elimina desperdicios de tiempo, de costo, de espacio y va atender al cliente en el momento que él lo desea. (Paloeschi, 2014)

El modelo de inventario sobre el alcance de las decisiones, a fin de coordinar a la demanda existente con el abastecimiento de productos, para que los objetivos de costo y el nivel de servicio especificados sean atendidos, se observa las características del producto, la operación y la demanda. (Wanke, 2011). El conjunto de características puede implicar diferentes políticas de gestión de stock, influenciando y restringiendo la elección de los modelos que operación, las principales decisiones en la gestión de stock (Wanke, 2011).

Un modelo de Gestión de inventario en la cadena de abastecimiento es mostrado en la figura 1:

Cada par de formato de cada etapa implica diferentes políticas de gestión de inventarios que registran las opciones de modelos de gestión de inventarios.

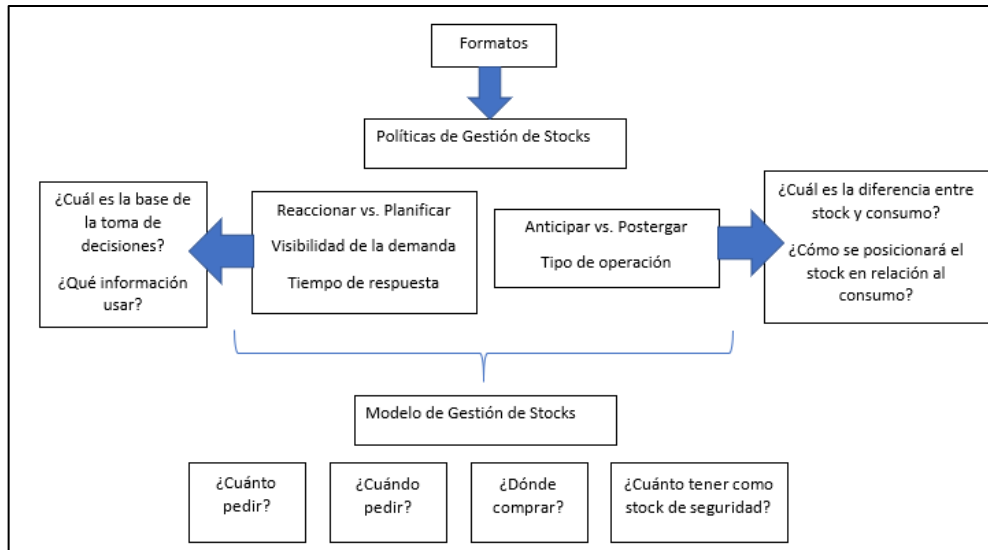


Figura 1. Modelo de Gestión de inventario

Fuente: Gestión de stock en la cadena de suministro: Decisiones y modelos cuantitativos. Wanke (2011).

Los principales atributos, características de operación, son la visibilidad de la demanda y el tiempo de respuesta (Wanke, 2011).

La interacción entre esas dos características de operación puede llevar políticas de inventarios de reacción a la demanda o de planeamiento con base en pronósticos (Wanke, 2011).

Tabla 1

*Tiempo de Entrega.*

	<b>Operaciones con tiempo de respuesta Largo</b>	<b>Operaciones con Tiempo de Respuesta Corto</b>
<b>Existe visibilidad de la demanda</b>	<p>Analizar las demás características de la operación del producto y la demanda.</p> <p>-Probablemente pronosticar.</p>	<p>Reaccionar a la demanda real.</p>
<b>No existe visibilidad de la demanda</b>	<p>Planear por pronósticos de ventas.</p>	<p>Analizar las demás características de la operación del producto y de la demanda.</p> <p>-Probablemente reaccionar.</p>

Fuente: Gestión de stock en la cadena de suministro: Decisiones y modelos cuantitativos.  
Wanke (2011)

Si el punto de desacoplamiento de la demanda está localizado en el consumidor final, el planeamiento total de la demanda es necesario; pero, si está localizado en el proveedor inicial, la reacción total sería posible. (Wanke, 2011).

Las características del producto y la demanda pueden llevar a una mayor o menor adhesión entre el nivel de inventario y el consumo real inmediato o estimado para los periodos futuros. Puede llevar a políticas de inventarios de anticipación o postergación (Wanke, 2011).

Tabla 2

*Como las decisiones de planear/ reaccionar y de anticipar/postergar restringen los modelos de gestión de inventarios*

	<b>Anticipar</b>	<b>Postergar</b>
		Producción: <i>Just in time</i>
<b>Reaccionar (Tirón)</b>	Producción y distribución: Tamaño de lote económico, Punto de pedido y Nivel de reposición, intervalo de revisión.	Distribución: Centralización de inventarios.
<b>Planear (Empuje)</b>	Producción: MRP Distribución: DRP	

Fuente: Gestión de stock: Decisiones y modelos cuantitativos. Wanke (2011)

### **Sistemas push y pull en la gestión de inventarios**

Uno de los grandes hándicaps a los que se enfrentan desde el almacén es la gestión de inventarios. Conocer qué cantidad de inventario se debe tener y ordenarlo correctamente son tareas que marcan la línea que la empresa va a seguir.

En los **sistemas push, el inventario se debe pronosticar**, tanto qué productos comprarán los clientes como la cantidad. Esto hace que tenga que entrar en juego el sistema de predicción, un sistema que se basa en previsiones de años

anteriores y en la tendencia del mercado. Éstas, a menudo, suelen ser imprevistas y no se saben con exactitud, pudiendo hacer que el inventario sea insuficiente o, por el contrario, se tenga demasiado stock.

Por su parte, en el sistema pull el inventario se mantiene, por regla general, bajo mínimos. No se suele almacenar muchos productos o materia prima ya que se fabrica casi bajo demanda.

Frente a esta dicotomía, son muchas las empresas que están apostando por implementar **sistemas push-pull**, como es el caso de la empresa Dell. En este caso en concreto, las materias primas se pre-encargan con anterioridad y se almacenan, mientras que, el montaje del equipo no se realiza hasta que se recibe la orden de pedido de un cliente (EAE, 2018).

### **Sistema push**

- Los costes de producción son más bajos ya que se puede producir a mayor escala.
- Suelen tener un sistema de producción más rápido y flexible, adaptándose así a posibles picos en la demanda del producto.
- Su mayor punto negativo es que las previsiones realizadas para comprar la demanda no sean correctas (EAE, 2018).

### **Sistema pull**

- Los costes de almacén son bajos, ya que prácticamente no se trabaja con stock.



- No hay que hacer previsiones ni cálculos sobre qué comprar, ya que este paso se realiza cuando la demanda del producto es una realidad (EAE, 2018).

#### **1.1.2.3.1. Técnicas de Gestión de Inventarios**

Las principales decisiones englobadas en un modelo de inventarios se dividen en dos categorías distintas, pero fuertemente interrelacionadas a lo largo del tiempo: decisiones de reposición y decisiones de asignación (Wanke, 2011).

Las decisiones de reposición son relativa al tiempo de recomposición de los niveles de inventario en una determinada etapa de la cadena: cuanto pedir y cuando pedir (Wanke, 2011).

#### **1.1.2.3.2. Herramienta para administración de inventarios**

##### **a) Curva ABC de los stocks**

Según Fucci (1999) afirma que el gráfico ABC sirve para determinar los ítems de mayor valor, permitiendo facilitar la toma de decisiones, optimizando el inventario.

El proceso consiste en la clasificación en tres niveles.

- Nivel A: Materiales de mayor valor, por eso que en los ítems del grupo A es realizado un control riguroso de las compras, consumo y stocks. En la practica la administración de ese grupo será hecha mediante a la programación de compras y stocks, a medio y largo plazo.
- Nivel B: Materiales de valor medio, serán adoptados

procedimientos simplificados como el sistema de reposición de stocks (máximo y mínimos)

- Nivel C: Materiales de cantidades elevadas de ítems y menor valor unitario.

**b) Comparación de los sistemas de reposición de inventarios**

Para determinar el sistema de reposición de inventarios se hizo una comparación de ambos sistemas, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3

*Comparación de modelos de reposición de inventarios*

SISTEMA DE REVISION CONTINUA	SISTEMA DE REVISIÓN PERIODICA
<p>Se aplica cuando definimos que un artículo se revisa en forma continua significa que los niveles de inventario son revisados continuamente después de que tienen lugar las transacciones o movimientos en el sistema (software). El sistema de revisión continuo tiene las siguientes características:</p>	<p>Se aplica cuando definimos que un artículo se revisa en forma periódica significa que los inventarios se revisan en intervalos de tiempo iguales, por ejemplo, cada semana, cada mes, cada semestre, etc.; el tiempo para adquirir un nuevo pedido, suele coincidir con el inicio de cada intervalo de tiempo.</p>

-Cuando el nivel de existencias cae por debajo de cierto punto predeterminado (llamado punto de reorden) se debe colocar un pedido por una nueva cantidad de producto que es fija (constante cada vez).

-El nivel de inventario al cual debe colocarse un nuevo pedido suele ser especificado como punto para un nuevo pedido.

-El inventario que se defina como punto de reorden o punto de pedido debe garantizar disponibilidad de inventario mientras el proveedor abastece la orden (lead time)

-También se conoce como sistema de cantidad fija de reorden

- Una de sus ventajas potenciales es que permite combinar órdenes a un mismo proveedor.

---

Fuente: Elaboración propia

El sistema de reposición de inventarios que se adapta a la empresa en estudio es el de revisión periódica, ya que la empresa no hace una revisión continua de sus productos en el almacén debido a la gran cantidad de ítems que maneja.

Es por ello que uno de los modelos de revisión periódica y que ayuda a determinar las cantidades a pedir, es la reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad.

### c) Técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo con inventario de seguridad

La ecuación 1 de técnica de reposición de inventarios es la siguiente:

$$q = \bar{d}(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I \dots(\text{Ecuación 1})$$

Donde:

$Z\sigma_{T+L}$  = Existencia de reserva o inventario de seguridad

$\sigma_{T+L}$  = Desviación estándar de la demanda entre revisiones y tiempo de entrega

$q$  = Cantidad a pedir

$T$  = Número de días entre revisiones

$L$  = Tiempo de entrega en días (entre colocación de pedido y recepción)

$\bar{d}$  = Pronóstico de la demanda diaria promedio

$Z$  = Número de desviaciones estándar para una probabilidad específica de servicio

$I$  = Nivel actual del inventario (incluye existencias y artículos ya pedidos)

$\sigma_{T+L}$  = Desviación estándar de la demanda entre revisiones y tiempo de entrega.

#### 1.1.2.4. Metodología de las 5s

Según Velasco (2014), las 5s se inició en la empresa Toyota en el año 1960 con la finalidad de organizar el área de trabajo, mantener el orden y la limpieza de los mismos para incrementar la productividad y un mejorar el entorno laboral.(p.417)

La 5S pilares de esta metodología son: Separado (Seiri), Set -in-Orden (Seiton), Shine (Seiso), Estandarizar (Seiketsu) y sostenido (Shitsuke). (Velasco, 2014)

5S es una herramienta de uso común para la organización de los lugares de trabajo y mejorar la eficiencia y la productividad, así lo define Edwards (2015): Este método fue desarrollado en Japón como una forma de involucrar a los equipos de proceso de primera línea en la mejora diaria. Las 5S son los equivalentes en inglés de cinco palabras japonesas que explican las fases del método. (p.28)

La implementación de las 5S daría lugar a reducciones significativas en los pies cuadrados de espacio necesario para las operaciones existentes. También daría lugar a la organización de herramientas y materiales en los lugares de almacenamiento codificados por color y etiquetados, así como "kits" que contienen lo que se necesita para realizar una tarea (Sweta, 2014).

A continuación, en la tabla 4, se muestra las etapas de la metodología 5S

Tabla 4

*Etapas de las 5S*

Denominación		Concepto	Objetivo particular
Denominación	Japonés		

Clasificación	Seiri	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil.
Orden	Seiton	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz.
Limpieza	Seiso	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares.
Estandarización	Seiketsu	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden.
Mantener la disciplina	Shitsuke	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido.

Fuente: Velasco (2014)

### **Etapas de la Metodología de las 5S**

Como se mencionó anteriormente esta metodología se conforma de 5 fases las cuales se van a mencionar a continuación:

#### **a. Clasificación (seiri): separar innecesarios**

Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo para luego separarlos de los innecesarios con la finalidad de quedarnos con los objetos necesarios dentro del área de trabajo y posteriormente desechar los objetos innecesarios según lo disponga el equipo de las 5s. Esta identificación de los elementos necesarios prepara las condiciones para la siguiente fase, destinada al orden (seiton). (Velasco, 2014).

#### **b. Orden (seiton): situar necesarios**

Consiste en determinar la ubicación adecuada y como deben estar codificados los materiales necesarios. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con la finalidad de reducir esfuerzos en la búsqueda de materiales y tratando de aprovechar el espacio del almacén (Velasco, 2014).

**c. Limpieza (seiso): suprimir suciedad**

Esta fase consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, además en esta etapa se realiza acciones para evitar que las áreas de trabajo se vuelvan a ensuciar, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. (Velasco, 2014).

**d. Estandarización (seiketsu): señalar anomalías**

Aunque las fases previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (seiketsu) se estandarizar las áreas de trabajo y os programas de limpieza tratando de mantener la limpieza día a día. (Velasco, 2014)

**e. Mantenimiento de la disciplina (shitsuke): seguir mejorando**

En esta fase se pretende comprobar el cumplimiento de las 5s para ello, si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, la herramienta de las 5s pierde su eficacia (Velasco, 2014).

Mediante esta etapa se pretende hacer un seguimiento al cumplimiento de las etapas de las 5s por parte de los operarios ya que para conseguir una implementación correcta todo el personal debe tener un alto compromiso con las actividades de cada fase a desarrollar de esta herramienta (Velasco, 2014).

### **1.1.2.5. Layout o distribución de planta**

Para Núñez (2014), la distribución en planta (o layout) consiste en determinar la mejor disposición de los elementos necesarios para llevar a cabo la actividad de una empresa (ubicación de máquinas, puestos de trabajo, almacenes, pasillos, zonas de descanso del personal, oficinas, área de servido, etc.) dentro de la instalación productiva, de manera que se alcancen los objetivos establecidos de la forma más adecuada y eficiente posible. Una buena distribución debe buscar aprovechar el espacio total, así como permitir una buena circulación de materiales, personas e información. (p.380)

La distribución en planta, implantación o layout, tiene por finalidad la ordenación racional de los elementos involucrados en los sistemas de producción. Antes de hacer una distribución de planta se tiene que hacer un estudio previo para conseguir una distribución esperada y que cumpla las necesidades de la empresa. El hecho de no realizar este estudio puede implicar que la distribución final no sea funcional o bien que presente alguna carencia, y que se tengan que hacer modificaciones posteriores. (Casals, 2012)

Según Cuatrecasas (2012), el objetivo final que se pretende alcanzar con la distribución de planta se centrará en reducir la circulación de todo tipo y el coste global de los productos producidos. Para conseguirlo se debe lograr obtener un conjunto equilibrado en terrenos, edificios, máquinas, equipos, instalaciones y personal.

### **Tipos de distribución de planta**



A continuación se describirá los diferentes tipos de distribución de planta que existen:

#### **a) Distribución por proceso o función.**

En este tipo de distribución, también conocido como taller de tareas, se agrupan todas las operaciones del mismo proceso o tipo de proceso y está diseñado para hacer frente a diversos tipos de productos y de pasos de proceso.

Está basada en puestos de trabajo integrado por personas y máquinas y dispuesto funcionalmente en la planta, siendo el producto el que a base de recorridos más o menos complejos y diferenciados, pasa de un puesto a otro; cada producto tiene así su itinerario distinto. Como ejemplos de la distribución funcional podemos citar:

- En producción industrial: cualquier taller (mecanizado soldadura, etc.).
- En producción de servicios: aquellos en los que es la persona la que se desplaza a puestos de atención fijos: supermercados, hospitales, oficinas bancarias, aeropuertos, hoteles, restaurantes, etc. (Platas y Platas, 2014)

#### **Principios del diseño de un almacén**

Se debe tener en cuenta 2 principios básicos a la hora de diseñar cualquier tipo de almacén, cualquiera que sea su tipología:

1. El diseño se fundamenta en el continente, es decir, las instalaciones principales, redes de suministro energético, medidas de seguridad, infraestructuras básicas, suelos, etc (Perdiguero, 2017).

2. La confección del almacén se centra en el contenido, maquinaria precisa para la ejecución de las tareas, layout del almacén, estanterías, espacios restringidos, oficinas, etc (Perdiguero, 2017).

Las áreas de un almacén se dividen de acuerdo a las actividades que se realicen, en consecuencia, se puede configurar una distribución layout de flujo de mercancías en forma de U, de T o en línea recta (Perdiguero, 2017).

### **Organización de los productos de un almacén**

Todos los almacenes son muy distintos entre sí y es por ello que el modelo de gestión que se aplica en cada uno de ellos vendrá determinado por las características intrínsecas individualizadas de cada tipo de almacén (Perdiguero, 2017).

### **Tipos de almacenaje según las manipulaciones de los materiales que se almacenan.**

Se pueden mencionar los siguientes tipos de almacén:

1. Almacén a bloque: este tipo de almacenamiento consiste en que los materiales están colocados en el suelo de forma apilada, unos encima de otros, formando como un bloque compacto, cabe mencionar que para llevar a cabo este tipo de almacenamiento se tiene que tener espacio suficiente y será necesario tener un diseño adecuado que permita apilar correctamente la mercadería.

Se recomienda utilizar este tipo de almacenamiento cuando no existe rotación, esta es muy rápida o cuando la mercancía se almacena en cargas completas.

Además, se requiere tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Es necesario que los pasillos tengan una separación adecuada para permitir el paso de los medios necesarios de manutención.
- La mercancía debe colocarse por filas, donde cada fila tenga un único tipo de producto y cada fila se vacíe antes de colocar un nuevo producto (Perdiguero, 2017).

## 2. Almacén a estanterías.

Este tipo de almacenamiento es de las más comunes y consiste en almacenar la mercadería mediante estanterías.

Las estanterías son generalmente metálicas y permiten optimizar el almacén, ya que se adaptan al tipo de productos que se va a almacenar.

Se tiene los siguientes tipos de estanterías:

- Estanterías de bandeja.
- Estantería de paletización.
- Estanterías para el sistema drive- in.
- Estanterías para el sistema drive- trough.
- Estanterías del sistema dinámico (Perdiguero, 2017).

### **1.1.2.6. Programa de Capacitación**

Los programas de capacitación se proponen mantener y mejorar el desempeño actual en el trabajo. (Decenzo y Robbins, 2001)

La capacitación al empleado es una experiencia de aprendizaje porque busca un cambio relativamente permanente en el individuo que mejorará su capacidad para desempeñarse en un puesto de trabajo. Normalmente se dice que la capacitación puede incluir cambios en las habilidades, los conocimientos, las actitudes o la conducta. Esto puede significar que los empleados cambien lo que saben, cómo trabajan y sus actitudes hacia su trabajo, o su interacción con sus compañeros y su supervisor.

Los programas de capacitación están orientados hacia el presente; se centran en los puestos de trabajo actuales de los individuos, estimulando habilidades y capacidades específicas para desempeñar inmediatamente su trabajo. Por ejemplo, Una persona que ingresa al mercado de trabajo durante su último año de universidad ocupando un puesto de representante de comercialización. Aunque tiene un título en la materia cuando lo contratan, se requiere que pase por algún tipo de capacitación. Específicamente, necesitará aprender las políticas y costumbres de la organización, la información del producto y otras prácticas de ventas pertinentes. Esto, por definición, es capacitación en el trabajo, o capacitación diseñada para que una persona sea más eficaz en su puesto actual.

Con la capacitación de los empleados, se trata de ayudar a los individuos a aprender. El aprendizaje es fundamental para el éxito de toda persona, es algo que la acompaña a lo largo de toda su vida laboral. Pero por el bien del aprendizaje mismo, éste no se da de la nada. Al contrario, depende de varios

sucesos, y la responsabilidad del aprendizaje es una experiencia compartida entre el maestro y el alumno. (Decenzo y Robbins, 2001)

### **1.1.2.7. Rentabilidad**

#### **a. Definición de VAN**

También llamado VAN económico. Es el valor creado por el proyecto en un periodo determinado.

##### a) Cómo se calcula:

Descontando los flujos de caja libre al WACC.

##### b) Cómo se interpreta:

Un VAN del proyecto, descontado a un WACC del 10%, igual a 10 millones de euros, significa que el proyecto genera una rentabilidad del 10% anual que es la media ponderada de lo que los accionistas y suministradores de deuda exigen por su apoyo y financiación, más 10 millones de euros valorados en euros del momento cero, ya que son cantidades que han sido actualizadas a ese momento temporal. Una vez retribuidos accionistas y prestamistas según las tasas exigidas, los 10 millones de euros de VAN es la cuantificación de la creación. (Ortega, 2013)

##### c) Valores de VAN

###### 1. VAN del proyecto $> 0$

El proyecto crea valor. Desde el punto de vista del modelo, el proyecto debe aceptarse, ya que genera una rentabilidad igual a la tasa de descuento utilizada, el WACC, más un plus valorado en unidades monetarias del momento actual

que se corresponderá con el valor que tome el VAN y que servirán para la devolución y retribución de la deuda y para el pago al accionista. (Ortega, 2013)

## 2. VAN del proyecto < 0

El proyecto destruye valor. En este caso el proyecto debería rechazarse ya que no genera la rentabilidad que se le exige para retribuir a accionistas y devolver y retribuir igualmente la deuda que los suministradores de la misma han aportado.

## 3. VAN del proyecto = 0

El proyecto no crea ni destruye valor. El proyecto genera una rentabilidad exactamente igual a la tasa de descuento utilizada, en este caso el WACC. Su aceptación o no dependerá de lo seguros que estemos tanto en estimación de los flujos de caja previsto, como de la tasa de descuento. Incluso cualquier variación a la baja de los primeros o al alza del segundo, podría dar al traste con el cumplimiento de las tasas exigidas. (Ortega, 2013)

### **b. Definición de TIR**

También llamado TIR financiero. Indica la rentabilidad en términos porcentuales que genera el proyecto para el accionista en un periodo determinado, después de haberse devuelto y retribuido convenientemente la deuda.

Cómo se calcula:

Partiendo de los flujos de caja para el accionista que genere el proyecto.

Cómo se interpreta:

Una TIR del accionista igual al 10%, significa que el proyecto genera un 10% anual de rentabilidad para el accionista. (Ortega, 2013)

Valores de la TIR:

1. TIR del accionista  $>$   $K_e$

Deberíamos aceptar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por encima del coste del equity, es decir de la rentabilidad mínima exigida por el accionista.

2. TIR del accionista  $<$   $K_e$

Deberíamos rechazar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por debajo del coste del equity

3. TIR del accionista  $=$   $K_e$

La inversión genera exactamente la rentabilidad que el accionista le exige a la inversión. (Ortega, 2013)

### **c. Definición del PRI**

También llamado TIR financiero. Indica la rentabilidad en términos porcentuales que genera el proyecto para el accionista en un periodo

Se define como el número esperado de tiempo que se requiere para recuperar una inversión original (el costo del activo), es decir, es la cantidad de periodos que han de transcurrir para que la acumulación de los flujos de efectivo iguale a la inversión inicial. Es el método más sencillo y formal, y el más antiguo

utilizado para evaluar los proyectos de presupuesto de capital. Para realizar el cálculo, sólo se debe añadir los flujos de efectivo esperados de cada año hasta que se recupere el monto inicialmente invertido en el proyecto. (Ortega, 2013)

#### **d. Definición del B/C**

Mide el rendimiento que genera cada sol invertido en el proyecto descontado al valor presente. Se obtiene calculando el cociente entre el valor actual de los ingresos netos esperados y el desembolso de la inversión inicial. (Ortega, 2013)

### **1.1.3. Definiciones Conceptuales**

- a) Diagrama de causa – efecto: Controla y mejora la calidad implica conocer las causas que le afectan para potenciarlas si la mejoran y eliminarlas o reducirlas si la empeoran.
- b) Inventario: Es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado.
- c) Control de Inventarios: El inventario es, por lo general, el activo mayor en sus balances generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de mercancías vendidas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.
- d) Requerimiento: Es la cantidad necesaria solicitada por un área sección de una empresa, teniendo en cuenta el Nivel de Stock Inicial y el Stock de Seguridad.
- e) Stock de Seguridad: Es un término utilizado en logística para describir el



nivel extra de stock que se mantiene en almacén para hacer frente a eventuales roturas de stock. El stock de seguridad se genera para reducir las incertidumbres que se producen en la oferta y la demanda.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de almacén sobre la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C.?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de almacén sobre la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar los problemas en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C.
- Desarrollar la propuesta de mejora en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C.
- Realizar una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora.
- Evaluar el impacto de las propuestas de mejora en la rentabilidad de la empresa.

## **1.4. Hipótesis**

La propuesta de mejora en el área de almacén incrementa la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C.

## **1.5. Variables**

### **Variable independiente**

Propuesta de mejora en el área de almacén

### **Variable dependiente**

Rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de Investigación

#### 2.1.1. Por la orientación

Investigación Aplicada

#### 2.1.2. Por el diseño

Pre - experimental

### 2.2. Población y muestra

La población y muestra son los Registros de ventas de los insumos de Marzo a Junio del 2018.

### 2.3. Materiales, Instrumentos y Métodos

#### 2.3.1. Materiales, Instrumentos y Métodos de Recolección de datos

En la tabla 5 se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 5

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Procedimiento</b>
Análisis documental	Registro de ventas	Base de datos de la empresa	Obtener información para tener una idea de la situación actual del almacén.	Revisar data de almacén de la empresa

Encuestas	Cuestionario de preguntas, Lapicero	Trabajadores del área de Almacén	Determinar que causa raíz impacta más en los problemas del área.	Aplicar la encuesta a los trabajadores del área de Almacén.
-----------	-------------------------------------	----------------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2. Instrumentos y métodos para procesar datos

Los datos obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 6

#### *Instrumentos y métodos de procesamiento de datos*

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se realizó para plasmar las causas raíces de los problemas de almacén.
Matriz de Priorización:	Se priorizan las causas raíces de mayor a menor impacto.
Diagrama de Pareto:	Se aplica el Diagrama de Pareto con la finalidad priorizar las causas raíces con mayor impacto en relación a las de menor importancia para efectos de la baja rentabilidad.
Diagrama de flujo	Permite tener estructurado el proceso del área de estudio.
Matriz de Indicadores	Se formula indicadores para la medición de las causas raíces principales

Fuente: Elaboración propia

## **2.4. Procedimiento**

Se realizará una búsqueda bibliográfica, luego esta búsqueda se realizará un diagnóstico para determinar las causas principales y secundarias de la baja rentabilidad de la empresa, empleándose el Diagrama de Causa y Efecto, o de Diagrama de Ishikawa. En este diagnóstico se pretende usar el Diagrama de Pareto para determinar las causas raíces. Se realizará una investigación cuantitativa, pues los objetivos serán determinados a través de la operación de datos recolectados, métodos de observación. Serán recolectados los datos de tiempos de entrega, aplicamos los métodos de gestión de stock. Será realizado un estudio sobre la distribución de los productos y será implantado la metodología 5S. Como parte de la metodología serán recolectados los datos de ventas de insumos del año 2019. Los datos de demanda servirán para elaborar la previsión de ventas y determinar las necesidades de materia prima. Será realizado la clasificación ABC, técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguro. Al final de trabajo, se presentará un análisis de los resultados y evaluación financiera que muestra todo el proceso el antes y el después de la propuesta.

### **2.4.1. Diagnóstico de la Realidad Actual de la Empresa**

#### **2.4.1.1. Datos de la empresa**

- RUC: 20506968802
- Razón Social: ENERGY-THERM SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
- Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 01 / Agosto / 2003

- Actividad Comercial: Otras Actividades Empresariales Ncp.
- CIU: 74996
- Dirección Legal: Jr. Lanqui Nro. 461
- Urbanización: Túpac Amaru
- Distrito / Ciudad: San Luis
- Departamento: Lima, Perú

#### **2.4.1.2. Breve reseña histórica**

La empresa objeto de estudios está localizada en Jiron tabara 365, Breña, Lima. Es una empresa con 7 años de actuación en el mercado. Dedicada al servicio y distribución de productos industriales, posee un portafolio de más de 700 productos en el mercado. El stock está distribuido en almacenes en Breña, Huachipa, Pucusana y Callao.

Siendo una empresa de comercio de servicio industrial, el principal punto crítico en el tiempo de entrega de pedido de los productos que vende.

#### **2.4.1.3. Diagrama de flujo del proceso del almacén**

En la figura 2 se muestra el diagrama de flujo de los procesos del almacén de la empresa Energy Therm S.A.C.

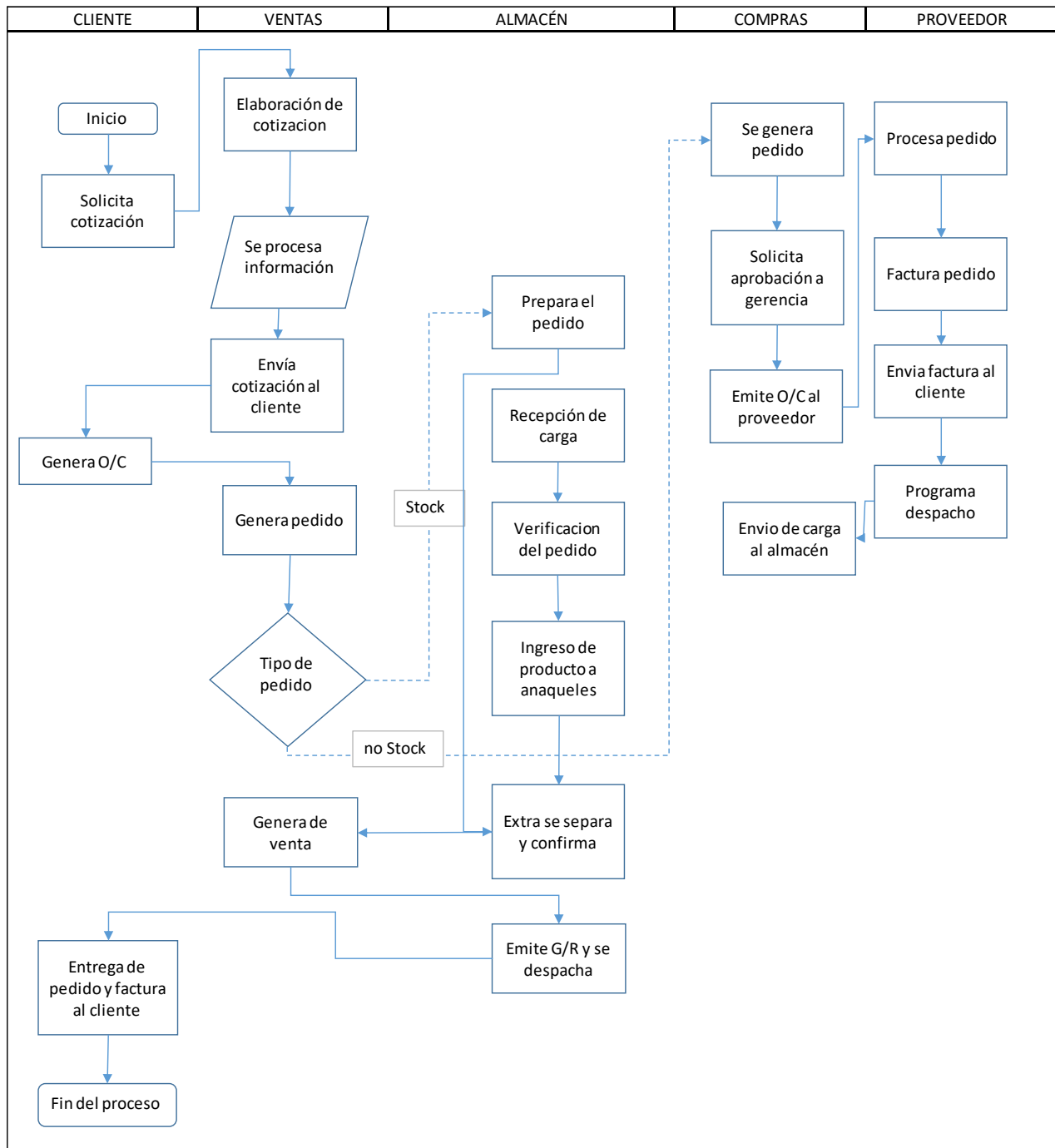


Figura 2. Diagrama de flujo del almacén de la empresa Energy Therm S.A.C.

Fuente: La empresa

#### 2.4.1.4. Diagnóstico situacional en el área de estudio

##### a) Determinando las causas raíces

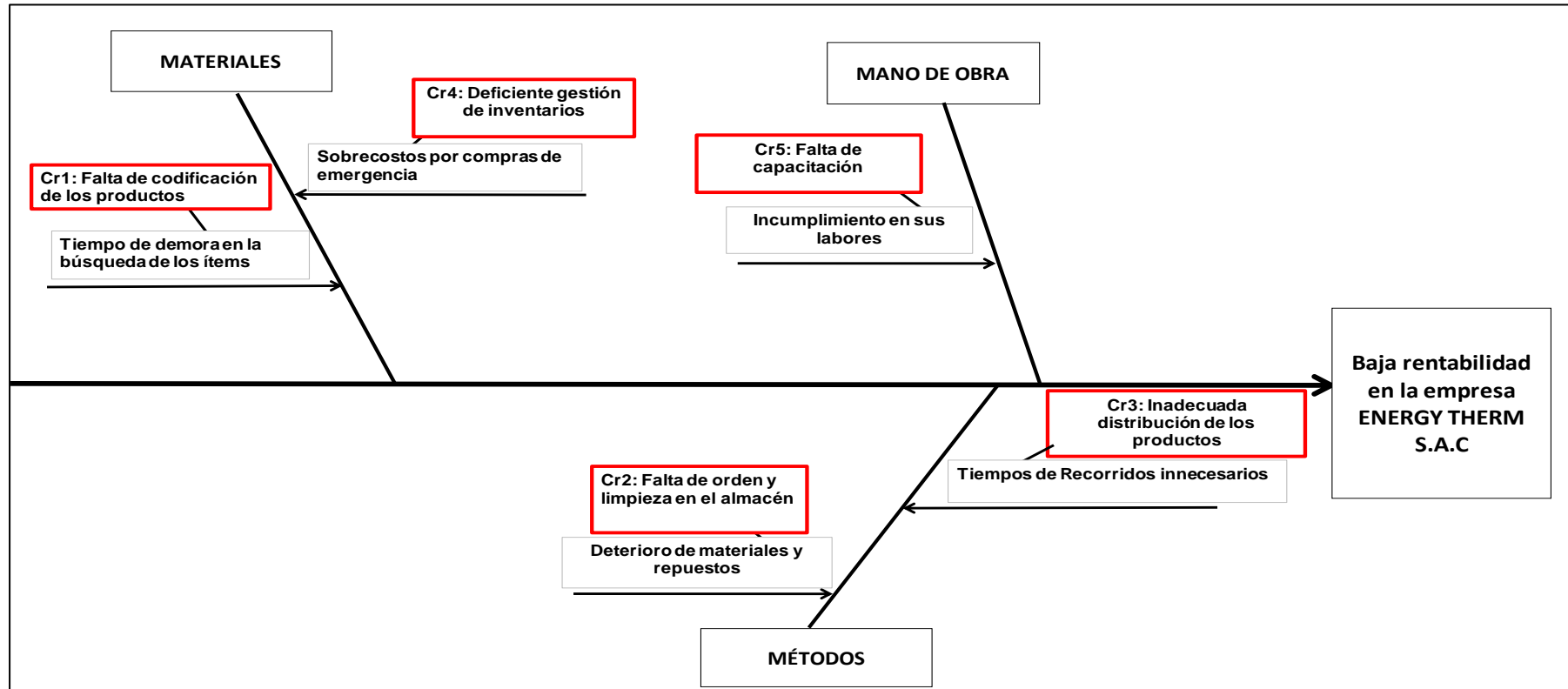


Figura 3. Diagrama de Ishikawa de la baja rentabilidad en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C.

Fuente: Elaboración propia



Como se puede ver en la figura 3 se determinó que las causas de la baja rentabilidad en la empresa Energy Therm. a las cuales se les va a dar una solución son:

Cr1 - Falta de codificación de los productos en el almacén

Cr2 - Falta de orden y limpieza en el almacén

Cr3 - Inadecuada distribución de espacios

Cr4 - Deficiente gestión de inventarios

Cr5 - Falta de un programa de capacitación

#### **b) Identificación de Indicadores**

A través de los indicadores se medirán y se seleccionarán las herramientas que mejorarán el área de almacén, así como también se mostrará la inversión que representan estas herramientas de mejora.

A continuación, en la tabla 7 se muestra los indicadores de la presente investigación:

Tabla 7

Identificación de indicadores

Causa	Descripción	Indicador	Fórmula	VALOR ACTUAL	Pérdidas actuales (S./anual)	VALOR META	Pérdidas esperadas (S./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora	Inversión
CR1	Falta de codificación de los productos	% productos debidamente codificados	$\% = \frac{\# \text{ de productos debidamente codificados}}{\# \text{ total de productos}} \times 100$	0.0%	S/ 31,549.6	100.0%	S/ 25,239.66	S/ 6,309.9	Numeración de espacios de almacenamiento	S/. 3,515.00
CR2	Falta de orden y limpieza en el almacén	% de materiales defectuosos por falta de limpieza	$\% = \frac{\# \text{ de materiales defectuosos}}{\# \text{ total de materiales almacenados}} \times 100$	2.5%	S/ 11,042.0	0.8%	S/ 3,312.60	S/ 7,729.4	5S	S/. 3,687.00
CR3	Inadecuada distribución de los productos	Tiempo de traslado para despachos	Dif= V. Actual(min)- V. antes(min)	543.96	S/ 20,540.2	S/. 0.00	S/ 0.00	S/ 20,540.2	Redistribución de productos en función de las salidas	
CR4	Deficiente gestión de inventarios	% de productos con quiebre de stock	$\% = \frac{\# \text{ de productos con quiebre de stock}}{\# \text{ total de productos del almacén}} \times 100$	12.0%	S/ 22,074.4	1.8%	S/ 0.00	S/ 22,074.4	Clasificación ABC, técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad.	
CR5	Falta de capacitación	% de colaboradores de logística y almacén capacitados	$\% = \frac{\# \text{ de colaboradores capacitados de L Y A}}{\# \text{ total de colaboradores de L Y A}} \times 100$	0.0%	S/ 40,950.0	100.0%	S/ 19,200.00	S/ 21,750.0	Cronograma de Capacitación	S/. 18,400.00
TOTAL					S/ 126,156.2		S/ 47,752.3	S/ 78,403.9		S/. 25,602.00

Fuente: Elaboración propia

## 2.4.2. Solución propuesta

En la siguiente tabla se muestra las propuestas de mejora a desarrollar para dar solución a las causas raíces identificadas.

Tabla 8

*Propuesta de mejora seleccionadas*

Causa	Descripción	Propuesta de mejora
Cr1	Falta de codificación de los productos en el almacén	Numeración de espacios de almacenamiento
Cr2	Falta de orden y limpieza en el almacén	5S
Cr3	Inadecuada distribución de espacios	Redistribución de productos en función de las salidas
Cr4	Deficiente gestión de inventarios	Clasificación ABC, técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad.
Cr5	Falta de un programa de capacitación	Cronograma de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

A continuación se llevará a cabo el desarrollo de las propuestas de mejora seleccionadas para cada causa raíz.

### 2.4.2.1. Causa Raíz 1: Falta de codificación de los productos en el almacén

La empresa Energy Therm no tiene sus productos bien identificados en la zona de almacenamiento y estantería, es por ello que el % de productos debidamente ubicados es de 0%.

#### 2.4.2.1.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

En la empresa Energy Therm se observó que los productos no están identificados en la zona de almacenamiento y estantería. Esto genera la pérdida de tiempo en las búsquedas del producto.

Debido al ambiente desorganizado que se tiene dentro de la empresa, se presentan demoras en la ubicación del producto dado que no se encuentra en el lugar donde pertenece.

Para determinar el tiempo perdido en la búsqueda de productos para realizar los despachos se procedió a realizar un estudio de tiempos del proceso de Picking del almacén.

#### Estudio de tiempos del proceso picking

a) Dividir la tarea en elementos precisos

Se procedió a dividir en proceso de muestreo en 14 actividades, así como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9

*Elementos para el estudio de tiempos*

---

<b>Elementos</b>	<b>Descripción</b>
1	IMPRIMIR NOTA DE PEDIDO
2	ANOTAR N° DE PEDIDO IMPRESO
3	ASIGNAR ALMACENRO PARA PICKING
4	BUSCAR CAJA PARA EL PEDIDO
5	ENCONTRAR UBICACIÓN DEL PRODUCTO

---

- 6 VERIFICAR SI EXISTE LA CANTIDAD DESEADA
  - 7 AGREGAR CANTIDAD PARCIAL
  - 8 INDICAR CANTIDAD AGREGADA EN NOTA DE PEDIDO
  - 9 VERIFICAR SI EXISTEN MAS PRODUCTOS EN NOTA DE PEDIDO
  - 10 VERIFICAR SI ES NECESARIA UNA NUEVA CAJA
  - 11 SELLAR PAQUETES
  - 12 COLOCAR NOMBRE Y NÚMERO DE PEDIDO DE CLIENTE EN PAQUETES
  - 13 REGISTRAR NÚMERO DE BULTOS EN GUIA
  - 14 ENTREGAR NOTA DE PEDIDO A JEFE DE ALMACÉN
- 

Fuente: Elaboración propia

b) Definir cuantas veces se va a medir la tarea.

Para determinar el número de veces se usó el método estadístico.

El método estadístico requiere que se efectúen cierto número de observaciones preliminares ( $n'$ ), para luego poder aplicar la siguiente fórmula:

Formula de número de observaciones para muestreo:

.....(Ecuación 2)

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

$n'$  = Número de observaciones del estudio preliminar

$\Sigma$  = Suma de los valores

$x$  = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%.

Para aplicar esta fórmula se hizo 6 observaciones del proceso de picking, con esta fórmula, el número mayor de muestras fue 10 y el número menor de muestra requerido fue 3, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10

*Cálculo del número de observaciones*

Elementos	Descripción	Tiempo en minutos						$\sum X_i$	$\sum(X_i \times X_i)$	n de observaciones necesarias
		1	2	3	4	5	6			
1	Imprimir nota de pedido	2.53	2.53	3.00	2.51	2.45	2.38	15.40	39.77	10
2	Anotar n° de pedido impreso	1.93	1.93	2.20	1.91	1.85	1.97	11.79	23.24	5
3	Asignar almacenero para picking	1.89	1.85	2.16	1.87	2.20	1.93	11.90	23.72	8
4	Buscar caja para el pedido	4.50	4.10	3.90	4.20	3.95	3.98	24.63	101.35	4
5	Encontrar ubicación del producto	7.50	7.10	7.30	7.20	7.45	6.40	42.95	308.25	4

6	Verificar si existe la cantidad deseada	8.00	6.90	7.80	7.70	7.95	7.90	46.25	357.35	4
7	Agregar cantidad parcial	2.93	2.93	3.40	2.91	2.85	2.78	17.80	53.05	7
8	Indicar cantidad agregada en nota de pedido	1.23	1.30	1.50	1.21	1.20	1.27	7.71	9.97	10
9	Verificar si existen más productos en nota de pedido	2.23	2.23	2.70	2.21	2.15	2.25	13.77	31.80	10
10	Verificar si es necesaria una nueva caja	2.78	2.78	3.25	2.76	2.70	2.80	17.07	48.77	7
11	Sellar paquetes	3.13	3.13	3.60	3.11	3.05	3.15	19.17	61.45	5
12	Colocar nombre y número de pedido de cliente en paquetes	3.63	3.63	4.10	3.61	3.55	3.65	22.17	82.12	4
13	Registrar número de bultos en guía	0.68	0.68	0.75	0.66	0.60	0.70	4.07	2.77	7
14	Entregar nota de pedido a jefe de almacén	0.98	0.98	1.05	0.96	0.90	1.00	5.87	5.75	3

Fuente: Elaboración propia

c) Definir los suplementos

A continuación se muestra la tabla de suplementos con los que se realizará este estudio de tiempos.

Tabla 11

*Suplementos para el estudio de tiempos*

Descripción del Suplemento	Suplementos
Suplementos por fatiga básica	4%
Suplementos por necesidades personales	5%
Suplementos variables	0%
<b>Total % de suplementos</b>	<b>9%</b>

Fuente: Elaboración propia

d) Definir la tabla de valoración del ritmo de trabajo

A continuación, en la figura 4 se muestra los valores para la calificación del ritmo de trabajo de los operarios a evaluar en el estudio de tiempos.

ESCALA	Descripción	Velocidad de marcha comparable(1) (km/h)
0	Actividad nula	
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3.2
90	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo pero bien dirigido y vigilado	5.76
100	Activo, capaz, como un operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio.	8

Figura 4. Calificación del ritmo de trabajo

Fuente: Ávalos y Gonzáles (2013)



e) Determinar el tiempo estándar

Como se puede apreciar en la tabla 12, el tiempo estándar de todo el proceso de picking es de 43.25 minutos y además se puede apreciar que el tiempo estándar de búsqueda de productos por falta de codificación es de 7,54 minutos, siendo la actividad de objeto de estudio.

Tabla 12

*Tiempo estándar del proceso de picking*

Elementos	Descripción	TIEMPO (MINUTOS)										TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	Actual TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Imprimir nota de pedido	2.0	2.5	3.1	2.0	3.0	2.5	3.0	3.5	2.1	2.0	2.56	90	2.30	0.21	<b>2.51</b>
2	Anotar n° de pedido impreso	2.00	1.90	2.00	1.18	2.00	1.65	2.10	1.80	1.90	1.77	1.83	100	1.83	0.16	<b>1.99</b>
3	Asignar almacenero para picking	1.96	1.95	1.96	2.10	1.96	2.20	1.98	2.10	1.86	1.87	1.99	90	1.79	0.16	<b>1.96</b>
4	Buscar caja para el pedido	3.90	3.85	4.10	4.10	3.90	3.85	3.95	3.98	3.80	3.70	3.91	90	3.52	0.32	<b>3.84</b>
5	Encontrar ubicación del producto	7.80	7.55	7.80	7.55	7.78	7.55	7.55	7.60	7.80	7.90	7.69	90	6.92	0.62	<b>7.54</b>
6	Verificar si existe la cantidad deseada	7.95	8.05	7.98	8.40	8.00	7.79	8.05	7.90	7.90	7.90	7.99	90	7.19	0.65	<b>7.84</b>
7	Agregar cantidad parcial	2.40	2.89	3.45	2.55	3.40	2.85	3.40	3.90	2.50	2.50	2.98	90	2.69	0.24	<b>2.93</b>
8	Indicar cantidad agregada en nota de pedido	1.10	1.20	1.15	1.30	1.25	1.20	1.20	1.10	1.20	1.07	1.18	90	1.06	0.10	<b>1.15</b>

9	Verificar si existen más productos en nota de pedido	1.80	2.19	2.75	2.23	2.70	2.15	2.70	2.25	2.45	2.25	2.35	90	2.11	0.19	<b>2.30</b>
10	Verificar si es necesaria una nueva caja	2.65	2.74	3.30	2.78	2.67	2.70	2.85	2.80	2.75	2.65	2.79	90	2.51	0.23	<b>2.74</b>
11	Sellar paquetes	2.70	3.09	3.65	3.13	3.60	3.05	3.60	3.15	3.35	3.15	3.25	90	2.92	0.26	<b>3.19</b>
12	Colocar nombre y número de pedido de cliente en paquetes	3.20	3.59	3.90	3.63	3.65	3.55	3.55	3.65	3.65	3.65	3.60	90	3.24	0.29	<b>3.53</b>
13	Registrar número de bultos en guía	0.75	0.64	0.75	0.68	0.75	0.60	0.60	0.70	0.75	0.70	0.69	90	0.62	0.06	<b>0.68</b>
14	Entregar nota de pedido a jefe de almacén	1.05	1.10	1.05	0.98	1.05	1.15	1.02	1.10	1.05	1.20	1.08	90	0.97	0.09	<b>1.05</b>
<b>TIEMPO ESTANDAR PICKING</b>															<b>43.25</b>	

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que en el año 2019 se realizó un total de 6647 despachos (en la tabla 13 pueden visualizar los numero de despachos realizados por familia de productos proporcionado por el área de almacén) y al multiplicarlo por el tiempo perdido por búsqueda de productos de 7.54 nos da un resultado de 50131.19 minutos perdidos y al convertirlo en horas nos da un total de 835.51.

Tabla 13

*Nº de ítems despachados por tipo de familia*

<b>FAMILIA DE PRODUCTOS</b>	<b>ITEMS DESPACHADOS</b>
PRODUCTOS PESADOS	1100
BROCHAS Y OTROS ACCESORIOS	872
CAJAS TERMICAS Y	870
PINTURAS	832
LUMINARIAS	800
CERRADURAS, CANDADOS Y OTROS	763
INTERRUPTORES ELECTRICOS	590
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	570
CAJAS TERMICAS X	250
<b>TOTAL</b>	<b>6647</b>

Fuente: Almacén – Elaboración propia

Para determinar la pérdida en soles se procedió a multiplicar las horas perdidas por el costo por hora de la mano de obra del almacén el cual fue de S/.37.76 (véase la tabla 14), dando como resultado un total de S/.31,549.58, así como se muestra en la tabla 15.

Tabla 14

*Costo por hora de la Mano de obra del almacén*

Mano de obra	
Operario 1	S/.1,500.00
Operario 2	S/.1,500.00
Operario 3	S/.850.00
Operario 4	S/.850.00
Operario 5	S/.850.00
Operario 6	S/.850.00
Operario 7	S/.850.00
Costo total mensual	S/.7,250.00
Horas mensuales	192
Costo por hora	S/.37.76

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

*Pérdida anual por búsqueda de productos*

Pérdida por búsqueda de productos	Actual
Tiempo por búsqueda de productos (min)	7.54
Despachos realizados en el año 2019	6647
Tempo perdido total 2019 (min)	50131.19
Tempo perdido total 2019 (horas)	835.51
Costo del tiempo perdido en búsqueda de productos	S/. 31,549.58

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4.2.1.2. Solución propuesta**

La propuesta que se plantea para solucionar esta causa raíz es la numeración de espacios de almacenamiento. Para facilitar la localización de los productos se plantea enumerar cada pasillo, espacios de anaquel y apilamiento. Además, se identificará cada producto según su código con el número de espacio de almacenamiento.

El encargado de almacén tendrá acceso a esta información que estará impresa para facilitar su consulta. En la tabla 16 se observa el costo por la implementación de esta mejora.

Tabla 16

*Inversión para la Identificación de Materiales*

INVERSIÓN	CANTIDADES	UNIDADES	COSTO UNITARIO	TOTAL
Letreros con numeración	30	und	3	S/.90.00
adhesivos para productos	63	doc	5	S/.315.00
Documentos impresos	2	und	5	S/.10.00
Laptop	1	und	2500	S/.2,500.00
Impresora	1	und	600	S/.600.00
	<b>TOTAL</b>			<b>S/.3,515.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver la inversión para el desarrollo de esta mejora es de S/.3,515.00 soles.

Con esta propuesta de mejora de la codificación y las 5s se espera reducir el tiempo perdido en búsqueda de materiales en 20% es decir de 7.54 a 6.03 minutos con lo cual se logra reducir la pérdida por este tiempo de búsqueda de materiales de S/.31,549.58 a S/.25,239.66, así como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 17

*Reducción de la pérdida por búsqueda de productos.*

Pérdida por búsqueda de productos	Actual	Con la mejora	Impacto
Tiempo por búsqueda de productos (min)	7.54	6.03	-1.51
Despachos realizados en el año 2019	6647	6647	
Tempo perdido total 2019 (min)	50131.20	40104.96	-10026.24

Tempo perdido total 2019 (horas)	835.52	668.42	-167.10
Costo del tiempo perdido en búsqueda de productos	S/31549.58	S/25239.66	-S/6309.92

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.2.2.Causa Raíz 2: Falta de orden y limpieza en el almacén.

La empresa en el año 2019 debido no tiene en orden y limpieza los productos que tiene en el almacén y es por ello que muchos de estos productos se han roto, desgastado y deteriorado, generando pérdidas para la empresa.

##### 2.4.2.2.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

El desorden y la falta de limpieza en el almacén de productos ocasionan que muchas veces se deterioren o también por quedarse guardados se ven desgastados e inservibles.

En el año 2019 la empresa tuvo una pérdida de productos por lo motivos antes mencionados de S/. 11,042. Así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 18

#### Ítems defectuosos por falta de orden y limpieza

Ítems deteriorados en el almacén	Costo unitario	Cantidad	Pérdida Total anual
ANILLO DE CERA SIN GUIA	S/. 10.00	3	S/. 30.00
INT.DIFERENCIAL 2 X 25A	S/. 70.00	6	S/. 420.00
INT.TERMODINAMICO 2 X 32	S/. 35.00	7	S/. 245.00
CAPUCHON	S/. 45.00	3	S/. 135.00
BRAZO EN ALUMINIO 40CM NBCP4	S/. 60.00	8	S/. 480.00
MEDIDOR MONOFASICO	S/. 38.00	7	S/. 266.00
BRAZO P/DUCHA ELECTRICA PVC BLANCA BCE30	S/. 28.00	2	S/. 56.00
GRIFO LAVADERO 1194HP	S/. 20.00	2	S/. 40.00
VALVULA DE PIE 1	S/. 12.00	3	S/. 36.00
ENCHUFE INDUSTRIA MONOFASICO 32A AZUL	S/. 15.00	2	S/. 30.00
CHAPA P/ESCRITORIO DORADO	S/. 25.00	7	S/. 175.00
TABLERO EMPOTRABLE 24 POLOS	S/. 60.00	9	S/. 540.00

CINTILLO BLANCO 4.8 X 400	S/. 12.00	3	S/. 36.00
NIPLE 1/2 X 1 1/2	S/. 6.00	4	S/. 24.00
NIPLE 1 X 2	S/. 6.00	8	S/. 48.00
NIPLE 1 X 3	S/. 6.00	5	S/. 30.00
ESPATULA M/MADERA 3	S/. 5.00	4	S/. 20.00
FIERRO BRONCE ANTIGUO	S/. 98.00	5	S/. 490.00
FIERRO BRONCE NEGRO	S/. 110.00	13	S/. 1,430.00
FIERRO BRONCE PILIDO	S/. 115.00	12	S/. 1,380.00
BADILEJO M/MADERA 6	S/. 15.00	6	S/. 90.00
BADILEJOM/MADERA 7	S/. 15.00	6	S/. 90.00
CAÑO JARDIN 1/2 PESADO	S/. 45.00	7	S/. 315.00
CAÑO JARDIN LIVIANO	S/. 23.00	2	S/. 46.00
UNION UNIVERSAL 3/4	S/. 15.00	3	S/. 45.00
UNION UNIVERSAL 1	S/. 13.00	7	S/. 91.00
VALVULA ESFERICA PVC 3/4	S/. 34.00	7	S/. 238.00
VALVULA PVC 1	S/. 26.00	6	S/. 156.00
INT.TERMOMAGNETICA 2 X 20	S/. 25.00	5	S/. 125.00
INT.DIFERENCIAL 2 X 25A	S/. 15.00	7	S/. 105.00
INT.DIFERENCIAL 40	S/. 15.00	7	S/. 105.00
INTERRUPTOR OVAL VISIBLE	S/. 18.00	2	S/. 36.00
INTERRUPTOR SIMPLE P/EMPOTRAR	S/. 18.00	2	S/. 36.00
LUMINARIA ACRILICA 2 x 36	S/. 25.00	3	S/. 75.00
CAJA PIRAMIDAL	S/. 40.00	6	S/. 240.00
CONECTOR ORIGINAL SATELITAL	S/. 18.00	2	S/. 36.00
CODO 3/4 GALVANIZADO	S/. 9.00	6	S/. 54.00
ENCHUFE L/T CON ABRAZADERA	S/. 15.00	2	S/. 30.00
WINCHA PASA CABLE 20 MT	S/. 25.00	4	S/. 100.00
WINCHA PASA CABLE 10 MT	S/. 12.00	7	S/. 84.00
WINCHA PASA CABLE 15 MT	S/. 15.00	4	S/. 60.00
SOCKET COLGANTE	S/. 12.00	6	S/. 72.00
MEDIDOR DE LUZ	S/. 150.00	3	S/. 450.00
CHECK SWING 1/2	S/. 23.00	6	S/. 138.00
CHECK RESORTE 1/2	S/. 21.00	3	S/. 63.00
LUMINARIA ACRILICA 2 x18	S/. 28.00	5	S/. 140.00
TARUGO AZUL	S/. 5.00	7	S/. 35.00
TARUGO VERDE	S/. 5.00	5	S/. 25.00
INTERRUPTOR INDUSTRIAL TRIFASICO	S/. 220.00	4	S/. 880.00
TEMPLADOR 3/8	S/. 18.00	2	S/. 36.00
LUZ DE EMERGENCIA	S/. 38.00	5	S/. 190.00
PLANCHA P/EMPASTAR M/ERGONOMICO	S/. 45.00	5	S/. 225.00
TABLERO 4 POLOS	S/. 67.00	2	S/. 134.00
TABLERO ADOSAR 2 POLOS	S/. 54.00	6	S/. 324.00
TOMACORRIENTE SIMPLE P/EMPOTRAR	S/. 12.00	3	S/. 36.00



TOMACORRIENTE TRIPLE L/T BLANCO	S/. 18.00	2	S/. 36.00
INTER.TERMOMAGNETICO 3X806K	S/. 38.00	5	S/. 190.00
			S/.
Total			11,042.00

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que de los 11320 ítems que almacenó la empresa durante el año 2019, esta pérdida representa el 2.5% de productos defectuosos (283 ítems). Así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 19

*% de productos defectuosos*

	Perdida por falta de 5S Actual
Monto por ítems defectuosos	S/. 11,042.00
Número de ítems defectuosos	283
Número de Ítems recibidos en el año	11320
% de ítems defectuosos	2.5%

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4.2.2.2. Solución propuesta**

La propuesta que se plantea para reducir la pérdida por productos defectuosos es la implementación de las 5S que incluya actividades para su completa integración en procesos de la empresa. Asimismo, contar con áreas ordenadas y lograr la organización de las áreas de trabajo.

La técnica 5S consta de los siguientes pasos:

##### **a) SEIRI**

En este paso aplicaremos la herramienta de clasificación de materiales debido al ambiente desorganizado que se tiene dentro del área de almacén de la empresa. Para clasificar los elementos de manera efectiva y definir su disposición, primero se procederá a identificar los criterios para poder

clasificar los productos, que herramientas de trabajo son necesarias y proceder a la separación.

A continuación, en la tabla 20, se muestra la implementación en el cual se clasifica los elementos necesarios, desnecesarios e inutilizables, lo cual se marca con una “X”.

Tabla 20

*Clasificación de Materiales*

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5 S</b>					
Paso 1: Seiri					
Clasificar elementos necesarios / innecesarios					
N°	Descripción	Descripción del elemento	Elemento necesario	Obsoleto/ innecesario	Inservible
1	Útiles y materiales	cajas	X		
		bolsas	X		
		cintas	X		
		papeles	X		
		plástico	X		
2	Productos	vencidos			X
		rotos			X
		Escoba antigua			X
3	Materiales de limpieza	Recogedor roto			X
		Trapos sucios		X	

Fuente: Elaboración propia

**b) SEITON**

En la tabla 21 se presenta la etapa que determina la frecuencia de uso de materiales del área de almacén, que fue calculada mediante la observación de frecuencia de uso en el proceso, se muestra este cálculo en el porcentual:

Tabla 21

*Frecuencia de uso de Materiales*

Frecuencia de uso		
Cajas	Unidad	100%
Bolsas	Unidad	57%
Cintas	Unidad	100%
Papeles	Unidad	65%
Plástico	Unidad	75%
Trapos sucios	Unidad	58%

Fuente: Elaboración propia

Usando este porcentual es posible el cálculo de la frecuencia de uso de los materiales, las cajas y cintas que representan un 100%, ya que es la materia prima principal del proceso, después de la etapa de organización por índice de frecuencia, el trabajo se realizará con más eficiencia y será productivo, porque habrá una mayor disponibilidad de espacio físico, facilitando básicamente en asignar un lugar a cada cosa y cada cosa en su lugar. En la figura 5, se utiliza una ubicación para cada cosa, la ubicación dependerá de la frecuencia de uso que se tiene.



*Figura 5. Productos ordenados*

Fuente: Elaboración propia

### c) SEISO

En la tabla 22 se muestra una revisión, fue desenvuelto a través de una auditoria de limpieza y orden, en el cual se lista la estructura de orden y limpieza, se evalúa la conformidad (Si/No) se marca con “X” si ella precisa acción correctiva y se coloca tiempo de ejecución, también debe ser firmado por el auditor y supervisor, todo eso es preciso, para hacer el plano de auditoria.

Tabla 22

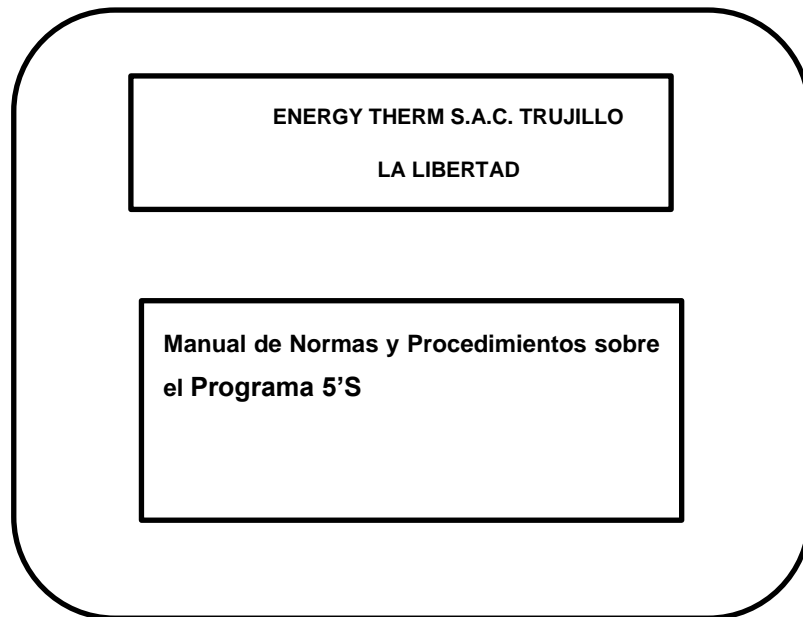
*Auditoria de Orden y Limpieza*

ENERGY THERM S.A.C.		AUDITORIA DE ORDEN Y LIMPIEZA			Fecha:
					Versión 01
ÁREA NÚMERO	ESTRUCTURA DESCRIPCIÓN DE OBSERVACIÓN	CONFORMIDAD		ACCION CORRECTIVA	FECHA DE EJECUCIÓN
		SI	NO		
1	Charla de limpieza	1			1 mes
2	Personal con vestimenta adecuada	1			1 mes
3	Zona limpia		1		1 mes
4	Equipos y herramientas ordenadas	1			1 mes
5	Pasadizos internos que permiten el traslado de los trabajadores sin peligros		1		1 mes
6	Pasadizos libres de productos de despacho y recepción	1			1 mes
OBSERVACIONES Se debe mejorar la limpieza en esa área de trabajo					

Fuente: Elaboración propia

#### d) SEIKETSU

Para este paso se elaboró un manual de procedimientos de las 5S para la empresa en la figura 6. A continuación, se puede visualizar la portada del manual de normas y procedimientos de las 5'S y con detalle en anexo 2.



*Figura 6.* Manual de procedimientos de 5'S

Fuente: Elaboración propia

#### e) SHITSUKE

Para este último paso se elaboró un Check List para evaluar cada punto de las 5S, el evaluador coloca si cumple o no cumple los puntos de la implementación 5S y también detalla los aspectos a mejorar en cada punto, el Check List se muestra en la tabla 23.

Tabla 23

*Check list 5'S*

---

CHECK LIST 5S – ENERGY THERM S.A.C.

---

Evaluador:	Firma:	
5 S	Cumple/No cumple	Aspectos a mejorar
Clasificación		
Orden		
Limpieza		
Estandarización		
Disciplina		

---

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de las 5s se hará necesario realizar la inversión de S/.3,387.00, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24

*Inversión para las 5S*

---

Artículos necesarios	Costo unitario	Unidades requeridas	Costo total
<b>Pintura para demarcación</b>	S/. 35.00	2	S/. 70.00
<b>Material informativo</b>	S/. 45.00	6	S/. 270.00
<b>Papel para etiquetas</b>	S/. 8.00	4	S/. 32.00
<b>Letreros y señalización</b>	S/. 25.00	5	S/. 125.00
<b>Escobas</b>	S/. 6.00	5	S/. 30.00
<b>Recogedores</b>	S/. 2.00	5	S/. 10.00
<b>Anaqueles</b>	S/. 150.00	15	S/. 2,250.00
<b>Kit ecológicos</b>	S/. 450.00	2	S/. 900.00
<b>Total</b>			<b>S/. 3,687.00</b>

---

Fuente. Elaboración propia

Con la propuesta mejora se espera reducir el % de ítems defectuosos de 2.5% a 0.8% asimismo la pérdida se redujo de S/. 11,042.00 a S/. 3,312.60, así como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25

*Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza*

	Pérdida por falta de 5S	
	Actual	Con la mejora
Monto por ítems defectuosos	S/. 11,042.00	S/. 3,312.60
Número de ítems defectuosos	283	85
Número de Ítems recibidos en el año	11320	11320
% de ítems defectuosos	2.5%	0.8%

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.1. Causa Raíz 3: Inadecuada distribución de los productos

#### 2.1.1.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

Los almacenes de la empresa Energy Therm, se encuentran en el primer y tercer piso, los artículos son almacenados según el peso; en el primer piso se encuentran los productos que tienen mayor peso (cadenas de fierro, clavos y alcayatas) así como griferías; en el tercer piso se almacenan el resto del producto según la marca o tipo de producto, sin considerar su rotación.

En las figuras 7 y 8 se muestran el LAYOUT con la ubicación de las familias de productos del primer y tercer piso de la empresa objeto de estudio.



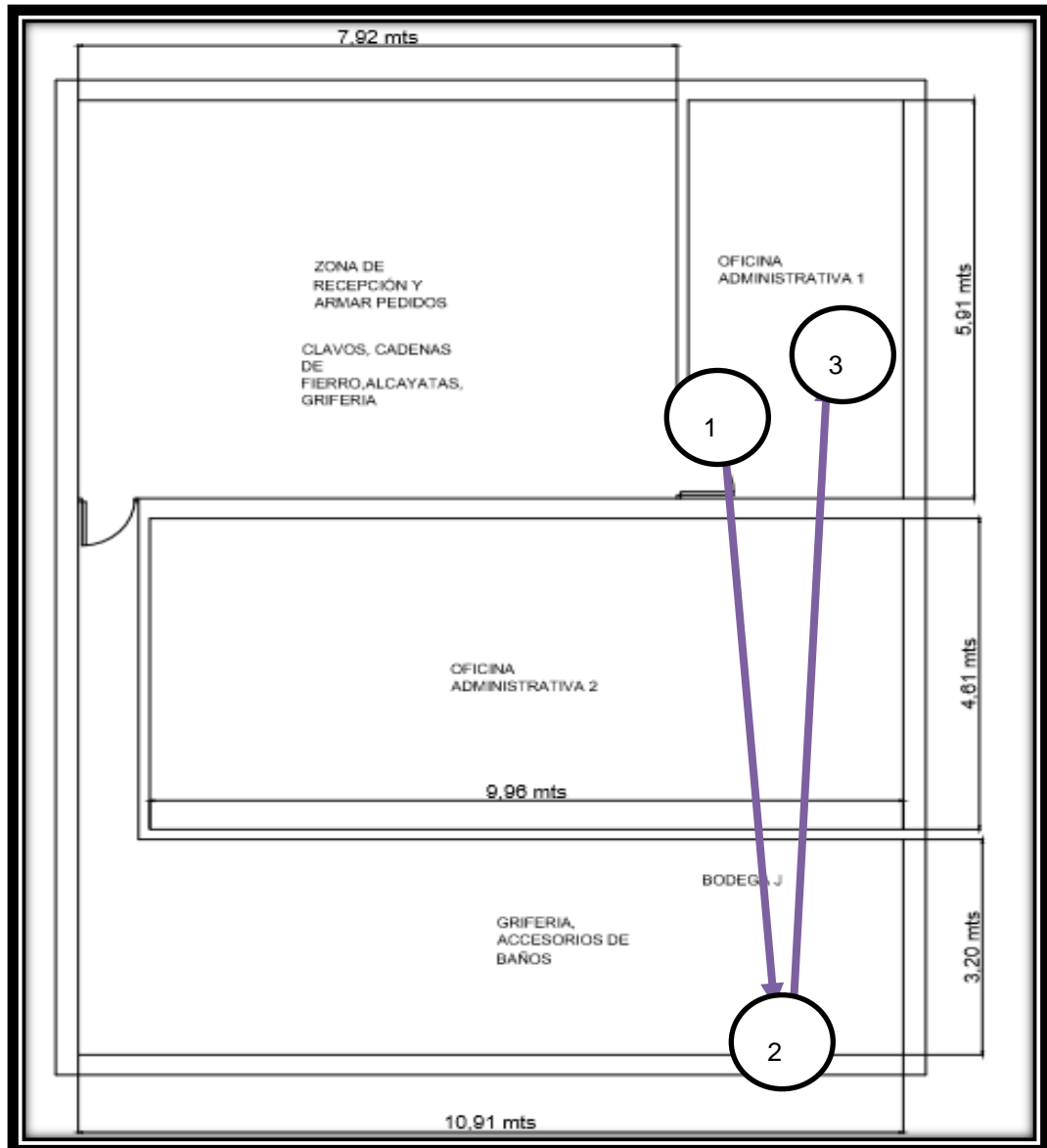


Figura 7. Layout actual del primer piso

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7 se puede ver el diagrama de recorrido cuando se realiza un pedido, el proceso empieza cuando la persona solicita lo que desea en el almacén (oficina administrativa 1) y se dirige a la zona en donde se encuentra el material, luego de encontrar el material se regresa a la oficina administrativa para hacer el despacho del material solicitado.

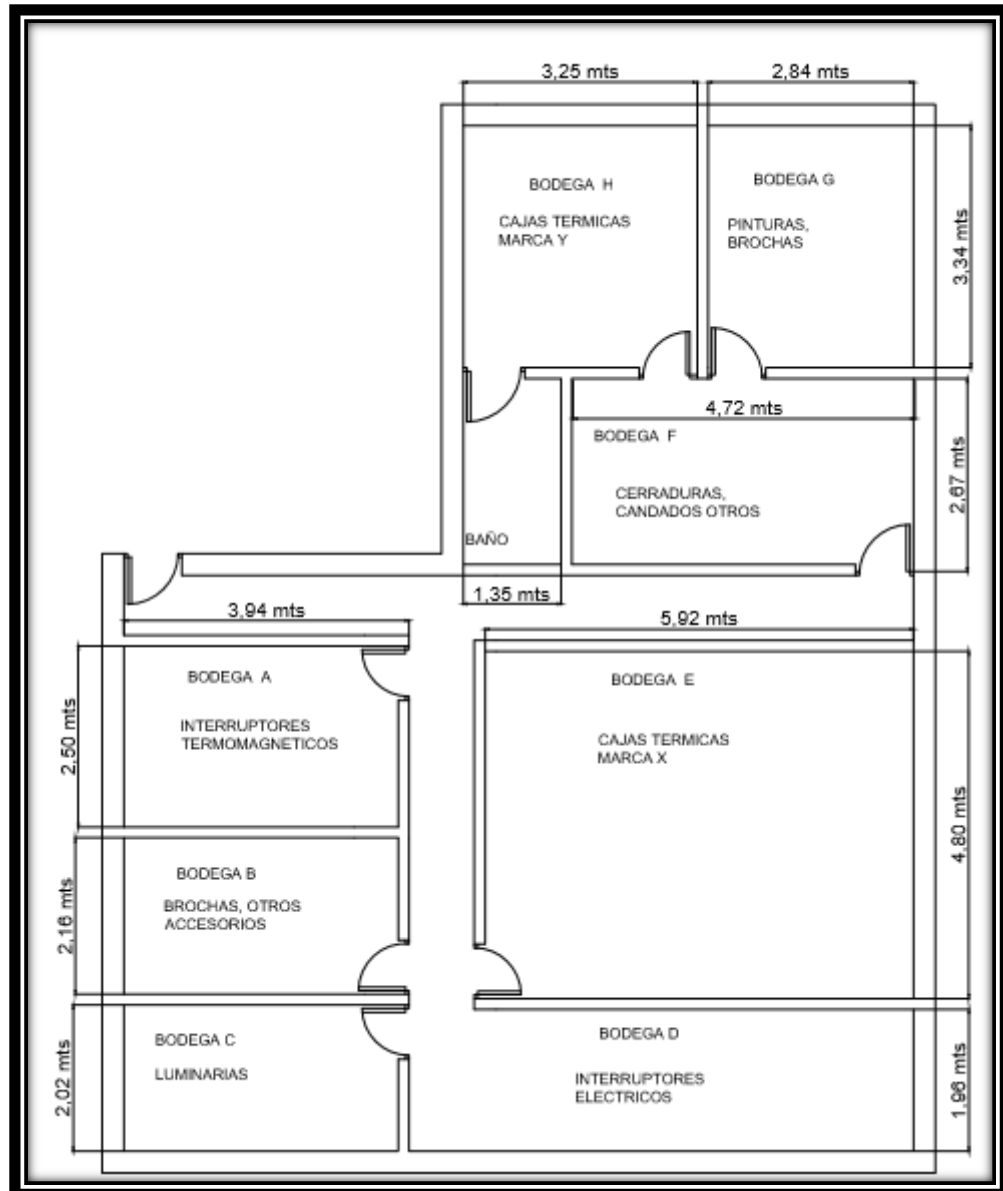


Figura 8. Layout actual del tercer piso

Fuente: Elaboración propia

Para poder hallar la pérdida se tuvo que determinar el tiempo aproximado de todos los despachos realizados en el año 2019, para ello se procedió a medir las distancias desde la oficina administrativa 1 a cada bodega del almacén que contiene una determinada familia o tipo

de productos, asimismo también se obtuvo el tiempo de traslado, así como se muestra en la tabla 26.

Tabla 26

*Distancia y tiempos de traslado para el despacho de cada familia de productos*

<b>FAMILIA DE PRODUCTOS</b>	<b>RECORRIDO PARA DESPACHO</b>	<b>DISTANCIA (m)</b>	<b>TIEMPO(s)</b>
PRODUCTOS PESADOS	OFICINA 1 -BODEGA "J"	19.59	50.40
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	OFICINA 1- BODEGA "A"	30.59	85.40
BROCHAS Y OTROS ACCESORIOS	OFICINA 1- BODEGA "B"	39.29	107.77
LUMINARIAS	OFICINA 1- BODEGA "C"	47.99	130.14
INTERRUPTORES ELECTRICOS	OFICINA 1- BODEGA "D"	53.82	145.13
CAJAS TERMICAS X	OFICINA 1- BODEGA "E"	36.42	101.20
CERRADURAS, CANDADOS Y OTROS	OFICINA 1- BODEGA "F"	39.29	107.77
PINTURAS	OFICINA 1- BODEGA "G"	42.79	116.77
CAJAS TERMICAS Y	OFICINA 1- BODEGA "H"	49.18	133.20
<b>TOTAL</b>			

Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello se tuvo que determinar el tiempo total de los despachos realizados, para ello se obtuvo la información de los despachos realizados para cada familia de productos según su ubicación actual, así como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27

*Cantidad de ítems despachados en el año 2019*

<b>FAMILIA DE PRODUCTOS</b>	<b>ITEMS DESPACHADOS</b>
PRODUCTOS PESADOS	1100
BROCHAS Y OTROS ACCESORIOS	872
CAJAS TERMICAS Y	870
PINTURAS	832
LUMINARIAS	800
CERRADURAS, CANDADOS Y OTROS	763
INTERRUPTORES ELECTRICOS	590
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	570
CAJAS TERMICAS X	250
TOTAL	6647

Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello se procedió a calcular el tiempo total en horas por los despachos realizados con la ubicación actual.

Tabla 28

*Cálculo de tiempo total de traslados para despachos en el año 2019*

FAMILIA DE PRODUCTOS	RECORRIDO PARA DESPACHO	DISTANCIA (m)	TIEMPO(s)	DESPACHOS REALIZADOS	TIEMPO (HORAS) POR LOS DESPACHOS REALIZADOS
PRODUCTOS PESADOS	OFICINA 1 -BODEGA "J"	19.59	50.40	1100	924.00
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	OFICINA 1- BODEGA "A"	30.59	85.40	570	811.30
BROCHAS Y OTROS ACCESORIOS	OFICINA 1- BODEGA "B"	39.29	107.77	872	1566.28
LUMINARIAS	OFICINA 1- BODEGA "C"	47.99	130.14	800	1735.24
INTERRUPTORES ELECTRICOS	OFICINA 1- BODEGA "D"	53.82	145.13	590	1427.15
CAJAS TERMICAS X	OFICINA 1- BODEGA "E"	36.42	101.20	250	421.67
CERRADURAS, CANDADOS Y OTROS	OFICINA 1- BODEGA "F"	39.29	107.77	763	1370.49
PINTURAS	OFICINA 1- BODEGA "G"	42.79	116.77	832	1619.23
CAJAS TERMICAS Y	OFICINA 1- BODEGA "H"	49.18	133.20	870	1931.42
<b>TOTAL</b>				<b>6647.0</b>	<b>11806.8</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 28 el tiempo total en traslados para atender los despachos en el año 2019 fue de 11806.8 horas.

### 2.4.2.2.3. Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz se pretende redistribuir los productos en función de las salidas del almacén.

En primer lugar se procedió a aplicar la clasificación ABC de la familia de productos en función de las salidas del almacén con la finalidad de ver qué familia de productos es la que obtuvo más salidas y de esta forma tratar de minimizar los tiempos de despacho.

Tabla 29

*ABC en función de la salida de productos*

FAMILIA DE PRODUCTOS	ITEMS DESPACHADOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA	CLASIFICACIÓN
PRODUCTOS PESADOS	1100	16.5%	16.5%	A
BROCHAS Y OTROS ACCESORIOS	872	13.1%	29.7%	A
CAJAS TERMICAS Y	870	13.1%	42.8%	A
PINTURAS	832	12.5%	55.3%	A
LUMINARIAS	800	12.0%	67.3%	A
CERRADURAS, CANDADOS Y OTROS	763	11.5%	78.8%	A
INTERRUPTORES ELECTRICOS	590	8.9%	87.7%	B
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	570	8.6%	96.2%	B
CAJAS TERMICAS X	250	3.8%	100.0%	C
TOTAL	6647	100.0%		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 29 de las 9 familias de productos, 6 son de clasificación A, 2 de clasificación B y 1 de clasificación C, así como también se muestra en la figura 9.

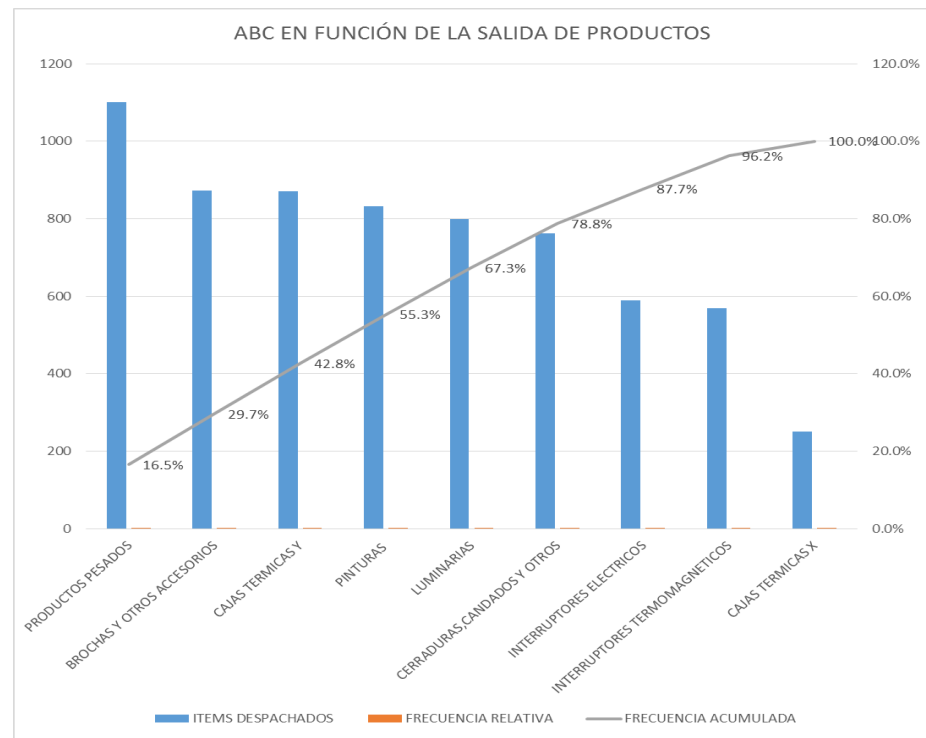


Figura 9. ABC en función de las salidas de productos

Fuente. Elaboración propia

En base a este análisis se procedió a reubicar la familia de productos en función de la clasificación obtenida, es decir los productos con clasificación A, deben estar más cerca de las puertas de salida para de esta forma minimizar los tiempos de traslado, es por ello que la nueva ubicación propuesta es la siguiente:

Tabla 30

*Reubicación de productos*

ITEMS DESPACHADOS CON LA NUEVA UBICACIÓN	RECORRIDO PARA DESPACHO
PRODUCTOS PESADOS	OFICINA 1 -BODEGA "J"
BROCHAS Y OTROS ACCESORIOS	OFICINA 1- BODEGA "A"
PINTURAS	OFICINA 1- BODEGA "B"
LUMINARIAS	OFICINA 1- BODEGA "C"
CAJAS TERMICAS X	OFICINA 1- BODEGA "D"
CERRADURAS, CANDADOS Y OTROS	OFICINA 1- BODEGA "E"
CAJAS TERMICAS Y	OFICINA 1- BODEGA "F"
INTERRUPTORES ELECTRICOS	OFICINA 1- BODEGA "G"
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	OFICINA 1- BODEGA "H"

Fuente: Elaboración propia

Con esta nueva redistribución se procedió a determinar los tiempos de traslado para los despachos realizados en el año 2019.



Tabla 31

*Tiempo total de traslados para despachos con la reubicación de productos*

ITEMS DESPACHADOS CON LA NUEVA UBICACIÓN	RECORRIDO PARA DESPACHO	DISTANCIA (m)	TIEMPO(s)	DESPACHOS REALIZADOS	TIEMPO (HORAS) POR LOS DESPACHOS REALIZADOS
PRODUCTOS PESADOS	OFICINA 1 -BODEGA "J"	19.59	50.40	1100	924.00
BROCHAS Y OTROS ACCESORIOS	OFICINA 1- BODEGA "A"	30.59	85.40	872	1241.15
PINTURAS	OFICINA 1- BODEGA "B"	39.29	107.77	832	1494.43
LUMINARIAS	OFICINA 1- BODEGA "C"	47.99	130.14	800	1735.24
CAJAS TERMICAS X	OFICINA 1- BODEGA "D"	53.82	145.13	250	604.73
CERRADURAS, CANDADOS Y OTROS	OFICINA 1- BODEGA "E"	36.42	101.20	763	1286.93
CAJAS TERMICAS Y	OFICINA 1- BODEGA "F"	39.29	107.77	870	1562.69
INTERRUPTORES ELECTRICOS	OFICINA 1- BODEGA "G"	42.79	116.77	590	1148.25
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	OFICINA 1- BODEGA "H"	49.18	133.20	570	1265.41
TOTAL				6647.0	11262.8

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar con la nueva reubicación de los productos se logra reducir los tiempos de traslado en 544 horas ya que se redujo de 11806.8 horas a 11262.8 horas, y al multiplicar por el costo por hora del almacén se genera un ahorro de S/. 20,540.2, así como se muestra en la tabla 32.

Cabe mencionar que para determinar los valores de los tiempos de traslado se hizo una toma de tiempos (véase el anexo 3).

Tabla 32

*Ahorro con la redistribución propuesta*

TIEMPO TOTAL EN DESPACHOS (HORAS)		REDUCCI ÓN DE HORAS	COSTO POR HORA	PÉRDIDA EN SOLES
ANTES DE LA MEJORA	CON LA MEJORA			
11806.8	11262.8	544.0	S/ 37.76	S/ 20,540.21

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta los layouts con la nueva ubicación de la familia de productos.

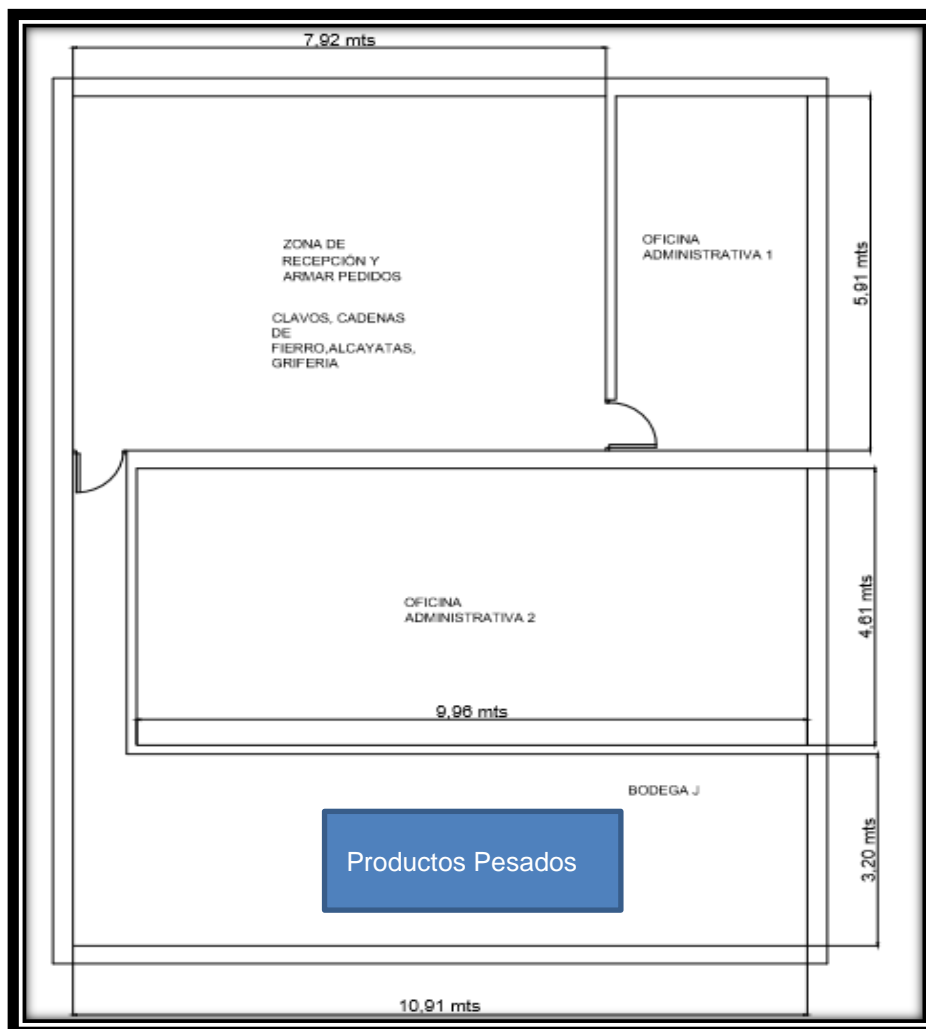


Figura 10. Layout con la nueva ubicación de productos (primer piso)

Fuente: Elaboración propia

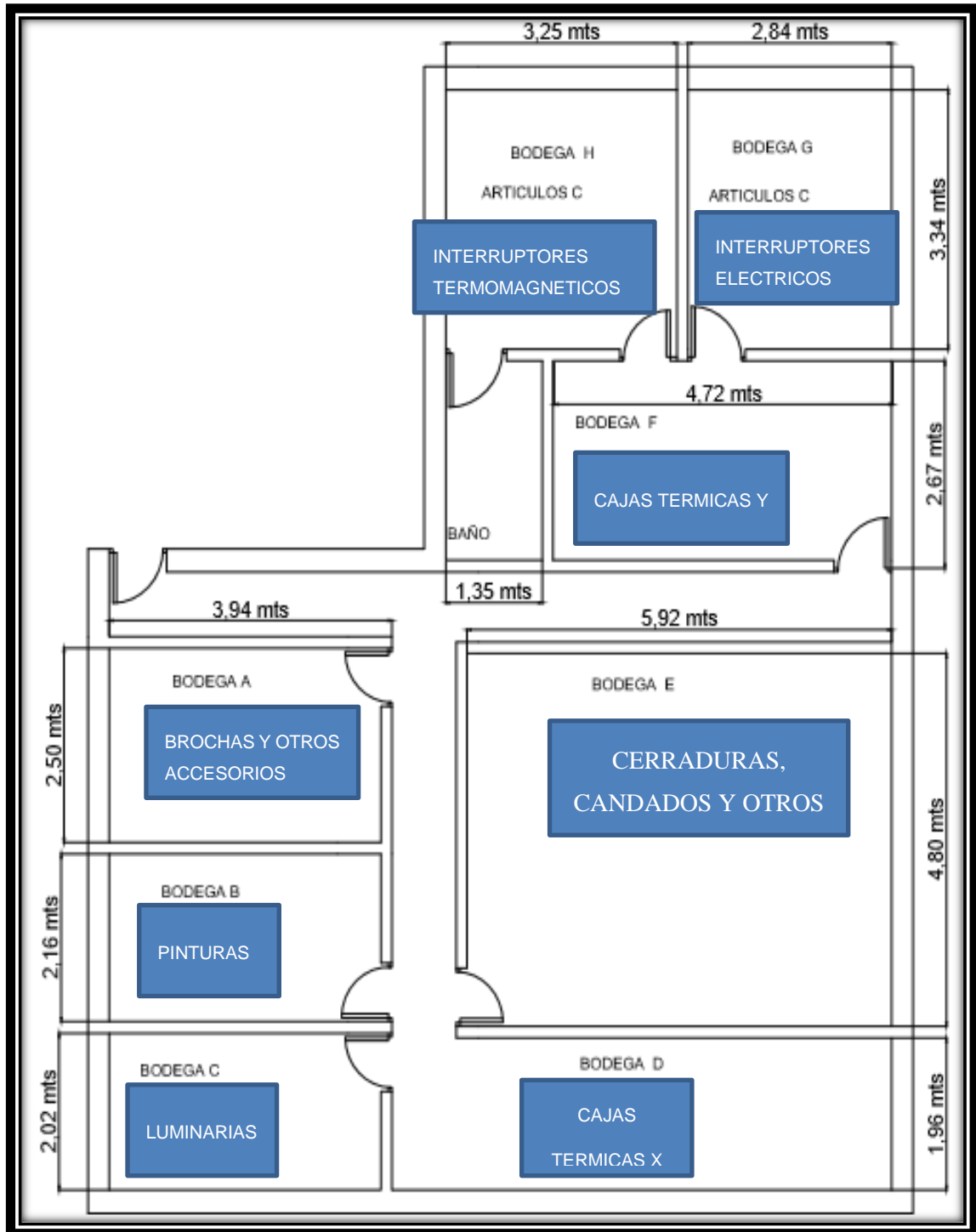


Figura 11. Layout con la nueva ubicación de productos (tercer piso)

Fuente: Elaboración propia

## 2.1.2. Causa Raíz 4: Deficiente gestión de inventarios

La empresa debido a la deficiente gestión de inventarios durante el año 2019 se ha quedado sin stock de diversos productos lo que ocasiona que se pague un sobrecosto por obtener esos productos faltantes con la finalidad de cumplir una entrega en el tiempo planificado.

### 2.1.2.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

En el año 2019 la empresa tuvo un sobrecosto por compras de emergencia que tuvo que realizar debido a que se quedó sin stock de algunos productos que en el sistema indicaba que si tenía en stock pero en inventario físico no tenía esa cantidad, y todo esto para poder cumplir con las entregas de los productos a sus clientes.

Es así pues que en año 2019 la empresa durante los meses de Enero y Febrero del año 2019 tuvo un sobrecosto por compras de emergencia de 1029 productos que le genero un sobrecosto de S/. 3,679.10 y esto al multiplicarlo por 6 para proyectar la pérdida anual nos da un total de S/. 22,074.4, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 33

*Pérdida por falta de stock en el año 2019*

DESCRIPCION	STOCK FI	STOCK SI	QUIEBRE DE STOCK	Costo	Compra con sobrecosto	PERDIDA
1101005	6	25	19	S/. 42.44	S/. 48.8	S/. 120.9
4307005	5	46	41	S/. 42.44	S/. 48.8	S/. 261.0
1101001	5	34	29	S/. 42.44	S/. 48.8	S/. 184.6
1101002	12	35	23	S/. 42.44	S/. 48.8	S/. 146.4

2008001	10	24	14	S/.	42.44	S/.	48.8	S/.	89.1
1111001	5	28	23	S/.	46.09	S/.	53.0	S/.	159.0
1206001	65	87	22	S/.	4.75	S/.	5.5	S/.	15.7
1204002	200	220	20	S/.	4.16	S/.	4.8	S/.	12.5
1201013	12	14	2	S/.	20.51	S/.	23.6	S/.	6.2
4304001	0	5	5	S/.	1.75	S/.	2.0	S/.	1.3
3601002	0	4	4	S/.	42.44	S/.	48.8	S/.	25.5
4301010	2	12	10	S/.	24.85	S/.	28.6	S/.	37.3
1602007	3	14	11	S/.	22.56	S/.	25.9	S/.	37.2
1901010	6	15	9	S/.	34.85	S/.	40.1	S/.	47.0
4604002	32	38	6	S/.	9.17	S/.	10.6	S/.	8.3
5310005	195	205	10	S/.	1.65	S/.	1.9	S/.	2.5
4608004	7	6	1	S/.	22.99	S/.	26.4	S/.	3.4
4302005	8	41	33	S/.	6.11	S/.	7.0	S/.	30.2
1602011	6	29	23	S/.	5.50	S/.	6.3	S/.	19.0
1602012	7	43	36	S/.	9.43	S/.	10.8	S/.	50.9
4604001	5	45	40	S/.	0.79	S/.	0.9	S/.	4.8
4605001	5	40	35	S/.	0.79	S/.	0.9	S/.	4.2
1209002	8	34	26	S/.	55.14	S/.	63.4	S/.	215.0
1603003	6	50	44	S/.	21.86	S/.	25.1	S/.	144.3
3302003	2	50	48	S/.	76.24	S/.	87.7	S/.	548.9
4301002	3	28	25	S/.	76.00	S/.	87.4	S/.	285.0
1101014	2	47	45	S/.	4.86	S/.	5.6	S/.	32.8
1201017	4	27	23	S/.	17.28	S/.	19.9	S/.	59.6
1602010	7	42	35	S/.	42.44	S/.	48.8	S/.	222.8
3101001	7	39	32	S/.	49.94	S/.	57.4	S/.	239.7
4607002	4	29	25	S/.	0.79	S/.	0.9	S/.	3.0
1106001	5	43	38	S/.	2.07	S/.	2.4	S/.	11.8
		<b>TOTAL</b>	<b>1029</b>			<b>Pérdida 2 meses</b>		S/.	3,679.1
						<b>Pérdida anual</b>		S/.	22,074.4

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que el % de productos con quiebres de stock durante el año 2019 fue del 12%, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 34

*% productos con quiebre de stock*

<b>DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIOS</b>	<b>ACTUAL</b>
<b>TOTAL DE PRODUCTOS</b>	<b>391</b>
<b>PRODUCTOS QUIEBRE DE STOCK</b>	<b>47.00</b>
<b>% de productos con quiebre de stock</b>	<b>12%</b>
<b>Pérdida anual por Sobrecosto por compras de emergencia</b>	<b>S/. 22,074.38</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **2.1.2.2.Solución propuesta**

Para mejorar la gestión de inventarios se propone desarrollar el método ABC u 80/ 20 según la demanda y los costos totales de 391 productos que la empresa en estudio comercializa (véase el anexo 2), se observa los costos totales, costos calculados de acuerdo a la categoría de productos (A,B,C), de esta forma se logra calcular la participación de compra en relación a costos totales, la participación de los ítems en proporción a la cantidad de ítems de la lista, y los costos totales anuales mostrados en la tabla 35.

Tabla 35

*Resumen del Método ABC: Costos Totales*

PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	ÍTEMS	COSTOS TOTALES	PARTICIPACIÓN DE COMPRAS	PARTICIPACIÓN DE ÍTEMS
0%-80%	A	53	S/. 445,635.06	79.94%	13.55%
80%-95%	B	134	S/. 83,812.48	15.03%	34.27%
95%-100%	C	204	S/. 28,048.36	5.03%	52.17%
TOTAL		<b>391</b>	<b>S/. 557,495.89</b>	<b>100%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

Usando este porcentual y los datos calculados se hizo una representación con el método ABC en la figura 12.

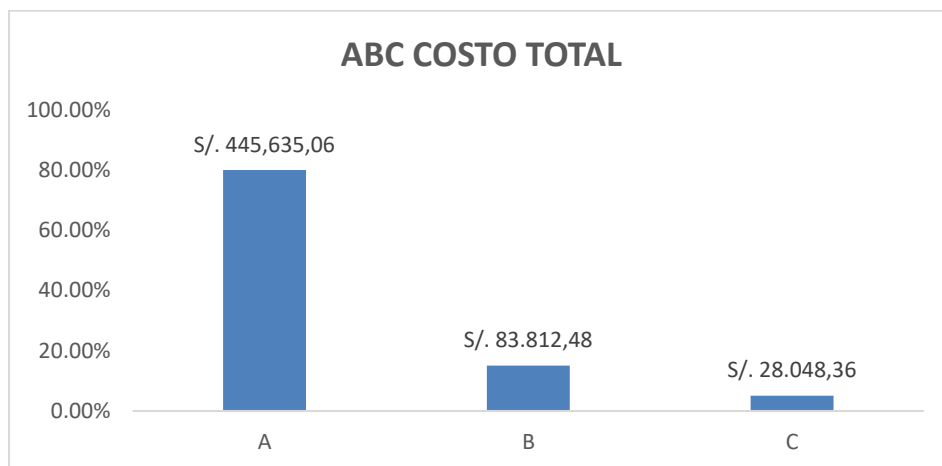


Figura 12. Resumen del Método ABC: Costos Totales

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de determinar el tipo de control que debe ser dado para cada uno de ellos se determinó el modelo de inventario con la nueva aplicación del método de rotación ABC o 80/20, para la misma cantidad de ítem 391 estudiados anteriormente, se calculó la rotación de cada ítem (A, B, C), luego la participación de rotación en relación a la cantidad de ítems, también la participación de los ítems en relación a las

cantidades de ítems. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 36, asimismo se hace una representación gráfica en la figura 13.

Tabla 36

*Resumen del Método ABC: Rotación*

<b>PARTICIPACIÓN ESTIMADA</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE N</b>	<b>ÍTEMS</b>	<b>ROTACIÓN</b>	<b>PARTICIPACIÓN DE ROTACIÓN</b>	<b>PARTICIPACIÓN DE ÍTEMS</b>
0%-80%	A	258	1257	79.91%	65.98%
80%-95%	B	91	236	15.00%	23.27%
95%-100%	C	42	80	5.09%	10.74%
<b>TOTAL</b>		<b>391</b>	<b>1573</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia

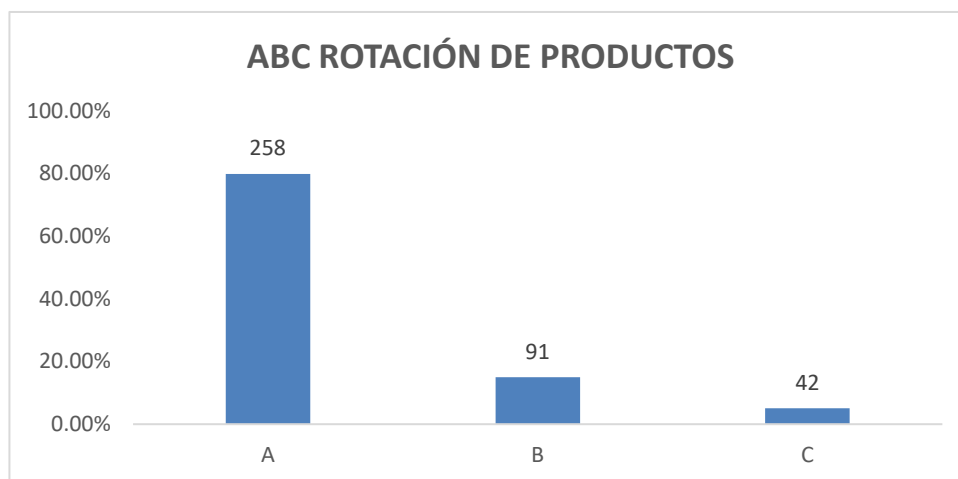


Figura 13. Resumen del Método ABC: Rotación

Fuente: Elaboración propia

Con este análisis se pueden establecer las siguientes políticas de inventarios:

- Los productos AA y AB: con alta rotación, altos y medianos costos. Serán aprovisionados con alta frecuencia y en pocas cantidades. Con esto se propone mantener un nivel bajo de stock de seguridad.



Asimismo, se propone un control semanal de cada producto, y ubicarlos en las bodegas “A y B”.

➤ Los productos AC: con alta rotación y bajos costos. Serán aprovisionados con alta frecuencia y en mayores cantidades. Asimismo, se propone un control trimestral de los productos.

➤ Los productos BA y BB: mediana rotación y costos altos y medios. Serán aprovisionados con frecuencia media y en pocas cantidades. Con esto se propone mantener un nivel bajo de stock de seguridad. Asimismo, se propone un control mensual de cada producto, y ubicarlos en las bodegas “E y F”.

➤ Los productos BC: mediana rotación y bajos costos. Serán aprovisionados con frecuencia media y en medianas cantidades. Asimismo, se propone un control trimestral de cada producto, y ubicarlos en las bodegas “C”.

➤ Los productos CA y CB: baja rotación y costos altos y medios. Serán aprovisionados con poca frecuencia y en pocas cantidades. Se plantea compras sobre pedidos. Asimismo, se propone un control semanal de cada producto, y ubicarlos en las bodegas “H” y “G”.

➤ Los productos CC: baja rotación y costos. Serán aprovisionados poca frecuencia y en pocas cantidades. Se plantea compras sobre pedidos. Asimismo, se propone un control trimestral de cada producto, y ubicarlos en la bodega “D”.

### Reposición de inventarios con tiempo fijo de pedido y con inventario de seguridad

Para determinar la cantidad de productos a solicitar se tomó como datos los costos de compra de cada artículo con sus respectivas demandas durante el primer semestre del año de un determinado proveedor. Se determinó el porcentaje de participación que tiene cada artículo con respecto al total de todos los costos. A partir de este porcentaje, siguiendo la metodología ABC, se procedió a clasificar cada uno de ellos.

Tabla 37

#### *Clasificación ABC*

CODIGO	COMPRAS	DEMANDA	C. PROVEEDOR	C. TOTAL	V. TOTAL AÑO	VALOR TOTAL EN % POR AÑO	VALOR TOTAL EN % ACUMULADO	CLASIFICACIÓN	
1103006	1200	666	1.001	1.042	S/.	667.04	16.29%	16.29%	A
1101004	330	604	9.651	9.724	S/.	613.72	14.99%	31.27%	A
1101003	240	405	9.651	9.724	S/.	414.72	10.13%	41.40%	A
1105012	800	409	3.671	3.72	S/.	412.72	10.08%	51.48%	A
1105014	400	316	2.739	2.79	S/.	318.79	7.78%	59.26%	A
1101001	39	216	12.048	12.058	S/.	228.06	5.57%	64.83%	A
1116002	300	138	12.048	12.771	S/.	150.77	3.68%	68.51%	A
1116001	120	120	12.729	12.771	S/.	132.77	3.24%	71.75%	A
1101008	120	114	14.732	15.399	S/.	129.40	3.16%	74.91%	A
1105004	200	115	1.506	1.827	S/.	116.83	2.85%	77.76%	A
1103003	90	91	9.651	9.724	S/.	100.72	2.46%	80.22%	B
1103004	28	63	25.041	25.114	S/.	88.11	2.15%	82.38%	B
1103006	46	43	42.161	42.233	S/.	85.23	2.08%	84.46%	B
1105001	60	73	7.369	7.412	S/.	80.41	1.96%	86.42%	B
1105002	200	68	2.401	2.451	S/.	70.45	1.72%	88.14%	B
1105003	200	64	3.554	3.604	S/.	67.60	1.65%	89.79%	B
1105004	36	42	22.32	22.394	S/.	64.39	1.57%	91.36%	B
1105005	200	55	2.68	3.213	S/.	58.21	1.42%	92.78%	B
1105012	120	30	26.707	26.749	S/.	56.75	1.39%	94.17%	B
1105014	20	20	35.129	35.172	S/.	55.17	1.35%	95.52%	C
1113001	60	48	6.938	6.982	S/.	54.98	1.34%	96.86%	C
1113002	8	26	25.041	25.114	S/.	51.11	1.25%	98.11%	C
1116001	60	30	6.938	6.982	S/.	36.98	0.90%	99.01%	C
1116002	60	24	6.938	6.982	S/.	30.98	0.76%	99.77%	C
1116003	60	0	5.125	5.167	S/.	5.17	0.13%	99.89%	C
1116004	200	0	3.505	4.344	S/.	4.34	0.11%	100.00%	C

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo la metodología de la clasificación ABC los productos con clasificación A requieren un mayor control de inventarios.

Cabe mencionar que para desarrollar el sistema de revisión periódica se hará uso de la ecuación 1.

La ecuación 1 es la siguiente:

$$q = \bar{d}(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I \dots(1)$$

Donde:

$Z\sigma_{T+L}$  = Existencia de reserva o inventario de seguridad

$\sigma_{T+L}$  = Desviación estándar de la demanda entre revisiones y tiempo de entrega

$q$  = Cantidad a pedir

$T$  = Número de días entre revisiones

$L$  = Tiempo de entrega en días (entre colocación de pedido y recepción)

$\bar{d}$  = Pronóstico de la demanda diaria promedio

$Z$  = Número de desviaciones estándar para una probabilidad específica de servicio

$I$  = Nivel actual del inventario (incluye existencias y artículos ya pedidos)

$\sigma_{T+L}$  = Desviación estándar de la demanda entre revisiones y tiempo de entrega.

Para llegar a realizar el cálculo se necesitó determinar la demanda promedio y la desviación estándar el cual se obtuvo del análisis del último semestre del presente año 2018 como se observa en la tabla 38.

Tabla 38

*Desviación promedio y estándar de los productos del último semestre de productos de clasificación ABC*

<b>Código</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Demanda Promedio</b>	<b>Desviación Estándar</b>
1103006	100	185	141	240	0	0	111	97.75
1101004	210	48	54	150	62	152	113	67.24
1101003	168	48	18	78	6	112	72	61.15
1105012	130	15	14	200	110	20	82	77.42
1105014	0	15	60	0	0	261	56	103.08
1101001	0	12	18	6	180	0	36	70.89
1116002	0	6	102	119	19	150	66	65.31
1116001	0	0	36	90	0	0	21	36.74
1101008	36	14	0	20	6	30	18	13.82
1105004	20	15	40	0	20	20	19	12.81

Fuente: Elaboración propia

Además el periodo entre revisiones en la empresa es de 2 meses y el tiempo de entrega de este proveedor es de 5 días. Se tiene la intención de proporcionar un 98% de la demanda con los artículos en existencia. En la tabla 39 que se muestra a continuación, se

muestra la cantidad de pedido de los productos en clasificación A, luego de aplicar la fórmula de la ecuación 1.

Tabla 39

*Cantidad de Pedido*

Código	Tiempo de entrega	Desviación	Desviación estándar	Demanda promedio	Stock de seguridad	Inventario actual	Cantidad del pedido
1103006	0.17	97.75	143.89	111	295	0.00	384
1101004	0.17	67.24	98.97	113	203	0.00	343
1101003	0.17	61.15	90.02	72	185	0.00	245
1105012	0.17	77.42	113.96	82	234	471.00	0.00
1105014	0.17	103.08	151.73	56	312	200.00	73
1101001	0.17	70.89	104.35	36	214	0.00	182
1116002	0.17	65.31	96.13	66	198	6.00	233
1116001	0.17	36.74	54.08	21	111	0.00	99
1101008	0.17	13.82	20.35	18	42	0.00	58
1105004	0.17	12.81	18.86	19	39	232.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla 39, se puede apreciar que para el primer producto de clasificación ABC se tiene que hacer pedido de 384 unidades para cubrir los despachos.

Con la propuesta de mejora se espera reducir el % de productos con quiebre de stock de 12% a 0% y a la vez reducir las pérdidas iniciales de S/ 22,074.4 a S/ 0, así como se muestra en la tabla 40.

Tabla 40

*Reducción de la pérdida por deficiente gestión de inventarios*

DEFICIENTE GESTIÓN DE INVENTARIOS	ACTUAL	CON LA MEJORA	IMPACTO
TOTAL DE PRODUCTOS	391	391	
PRODUCTOS QUIEBRE DE STOCK	47.00	0	100%
% de productos con quiebre de stock	12%	0%	-12%

Pérdida anual por Sobrecosto por compras de emergencia	S/. 22,074.38	S/. 0.0	S/. 22,074.38
--	---------------	---------	---------------

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.3. Causa Raíz 5: Falta de capacitación

La empresa actualmente no brinda capacitaciones a su personal es por ello que el % de colaboradores capacitados es de 0% y esto ocasiona que los colaboradores del área de almacén no cumplan con las entregas en el tiempo planificado.

#### 2.1.3.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

En la empresa Energy Therm el personal trabaja de manera empírica sin contar con un plan de capacitación y esto genera que no se llegue a cumplir las órdenes de los pedidos a tiempo.

Para poder realizar el cálculo de la pérdida por falta de capacitación, se procedió a realizar una evaluación al personal.

Los indicadores que están siendo sometidos a evaluación son la del conocimiento y calidad del trabajo. En ambos casos, el puntaje óptimo es 4, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 41

#### *Ponderación para la evaluación*

Ponderación	Definición
1	Malo
2	Regular
3	Bueno
4	Óptimo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41, se detalla la nota real obtenida por cada uno de los operarios sometidos a la evaluación en los indicadores observados. Se

muestra su porcentaje real e ideal y la diferencia de los mismos vendría a ser un % de incumplimiento. El incumpliendo en el que el operario ha incurrido en ambos indicadores se ha promediado para conseguir un porcentaje y para poder encontrar el costo se ha utilizado el costo por mano de obra.

Tabla 42

*Pérdida por falta de capacitación*

Colaborador	Conocimiento del trabajo	Porcentaje real	Nota ideal	Porcentaje ideal	Incumplimiento	Calidad de trabajo	Porcentaje real	Nota ideal	Porcentaje ideal	Incumplimiento	Promedio de Incumplimiento	Costo mano de obra	Costo Perdido/Anual
OPERARIO 1	2	50%	4	100%	50%	2	50%	4	100%	50%	50%	S/.1,500.0	S/.9,000.00
OPERARIO 2	2	50%	4	100%	50%	2	50%	4	100%	50%	50%	S/.1,500.0	S/.9,000.00
OPERARIO 3	2	50%	4	100%	50%	2	50%	4	100%	50%	50%	S/.850.00	S/.5,100.00
OPERARIO 4	2	50%	4	100%	50%	3	75%	4	100%	75%	63%	S/.850.00	S/.6,375.00
OPERARIO 5	3	75%	4	100%	25%	2	50%	4	100%	25%	25%	S/.850.00	S/.2,550.00
OPERARIO 6	2	50%	4	100%	50%	3	75%	4	100%	50%	50%	S/.850.00	S/.5,100.00
OPERARIO 7	3	75%	4	100%	25%	2	50%	4	100%	50%	38%	S/.850.00	S/.3,825.00
Promedio											46%	Costo Total	S/.40,950.00

Fuente: Elaboración propia



Como se puede apreciar en la tabla 42, el % de incumplimiento es de 46%. Para calcular el costo por falta capacitación, se calcula mediante la fórmula del costo perdido/mes:  $\sum$  (% promedio de incumplimiento x Costo de mano de obra). Entonces, el costo anual por falta de capacitación es de S/. 40,950 ,00.

Cabe mencionar que el factor de conocimiento del trabajo y calidad del trabajo se hizo en base a datos proporcionados por el supervisor del almacén y teniendo en cuenta la tabla de calificación para cada uno.

Adicional a ello para el cálculo del Porcentaje real se hizo la división del puntaje actual en el caso de conocimiento y calidad del trabajo entre la nota ideal.

### **2.1.3.2.Solución propuesta**

Debido a que actualmente la empresa no cuenta con un programa de capacitaciones, se tuvo que desarrollar un programa de capacitaciones que ayuden a mejorar el rendimiento de los colaboradores del área de logística y almacén.

Con este programa de capacitaciones se espera capacitar al 100% del personal.

Tabla 43

*Capacitaciones a realizar en la empresa Energy Therm S.A.C.*

ENERGY THERM S.A.C.		PLAN DE CAPACITACIÓN	
Temas a capacitar	Área que recibirá capacitación	Número de personas estimadas para recibir capacitación	Cantidad de horas estimadas para capacitar
Detalle a capacitación			
Almacenamiento y despacho	LOGÍSTICA -ALAMACÉN	12	5
Gestión de proveedores		12	5
Gestión de almacenes		12	5
Metodología de las 5S		12	5
Gestión de Inventarios		12	5
Clasificación ABC		12	5

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el número de capacitaciones propuesto es de 6 y el número total de horas para el desarrollo de todas estas capacitaciones es de 30 horas, las cuales están dirigidas al personal del área de logística y almacén.

A continuación, en la tabla 44 se presenta el cronograma para el desarrollo de estas capacitaciones

Tabla 44

*Cronograma de capacitaciones*

CRONOGRAMA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Almacenamiento y despacho	X											
Gestión de proveedores			X									
Gestión de almacenes					X							
Metodología de las 5S							X					
Gestión de Inventarios								X				
Clasificación ABC											X	

Fuente: Elaboración propia

Además para llevar a cabo estas capacitaciones se requiere una inversión de S/. 18,400.

Tabla 45

*Inversión para la capacitación*

INVERSIÓN	SOLES
Almacenamiento y despacho	S/.3,000
Gestión de proveedores	S/.3,000
Gestión de almacenes	S/.3,000
Metodología de las 5S	S/.3,000
Gestión de Inventarios	S/.3,000
Clasificación ABC	S/.3,000
Papel	S/.50
Servicio de Catering- Break	S/.350
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/.18,400</b>

Fuente: Elaboración propia

Con este cronograma de capacitaciones se espera incrementar el % de colaboradores capacitados en el área de logística y almacén a 100%. Además con la capacitación se espera mejorar el rendimiento de los colaboradores y reducir la pérdida anual inicial de S/. 40,950.00 a S/. 19,200.00, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 46

*Perdida por falta de capacitación con la mejora*

Colaborador	Conocimiento del trabajo	Porcentaje real	Nota ideal	Porcentaje ideal	Incumplimiento	Calidad de trabajo	Porcentaje real	Nota ideal	Porcentaje ideal	Incumplimiento	Promedio de Incumplimiento	Costo mano de obra	Costo Perdido/Anual con la propuesta
OPERARIO 1	3	75%	4	100%	25%	3	75%	4	100%	25%	25%	S/.1,500.00	S/.4,500.00
OPERARIO 2	3	75%	4	100%	25%	3	75%	4	100%	25%	25%	S/.1,500.00	S/.4,500.00
OPERARIO 3	4	100%	4	100%	0%	3	75%	4	100%	25%	13%	S/.850.00	S/.1,275.00
OPERARIO 4	3	75%	4	100%	25%	3	75%	4	100%	25%	25%	S/.850.00	S/.2,550.00
OPERARIO 5	3	75%	4	100%	25%	3	75%	4	100%	25%	25%	S/.850.00	S/.2,550.00
OPERARIO 6	4	100%	4	100%	0%	3	75%	4	100%	25%	13%	S/.850.00	S/.1,275.00
OPERARIO 7	3	75%	4	100%	25%	3	75%	4	100%	25%	25%	S/.850.00	S/.2,550.00
Promedio											21%	Costo Total	S/.19,200.00

Fuente: Elaboración propia

### 2.4.3. Evaluación Económica

#### a) Inversión para la propuesta de mejora

Para el desarrollo de las propuestas de mejora en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C., es necesario realizar la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 47

*Inversión de la propuesta de mejora*

<b>Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Propuesta de mejora</b>	<b>Inversión</b>
Cr1	Falta de codificación de los productos	Numeración de espacios de almacenamiento	S/. 3,515.00
Cr2	Falta de orden y limpieza en el almacén	5S	S/. 3,687.00
Cr5	Falta de capacitación	Cronograma de Capacitación	S/. 18,400.00
<b>Total</b>			<b>S/. 25,602.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 47 la inversión total es de S/.25, 602 y se tiene una depreciación anual de S/.620.00, así como se muestra en la tabla 48.

Tabla 48

*Depreciación anual*

INVERSIÓN	CANTIDADES	UNIDADES	TOTAL	VIDA ÚTIL (AÑOS)	DEPRECIACIÓN
					ANUAL
Laptop	1	und	S/.2,500.00	S/.5	S/.500
Impresora	1	und	S/.600.00	S/.5	S/.120
<b>TOTAL</b>			<b>S/.3,515.00</b>		<b>S/.620</b>

Fuente: Elaboración propia

**b) Ahorro implementando la propuesta**

1. Con la propuesta de mejora de la codificación se espera reducir el tiempo perdido en búsqueda de materiales en 20% es decir de 7.54 a 6.03 minutos con lo cual se logra reducir la pérdida por este tiempo de búsqueda de materiales de S/.31,549.58 a S/.25,239.66.
2. Con la propuesta mejora de las 5s, se espera reducir el % de ítems defectuosos de 8.3% a 2.7% asimismo la pérdida se redujo de S/. 11,042 a S/. 3,312.
3. Con la nueva reubicación de los productos se logra reducir los tiempos de traslado en 544 horas ya que se redujo de 11806.8 horas a 11262.8 horas, y al multiplicar por el costo por hora del almacén se genera un ahorro de S/. 20,540.21.
4. Con la propuesta de mejora de la clasificación ABC y la técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad; se espera reducir el % de productos con quiebre de stock de 12% a 2% y a la vez reducir las pérdidas iniciales de S/. 22,074.4 a S/. 3,287.7.
5. Con el cronograma de capacitaciones se espera incrementar el % de colaboradores capacitados en el área de logística y almacén a 100%. Además, con la

capacitación se espera mejorar el rendimiento de los colaboradores y reducir la pérdida anual inicial de S/. 40,950.00 a S/. 19,200.00.

Adicional a ello estos beneficios lograron incrementar la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C. de 29% a 29.56 %, así como se muestra en la tabla 49.

Tabla 49

*Incremento de la rentabilidad*

	Actual	Con la Propuesta de mejora
Ventas	S/. 971,561.820	S/. 1,049,965.725
Utilidad neta	S/. 281,752.928	S/. 310,362.297
Rentabilidad	29.00%	29.56%

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 50 se detalla los ingresos obtenidos con las propuestas de mejora para cada causa raíz.

Tabla 50

*Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año*

CR	Ingresos	Beneficio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CR1	Falta de codificación de los productos	S/. 6,310	S/. 547	S/. 579	S/. 513	S/. 522	S/. 550	S/. 522	S/. 455	S/. 473	S/. 487	S/. 513	S/. 621	S/. 530	S/. 6,310
CR2	Falta de orden y limpieza en el almacén	S/. 7,729	S/. 670	S/. 709	S/. 628	S/. 640	S/. 673	S/. 640	S/. 557	S/. 579	S/. 597	S/. 628	S/. 760	S/. 649	S/. 7,729
CR3	Inadecuada distribución de los productos	S/. 20,540	S/. 1,780	S/. 1,885	S/. 1,669	S/. 1,700	S/. 1,789	S/. 1,700	S/. 1,480	S/. 1,539	S/. 1,585	S/. 1,669	S/. 2,021	S/. 1,724	S/. 20,540
CR4	Deficiente gestión de inventarios	S/. 22,074	S/. 1,913	S/. 2,026	S/. 1,793	S/. 1,827	S/. 1,923	S/. 1,827	S/. 1,591	S/. 1,654	S/. 1,704	S/. 1,793	S/. 2,172	S/. 1,853	S/. 22,074
CR5	Falta de capacitación	S/. 21,750	S/. 1,885	S/. 1,996	S/. 1,767	S/. 1,800	S/. 1,895	S/. 1,800	S/. 1,567	S/. 1,630	S/. 1,679	S/. 1,767	S/. 2,140	S/. 1,826	S/. 21,750
	<b>INGRESO TOTAL</b>		S/. 6,794	S/. 7,195	S/. 6,370	S/. 6,487	S/. 6,830	S/. 6,487	S/. 5,650	S/. 5,874	S/. 6,051	S/. 6,370	S/. 7,714	S/. 6,582	S/. 78,404

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realizó una evaluación económica con un periodo de tiempo de 2 años, considerando que para el segundo año habrá un incremento de las ventas de 5%.



### c) Estado de resultados

Inversión total: S/. 25,602.

Costo de oportunidad anual: 14% anual      Tasa mensual: 1.10%

Tabla 51

*Estado de resultados anual*

<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Ingresos		S/. 78,404	S/. 82,324
Costos operativos		S/. 43,122	S/. 45,278
depreciación		S/. 620	S/. 620
Utilidad bruta		S/. 34,662	S/. 36,426
Gav		S/. 1,733	S/. 1,821
Utilidad antes de impuestos		S/. 32,929	S/. 34,605
Impuestos		S/. 4,939	S/. 5,191
Utilidad después de impuestos		S/. 27,989	S/. 29,414

Fuente: Elaboración propia

### d) Flujo de caja

Tabla 52

*Flujo de caja anual*

<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Utilidad después de impuestos		S/. 27,989	S/. 29,414
Depreciación		S/. 620	S/. 620
Flujo neto de efectivo (FNE)	<b>-S/. 25,602</b>	S/. 28,609	S/. 30,034

Fuente: Elaboración propia

### e) Cálculo del TIR/VAN

Tabla 53

*Indicadores económicos*

<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Flujo neto Efectivo	<b>-S/. 25,602</b>	S/. 28,609	S/. 30,034

Ingresos totales		S/. 78,404	S/. 82,324	
Egresos totales		S/. 49,795	S/. 52,290	
<b>VAN ingresos</b>	S/. 132,121	SOLES		
<b>VAN egresos</b>	S/. 83,915	SOLES		
<b>PRI</b>	<b>1.06</b>	<b>AÑOS</b>		
<b>PRI</b>	<b>12.75</b>	<b>MESES</b>		
<b>VAN</b>	<b>S/. 22,604.03</b>			
<b>TIR</b>	<b>77.7%</b>	<b>&gt;</b>	<b>COK</b>	<b>14% anual</b>
<b>B/C</b>	<b>1.6</b>			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 53, se hizo una evaluación económica de 2 años de horizonte de tiempo. Los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de S/. 22,604.03.
- Un TIR de 77.7% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% anual.
- Un B/C de 1.6, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.60.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 12.75 meses.

Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es RENTABLE. Cabe mencionar que para el desarrollo de la evaluación económica se tomó como COK el 14% anual, debido a que generalmente para este tipo de estudios se toma como referencia la tasa de interés anual que paga un banco por tus depósitos a plazo fijo que en ocasiones llega a pasar del 6%, sin embargo, la empresa consideró que era muy poca rentabilidad como COK.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

1. Con la propuesta de mejora de la codificación se redujo la pérdida por el tiempo de búsqueda de materiales de S/.31,550 a S/.25,240, así como se muestra en la figura 14.

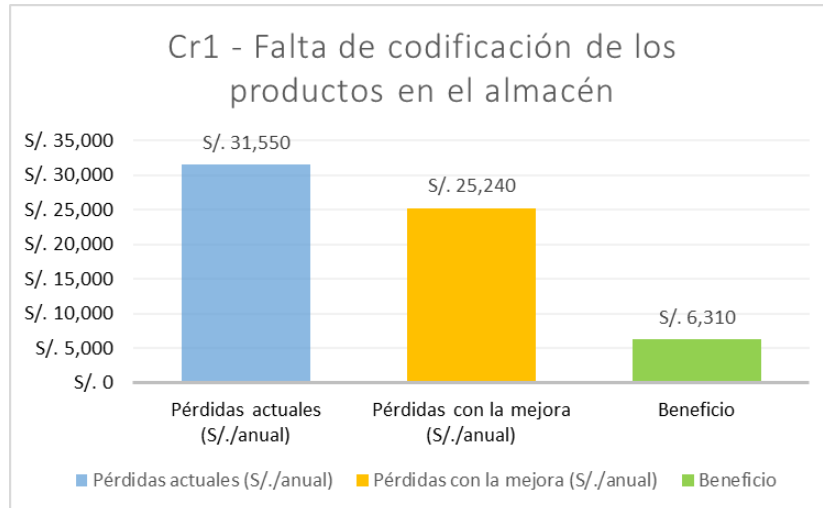


Figura 14. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1

Fuente: Elaboración propia

2. Con la propuesta mejora de las 5s, se redujo el % de ítems defectuosos de 8.3% a 2.7% asimismo la pérdida se redujo de S/. 11,042 a S/. 3,313, así como se muestra en la figura 15.

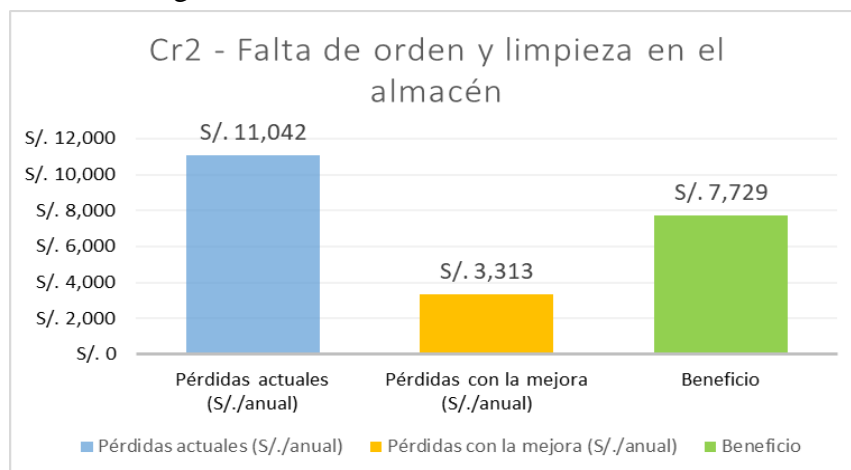


Figura 15. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr2

Fuente: Elaboración propia

3. Con la nueva reubicación de los productos se redujo la pérdida por traslados innecesarios en S/. 20,540.00, así como se muestra en la figura 16.

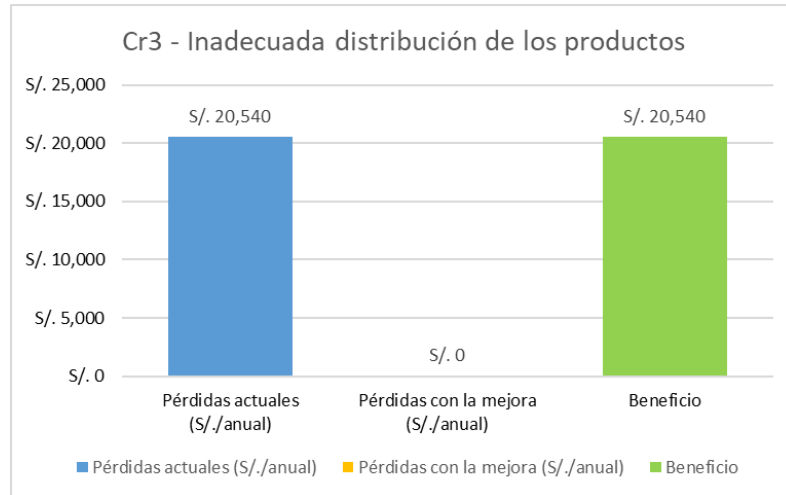


Figura 16. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3

Fuente: Elaboración propia

4. Con la propuesta de mejora de la clasificación ABC y la técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad; se redujo las pérdidas iniciales de S/22,074.4 a S/ 0, así como se muestra en la figura 17.

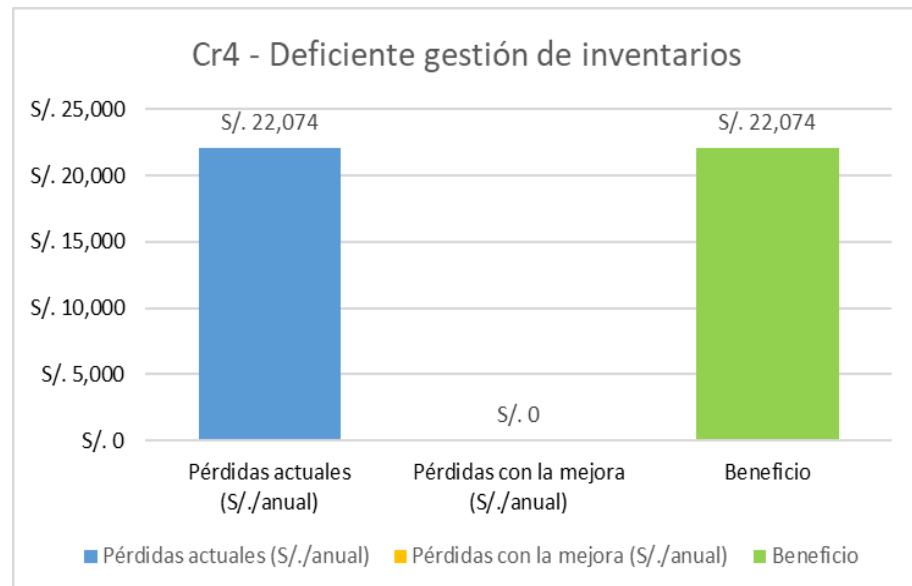


Figura 17. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr4

Fuente: Elaboración propia

5. Con el cronograma de capacitaciones se redujo la pérdida anual inicial de S/. 40,950.00 a S/. 19,200.00, así como se muestra en la figura 18.

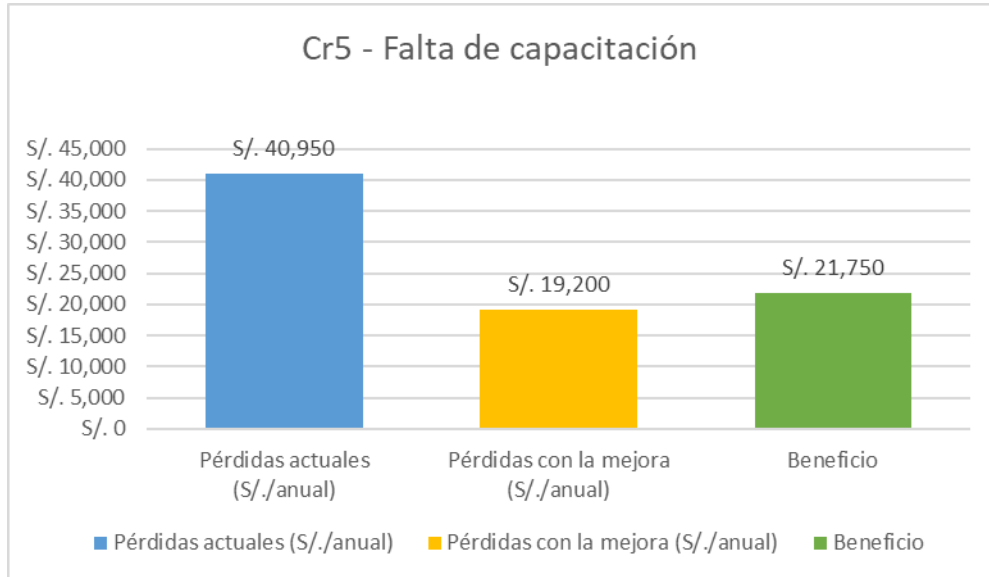


Figura 18. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **4.1 Discusión**

En la presente investigación se ha recolectado información para solucionar los problemas del área de almacén para incrementar la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C, por lo cual fue comparada con los resultados de las otras investigaciones que hayan aplicado mejoras similares.

En la presente tesis luego de la aplicación de las mejoras de Numeración de espacios de almacenamiento, 5S, redistribución de productos en función de las salidas, clasificación ABC, técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad y un cronograma de Capacitación, se logró obtener un ahorro anual de S/. 85,498 este resultado es similar al obtenido por Alonzo y Vargas. (2018), ya que con las propuestas de mejora en las áreas de producción y logística logró obtener un ahorro anual de S/ 33,031.53.

En la presente tesis luego de la aplicación de las mejoras descritas en el párrafo anterior se logró incrementar la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C. de 29% a 29.60 %. Y estos valores coinciden con los resultados obtenidos por Vigo (2017), ya que con propuestas de mejora en la gestión de almacenes incrementó la rentabilidad de la empresa en 1.5%, asimismo García. (2016). Con la propuesta de mejora de la gestión del almacén de repuestos incrementó la rentabilidad en Scania del Perú S.A de 2.45% a 3.62%. Para finalizar en el estudio realizado por Padilla. (2014) en el cual con la propuesta de mejora en el área de logística logro también incrementar la rentabilidad en la empresa Unilap S.A.C de 23% al 35%.

## **4.2 Conclusiones**

Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en el área de almacén en la rentabilidad de la empresa Energy Therm S.A.C. fue un incremento de 29% a 29.56 %.

Se realizó el diagnóstico de los problemas en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C, encontrando que los principales problemas son: La falta de codificación de los productos en el almacén generó tiempos de búsqueda de materiales debido a que no se encontraban en su lugar, ocasionando una pérdida de S/.31,549.58. La falta de orden y limpieza en el almacén de productos generó una pérdida de productos por lo motivos antes mencionados de S/. 11,042. La Inadecuada distribución de los productos generó tiempos de traslados innecesarios para los despachos y esto a su vez ocasiono una pérdida de S/. 20,540.21. La deficiente gestión de inventarios generó un sobre costo anual por compras de emergencia de S/. 22,074.4. La falta de capacitación generó una pérdida anual de S/. 40,950.00.

Se desarrolló las propuestas de mejora en el área de almacén de la empresa Energy Therm S.A.C, las cuales consistieron en la aplicación de: Numeración de espacios de almacenamiento, 5S, redistribución de productos en función de las salidas, clasificación ABC, técnica de reposición de inventarios de tiempo fijo de pedido con inventario de seguridad y un cronograma de Capacitación, generando un ahorro anual de S/. 78,403.

Se realizó la evaluación económica / financiera de la propuesta de mejora en un periodo de 2 años, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE ya que

se obtuvo un: VAN de S/. 22,604, TIR de 77.7%, B/C de 1.6 y un PRI de 12.7 meses.

Se evaluó el impacto de las propuestas de mejora en la rentabilidad de la empresa determinado que se logró obtener un incremento debido a los ahorros obtenidos de 29% a 29.56 %.



## REFERENCIAS

- Agencia Peruana de Noticias. (2019). Industria peruana crecería 4% en 2020, impulsada por el sector primario. Recuperado de: <https://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/industria-peruana-creceria-4-en-2020-impulsada-por-el-sector-primario>
- Avalos, S. y Gonzáles, K, (2013). Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes – Trujillo. Recuperado de: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Vel%C3%A1squez%20Sandra%20Lorena%20Gonzales%20Vidal%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beltrán, A. y Cueva, H. (2007). Evaluación privada de proyectos (2ª Ed.). Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- Bustos, C. & Chacón, G. (2007). El MRP En la gestión de inventarios. Visión Gerencial [en línea]. 2007, (1), p5-p17. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545875010>
- Casals, M. (2012). Diseño de complejos industriales: fundamentos. Barcelona, ES: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?ppg=89&docID=11046810&tm=1473637074248>
- Chávez, M. y Jave, J. (2017). Propuesta de un sistema de gestión de almacenes para mejorar la productividad en la empresa Chimú Agropecuaria. Recuperado

de:[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3380/1/RE\\_ING.IND\\_MARIO.  
CHAVEZ\\_JARUY.JAVE\\_GESTION.DE.ALMACENES\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3380/1/RE_ING.IND_MARIO.CHAVEZ_JARUY.JAVE_GESTION.DE.ALMACENES_DATOS.PDF)

Cherres, S. (2016). ¿Cómo se calcula el costo total de la cadena de suministro?. Recuperado de: <file:///C:/Users/Demo%203/Desktop/16901-Texto%20del%20art%C3%ADculo-67140-1-10-20170424.pdf>

Control (2019). Gestión del almacén: 10 factores que nunca debes olvidar. Recuperado de: <https://blog.controlgroup.es/gestion-del-almacen-10-factores-nunca-debes-olvidar/>

Cuatrecasas, L. (2012). Diseño integral de plantas productivas. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de:<http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?ppg=20&docID=11038781&tm=1473639488635>

Decenzo, D & Robbins, S. (2001). Administración De Recursos Humanos, Primera Edición, Editorial Limusa, México, 2001.

Dimensia. (2019). Codificación de productos. Recuperado de: <https://www.dimensia.es/blog/tipos-de-codificacion-usadas-en-almacen>

EAE.(2018). Las diferencias existentes entre el sistema pull y push. Recuperado de: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/las-diferencias-existentes-entre-el-sistema-pull-y-push/>

Escudero, M. (2014). Logística de almacenamiento. Madrid: Ediciones Paraninfo.

Fucci, T. (1999). El Gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios.

García, W, (2016).Propuesta de mejora de la gestión del almacén de repuestos para incrementar la rentabilidad en Scania del Perú S.A. Recuperado de: <http>

Huguet, J., Pineda, Z. & Gómez, E. (2016). Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial. Ingeniería Industrial. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215049679007>

Jiménez, M. & Gómez, E. (2014). Mejoras en un centro de distribución mediante la simulación de eventos discretos. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81640856017>

Lambán, P., Royo, J., Valencia, J., Berges, L. & Galar, D. (2019). Modelo para el cálculo del costo de almacenamiento de un producto: caso de estudio en un entorno logístico. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49627363004>

Núñez, A. (2014). Dirección de operaciones: decisiones tácticas y estratégicas Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/upcsp/detail.action?docID=10903102&p00=distribuci%C3%B3n+de+planta>

Ortega, J. (2013). ¿Interpretamos bien los resultados del VAN y la TIR? (Parte II). Estrategia Financiera. Pág. 54-55. Recuperado de: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=87566813&lang=es&site=ehost-live>

Padilla, P. (2014). Propuesta de mejora en el área de logística para incrementar la rentabilidad en la empresa Unilap S.A.C. Recuperado de: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10619/Padilla%20Galarreta%20Paulo%20Andr%c3%a9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Paloeschi, G. (2014). *Gestión de Inventarios*, (4ª ed). Santiago de Chile: Evolución S.A

Perdiguero, M. (2017). *Diseño y organización del almacén UF0926*, IC Editorial, 2017.

Recuperado

de:<http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=5486539>.

Perú Retail. (2018). Perú: Sector ferretero crece 128% en ventas online este año. Recuperado

de: <https://www.peru-retail.com/peru-sector-ferretero-crece-128-ventas-online/>

Pinzón, I., Pérez, G. & Arango, M. (2010). *Darío Mejoramiento en la gestión de inventarios*.

Propuesta metodológica Revista Universidad EAFIT. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/215/21520989002.pdf>

Platas, G. y Platas, G. (2014). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. Recuperado

de:<http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?ppg=82&docID=11230867&tm=1473608916573>

Sweta. (2014). *Implementing 5S Methodology*. Recuperado de:

(<http://search.proquest.com/docview/1522321070/fulltextPDF/E2E5A52C10804ED8PQ/20?accountid=43860>)

Valls, A. (2017). *F de Ferretería. Manual para la Ferretería del siglo XXI*'. Recuperado

de:<https://ferreteria-y-bricolaje.cdecomunicacion.es/reportajes/23984/la-ferreteria-la-mejor-actividad-comercial-del-mundo>

Velasco, J. (2014). *Organización de la producción: distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos, teoría y práctica*. Recuperado de:

(<http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?docID=11072890>)

Vigo, J, (2017). Propuesta de mejora en la gestión de almacenes para incrementar la rentabilidad de la distribuidora San José EIRL. Recuperado de: [http](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29002309)

Vílchez, A. (2003). Gestión de inventario. Relación con los proveedores en franquicias de comida rápida. Revista Venezolana de Gerencia Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29002309>

Wanke, J. (2011). Gestión de stock en la cadena de suministro: Decisiones y modelos cuantitativos

## **ANEXOS**

## Anexo 1- Manual de Norma y Procedimiento del Programa 5 S

### Objetivo

Establecer las bases que permitan las acciones para mantener y conservar el orden de las instalaciones bajo la metodología del programa 5S, a fin de dar continuidad al programa de cadena de abastecimiento y gestión de servicio al cliente.

### **METODOLOGIA DEL PROGRAMA 5'S**

La gerencia es responsable de elaborar el procedimiento para el establecimiento del programa de 5'S. Dicho procedimiento deberá quedar avalado y autorizado por el titular de cada centro de trabajo para su implantación, quienes además promoverán su difusión de mando y responsables de las áreas.

### **PLANEAR**

La directiva es el responsable de la elaboración del plan anual de mejora 5'S, en la que deberán participar activamente.

La directiva o encargado del programa 5'S, son los responsables de elaborar el programa anual de mejora para cada una de sus áreas, definiendo las fechas de cumplimiento de las acciones de mejora con base en la dificultad y en la disponibilidad de recursos.

De igual manera, son los responsables de asegurar que el personal a su cargo cuente con la información, documentación, capacitación y recursos necesarios para implementación del programa, por lo que deberán establecer un programa de capacitación sobre las 5'S al personal de nuevo ingreso, incluyendo al personal activo a fin de reforzar las acciones del proceso.

### **HACER**

Los mandos superiores en todos los centros de trabajo deberán fomentar la práctica del TRABAJO EN EQUIPO, supervisando que los responsables de cada área integren EQUIPOS DE MEJORA con el personal a su cargo y realicen las acciones comprometidas en el programa de mejora.

Todos los trabajadores inscritos en cada centro de trabajo, deberán participar activamente en las acciones de mejora determinados para el éxito de la implementación del programa 5'S.

## **VERIFICAR**

Se deberá verificar que la implementación de las acciones previamente definidas y cronometradas en el programa de mejora 5'S, se lleven a cabo en tiempo y forma, con base en la metodología 5'S.

La auditoría para evaluar el cumplimiento del programa de mejora deberá realizarse e fecha posterior al cumplimiento total del programa de mejora 5'S del ejercicio o cuando exista causa que justifique su realización durante el transcurso del mismo.

## **ACTUAR**

Se debe informar sobre los avances y resultados de la implementación del plan y programas de mejora 5'S, a través del envío de minutos de mejora y evidencias fotográficas del punto fijo del cumplimiento de las acciones de mejora programadas para ese mes.

La directiva o encargado de programa 5'S deberán controlar y mantener los registros de calidad que resulten de las acciones de implementación y seguimiento de las mejoras, en apego a los lineamientos establecidos en el procedimiento para el control de registro.

Fuente: Elaboración propia



Anexo 2: Clasificación ABC

<b>CODIGO</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>C. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL AÑO</b>	<b>VALOR TOTAL EN % POR AÑO</b>	<b>VALOR TOTAL EN % ACUMULADO</b>	<b>SISTEMA ABC</b>
1101004	1200.00	S/. 42.44	S/. 50,925.60	9.135%	9.135%	A
1101003	1150.00	S/. 42.44	S/. 48,803.70	8.754%	17.889%	A
1101005	1109.00	S/. 42.44	S/. 47,063.74	8.442%	26.331%	A
4307005	232.00	S/. 166.92	S/. 38,725.44	6.946%	33.277%	A
1101001	830.00	S/. 42.44	S/. 35,223.54	6.318%	39.595%	A
1101007	750.00	S/. 42.44	S/. 31,828.50	5.709%	45.304%	A
1101013	580.00	S/. 42.44	S/. 24,614.04	4.415%	49.720%	A
1101002	405.00	S/. 42.44	S/. 17,187.39	3.083%	52.803%	A
2008001	330.00	S/. 46.09	S/. 15,209.70	2.728%	55.531%	A
1101008	350.00	S/. 42.44	S/. 14,853.30	2.664%	58.195%	A
1111001	470.00	S/. 29.00	S/. 13,630.00	2.445%	60.640%	A
1603009	339.00	S/. 28.51	S/. 9,665.57	1.734%	62.374%	A
2902001	78.00	S/. 119.41	S/. 9,313.98	1.671%	64.044%	A
2701001	330.00	S/. 17.50	S/. 5,775.00	1.036%	65.080%	A
5504003	1109.00	S/. 4.75	S/. 5,269.97	0.945%	66.026%	A
4103003	1334.00	S/. 3.63	S/. 4,842.42	0.869%	66.894%	A
1206001	2332.00	S/. 1.97	S/. 4,594.04	0.824%	67.718%	A
1206002	1880.00	S/. 1.81	S/. 3,402.80	0.610%	68.329%	A
4308002	211.00	S/. 13.91	S/. 2,935.01	0.526%	68.855%	A
1601004	1958.00	S/. 1.35	S/. 2,649.17	0.475%	69.330%	A
1201003	135.00	S/. 19.07	S/. 2,574.45	0.462%	69.792%	A
1601002	865.00	S/. 2.97	S/. 2,569.05	0.461%	70.253%	A

5504001	557.00	S/. 4.46	S/. 2,481.44	0.445%	70.698%	A
1604002	588.00	S/. 4.16	S/. 2,444.90	0.439%	71.136%	A
4301004	118.00	S/. 20.51	S/. 2,420.18	0.434%	71.571%	A
1204002	117.00	S/. 19.54	S/. 2,286.18	0.410%	71.981%	A
1201013	707.00	S/. 2.93	S/. 2,071.51	0.372%	72.352%	A
2019001	500.00	S/. 4.03	S/. 2,013.00	0.361%	72.713%	A
1901003	732.00	S/. 2.73	S/. 1,998.36	0.358%	73.072%	A
1204003	277.00	S/. 7.18	S/. 1,988.86	0.357%	73.428%	A
1502006	85.00	S/. 22.77	S/. 1,935.45	0.347%	73.776%	A
1101011	45.00	S/. 42.44	S/. 1,909.71	0.343%	74.118%	A
5205004	1687.00	S/. 1.10	S/. 1,855.70	0.333%	74.451%	A
2008003	169.00	S/. 10.62	S/. 1,794.78	0.322%	74.773%	A
2008002	28.00	S/. 63.88	S/. 1,788.64	0.321%	75.094%	A
1205013	240.00	S/. 7.30	S/. 1,752.00	0.314%	75.408%	A
1109004	38.00	S/. 45.98	S/. 1,747.24	0.313%	75.722%	A
4606001	85.00	S/. 20.27	S/. 1,722.95	0.309%	76.031%	A
5205002	828.00	S/. 2.08	S/. 1,721.41	0.309%	76.339%	A
4103001	262.00	S/. 6.53	S/. 1,711.91	0.307%	76.646%	A
4308004	144.00	S/. 11.35	S/. 1,634.40	0.293%	76.940%	A
4301009	69.00	S/. 23.32	S/. 1,609.08	0.289%	77.228%	A
1205011	218.00	S/. 7.30	S/. 1,591.40	0.285%	77.514%	A
1203003	31.00	S/. 49.03	S/. 1,519.93	0.273%	77.786%	A
1201009	69.00	S/. 21.79	S/. 1,503.51	0.270%	78.056%	A
4103004	807.00	S/. 1.75	S/. 1,411.44	0.253%	78.309%	A
1101006	33.00	S/. 42.44	S/. 1,400.45	0.251%	78.560%	A
4304001	55.00	S/. 24.85	S/. 1,366.75	0.245%	78.806%	A

3601002	59.00	S/. 22.56	S/. 1,331.04	0.239%	79.044%	A
4301010	37.00	S/. 34.85	S/. 1,289.45	0.231%	79.276%	A
1602007	137.00	S/. 9.17	S/. 1,256.84	0.225%	79.501%	A
1901010	741.00	S/. 1.65	S/. 1,222.65	0.219%	79.720%	A
4604002	51.00	S/. 23.48	S/. 1,197.48	0.215%	79.935%	A
5310005	823.00	S/. 1.45	S/. 1,193.35	0.214%	80.149%	B
4301005	42.00	S/. 28.41	S/. 1,193.22	0.214%	80.363%	B
1101009	28.00	S/. 42.44	S/. 1,188.26	0.213%	80.576%	B
1602001	483.00	S/. 2.38	S/. 1,147.61	0.206%	80.782%	B
1208001	49.00	S/. 22.89	S/. 1,121.61	0.201%	80.983%	B
1602002	337.00	S/. 3.30	S/. 1,112.10	0.199%	81.183%	B
4604004	34.00	S/. 32.60	S/. 1,108.40	0.199%	81.382%	B
1105015	280.00	S/. 3.92	S/. 1,097.60	0.197%	81.579%	B
1301001	309.00	S/. 3.50	S/. 1,081.50	0.194%	81.773%	B
4303001	55.00	S/. 19.56	S/. 1,075.80	0.193%	81.966%	B
1201016	34.00	S/. 31.64	S/. 1,075.76	0.193%	82.159%	B
4301001	69.00	S/. 15.17	S/. 1,046.73	0.188%	82.346%	B
4607003	5.00	S/. 203.84	S/. 1,019.20	0.183%	82.529%	B
4302007	39.00	S/. 25.80	S/. 1,006.20	0.180%	82.710%	B
3602002	12.00	S/. 83.00	S/. 996.00	0.179%	82.888%	B
1603017	1000.00	S/. 0.99	S/. 990.00	0.178%	83.066%	B
1602020	172.00	S/. 5.74	S/. 987.62	0.177%	83.243%	B
4310002	338.00	S/. 2.88	S/. 973.44	0.175%	83.418%	B
1604003	234.00	S/. 4.16	S/. 972.97	0.175%	83.592%	B
1604001	222.00	S/. 4.16	S/. 923.08	0.166%	83.758%	B
1503008	150.00	S/. 6.11	S/. 915.75	0.164%	83.922%	B

2004007	180.00	S/. 5.05	S/. 908.82	0.163%	84.085%	B
2301013	21.00	S/. 43.00	S/. 903.00	0.162%	84.247%	B
1107001	49.00	S/. 18.00	S/. 882.00	0.158%	84.405%	B
2901006	89.00	S/. 9.90	S/. 881.10	0.158%	84.563%	B
1602021	82.00	S/. 10.46	S/. 857.80	0.154%	84.717%	B
4303003	32.00	S/. 26.61	S/. 851.52	0.153%	84.870%	B
3301014	86.00	S/. 9.81	S/. 843.66	0.151%	85.021%	B
4607001	1.00	S/. 811.76	S/. 811.76	0.146%	85.167%	B
1204001	25.00	S/. 32.33	S/. 808.25	0.145%	85.312%	B
2004021	60.00	S/. 13.43	S/. 805.86	0.145%	85.456%	B
1603008	30.00	S/. 26.37	S/. 791.01	0.142%	85.598%	B
2901001	46.00	S/. 17.08	S/. 785.68	0.141%	85.739%	B
1106003	87.00	S/. 9.00	S/. 783.00	0.140%	85.880%	B
1506001	34.00	S/. 22.61	S/. 768.57	0.138%	86.017%	B
1101010	18.00	S/. 42.44	S/. 763.88	0.137%	86.154%	B
1102002	13.00	S/. 58.53	S/. 760.89	0.136%	86.291%	B
1202002	19.00	S/. 39.55	S/. 751.45	0.135%	86.426%	B
1201028	116.00	S/. 6.36	S/. 737.76	0.132%	86.558%	B
3302002	130.00	S/. 5.67	S/. 737.10	0.132%	86.690%	B
3301007	221.00	S/. 3.24	S/. 716.04	0.128%	86.819%	B
1901013	31.00	S/. 22.42	S/. 695.02	0.125%	86.943%	B
3001001	44.00	S/. 15.71	S/. 691.15	0.124%	87.067%	B
1201021	34.00	S/. 20.27	S/. 689.18	0.124%	87.191%	B
4301003	55.00	S/. 12.30	S/. 676.50	0.121%	87.312%	B
3504001	750.00	S/. 0.90	S/. 675.00	0.121%	87.433%	B
1901005	228.00	S/. 2.95	S/. 672.60	0.121%	87.554%	B

1103006	666.00	S/.	1.00	S/.	666.00	0.119%	87.673%	B
1602008	130.00	S/.	5.12	S/.	664.95	0.119%	87.793%	B
5305003	44.00	S/.	15.00	S/.	660.00	0.118%	87.911%	B
1901021	204.00	S/.	3.15	S/.	642.60	0.115%	88.026%	B
3301006	211.00	S/.	3.00	S/.	633.00	0.114%	88.140%	B
4608003	50.00	S/.	12.31	S/.	615.50	0.110%	88.250%	B
2008004	34.00	S/.	18.04	S/.	613.36	0.110%	88.360%	B
5303001	78.00	S/.	7.80	S/.	608.40	0.109%	88.469%	B
2004022	120.00	S/.	5.05	S/.	605.88	0.109%	88.578%	B
1901020	192.00	S/.	3.15	S/.	604.80	0.108%	88.687%	B
1502008	113.00	S/.	5.35	S/.	604.10	0.108%	88.795%	B
4603002	6.00	S/.	100.65	S/.	603.90	0.108%	88.903%	B
1601003	304.00	S/.	1.98	S/.	601.92	0.108%	89.011%	B
4310001	256.00	S/.	2.32	S/.	593.92	0.107%	89.118%	B
2003001	560.00	S/.	1.06	S/.	591.36	0.106%	89.224%	B
1203001	14.00	S/.	42.22	S/.	591.08	0.106%	89.330%	B
4302008	52.00	S/.	11.35	S/.	590.20	0.106%	89.436%	B
2101001	1280.00	S/.	0.46	S/.	588.80	0.106%	89.541%	B
1503005	96.00	S/.	6.11	S/.	586.08	0.105%	89.647%	B
1102001	10.00	S/.	58.18	S/.	581.80	0.104%	89.751%	B
4305002	25.00	S/.	22.99	S/.	574.75	0.103%	89.854%	B
1503004	93.00	S/.	6.11	S/.	567.77	0.102%	89.956%	B
4608004	102.00	S/.	5.50	S/.	561.00	0.101%	90.056%	B
4302005	59.00	S/.	9.43	S/.	556.37	0.100%	90.156%	B
1602011	700.00	S/.	0.79	S/.	554.40	0.099%	90.256%	B
1602012	700.00	S/.	0.79	S/.	554.40	0.099%	90.355%	B

4604001	10.00	S/. 55.14	S/. 551.40	0.099%	90.454%	B
4605001	25.00	S/. 21.86	S/. 546.50	0.098%	90.552%	B
1209002	7.00	S/. 76.24	S/. 533.68	0.096%	90.648%	B
1603003	7.00	S/. 76.00	S/. 531.99	0.095%	90.743%	B
3302003	108.00	S/. 4.86	S/. 524.88	0.094%	90.837%	B
4301002	30.00	S/. 17.28	S/. 518.40	0.093%	90.930%	B
1101014	12.00	S/. 42.44	S/. 509.26	0.091%	91.022%	B
1201017	10.00	S/. 49.94	S/. 499.40	0.090%	91.111%	B
1602010	630.00	S/. 0.79	S/. 498.96	0.090%	91.201%	B
3101001	240.00	S/. 2.07	S/. 496.80	0.089%	91.290%	B
4607002	3.00	S/. 164.93	S/. 494.79	0.089%	91.379%	B
1106001	98.00	S/. 5.00	S/. 490.00	0.088%	91.467%	B
1602004	545.00	S/. 0.89	S/. 485.60	0.087%	91.554%	B
1107003	7.00	S/. 69.00	S/. 483.00	0.087%	91.640%	B
3301011	36.00	S/. 13.38	S/. 481.68	0.086%	91.727%	B
3301009	65.00	S/. 7.22	S/. 469.30	0.084%	91.811%	B
3301010	52.00	S/. 9.00	S/. 468.00	0.084%	91.895%	B
4202002	16.00	S/. 29.04	S/. 464.64	0.083%	91.978%	B
1208002	20.00	S/. 22.89	S/. 457.80	0.082%	92.060%	B
4304002	13.00	S/. 34.97	S/. 454.61	0.082%	92.142%	B
1205012	62.00	S/. 7.30	S/. 452.60	0.081%	92.223%	B
1503001	75.00	S/. 6.01	S/. 450.45	0.081%	92.304%	B
3601001	29.00	S/. 15.53	S/. 450.37	0.081%	92.385%	B
4201002	18.00	S/. 24.85	S/. 447.28	0.080%	92.465%	B
1504003	100.00	S/. 4.46	S/. 445.50	0.080%	92.545%	B
1209001	59.00	S/. 7.47	S/. 440.73	0.079%	92.624%	B

1203006	81.00	S/. 5.44	S/. 440.64	0.079%	92.703%	B
3301008	74.00	S/. 5.83	S/. 431.42	0.077%	92.780%	B
3301013	11.00	S/. 38.88	S/. 427.68	0.077%	92.857%	B
2004006	102.00	S/. 4.13	S/. 420.75	0.075%	92.932%	B
1109003	21.00	S/. 20.00	S/. 420.00	0.075%	93.008%	B
5205003	288.00	S/. 1.45	S/. 418.18	0.075%	93.083%	B
4305001	15.00	S/. 27.71	S/. 415.65	0.075%	93.157%	B
1901014	271.00	S/. 1.53	S/. 414.63	0.074%	93.232%	B
1109005	9.00	S/. 46.00	S/. 414.00	0.074%	93.306%	B
3301012	20.00	S/. 20.66	S/. 413.20	0.074%	93.380%	B
5210003	514.00	S/. 0.80	S/. 411.20	0.074%	93.454%	B
3302004	36.00	S/. 11.34	S/. 408.24	0.073%	93.527%	B
3604001	395.00	S/. 1.00	S/. 395.00	0.071%	93.598%	B
1201012	9.00	S/. 43.00	S/. 387.00	0.069%	93.667%	B
1304002	252.00	S/. 1.50	S/. 378.00	0.068%	93.735%	B
1504006	84.00	S/. 4.42	S/. 371.45	0.067%	93.802%	B
1205001	50.00	S/. 7.30	S/. 365.00	0.065%	93.867%	B
1205014	50.00	S/. 7.30	S/. 365.00	0.065%	93.933%	B
1205002	50.00	S/. 7.30	S/. 365.00	0.065%	93.998%	B
5507003	32.00	S/. 11.29	S/. 361.28	0.065%	94.063%	B
1602013	540.00	S/. 0.66	S/. 356.40	0.064%	94.127%	B
1207001	12.00	S/. 29.62	S/. 355.44	0.064%	94.191%	B
1201002	70.00	S/. 5.05	S/. 353.50	0.063%	94.254%	B
5303003	101.00	S/. 3.48	S/. 351.48	0.063%	94.317%	B
4306002	18.00	S/. 19.31	S/. 347.58	0.062%	94.379%	B
1506005	50.00	S/. 6.85	S/. 342.50	0.061%	94.441%	B

5306002	2.00	S/. 165.00	S/. 330.00	0.059%	94.500%	B
5306003	2.00	S/. 165.00	S/. 330.00	0.059%	94.559%	B
5306001	2.00	S/. 165.00	S/. 330.00	0.059%	94.618%	B
1506003	48.00	S/. 6.85	S/. 328.80	0.059%	94.677%	B
1205007	45.00	S/. 7.30	S/. 328.50	0.059%	94.736%	B
5506003	328.00	S/. 1.00	S/. 328.00	0.059%	94.795%	B
5203008	600.00	S/. 0.54	S/. 324.00	0.058%	94.853%	B
5303004	82.00	S/. 3.94	S/. 323.08	0.058%	94.911%	B
4303002	24.00	S/. 13.38	S/. 321.12	0.058%	94.969%	B
1502002	60.00	S/. 5.35	S/. 320.76	0.058%	95.026%	C
3301001	106.00	S/. 3.00	S/. 318.00	0.057%	95.083%	C
3101002	174.00	S/. 1.80	S/. 313.20	0.056%	95.140%	C
1210004	120.00	S/. 2.60	S/. 312.00	0.056%	95.196%	C
2005001	82.00	S/. 3.76	S/. 308.48	0.055%	95.251%	C
1602022	28.00	S/. 10.96	S/. 306.77	0.055%	95.306%	C
2004008	47.00	S/. 4.75	S/. 223.34	0.040%	96.942%	C
3301005	15.00	S/. 14.42	S/. 216.30	0.039%	96.981%	C
3301004	23.00	S/. 9.40	S/. 216.20	0.039%	97.020%	C
1504004	47.00	S/. 4.46	S/. 209.39	0.038%	97.057%	C
1105001	54.00	S/. 3.82	S/. 206.28	0.037%	97.094%	C
4608009	50.00	S/. 4.11	S/. 205.50	0.037%	97.131%	C
4604003	6.00	S/. 33.86	S/. 203.16	0.036%	97.167%	C
1502001	38.00	S/. 5.35	S/. 203.15	0.036%	97.204%	C
1204012	38.00	S/. 5.23	S/. 198.74	0.036%	97.240%	C
1303001	73.00	S/. 2.70	S/. 197.10	0.035%	97.275%	C
1205008	27.00	S/. 7.30	S/. 197.10	0.035%	97.310%	C



1211001	25.00	S/. 7.86	S/. 196.50	0.035%	97.346%	C
1504005	44.00	S/. 4.46	S/. 196.02	0.035%	97.381%	C
4201001	10.00	S/. 19.50	S/. 195.03	0.035%	97.416%	C
1109001	13.00	S/. 15.00	S/. 195.00	0.035%	97.451%	C
1201011	89.00	S/. 2.19	S/. 194.91	0.035%	97.486%	C
2901005	5.00	S/. 38.62	S/. 193.10	0.035%	97.520%	C
1503007	32.00	S/. 6.01	S/. 192.19	0.034%	97.555%	C
5506001	190.00	S/. 1.00	S/. 190.00	0.034%	97.589%	C
1201019	10.00	S/. 18.80	S/. 188.00	0.034%	97.623%	C
4608005	200.00	S/. 0.93	S/. 186.00	0.033%	97.656%	C
4608006	100.00	S/. 1.83	S/. 183.00	0.033%	97.689%	C
2005002	108.00	S/. 1.68	S/. 181.76	0.033%	97.721%	C
1901012	69.00	S/. 2.62	S/. 180.78	0.032%	97.754%	C
1502005	54.00	S/. 3.30	S/. 178.20	0.032%	97.786%	C
1603002	99.00	S/. 1.78	S/. 176.42	0.032%	97.817%	C
1602003	2.00	S/. 88.18	S/. 176.35	0.032%	97.849%	C
2901002	12.00	S/. 14.68	S/. 176.16	0.032%	97.881%	C
3301002	45.00	S/. 3.89	S/. 175.05	0.031%	97.912%	C
3602001	10.00	S/. 17.42	S/. 174.20	0.031%	97.943%	C
1303004	60.00	S/. 2.90	S/. 174.00	0.031%	97.974%	C
1506002	25.00	S/. 6.85	S/. 171.25	0.031%	98.005%	C
5306009	3.00	S/. 56.92	S/. 170.76	0.031%	98.036%	C
1101015	4.00	S/. 42.44	S/. 169.75	0.030%	98.066%	C
5204003	84.00	S/. 2.01	S/. 169.09	0.030%	98.097%	C
5303002	54.00	S/. 3.10	S/. 167.40	0.030%	98.127%	C
1211002	30.00	S/. 5.57	S/. 167.10	0.030%	98.157%	C

1211003	25.00	S/. 6.63	S/. 165.75	0.030%	98.186%	C
5306005	3.00	S/. 55.20	S/. 165.60	0.030%	98.216%	C
2006002	33.00	S/. 4.94	S/. 163.02	0.029%	98.245%	C
1209004	37.00	S/. 4.40	S/. 162.80	0.029%	98.274%	C
4601001	9.00	S/. 17.76	S/. 159.84	0.029%	98.303%	C
1505004	30.00	S/. 5.28	S/. 158.40	0.028%	98.332%	C
1901006	60.00	S/. 2.62	S/. 157.20	0.028%	98.360%	C
2011007	25.00	S/. 6.20	S/. 155.10	0.028%	98.388%	C
1204004	10.00	S/. 15.45	S/. 154.50	0.028%	98.415%	C
1505001	29.00	S/. 5.28	S/. 153.12	0.027%	98.443%	C
1105010	50.00	S/. 3.02	S/. 151.00	0.027%	98.470%	C
1210001	75.00	S/. 1.98	S/. 148.50	0.027%	98.496%	C
1205004	20.00	S/. 7.30	S/. 146.00	0.026%	98.523%	C
1205005	20.00	S/. 7.30	S/. 146.00	0.026%	98.549%	C
4307004	4.00	S/. 36.50	S/. 146.00	0.026%	98.575%	C
1603010	1.00	S/. 143.62	S/. 143.62	0.026%	98.601%	C
1202001	50.00	S/. 2.87	S/. 143.50	0.026%	98.627%	C
1504001	32.00	S/. 4.42	S/. 141.50	0.025%	98.652%	C
1901019	10.00	S/. 14.04	S/. 140.40	0.025%	98.677%	C
4301008	10.00	S/. 13.91	S/. 139.10	0.025%	98.702%	C
1204011	24.00	S/. 5.66	S/. 135.84	0.024%	98.726%	C
1201020	5.00	S/. 27.15	S/. 135.75	0.024%	98.751%	C
3301003	19.00	S/. 7.13	S/. 135.47	0.024%	98.775%	C
1401001	79.00	S/. 1.67	S/. 131.93	0.024%	98.799%	C
1103003	19.00	S/. 6.90	S/. 131.10	0.024%	98.822%	C
1203005	3.00	S/. 43.59	S/. 130.77	0.023%	98.846%	C

4608012	24.00	S/.	3.23	S/.	77.52	0.014%	99.550%	C
3501001	145.00	S/.	0.53	S/.	76.85	0.014%	99.564%	C
1301003	15.00	S/.	5.00	S/.	75.00	0.013%	99.578%	C
1205003	10.00	S/.	7.30	S/.	73.00	0.013%	99.591%	C
3302001	34.00	S/.	2.03	S/.	69.02	0.012%	99.603%	C
1205009	9.00	S/.	7.30	S/.	65.70	0.012%	99.615%	C
5306004	1.00	S/.	65.55	S/.	65.55	0.012%	99.627%	C
1401002	38.00	S/.	1.67	S/.	63.46	0.011%	99.638%	C
1505003	12.00	S/.	5.28	S/.	63.36	0.011%	99.649%	C
1901011	7.00	S/.	9.00	S/.	63.00	0.011%	99.661%	C
5306007	3.00	S/.	21.00	S/.	63.00	0.011%	99.672%	C
5306010	1.00	S/.	62.10	S/.	62.10	0.011%	99.683%	C
2004003	48.00	S/.	1.29	S/.	61.78	0.011%	99.694%	C
1301002	21.00	S/.	2.90	S/.	60.90	0.011%	99.705%	C
1302001	120.00	S/.	0.50	S/.	60.00	0.011%	99.716%	C
4608007	50.00	S/.	1.20	S/.	60.00	0.011%	99.727%	C
1201010	60.00	S/.	0.99	S/.	59.40	0.011%	99.737%	C
4308003	4.00	S/.	14.68	S/.	58.72	0.011%	99.748%	C
4301006	5.00	S/.	11.60	S/.	58.00	0.010%	99.758%	C
5306006	1.00	S/.	55.20	S/.	55.20	0.010%	99.768%	C
5306008	1.00	S/.	55.00	S/.	55.00	0.010%	99.778%	C
1201005	4.00	S/.	13.62	S/.	54.48	0.010%	99.788%	C
3604007	17.00	S/.	3.20	S/.	54.42	0.010%	99.798%	C
2005003	24.00	S/.	2.24	S/.	53.86	0.010%	99.807%	C
4302003	2.00	S/.	25.85	S/.	51.70	0.009%	99.816%	C
1205010	7.00	S/.	7.30	S/.	51.10	0.009%	99.826%	C

1603001	1.00	S/. 48.91	S/. 48.91	0.009%	99.834%	C
2014006	40.00	S/. 1.18	S/. 47.20	0.008%	99.843%	C
1209003	0.60	S/. 77.90	S/. 46.74	0.008%	99.851%	C
1105002	18.00	S/. 2.59	S/. 46.62	0.008%	99.860%	C
1207002	3.00	S/. 15.11	S/. 45.33	0.008%	99.868%	C
2903001	2.40	S/. 18.74	S/. 44.98	0.008%	99.876%	C
2401003	2.00	S/. 22.00	S/. 44.00	0.008%	99.884%	C
1901001	6.00	S/. 7.32	S/. 43.92	0.008%	99.892%	C
4608013	5.00	S/. 8.50	S/. 42.50	0.008%	99.899%	C
1103004	6.00	S/. 6.90	S/. 41.40	0.007%	99.907%	C
4307003	4.00	S/. 9.60	S/. 38.40	0.007%	99.914%	C
2014005	30.00	S/. 1.18	S/. 35.40	0.006%	99.920%	C
2004011	36.00	S/. 0.88	S/. 31.68	0.006%	99.926%	C
1505002	6.00	S/. 5.28	S/. 31.68	0.006%	99.931%	C
1209005	7.00	S/. 4.40	S/. 30.80	0.006%	99.937%	C
1402002	13.00	S/. 1.80	S/. 23.40	0.004%	99.941%	C
1204007	24.00	S/. 0.96	S/. 23.04	0.004%	99.945%	C
5206002	1.00	S/. 23.04	S/. 23.04	0.004%	99.949%	C
2010001	2.00	S/. 11.23	S/. 22.46	0.004%	99.953%	C
1901007	22.00	S/. 0.99	S/. 21.78	0.004%	99.957%	C
4608008	25.00	S/. 0.84	S/. 21.00	0.004%	99.961%	C
1303002	9.00	S/. 2.30	S/. 20.70	0.004%	99.965%	C
2004004	12.00	S/. 1.65	S/. 19.80	0.004%	99.968%	C
2401007	1.00	S/. 19.50	S/. 19.50	0.003%	99.972%	C
1901002	3.00	S/. 6.49	S/. 19.47	0.003%	99.975%	C
2004020	9.00	S/. 1.00	S/. 9.00	0.002%	99.992%	C

4608019	9.00	S/.	1.00	S/.	9.00	0.002%	99.993%	C
1110001	2.00	S/.	4.01	S/.	8.02	0.001%	99.995%	C
4608018	6.00	S/.	1.10	S/.	6.60	0.001%	99.996%	C
2401006	6.00	S/.	1.00	S/.	6.00	0.001%	99.997%	C
1106002	1.00	S/.	6.00	S/.	6.00	0.001%	99.998%	C
1901009	7.00	S/.	0.66	S/.	4.62	0.001%	99.999%	C
1901016	1.00	S/.	4.13	S/.	4.13	0.001%	100.000%	C
2003002	3.00	S/.	0.64	S/.	1.92	0.000%	100.000%	C

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3: Estudio de tiempos del tiempo de traslado

Elementos	Descripción	TIEMPO (SEGUNDOS)																			TIEMPO PROMEDIO (seg)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1	OFICINA 1 -BODEGA "J"	48.8	50.9	49.3	50.2	49.4	50.7	49.9	50.8	50.9	50.8	50.9	49.5	50.2	51.0	50.7	51.1	50.8	51.1	50.8	50.40	100	50.40
2	OFICINA 1- BODEGA "A"	84.8	85.7	85.3	86.2	85.1	85.1	85.3	85.2	84.7	85.2	85.3	85.5	84.7	84.7	84.7	85.3	86.8	86.3	86.8	85.40	100	85.40
3	OFICINA 1- BODEGA "B"	107.80	107.70	107.30	108.18	108.10	108.10	108.30	107.20	107.70	107.80	107.30	107.50	106.70	107.70	106.70	108.30	108.80	108.30	108.80	107.80	100	107.80
4	OFICINA 1- BODEGA "C"	129.80	130.10	130.20	130.18	130.10	130.10	130.20	129.60	129.50	130.20	130.30	130.50	129.70	129.30	129.70	129.30	130.80	131.30	131.80	130.14	100	130.14
5	OFICINA 1- BODEGA "D"	145.30	145.20	144.10	145.28	144.60	145.30	145.80	144.20	145.20	145.30	144.30	145.00	144.20	145.20	144.20	145.80	146.30	145.80	146.30	145.13	100	145.13
6	OFICINA 1- BODEGA "E"	101.80	101.70	100.90	101.10	101.30	101.10	100.30	100.70	101.70	101.80	100.70	100.50	100.70	101.70	100.70	100.30	101.80	102.20	101.80	101.20	100	101.20
7	OFICINA 1- BODEGA "F"	107.80	108.70	108.90	108.10	108.30	108.05	108.80	108.70	110.70	108.80	105.70	107.50	105.70	106.70	106.70	106.30	106.80	107.20	106.80	107.70	100	107.70
8	OFICINA 1- BODEGA "G"	117.75	117.65	117.85	117.05	117.25	117.00	117.75	117.65	117.65	117.75	116.65	116.45	115.65	115.65	115.65	115.25	115.75	116.15	116.40	116.79	100	116.79
9	OFICINA 1- BODEGA "H"	132.02	132.10	132.05	134.20	132.45	133.17	132.91	134.40	134.50	134.95	133.50	133.65	132.85	132.85	132.85	132.45	132.95	133.35	133.60	133.20	100	133.20

Fuente: Elaboración propia