



Trujillo – Perú 2022

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA FERRO PERNOS V & S

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniero Industrial

Autor:

Ricardo Kevin Cenas Zegarra

Asesor:

Mg. Miguel Enrique Alcalá Adrianzén

DEDICATORIA

A mi familia por brindarme el apoyo necesario para el logro de mis objetivos y metas profesionales.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar siempre mi camino y a mis docentes por guiar nuestros pasos..

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
TABLA DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	31
1.3. Objetivos.....	31
1.4. Hipótesis.....	31
1.5. Aspectos éticos.....	31
CAPÍTULO II. MÉTODO.....	32
2.1. Diagnosticar la situación antes de la propuesta sobre los costos operativos en el área logística..	35
2.2. Desarrollar la propuesta de mejora en el área Logística.....	40
2.3. Determinar los costos operativos después de la propuesta.....	73
2.4. Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora.....	76
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	80
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	83
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
Tabla 2: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos.....	34
Tabla 3: Indicadores actuales y metas	39
Tabla 4: Propuesta de mejora	40
Tabla 5: Costo por falta de stock	41
Tabla 6: Máximos y Mínimos de los ítems del almacén.....	43
Tabla 7: Reducción de la pérdida por falta de stock de productos	44
Tabla 8: Pérdida por la inadecuada gestión de proveedores	45
Tabla 9: Base de datos para los proveedores.....	46
Tabla 10: Reducción de la pérdida por la inadecuada gestión de proveedores.....	49
Tabla 11: Costo por la falta de orden en el almacén	50
Tabla 12: Porcentaje de productos deteriorados en el año 2021	51
Tabla 13: Clasificación ABC en función de las salidas de ítems	54
Tabla 14: Resultados de la clasificación ABC.....	56
Tabla 15: Check list para herramientas.....	58
Tabla 16: Check list para materiales y equipos	58
Tabla 17: Inversión para el desarrollo de las 5S	59
Tabla 18: Programa de las 5S	60

Tabla 19: Reducción de la pérdida de productos de ferretería deteriorados	61
Tabla 20: Costo por hora de la empresa	62
Tabla 21: Costo por falta de un procedimiento logístico	62
Tabla 22: Tareas y subtareas de las actividades de limpieza	63
Tabla 23: Suplementos para el estudio de tiempos.....	63
Tabla 24: Tiempos estándar para cada actividad de limpieza	64
Tabla 25: Nuevas actividades al proceso actual de despacho.....	67
Tabla 26: Perdida por la falta de capacitación al personal del área logística.....	70
Tabla 27: Reducción de la pérdida por la falta de capacitación	72
Tabla 28: Reducción de costos con las mejoras planteadas	76
Tabla 29: Inversión para el desarrollo de las propuestas de mejora	77
Tabla 30: Estado de resultados anual	78
Tabla 31: Flujo de caja anual	78
Tabla 32: Indicadores económicos.....	79
Tabla 33: Reducción de costos operativos con las mejoras planteadas	80
Tabla 34: Propuestas de mejora y beneficios obtenidos	81
Tabla 35: Resultado de la evaluación económica de las mejoras.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Importancia del Estudio de Tiempos	22
Figura 2: Ciclo PHVA y las 5S.....	26
Figura 3: Organigrama de la empresa Ferro Pernos V&S.....	37
Figura 4: Diagrama de Ishikawa de los altos costos operativos en la empresa.....	38
Figura 5: Formato para el registro de datos del proveedor	47
Figura 6: Formato de evaluación y seguimiento de los proveedores	48
Figura 7: Tarjeta roja	52
Figura 8: Diagrama de Pareto de la Clasificación ABC.	55
Figura 9: Calificación del ritmo de trabajo	64
Figura 10: DOP del proceso de despacho actual	65
Figura 11: DAP del proceso de despacho actual.....	66
Figura 12: DAP del proceso mejorado.....	68
Figura 13: Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR1	73
Figura 14: Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR2	74
Figura 15: Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR3	74
Figura 16: Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR4.	75
Figura 17: Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR5.	75
Figura 18: Diagnóstico de las causas raíz de los altos costos operativos.....	80
Figura 19: Reducción de costos operativos de la empresa con las mejoras realizadas.....	81

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S la cual es una ferretería localizada en Trujillo.

Se realizó el diagnóstico de las causas de los altos costos operativos determinando que los principales problemas son: La deficiente gestión de inventarios, la Inadecuada gestión de los proveedores, la falta de orden y limpieza en el almacén, la falta de un procedimiento logístico y la falta de un programa de capacitación al personal del área logística. Cabe mencionar que estas causas representaron una pérdida anual de S/ 52,254.50.

Para dar solución a estas causas raíz se desarrolló la propuesta de mejora en el área logística la cual consistió en la aplicación de las siguientes herramientas de ingeniería: Método de los máximos y mínimos, gestión de proveedores, la metodología de las 5S, estudio de tiempos, elaboración de un procedimiento logístico y la elaboración de un programa de Capacitación, logrando obtener un ahorro anual de S/ 35,142.91.

Para finalizar se realizó una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora en empresa Ferro Pernos V&S en un periodo de 2 años determinando que la propuesta es rentable ya que se obtuvo un VAN positivo de S/ 5,807.00, un TIR de 54.2% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% anual, un B/C de 1.38 y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 13.08 meses.

Palabras clave: Gestión, inventarios. proveedores, almacén.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

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 (Lambán et al., 2019).

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, perfilera, 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 (Perú Retail, 2018)

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.

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 los 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)

Sin embargo, el sector ferretero en el año 2020 estuvo marcado por la crisis del coronavirus y el cierre temporal de muchas tiendas de ferretería durante el confinamiento. No obstante, el sector de la ferretería ha superado (hasta ahora) la pandemia del coronavirus mejor de lo previsto y ha podido mantenerse gracias a un volumen de ventas constante en muchas zonas. Esto ha sido posible gracias a la elevada demanda de productos para el hogar y el jardín, y al crecimiento en la industria de la construcción y en los oficios calificados. La evolución del comercio de conexión de producción y del comercio minorista de artículos de ferretería en particular fue heterogénea. En general, en los meses siguientes al cierre, el sector de venta al por menor de artículos de ferretería y para el hogar logró compensar la casi total paralización que duró unas 4 a 6 semanas (según el lugar) en los meses de verano; concluyó el primer semestre del año con un ligero crecimiento de las ventas entre 0,5 y 1% (Wolfgang, 2020).

En cuanto al comercio especializado de herramientas, se observan dos tendencias diferentes: por un lado, hay un clima de negocios decreciente y difícil en la industria del metal y de la construcción de máquinas. Por otro lado, hay un aumento de las ventas en los sectores de la construcción y el acabado y en la industria de la construcción, gracias también a la cartera de pedidos existente. Algunas empresas ferreteras pudieron compensar estas graves pérdidas de ventas con otras gamas de productos, especialmente con seguridad laboral y artículos de protección contra el coronavirus. El amplio posicionamiento del comercio especializado de herramientas contribuyó de manera significativa al desarrollo todavía respetable del primer

semestre, que puede concluirse con una tendencia de ventas casi igual a la del mismo período del año anterior (Wolfgang, 2020).

Como se puede apreciar el sector ferretero el cual es el rubro de la empresa en al cual se va a realizar el estudio tiene una relación directa con el sector industrial el cual a pesar de la pandemia que aún persiste, se espera que tenga un crecimiento lento. Es por ello que la empresa Ferro Pernos V&S, desea mejorar su gestión logística con la finalidad de reducir sus costos y pérdidas actuales.

La presente tesis se va a desarrollar en la empresa Ferro Pernos V&S, una empresa distribuidora de productos ferreteros la cual ha venido teniendo problemas en el área logística como: Debido a la deficiente gestión de inventarios ocasionó que la empresa tenga ventas pérdidas debido a la falta de stock que representó una pérdida anual de S/11,790.00. La inadecuada gestión de los proveedores generó que se tenga en el año 2021 un total de 152 (11.5%) requerimientos entregados con demoras, lo que a su vez ocasionó una pérdida económica anual por las ventas pérdidas de S/12,078 00. Debido a la falta de orden en el almacén y el inadecuado almacenamiento se generó pérdidas de los productos de ferretería, ya que en algunos casos estos se deterioraron quedando inservibles para su posterior uso, significando una pérdida anual de S/9,189.19. La falta de un procedimiento logístico, generó tiempos improductivos en la atención de los despachos lo que generó una pérdida anual de S/11,448.32. La falta de capacitación generó que los colaboradores no lleven a cabo un adecuado registro y supervisión de los ítems en el almacén lo que representó una pérdida anual de S/7,749.00.

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis, tanto internacionales como nacionales:

Rodríguez, (2017), “Propuesta de Mejora en el área de logística para reducir los costos operativos en la empresa CASTRO HERMANOS SAC - TRUJILLO.”, Trujillo – Perú, tuvo como objetivo disminuir los costos operativos generados en los almacenes de repuestos de una empresa comercializadora, que incluye la adquisición, recepción, almacenamiento y correcta entrega de mercadería a los diversos clientes. Se utilizó como herramientas de mejora: implementación de un Kardex, sistema de codificación, plan de capacitación y clasificación ABC. Esta tesis concluye que: La implementación del sistema ABC incidió positivamente en la distribución óptima del inventario, la implementación de un Kardex influyó en el control organizado diario del almacén, La construcción del sistema de codificación acorde a la realidad de la empresa permitió una buena administración e identificación del inventario y la implementación del plan de capacitación al personal permitió el desarrollo adecuado de las herramientas logísticas propuestas, logrado generar una reducción mensual de los costos de S/4,812.

Gutiérrez (2019), “Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operacionales en la empresa Huaman & Jave S.A.C.”, – Trujillo -Perú, tuvo como objetivo general reducir los costos operacionales del área de logística en la empresa Huaman & Jave S.A.C. Se utilizó como herramientas de ingeniería: Manual de Organización y Funciones, Plan de Capacitación, SRM (Supplier Relationship Management), Perfil de Puestos, Método de 5S y Muestreo que ayudaran a reducir los costos operacionales. Con las propuestas de mejora planteadas se obtuvo un ahorro mensual de S/28,416.95, asimismo se obtuvo un VAN de S/74,462.31, un TIR= 65.99 % > TMAR=20%, un PRI de 1.4 años y un B/C de 1.3 soles, indicando que resulta favorable la implementación de la propuesta.

Urbina (2016), “Propuesta de mejora en la gestión logística de inventarios en la empresa Factoría Industrial S.A.C. para reducir sus costos operacionales”, tuvo como objetivo general reducir los actuales costos operacionales de la empresa Factoría Industrial S.A.C, para ello se ha planteado mejorar la situación actual de las áreas de Logística y almacén a través de una propuesta de mejora en la gestión de inventarios. Se utilizó como herramientas: clasificación ABC, codificación, 5S, procedimientos, determinación del stock, la adquisición de un ERP, la evaluación de proveedores y la capacitación. Estas propuestas de mejora lograrán reducir en 50% del número de demoras en las entregas hechas por parte de los proveedores, en 35% del tiempo por despacho de materiales del almacén, en un 50 % del número de despachos entregados a destiempo en el almacén y por último se reducirá también en un 50% de los despachos no atendidos por falta de stock. Los ingresos generados por las propuestas de mejora ascienden a un total de S/ 433,307.00, asimismo se obtuvo un VAN de S/ 184,120 y un TIR de 16,1% (mayor al $cok = 14\%$).

Roldán (2018), “Propuesta de mejora en el área logística para reducir los costos operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C”, tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de Mejora en el área de Logística para reducir los costos operacionales en la empresa metalmecánica consorcio D&E S.A.C. Se utilizó como herramientas: Elaboración de pronósticos para determinar la proyección de la demanda, elaboración de un plan maestro de producción y de compra de materiales, elaboración de un plan de compras anual(MRPI), implementación de formatos de control de ingresos y salidas del material(Kárdex), implementación de indicadores logísticos para controlar aspectos de interés en el área de acuerdo a su situación actual, la presentación de un programa de capacitación anual para mejorar los aspectos humanos y técnicos acorde a las necesidades de la organización. Esta tesis concluye que: Con la propuesta de mejora se logró reducir los costos operacionales del consorcio D&E S.A.C. en S/ 19, 726.99 anuales,

las deficiencias en el área logística generaban sobrecostos entre inventarios innecesarios, pérdida de materiales, demoras en la línea de producción.

Novoa y Vílchez, (2016), "Propuesta de mejora en los procesos de almacén y transporte para reducir los costos operativos, en la empresa Camposol S.A. - Sede Sullana-Piura", tuvo como objetivo mejorar los procesos de almacén y transporte para reducir los costos operativos, en la empresa Camposol S.A. - Sede Sullana-Piura. Se utilizó las siguientes herramientas: sistema para evaluar el desempeño en los procesos de almacén y transporte (Implementación de un tablero comando), implementación de procedimientos de mejora y de indicadores de gestión para medir la eficacia en los procesos de almacén y transporte y por ende ver la evolución de los objetivos propuestos en este informe, para reducir los costos logísticos, agregando valor en los procesos. Esta tesis concluye: Se logró reducir en un 32% los costos logísticos en los procesos de almacén y transporte, el cual ratifica nuestro planteamiento del presente estudio en la presente tesis, demostrando su viabilidad. Obteniendo un beneficio económico de S/ 3, 556,024.60 soles.

Leoncio y Saldaña, (2018), "Propuesta de mejora en la gestión logística, para reducir costos en la empresa constructora Janet EIRL.", tuvo como objetivo general la reducción de los costos logísticos en la empresa Constructora Janet EIRL a través de una propuesta de mejora en los indicadores de gestión logística. Se utilizó las siguientes herramientas: MRP, el sistema ABC de clasificación de inventarios, la gestión de los recursos humanos, un nuevo procedimiento operativo para mejorar la gestión del almacén y un programa de inspecciones de las instalaciones físicas y características de los productos, almacenados que permitirá reducir los materiales inmovilizados y hacer más eficiente el sistema de recepción y despacho. Esta tesis concluye: Con la aplicación de las mejoras propuestas, los costos logísticos de la empresa Constructora Janet EIRL. se redujeron

de S/38,881.83 a S/ 20,540.90 anuales, lo cual representa un ahorro de S/ 18,340.90 anuales, a partir de una inversión de S/ 7,669.50.

Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización. Las tareas correspondientes a la gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, los puntos de rotación, las formas de clasificación y los modelos de reinventario, determinados por los métodos de control.

Los objetivos fundamentales de la gestión de inventarios son:

- Reducir al mínimo "posible" los niveles de existencias
- Asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, etc.) en el momento justo. (Bastidas, 2010)

Costos asociados a los inventarios

Los costos asociados al proceso de sostener un inventario se diferencian según la naturaleza de la organización y consisten en:

a) Costo de ordenar

- Para la actividad comercial: Consiste en el proceso de emitir una orden de pedido (llamadas telefónicas, preparación de formatos, gastos administrativos de papeleo, además de los gastos intrínsecos a un proceso de pedir determinada cantidad de unidades como lo son los asociados a los procesos de recepción).

- Para la actividad productiva (fabricación o ensamble): Consiste en los costos asociados a los procesos de alistamiento de corridas de producción, además del proceso logístico de transmisión de órdenes "concepto de cliente interno". (Bastidas, 2010)

b) Costo de tenencia o sostenimiento del inventario

Los costos asociados al mantenimiento de un inventario (administrado por la organización) se ven preponderantemente determinados por la permanencia de la media de las unidades logísticas en un lugar determinado para ello en función del tiempo, dado que cada unidad representa un costo de manipulación en los procesos de recepción, almacenamiento, inspección y despacho. (Bastidas, 2010)

Otro factor que incide en el costo de mantenimiento es el conocido costo de oportunidad, el cual se relaciona con la inversión realizada en la operación de los inventarios y que axiomáticamente ocasiona que la organización prescindiera de su disponibilidad para inversiones en procesos que estimulen la generación de valor agregado. (Bastidas, 2010)

Vale la pena recordar que sobre los costos de tenencia (mantenimiento) recaen aquellos considerados en distintas fuentes como "costos de servicios de stock" como lo son: los seguros, los impuestos y los sobre stocks.

Un factor no menos importante en el costo consolidado de mantenimiento es el riesgo, este factor agrupa los costos de obsolescencia, los costos de averías y los costos de traslado.

Para el inventario administrado por un tercero es importante la determinación de la naturaleza de los costos (fijos y variables) ya que estos en mayor medida jugarán un rol fundamental en la determinación de las unidades óptimas de pedido. (Bastidas, 2010)

c) Costo de quiebre de Stock (Costo de inexistencias)

El costo de quiebre de stock funciona como un "Shadow Price" en relación a cada unidad en inventario que posibilita el proceso de partida doble en la búsqueda de un equilibrio entre costos de operación de inventario. Dentro de este grupo de costos se incluyen todos los consecuentes de un proceso de pérdida de ventas e incumplimiento de contratos, que redundan en tres básicos grupos:

- Pérdida de ingresos por ventas
- Gastos generados por incumplimiento de contratos
- Repedido y sustitución

Sin embargo, identificar de manera cuantitativa el costo total por quiebre de stock es una tarea compleja, dado que una necesidad insatisfecha puede generar la pérdida de un cliente y la pérdida de credibilidad de la organización, factores difícilmente cuantificables y que solo a través de un sistema de gestión de calidad podría lograr óptimas aproximaciones, aunque igualmente subjetivas de las consecuencias del quiebre de stock. (Bastidas, 2010)

Pasos para realizar un inventario

1. Identificar los bienes a inventariar: El primer paso es tener claro que bienes son los que corresponde inventariar y que bienes no.

2. Determinar los lugares a inventariar: Una vez aclarado cuáles son los bienes que corresponde incluir en el inventario, habrá que tener presente todos los lugares en los que están para no omitirlos. Otra recomendación de índoles metodológica, teniendo en cuenta la cantidad de lugares por los que deberemos pasar al hacer inventario: nos conviene con anticipación recorrer

esos lugares y ordenarlos, si es que no lo están, a fin de poder identificar sin problemas los bienes y evitar reiteraciones u omisiones. (Bastidas, 2010)

3. Armar un equipo de trabajo: Consideramos de suma importancia este tema porque además de hacer la tarea de manera más eficiente, es una muestra de solidaridad y corresponsabilidad por parte de las personas que hacen parte del almacén.

4. Recorrido, recuento y registro: Una vez cumplidos los pasos anteriores estamos en condiciones de comenzar el inventario propiamente dicho. Para ello se fijará un día y hora en que se llevará a cabo (es importante cuidar el detalle de que sea en el mismo momento en toda la comunidad). Es importante que se familiaricen con las planillas a utilizar, dado que estas deben convertirse en una ayuda que facilite el trabajo, no en un obstáculo. Un detalle a tener en cuenta es el riesgo de no inventariar algún objeto, o de contarlo más de una vez.

Para que esto no suceda, lo ideal es dejar algún tipo de marca que indique con claridad que ese ítem ya fue contado. Cada equipo de trabajo definirá cual es la mejor manera de hacerlo, la que más se adecue al tipo de bien de que se trate, tal vez colocar una etiqueta o una cinta o tarjeta remisible podrían ser algunos caminos a seguir. (Bastidas, 2010)

Método de Máximos y Mínimos de inventarios

El control preventivo de inventarios o Máximos y mínimos de Inventario, es una modalidad del control operativo de stocks que se basa en reposiciones reales ajustadas a las necesidades, evitando así acumulaciones excesivas de materiales o inventario. Un apropiado control preventivo de inventarios debe manejar los siguientes elementos:

- Control Contable: Kardex o software.
- Control Físico: Almacén.

- Control de Nivel de Inversión: Índices de Rotación.

La revisión periódica de máximos y mínimos de inventario, se debe realizar cada cierto tiempo (periodos), en los cuales se calcula la cantidad de inventario disponible en la empresa y cuanta cantidad se requiere para llegar a un nivel de inventario deseado. Es un sistema opcional para control de inventarios, también conocido como sistema de reorden a intervalos fijos o sistema de reorden periódico (P), en el cual la posición de inventario de un artículo se inspecciona periódicamente y no de modo continuo. Si la compañía tiene escaso personal y con muchos artículos, será muy difícil controlar los niveles diariamente

La cantidad para ordenar corresponde a la diferencia entre la Existencia Máxima calculada y las Existencias Actuales de inventario. Los pedidos que se efectúen fuera de las fechas establecidas de revisión corresponderán a aquellos que busquen reaccionar a una fluctuación anormal de la demanda de unidades que haga que los niveles de inventario lleguen al límite mínimo antes de la revisión. Numerosos sistemas automatizados emplean la técnica de máximos y mínimos calculando puntos de revisión y solicitando automáticamente órdenes de compra con sus respectivas cantidades a solicitar (Velásquez, (s.f.)).

Teniendo en cuenta que:

Pp: Punto de pedido

Tr: Tiempo de reposición de inventario (en días)

Cp: Consumo medio diario

Cmx: Consumo máximo diario

Cmn: Consumo mínimo diario

Emx: Existencia máxima

Emn: Existencia mínima (Inventario de seguridad)

CP: Cantidad de pedido

E: Existencia actual

Las fórmulas matemáticas utilizadas en la técnica son:

Emn: $Cmn * Tr$;

Pp: $(Cp * Tr) + Emn$

Emx: $(Cmx * Tr) + Emn$;

CP: $Emx - E$. (Velásquez, (s.f.)).

Análisis ABC

Según Sorlózano (2018) nos indica que es un sistema de administración de inventarios basado en el principio de Pareto (Wilfredo Pareto) para agrupar los productos de inventarios en tres zonas diferentes A, B y C, esta agrupación se hace en función de tres criterios fundamentales: el nivel de ocupación física, el valor y la criticidad. Este modelo establece tres áreas fundamentales:

- Los artículos "A": son aquellos en los que la empresa tiene la mayor inversión, estos representan aproximadamente el 10% de los artículos del inventario que absorben el 80% de la inversión. Estos son los más costosos o los que rotan más lentamente en el inventario.
- Los artículos "B": son aquellos que les corresponde la inversión siguiente en términos de costo. Consisten en el 30% de los artículos que requieren el 15% de la inversión.

- Los artículos "C": son aquellos que normalmente en un gran número de artículos correspondientes a la inversión más pequeña. Consiste aproximadamente del 60% de todos los artículos del inventario, pero solo el 5% de la inversión de la empresa en inventario. (Sorlózano, 2018)

Estudio de Tiempos

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Meyers, 2014)

Importancia del Estudio de Tiempos

La medición del trabajo sigue siendo una práctica útil, pero polémica.

La medición del trabajo hoy en día involucra no únicamente el trabajo de los obreros en sí, sino también el trabajo de los ejecutivos (Meyers, 2014)

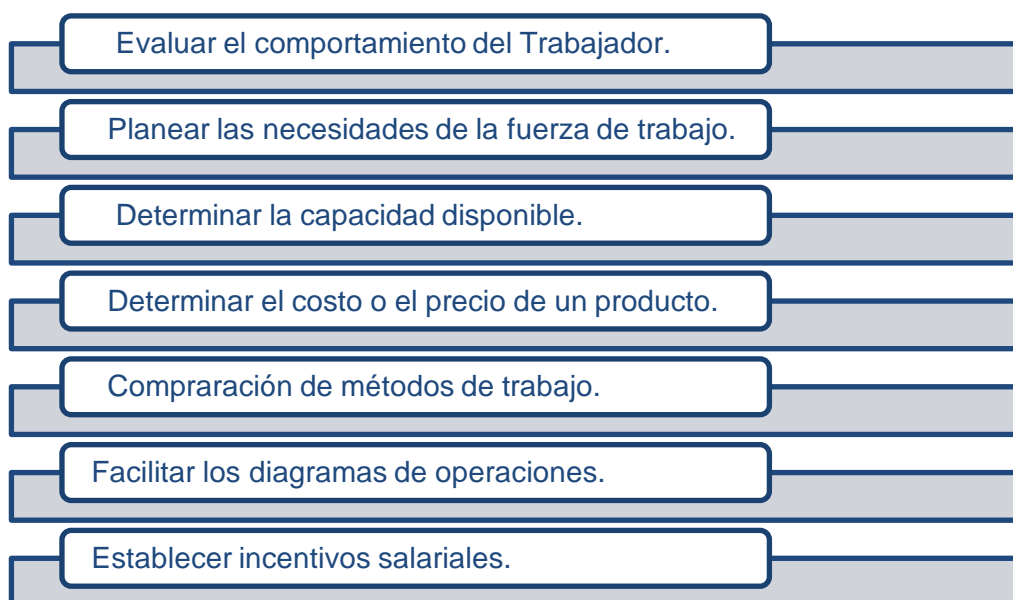


Figura 1. Importancia del Estudio de Tiempos

Fuente: Meyers (2014)

Elementos y Preparación para el Estudio de Tiempos

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad una serie de elementos que a continuación se describen para llevar a buen término dicho estudio (Meyers ,2014)

a) Selección de la operación

Que operación se va a medir. Su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición.

b) Selección del operador

Al elegir al trabajador se deben considerar los siguientes puntos:

Habilidad, deseo de cooperación, temperamento, experiencia

c) Actitud frente al trabajador

- El estudio debe hacerse a la vista y conocimiento de todos
- El analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador
- No debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
- Es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios de tiempos.
- El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

Gestión de proveedores

La Gestión de Proveedores se ocupa de gestionar la relación con los suministradores de productos y/o servicios de los que depende la organización. Su principal objetivo es alcanzar la mayor calidad a un precio adecuado (Actualidad empresarial, 2014).

La ventaja principal de una adecuada Gestión de Proveedores radica en que la organización obtiene mayores beneficios al contratar a aquellos suministradores que brindan el mejor servicio al menor coste (Actualidad empresarial, 2014).

El objetivo de la gestión de proveedores es crear una relación que asegure que el producto a adquirir o servicio a recibir alcanzara la aptitud de uso necesaria con una mínima inspección y que estas condiciones se mantengan estables con el tiempo. Básicamente, la estrategia para el comprador se puede definir en términos de la minimización del poder negociador de los proveedores (Actualidad empresarial, 2014).

El Proceso de Gestión de los Proveedores consta de las etapas y fases que a continuación se indican:

- A) Conocimiento del producto
 - Definición de los atributos
 - Evaluación del producto:
 - Necesidades a considerar:
- B) Análisis de los proveedores
 - Recopilar información
 - Conocimiento de proveedores
 - Matriz de posicionamiento
- C) Selección y evaluación

- Definición de criterios a considerar
- Evaluación y clasificación de la cartera de proveedores
- Selección y negociación. (Actualidad empresarial, 2014).

D) Seguimiento y actualización

- Seguimiento recepciones
- Evaluación del rendimiento
- Toma de decisión final. (Actualidad empresarial, 2014)

Método de las 5S

Los pilares de las 5S son: Clasificar (Seiri), Ordenar (Seiton), Limpieza (Seiso), Estandarizar (Seiketsu) y Mantener (Shitsuke). Logrando a través de este método la organización, limpieza, desarrollo y el mantenimiento de un ambiente de trabajo productivo. (Kumar y Kajal, 2015)

5S y el ciclo PHVA

5S funciona como un ciclo y nunca se detiene, Este ciclo es como el ciclo PHVA de Deming (Planear - Hacer - Verificar y Actuar)

P = Planear: para cada programa en primer lugar debemos hacer un plan para ver cuáles son los objetivos que deben obtenerse, cómo podemos lograr este o estos objetivos, qué medidas se deben tomar, cuáles son los obstáculos y cómo debemos resolver los problemas a los que nos enfrentamos.

H = Hacer: hacer el plan y limpiar los detalles del plan, que debe comenzar a realizar el programa.

V = Verificar: después de realizar el programa, debemos comprobar los resultados y compararlos con los objetivos que se establecieron en la etapa del plan. Si los resultados tienen

desviaciones respecto a los objetivos que deberíamos ir al siguiente paso que está haciendo un acto, de lo contrario deberíamos hacer los nuevos objetivos y repetir el círculo con algunos de los nuevos objetivos. (Hossein, 2011)

A = Actuar: Si los resultados tienen algunas desviaciones de los objetivos establecidos al comienzo, debemos hacer una acción para disminuir esta distancia e ir más cerca de los objetivos, y luego repetir el círculo una y otra vez para aumentar la productividad como un proceso sin fin. (Hossein, 2011)

A continuación, en la siguiente figura se muestra el ciclo de PHVA y las 5s.

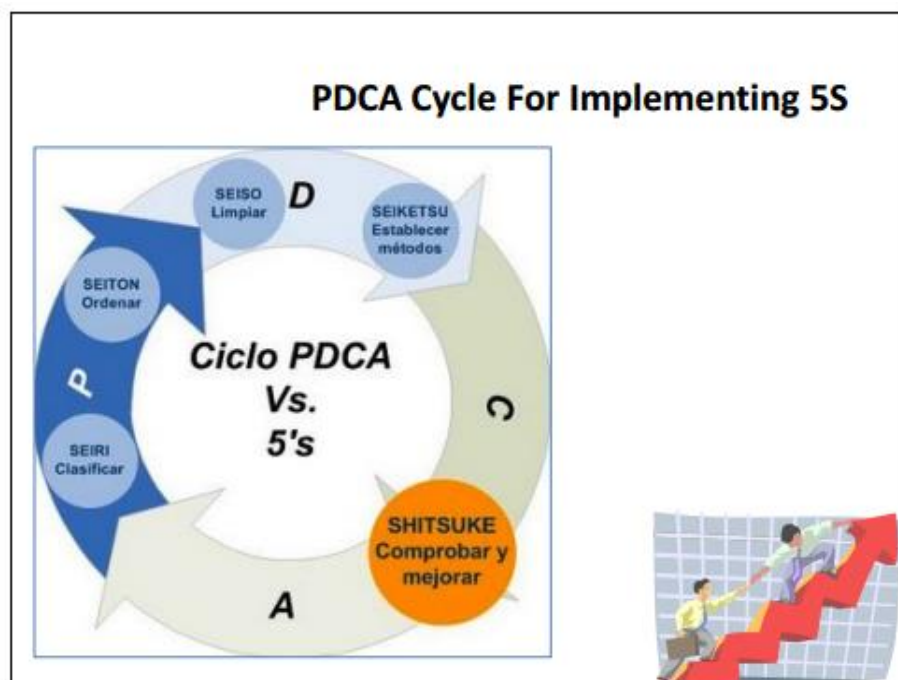


Figura 2. Ciclo PHVA y las 5S

Fuente: Hossein (2011)

Ventajas de las 5S

- Menos lesiones y un menor número de enfermedades a largo plazo.

- Menos tiempo empleado en la búsqueda de herramientas o piezas fuera de lugar significa una mayor productividad.
- Menos tiempo de inactividad para reparaciones o mantenimiento, así como ahorros en obtener piezas de recambio.
- El flujo de trabajo optimizado que conduce a una mayor productividad debido al ahorro de tiempo.
- El flujo de trabajo optimizado que conduce a una mayor productividad mediante la reducción de errores de proceso y reproceso.
- Un lugar de trabajo más limpio puede resultar en un ahorro de costes para el personal de limpieza.
- Los equipos obsoletos o piezas se pueden vender.
- Reducción del inventario, ya sean equipos, repuestos materias primas o productos terminados dañados, se traducirá en costes de almacenamiento reducidos. (Hossein, 2011)

Pasos de las 5S:

Paso 1 Ordenar: Se establecen criterios para la eliminación por colocación de etiquetas rojas a todas las herramientas, materiales, equipos, etc. Teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Con qué frecuencia se utiliza una herramienta o cualquier otro artículo para un puesto de trabajo?
- ¿Se necesita este artículo?
- Si es necesario, ¿es necesario en esta cantidad?

- Si es necesario, ¿con qué frecuencia se utiliza?
- Si es necesario, ¿en caso de que se encuentra?

Los productos utilizados hora por hora o día a día deben mantenerse dentro del alcance del brazo del punto de uso. Los productos o equipos utilizados una vez a la semana o una vez al mes deben mantenerse dentro de la zona de trabajo, y los artículos usados con menor frecuencia deben almacenarse en un lugar más distante; mientras que los artículos innecesarios u obsoletos deben ser almacenados en un área de espera designado. (Fein, 2015)

Paso 2 Orden; Los trabajadores en este punto llevan a cabo una evaluación honesta de las necesidades. ¿Qué necesito para hacer mi trabajo? ¿Dónde debo ubicar cada artículo que necesito? ¿Cuántos de cada artículo lo que realmente necesita?

Enumerar y publicar en un lugar destacado la información a todos los empleados de donde se encuentran los artículos, para que puedan saber dónde encontrar rápidamente cada artículo. Así como, tener armarios de almacenamiento con etiqueta, para que los empleados sepan qué contenido está dentro. (Fein, 2015)

Paso 3 Limpieza: Este es el punto en el proceso 5S donde la limpieza diaria se convierte en un hábito. El espacio de trabajo se limpia antes de comenzar el trabajo y antes de cerrar el trabajo. Diez o 15 minutos deben dejarse de lado todos los días para la limpieza, utilice esta rutina de limpieza diaria para inspeccionar el espacio de trabajo y el equipo en busca de defectos.

Los registros deben ser visibles para construir los elementos esenciales 5S de la propiedad y la responsabilidad de los empleados, además de ser visibles las hojas de verificación posicionándolo cerca de donde trabaja cada empleado. (Fein, 2015)

Paso 4 Estandarizar

Las rutinas y procedimientos operativos estándar necesitan ser establecidos y comunicados a fin de que los tres primeros pasos de 5S se repitan con frecuencia. Además deben ser estandarizados todos los procedimientos de colocación de etiquetas rojas, tableros sombreados, líneas de posición, y el etiquetado de todos los artículos y contenedores de almacenamiento y zonas de espera. Los horarios de limpieza están estandarizados utilizando las hojas de verificación, planes de lecciones o instrucciones de un solo punto. Estos documentos se publican para comunicar los procedimientos 5S, para los pasos 1, 2 y 3 en cada estación de trabajo o espacio de trabajo. Las personas responsables de seguir estas lecciones y de llevar a cabo estas instrucciones se identifican para la rendición de cuentas. (Fein, 2015)

Paso 5 Mantener

Se necesita autodisciplina por parte de todos en su organización para mantener 5S y lograr sus muchos beneficios. Tableros visuales con mensajes, tableros de narración, marcadores, letreros, pancartas, carteles, etc., son críticos para el mantenimiento de la autodisciplina. (Fein, 2015)

Capacitación

Se considera a la capacitación como una herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados, por excelencia, nos puede ayudar a tener sistematizadamente un proceso en el que nos podría facilitar el cambio necesario para que el personal de la empresa tenga mejor visión de las ventajas y beneficios del mismo.

La capacitación, aunque está pensada para mejorar la productividad de la organización, tiene importantes efectos sociales. Los conocimientos, destrezas y aptitudes adquiridos por cada persona no solo lo perfeccionan para trabajar, sino también para su vida. Son la forma más eficaz

de protección del trabajador, en primer lugar, porque si se produce una vacante en la organización, puede ser cubierta internamente por promoción; y si un trabajador se desvincula, mientras más entrenado esté, más fácilmente volverá a conseguir un nuevo empleo. Las promociones, traslados y actividades de capacitación son un importante factor de motivación y retención de personal.

(Cota, 2016)

Beneficios de la capacitación para las empresas:

- Aumenta la rentabilidad de la empresa.
- Mejora el conocimiento de los diferentes puestos y, por lo tanto, el desempeño
- Crea una mejor imagen de la empresa.
- Facilita que el personal se identifique con la empresa.
- Promueve la comunicación en la organización. (Cota, 2016)

Beneficios de la capacitación para el empleado:

- Ayuda a la persona a solucionar problemas y tomar decisiones.
- Favorece la confianza y desarrollo personal.
- Ayuda a lograr las metas individuales.
- Hacer sentir más útil al trabajador mediante la mejora del desempeño. (Cota, 2016)

Beneficios en las relaciones humanas, internas y externas:

- Mejora la comunicación entre grupos
- Proporciona información sobre las disposiciones oficiales.
- Alienta la cohesión de los grupos.
- Ayuda a la orientación de nuevos empleados.
- Convierte a la empresa en un entorno de mejor calidad para trabajar. (Cota, 2016)

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S?

1.3. Objetivos

Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación antes de la propuesta sobre los costos operativos en el área logística.
- Desarrollar la propuesta de mejora en el área Logística.
- Determinar los costos operativos después de la propuesta
- Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área Logística reduce los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S

1.5. Aspectos éticos.

La información se recolectó con el permiso de la gerente de la empresa y asimismo se acordó mantener a los trabajadores de forma anónima para evitar afectar el clima laboral de la empresa. Los datos serán solo de usos exclusivo para el desarrollo del presente trabajo y no serán compartidos con otra empresa

A continuación en la tabla 1, se presenta la operacionalización de variables.

CAPÍTULO II.

MÉTODO

Tipo de Investigación

Según orientación

La Investigación es Aplicada porque trata de facilitar respuestas a problemas prácticos específicos, constituyéndose en un área intermedia entre el descubrimiento de un nuevo conocimiento y su aplicación práctica a través de la cual se trata de transformar los conocimientos científicos en tecnologías (Rodríguez, 2011).

Según el diseño de investigación.

Investigación Diagnóstica y Propositiva, ya que el trabajo de esta investigación es un proceso dialéctico que utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales.

Población y muestra

Población

Todas las áreas de la empresa Ferro Pernos V&S

Muestra

El área logística de la empresa Ferro Pernos V&S

Técnicas e Instrumentos

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

Tabla 1
Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuentes	Objetivo	Procedimiento
Análisis documental	Kardex, registros.	Base de datos logística de la empresa	Obtener información para el diagnóstico de la situación antes de la propuesta en el área logística.	Revisar data logística de la empresa
Observación	Hojas de registro,	Área logística	Identificar las pérdidas económicas en el área logística.	Observar el proceso logístico, tomar tiempos y anotar problemas que se identifiquen en ese momento.

Elaboración de los instrumentos:

- Para el análisis documental, no se utilizó ningún formato específico, sino que se obtuvo información directamente de la base de datos del área logística y almacén los cuales fueron usados para el desarrollo y costeo de las causas raíces.
- En la observación de campo, se utilizó un formato para llevar a cabo el estudio de tiempos el cual fue obtenido de la tesis de Avalos y Gonzáles (2013) y que se puede ver el anexo 1.

Los datos obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 2
Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se realizó para plasmar las causas raíz de los problemas del área logística (véase figura 3)
Matriz de Priorización:	Se priorizan las causas raíz de mayor a menor impacto.
Diagrama de Pareto:	Se aplica el Diagrama de Pareto con la finalidad de terminar las causas raíz que ocasionan el problema en un 80% de impacto. (véase figura 5)
DOP Y DAP	Permite tener estructurado el proceso logístico de la empresa.
Matriz de Indicadores	Se formula indicadores para la medición de las causas raíz principales (véase tabla 5)

Procesamiento de información

Para el procesamiento de la información se hizo uso de:

- Hoja de cálculo Excel: En este programa se procesó los datos obtenidos en la encuesta y también se hizo uso para el desarrollo de las tablas que contienen datos de las causas raíces, además permitió realizar gráficos estadísticos.
- Microsoft Word: En este programa se desarrolló de manera estructurada la presente investigación.

Procedimiento

Para el desarrollo de la presente tesis se seguirá el siguiente procedimiento:

2.1. Diagnosticar la situación antes de la propuesta sobre los costos operativos en el área logística.

2.1.1. Datos de la empresa

- RUC: 10413918524
- Razón Social: Ferro Pernos V & S
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 07 / Enero / 2020
- Actividades Comerciales:
 - Venta Partes, Piezas, Accesorios.
- CIIU: 4530
- Dirección Legal: Av. Camino Real Mz. A Lt. B Rinconada)
- Distrito / Ciudad: Trujillo
- Departamento: la Libertad, Perú

Visión.

Ser reconocidos como distribuidores y líderes en proveer soluciones completas en materiales de ferretería, productos de línea industrial creando valor económico a través de la búsqueda de la excelencia y su expansión en el mercado peruano.

Misión

Proveer soluciones con materiales y herramientas de ferretería para la industria peruana, manejando un portafolio de productos de calidad que permita llegar a los clientes con un precio

competitivo, brindando la mejor atención posible a sus clientes a través de un personal altamente capacitado, eficiente y responsable.

Cobertura del mercado

A. Clientes

- Empresa de transportes el Cortijo
- Empresa de Transportes Cesar Vallejo
- Transportes e Inversiones HHH S.A.C.
- Transportes e inversiones JOB S.A.C.

B. Competidores

- La Casa del Perno
- Dagedsa S.A.C.
- Probinse
- Maestro Trujillo
- Factoría Sánchez.S.A.C.
- Distribuidora Ferretera Demafer

Servicios

La empresa se dedica a la venta de productos diversos de ferretería a empresas y público en general.

Organigrama

A continuación, en la figura , se presenta el organigrama actual de la empresa Ferro Pernos

V&S

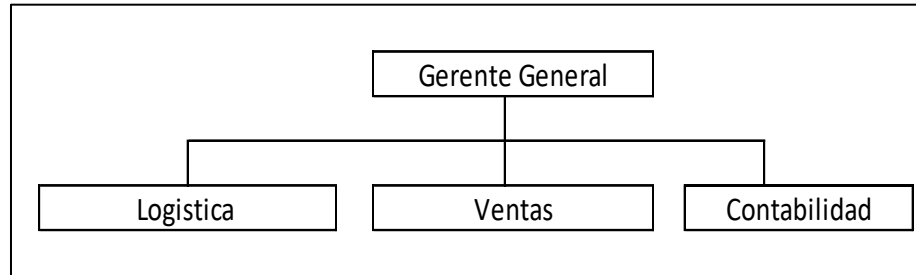


Figura 3. Organigrama de la empresa Ferro Pernos V&S

Fuente: La empresa

2.1.2. Diagnóstico del área problemática

Identificación de Problemas y Causas Raíz

En la empresa Ferro Pernos V&S, se incurren en altos costos operativos derivados de problemas, los cuales son producto de las causas raíces presentadas en el diagrama de Ishikawa que se presenta a continuación en la figura 4.

Es así que determinamos que las causas raíz principales son:

CR 1 - Deficiente gestión de inventarios

CR 2 - Inadecuada gestión de los proveedores

CR 3 - Falta de orden y limpieza en el almacén

CR 4 - Falta de un procedimiento logístico

CR 5 - Falta de un programa de capacitación al personal del área logística

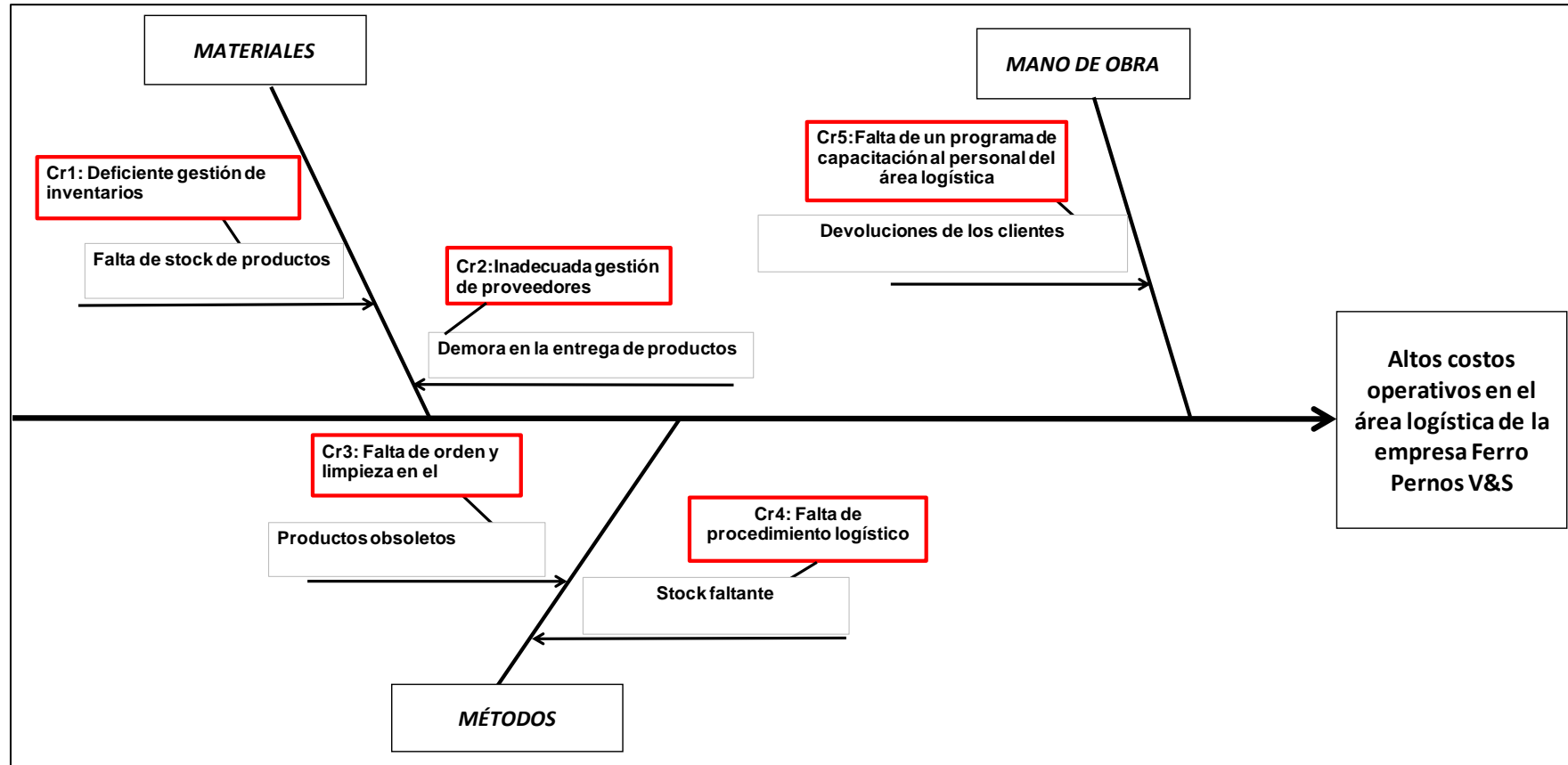


Figura 4. Diagrama de Ishikawa de los altos costos operativos en la empresa Ferro Pernos V&S

2.1.3. Identificación de los Indicadores

A continuación, se muestran los indicadores actuales y metas para cada causa raíz identificada en el punto anterior.

Tabla 3

Indicadores actuales y metas

Causa	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor actual	Pérdidas actuales (S./anual)	Valor con la mejora	Pérdidas con la propuesta de mejora (S./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora
CR 1	Deficiente gestión de inventarios	% de requerimientos no atendidos por falta de stock	N° de requerimientos no atendidos x 100% / N° de requerimientos totales	10.3%	S/ 11,790.00	3.3%	S/ 3,825.00	S/ 7,965.00	Metodo de los maximos y minimos
CR 2	Inadecuada gestión de los proveedores	% entregas realizadas con demoras	N° de entregas realizadas con demoras x 100% / N° de pedidos realizados a proveedores	11.5%	S/ 12,078.00	5.8%	S/ 6,144.59	S/ 5,933.41	Gestión de proveedores
CR 3	Falta de orden y limpieza en el almacén	% de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza	N° de repuestos deteriorados x 100% / Total de ítems en el almacén	2.4%	S/ 9,189.19	1.4%	S/ 5,514.00	S/ 3,675.19	Metodología de las 5S
CR 4	Falta de un procedimiento logístico	% de procedimientos logísticos	N° de procedimientos logísticos x 100% / N° de procedimientos totales	0.0%	S/ 11,448.32	100.0%	S/ 0.00	S/ 11,448.32	Estudio de tiempos, Elaboración de un procedimiento logístico
CR 5	Falta de un programa de capacitación al personal del área logística	% de trabajadores capacitados del área logística	N° de trabajadores capacitados x 100% / N° total de trabajadores	0.0%	S/ 7,749.00	100.0%	S/ 1,628.00	S/ 6,121.00	Programa de Capacitación
					S/ 52,254.50		S/ 17,111.59	S/ 35,142.91	

2.2. Desarrollar la propuesta de mejora en el área Logística.

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

Tabla 4
Propuesta de mejora

Causa	Descripción	Propuesta de mejora
CR 1	Deficiente gestión de inventarios	Método de los máximos y mínimos
CR 2	Inadecuada gestión de los proveedores	Gestión de proveedores
CR 3	Falta de orden y limpieza en el almacén	Metodología de las 5S
CR 4	Falta de un procedimiento logístico	Estudio de tiempos, Elaboración de un procedimiento logístico
CR 5	Falta de un programa de capacitación al personal del área logística	Programa de Capacitación

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

2.2.1. Causa raíz 1: Deficiente gestión de inventarios

Diagnóstico de costos perdidos

Debido a la deficiente gestión de inventarios en la empresa se genera pérdidas de las ventas, ya que cuando el cliente llega a la tienda y solicita un producto este no se tiene en stock dentro del almacén.

Es por ello que en el año 2021, se tuvo 2540 compras realizadas por los clientes de las cuales, 262 ventas se perdieron debido a la falta de stock de los productos que originaron una pérdida monetaria de S/11,790.00. Así como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5
Costo por falta de stock

Año 2021	Nº de compras realizadas por los clientes	Nº de ventas perdidas por falta de stock	Porcentaje	
			de ventas perdidas por falta de stock	Monto de ventas perdidas
Enero	203	22	10.8%	S/ 990.00
Febrero	232	16	6.9%	S/ 720.00
Marzo	179	24	13.4%	S/ 1,080.00
Abril	251	22	8.8%	S/ 990.00
Mayo	270	25	9.3%	S/ 1,125.00
Junio	246	22	8.9%	S/ 990.00
Julio	207	18	8.7%	S/ 810.00
Agosto	225	30	13.3%	S/ 1,350.00
Septiembre	202	21	10.4%	S/ 945.00
Octubre	171	27	15.8%	S/ 1,215.00
Noviembre	179	18	10.1%	S/ 810.00
Diciembre	175	17	9.7%	S/ 765.00
Total	2540	262	10.3%	S/ 11,790.00

Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz se hará uso de herramientas para la gestión de inventarios como el Método de máximos y mínimos lo que permitirá mejorar la gestión del stock en el almacén y de esta forma reducir el número de ventas perdidas por falta de stock.

Ejemplo de aplicación de máximos y mínimos

Como ejemplo se trabajará con el material Soldadura supercito AP 3.25 X 3.50

T_r : Tiempo de reposición de inventario (en días) = 3 días

C_p : Consumo medio diario = 4.5 kg.

C_{m_x} : Consumo máximo diario = 7 kg.

C_{m_n} : Consumo mínimo diario = 2 kg.

E : Existencia actual = 50 kg.

Existencia mínima (Inventario de seguridad) = $E_{m_n} = (2 \text{ kg/día} \cdot 3 \text{ días}) = 6 \text{ kg}$.

Existencia máxima = $E_{m_x} = (7 \text{ kg/día} \cdot 3 \text{ días}) + 6 \text{ kg} = 27 \text{ kg}$.

Punto de pedido = $P_p = (4.5 \text{ kg/día} \cdot 3 \text{ días}) + 6 \text{ kg} = 19.5 \text{ kg}$.

Cantidad de pedido = $CP = (27 - 50) = 0$

Lo cual indica que el punto en el cual se debe emitir un requerimiento de compra corresponde al punto en el cual el inventario del material Soldadura supercito AP 3.25 X 3.50 alcance un mínimo de 6 kg. (lo cual corresponde a asegurar la satisfacción de la demanda durante los 3 días que tarda en arribar el pedido+ la cantidad de seguridad).

En cuanto a la cantidad de pedido esta debe recalcularse al alcanzar el Punto de pedido (P_p) teniendo en cuenta que puede variar dependiendo de las existencias en el almacén al momento de emitir la orden.

En el caso del material del ejemplo, se obtuvo una cantidad de pedido negativa lo que indica que en el almacén aún existe stock del producto y no se necesita realizar ningún requerimiento.

A continuación, se detalla los cálculos realizados para el resto de los materiales en la tabla 6.

Tabla 6

Máximos y Mínimos de los ítems del almacén

Descripción	UNIDAD	Tiempo de Reposición (Tr-Días)	Consumo Promedio (Cp-Diario)	Consumo Máximo (CM-Diario)	Consumo Mínimo (Cm-Diario)	Existencia Máxima (EM)	Existencia Mínima (Em)	Existencia Acutal E	Punto de Pedido (Pp)	Cantidad de Pedido	Indicador Comprar	OBSERVACIÓN
SOLDADURA SUPERCITO AP 3.25 X 3.50	KG	3	4.5	7	2	27	6	50	19.5	0		Tenemos stock
FOCO CHICO R5W-24V-5W	UNI	2	10	10	4	28	8	35	28	0		Tenemos stock
SOLDADURA CELLOCORP AP 4.00 X 3.50	KG	3	9	12	2	42	6	122	33	0		Tenemos stock
ANILLO PLANO 1/4"	UNI	2	6	14	5	38.00	10.00	100.00	22	0.00		Tenemos stock
SOLDADURA CELLOCORP AP 3.25 X 3.50	UNI	3	5	13	3	48.00	9.00	20	24	28.00	COMPRAR	En proceso de Compras
THINER ACRILICO	GL	2	10	15	4	38	8	20	28	18	COMPRAR	Requerimiento ya solicitado
PRECINTO PLASTICO 280 MM	MT	2	6	7	3	20	6	120	18	0		Tenemos stock
PRECINTO PLASTICO 200 MM	UNI	2	7	13	4	34	8	150	22	0		Tenemos stock
ALCOHOL 96% 120ML	UNI	2	6	7	4	22	8	0	20	22	COMPRAR	En proceso de Compras
REMACHE 3/16 X 1"	UNI	2	4	15	2	34	4	32	12	2		Tenemos stock
SOLDADURA SUPERCITO AP 4.00 X 3.50	UNI	2	6	11	3	28	6	65	18	0		Tenemos stock
FOCO LAGRIMA 24V 3W NARVA	UNI	2	5	7	2	18	4	416	14	0		Tenemos stock
ANILLO PLANO 8MM	UNI	2	6	10	3	26	6	5	18	21	COMPRAR	En proceso de Compras
ANILLO PLANO 6MM	UNI	2	8	14	4	36	8	12	24	24	COMPRAR	Requerimiento ya solicitado
TUERCA 1/4 NC-8	UNI	2	8	13	3	32	6	500	22	0		Tenemos stock
ANILLO PRESION 6MM	UNI	2	8	12	3	30	6	6	22	24	COMPRAR	Requerimiento ya solicitado
TUERCA 3/8 NC-8	UNI	2	4	5	2	14	4	220	12	0		Tenemos stock
SUPER THINER ANYPSA	GAL	2	9	15	4	38	8	6.5	26	31.5	COMPRAR	Requerimiento ya solicitado
TUERCA M-8	UNI	2	6	11	2	26	4	0	16	26	COMPRAR	En proceso de Compras
MICA REDONDA ROJO 3 HUECOS	UNI	2	8	15	1	32	2	0	18	32	COMPRAR	En proceso de Compras
GRASERA 3/8 RECTA	UNI	2	8	12	4	32	8	7595	24	0		Tenemos stock
FOCO GRANDE P21/ 5W -24V -21W DC	UNI	2	5	5	4	18	8	1370	18	0		Tenemos stock
PERNO M-6 X 1/2	UNI	2	8	14	5	38	10	524	26	0		Tenemos stock
CINTA PARA PINTAR	UNI	2	6	8	3	22	6	24	18	0		Tenemos stock
TUERCA M-6	UNI	2	6	7	4	22	8	6	20	16	COMPRAR	En proceso de Compras

Con la propuesta de mejora del método de máximos y mínimos se espera reducir el número de ventas pérdidas por falta de stock de 262 a 85, y esto a su vez redujo la pérdida económica anual de S/11,790.00 a S/3,825.00, así como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7

Reducción de la pérdida por falta de stock de productos

Año 2021	Nº de compras realizadas por los clientes	# de compras de emergencia por falta de stock	Porcentaje de compras de emergencia	Costo por compras de emergencia
Enero	203	7	3.4%	S/ 315.00
Febrero	232	5	2.2%	S/ 225.00
Marzo	179	8	4.5%	S/ 360.00
Abril	251	7	2.8%	S/ 315.00
Mayo	270	8	3.0%	S/ 360.00
Junio	246	7	2.8%	S/ 315.00
Julio	207	6	2.9%	S/ 270.00
Agosto	225	9	4.0%	S/ 405.00
Septiembre	202	7	3.5%	S/ 315.00
Octubre	171	9	5.3%	S/ 405.00
Noviembre	179	6	3.4%	S/ 270.00
Diciembre	175	6	3.4%	S/ 270.00
Total	2540	85	3.3%	S/ 3,825.00

2.2.2. Causa raíz 2: Inadecuada gestión de proveedores

Diagnóstico de costos perdidos

Actualmente en la empresa se tiene una inadecuada gestión de los proveedores ya que no se les realiza ninguna evaluación con la finalidad de determinar si estos proveedores cumplen con los requerimientos de la empresa, es por ello que se genera ventas perdidas ya que los requerimientos son entregados a destiempo.

Es así pues que en el año 2021 se tuvo un total de 1327 requerimientos realizados a los proveedores de los cuales 152 (11.5%) requerimientos fueron entregados con demoras, esto generó una pérdida económica anual por las ventas pérdidas de S/12,078 00, así como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Pérdida por la inadecuada gestión de proveedores

Mes - 2021	Nº de requerimientos realizados a los proveedores	Nº de entregas realizados con demoras	Porcentaje de entregas realizados con demoras	Ventas pérdidas
Enero	121	13	10.7%	S/ 1,129.00
Febrero	102	12	11.8%	S/ 1,103.00
Marzo	102	12	11.8%	S/ 758.00
Abril	102	14	13.7%	S/ 1,181.00
Mayo	122	8	6.6%	S/ 869.00
Junio	88	18	20.5%	S/ 1,023.00
Julio	112	16	14.3%	S/ 890.00
Agosto	122	18	14.8%	S/ 1,200.00
Septiembre	110	8	7.3%	S/ 873.00
Octubre	125	10	8.0%	S/ 1,031.00
Noviembre	93	14	15.1%	S/ 902.00
Diciembre	128	9	7.0%	S/ 1,119.00
Total	1327	152	11.5%	S/ 12,078.00

Solución propuesta

1. Creación de una completa base de datos de proveedores

La base de datos de proveedores es la parte más importante de todos los procesos de compras.

Es por eso que debe contener la información más completa y relevante.

La información necesaria para cualquier proveedor será la siguiente:

- Nombre de la empresa
- RUC
- Ítem que provee
- Dirección
- Celular
- Correo electrónico

Tabla 9

Base de datos para los proveedores

BASE DE DATOS DE LOS PROVEEDORES - FERRO PERNOS V&S						
Nº	Nombre de la empresa	RUC	Item que provee	Dirección	Celular	Correo electrónico
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

2. Identificación de la información necesaria

Es fundamental que el primer paso sea identificar correctamente toda la información necesaria de un proveedor. Por ello, hay que elaborar una lista lo más completa posible distinguiendo entre aquella información que se considere esencial y aquella que no lo sea. A continuación se muestra el formato que debe llenar cada proveedor para obtener la información necesaria.

Formato para registro de datos del proveedor - FERRO PERNOS V&S					
Datos de la empresa					
Razón Social					
Sigla Comercial					
RUC					
Nombre del Representante Legal					
Dirección					
Página WEB					
Teléfono		Celular o fijo			
Item que provee					
Tipo de Actividad	Comercial		Servicios		Industrial
Código CIU	Actividad Principal		Actividad Secundaria		
Código ICA	Actividad Principal		Actividad Secundaria		
Regimen al que pertenece	Común		Simplificado		

Figura 5. Formato para el registro de datos del proveedor

3. Evaluación y seguimiento de los proveedores

La evaluación de los proveedores proporciona información crucial para mejorar la gestión de proveedores, y es por ello que se elaboró un formato para la evaluación y seguimiento de los proveedores.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROVEEDORES - FERRO PERNOS V&S				
Proveedor: _____				
Correo electrónico: _____			Día	Mes
RUC: _____			Fecha de la evaluación: _____	
Los siguientes son los criterios para realizar la evaluación del proveedor una vez a finalizada la prestación del servicio y/o entrega del producto.				
COMPRAS Y/O SUMINISTROS		Cumple	Puntaje	
			Máximo	Asig.
Calidad del producto	• Cumplio con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo la orden de suministros/contrato	<input type="checkbox"/>	65	0.00
	• Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas y su apariencia satisface las expectativas	<input type="checkbox"/>		
Cumplimiento en los tiempos de entrega	• La entrega se realizó en los tiempos pactados en la orden de compra/contrato	<input type="checkbox"/>	20	0.00
Cumplimiento en cantidad	• Cumplio con la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados	<input type="checkbox"/>	15	0.00
Servicio posventa	• Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados	<input type="checkbox"/>	0	0.00
	• Es oportuna la respuesta a los requerimientos realizados	<input type="checkbox"/>		
	• Las garantías del producto fueron atendidas satisfactoriamente	<input type="checkbox"/>		
			100	0.00
Observaciones:				
Oficina que realiza la evaluación: _____				
INTERPRETACIÓN				
CALIFICACIÓN:	Mayor a 80 puntos	• El proveedor permanece por un periodo más		
	Entre 60 y 79 puntos	• El proveedor queda en periodo de prueba		
	Menor a 60 puntos	• El proveedor es retirado del listado de proveedores		
Nota 1:	En caso de no aplicar parcial o totalmente alguno de los numerales a evaluar el valor de este se deberá repartir proporcionalmente entre los demás.			
Nota 2:	Imprimir y guardar copia de este formato junto con el acto administrativo			

Figura 6. Formato de evaluación y seguimiento de los proveedores

Con la propuesta de mejora de la gestión de proveedores se espera reducir el número de entregas con demoras por parte de los proveedores de 152 a 77, con lo cual se logra reducir la pérdida económica anual por las ventas pérdidas de S/12,078 00 a S/6,144 59 , así como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

Reducción de la pérdida por la inadecuada gestión de proveedores

Mes - 2021	Nº de requerimientos realizados a los proveedores	Nº de entregas realizados con demoras	Porcentaje de entregas realizados con demoras	Ventas pérdidas
Enero	121	7	5.8%	S/ 607.92
Febrero	102	6	5.9%	S/ 551.50
Marzo	102	6	5.9%	S/ 379.00
Abril	102	7	6.9%	S/ 590.50
Mayo	122	4	3.3%	S/ 434.50
Junio	88	9	10.2%	S/ 511.50
Julio	112	8	7.1%	S/ 445.00
Agosto	122	9	7.4%	S/ 600.00
Septiembre	110	4	3.6%	S/ 436.50
Octubre	125	5	4.0%	S/ 515.50
Noviembre	93	7	7.5%	S/ 451.00
Diciembre	128	5	3.9%	S/ 621.67
Total	1327	77	5.8%	S/ 6,144.59

2.2.3. Causa raíz 3 Falta de orden y limpieza en el almacén

Diagnóstico de costos perdidos

Debido a la falta de orden en el almacén y el inadecuado almacenamiento se generó pérdidas de los productos de ferretería, ya que en algunos casos estos se deterioraron quedando inservibles para su posterior uso. Es así pues que en el año 2021 se tuvo una pérdida anual de S/9,189.19, así como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11

Costo por la falta de orden en el almacén

Items	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
FOCO 24V ALOGENO H7 NARVA	UNID	25	S/ 8.50	S/ 212.50
FOCO 24V ALOGENO H7 OSRAN	UNID	20	S/ 15.00	S/ 300.00
FOCO 24V H3 NARVA	UNID	15	S/ 12.50	S/ 187.50
FOCO 24V H3 OSRAN	UNID	6	S/ 13.50	S/ 81.00
FOCO H21W-24V-21W 68196	UNID	7	S/ 15.00	S/ 105.00
FOCO 24V-10W-5V 8.5	UNID	6	S/ 18.00	S/ 108.00
FOCO 24V -3W-VA7S	UNID	18	S/ 12.36	S/ 222.46
SOLDADURA CELLOCORP AP 4.00 X 3.50	KG	10	S/ 22.00	S/ 220.00
SOLDADURA CELLOCORP AP 3.25 X 3.50	KG	15	S/ 19.00	S/ 285.00
SOLDADURA SUPERCITO AP 4.00 X 3.50	KG	20	S/ 22.00	S/ 440.00
BROCA 1" HSS	UNID	3	S/ 45.00	S/ 135.00
BROCA HSS 1 1/8"	UNID	2	S/ 35.00	S/ 70.00
FUSIBLE DE 10 AMP	UNID	35	S/ 2.00	S/ 70.00
FUSIBLE DE 15 AMP	UNID	20	S/ 2.60	S/ 52.00
FUSIBLE DE 20 AMP	UNID	45	S/ 2.60	S/ 117.00
ABRAZADERA 12-22	UNID	5	S/ 75.00	S/ 375.00
ABRAZADERA 20-32 1"	UNID	7	S/ 80.00	S/ 560.00
ABRAZADERA 25-40	UNID	6	S/ 85.00	S/ 510.00
ABRAZADERA 60-80	UNID	8	S/ 65.00	S/ 520.00
ABRAZADERA 50-70	UNID	6	S/ 55.00	S/ 330.00
ABRAZADERA 72-78	UNID	6	S/ 70.00	S/ 420.00
ABRAZADERA 101-105	UNID	2	S/ 95.00	S/ 190.00
DISCO CORTE 4"	UNID	6	S/ 28.00	S/ 168.00
BISAGRA	UNID	6	S/ 5.00	S/ 30.00

DISCO DESBASTE 9"	UNID	3	S/ 35.00	S/ 105.00
DISCO DESBASTE 4"	UNID	3	S/ 30.00	S/ 90.00
THINNER	GAL	15	S/ 5.00	S/ 75.00
CINTA PARA PINTAR	UNID	7	S/ 9.00	S/ 63.00
ESMALTE ACRILICO ROJO	GAL	4	S/ 10.00	S/ 40.00
ANTICORROSIVO GRIS	GAL	4	S/ 25.00	S/ 100.00
PINTURA HS PINTUCO	GAL	2	S/ 45.00	S/ 90.00
GLOSS NEGRO	GAL	5	S/ 117.15	S/ 585.73
ESMALTE SINTETICO ROJO	GAL	5	S/ 262.60	S/ 1,313.00
ANTICORROSIVO ROJO	GAL	5	S/ 45.00	S/ 225.00
ESMALTE SINTETICO CREMA	GAL	4	S/ 40.00	S/ 160.00
ESMALTE SINTETICO BLANCO	GAL	4	S/ 40.00	S/ 160.00
SUPER THINER ANYPSA	GAL	5	S/ 10.00	S/ 50.00
Total		381		S/ 9,189.19

Además, se determinó que el porcentaje de ítems deteriorados por falta de orden y limpieza en el almacén fue del 2.4%, así como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12

Porcentaje de productos deteriorados en el año 2021

Porcentaje de productos deteriorados	2021
Cantidad de ítems deteriorados	381
N° de ítems en el almacén	15826
Porcentaje de ítems deteriorados	2.4%
Pérdida anual actual	S/ 9,189.19

Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz se planteó utilizar la metodología de las 5S.

Metodología de las 5s

A continuación, se muestran las etapas para el desarrollo de esta metodología:

1. Seiri - clasificación

En esta fase se deben distinguir los elementos innecesarios y necesarios, por lo cual se seguirá con los siguientes pasos:

1. Separar elementos innecesarios.
2. Listar los elementos innecesarios.
3. Establecer reuniones para la toma de decisiones y acuerdos.
4. Retirar e identificar elementos innecesarios

Se utilizará el formato de la tarjeta roja con la finalidad de poder identificar los elementos y/o herramientas innecesarias del almacén.

TARJETA ROJA -FERRO PERNOS V&S			
Fecha:		Tarjeta N°:	
FAMILIA A LA QUE PERTENECE			
SISTEMA ELECTRICO		GRASERAS	
SOLDADURA		ABRAZADERAS	
ANILLOS		MANGUERAS	
PERNOS		FAJAS	
TUERCA		SILICONA	
PINTURA		SEGURIDAD INDUSTRIAL	
REMACHE		BRO CAS	
BO TIQUIN		NIPLES	
OTROS PRODUCTOS		REFRIGERANTE	
HERRAMIENTAS		SISTEMA HIDRAULICO	
DISPOSICIÓN DEL ELEMENTO			
Eliminar		Reparar	
Transferir			

Figura 7. Tarjeta roja

2. Seiton – orden

En esta fase se empezará a demarcar cada elemento dentro del almacén. Para esto se debe seguir con los siguientes pasos:

1. Definir los lugares de almacenamiento, como estantes y armarios.
2. Determinar un lugar para cada ítem.
3. Identificar cada lugar de almacenamiento y cada elemento (herramienta, documento, etc.) con la misma identificación.
4. Mantener siempre ordenadas las áreas del almacén.

Para determinar un orden adecuado para cada familia se hizo uso de la clasificación ABC en función de las salidas de los productos durante el año 2021.

Tabla 13

Clasificación ABC en función de las salidas de ítems

CODIGO FAMILIA	DESCRIPCION	CANTIDAD DESPACHADA (UND)	PARTICIPACION %	% ACUMULADO	A	B	C
SISELE	SISTEMA ELECTRICO	3948	24.95%	24.95%	A		
SOLDAD	SOLDADURA	2537	16.03%	40.98%	A		
ANILLOS	ANILLOS	2281	14.41%	55.39%	A		
PERNOS	PERNOS	2083	13.16%	68.55%	A		
TUERCA	TUERCA	1575	9.95%	78.50%	A	B	
PINTUR	PINTURA	1021	6.45%	84.96%		B	
REMACH	REMACHE	511	3.23%	88.19%		B	
BOTIQU	BOTIQUIN	403	2.55%	90.73%		B	
OTROS	OTROS PRODUCTOS	339	2.14%	92.87%		B	
HERRAM	HERRAMIENTAS	282	1.78%	94.66%			C
GRASER	GRASERAS	267	1.69%	96.34%			C
ABRAZA	ABRAZADERAS	248	1.57%	97.91%			C
MANGUE	MANGUERAS	146	0.92%	98.83%			C
FAJAS	FAJAS	62	0.39%	99.23%			C
SILICO	SILICONA	42	0.27%	99.49%			C
SEGURI	SEGURIDAD INDUSTRIAL	41	0.26%	99.75%			C
BROCAS	BROCAS	29	0.18%	99.93%			C
NIPLES	NIPLES	7	0.04%	99.97%			C
REFRIG	REFRIGERANTE	4	0.03%	100.00%			C
	TOTAL	15826					

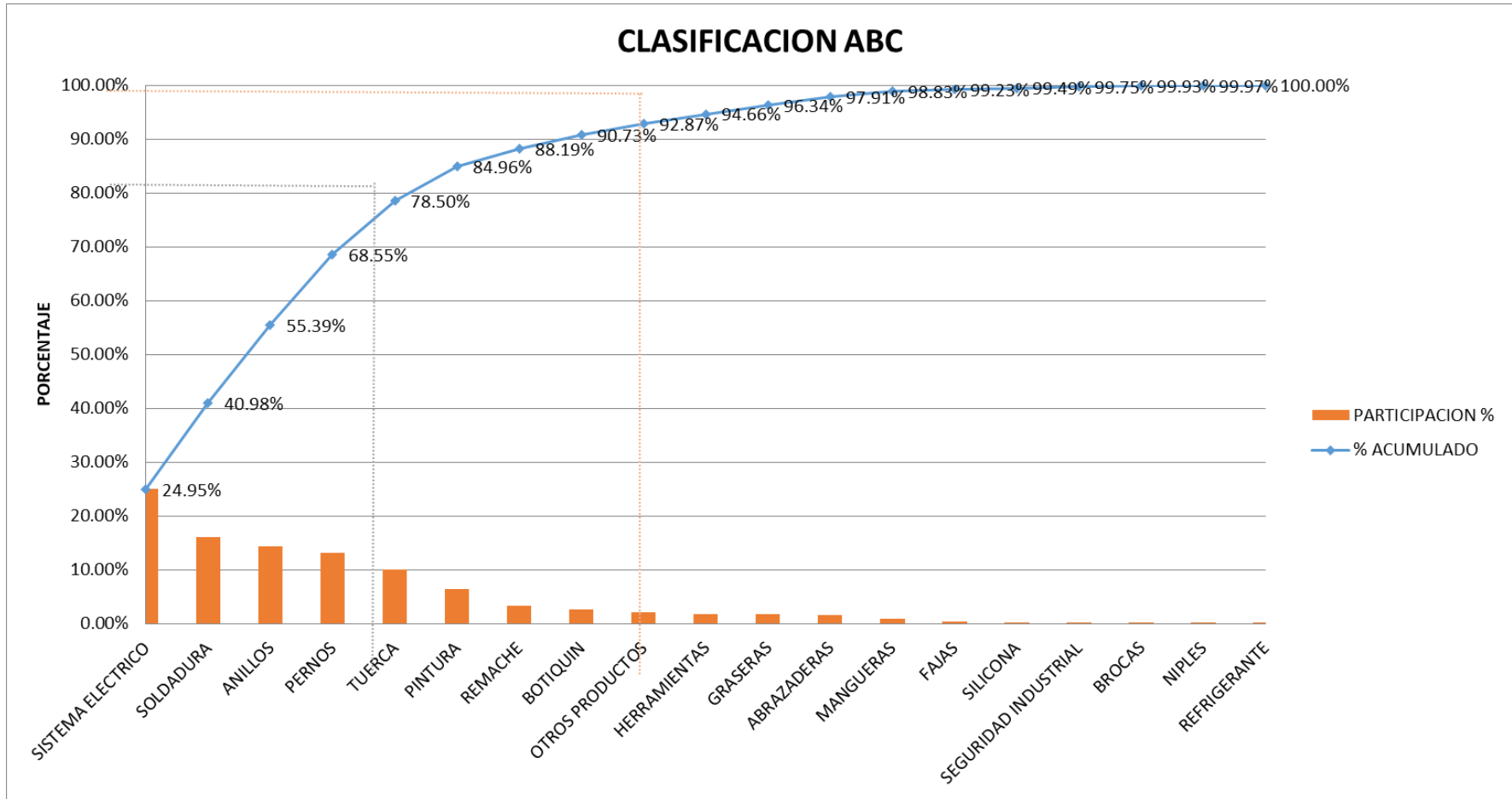


Figura 8. Diagrama de Pareto de la Clasificación ABC,

Como apreciar en el diagrama de Pareto de la clasificación ABC de la figura , las familias que pertenecen a la clasificación A son 8, clasificación B se tiene a 7 familias y de clasificación C a 4 familias.

Tabla 14

Resultados de la clasificación ABC

PORCENTAJE ACUMULADO	CLASIFICACION N	NUMERO DE FAMILIAS	PORCENTAJE FAMILIAS
0-80%	A	8	42.11%
80-95%	B	7	36.84%
95% 100%	C	4	21.05%
	TOTAL	19	100.00%

Cabe mencionar que aquellos productos que pertenezcan a la clasificación A debe encontrarse más cerca de la puerta de ingreso al almacén para de esta manera reducir el tiempo de traslado y de búsqueda del producto.

3. Seiso – limpieza

La finalidad de este pilar es identificar y eliminar todos los focos de suciedad, así como incentivar la actitud de limpieza del almacén. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Definición de metas

- Mantener todas las áreas del almacén siempre limpia.
- Incentivar la actitud de limpieza erradicando malas costumbres en el personal.

Plan de limpieza

Se debe de realizar 30 minutos al inicio y al finalizar la jornada dentro del almacén. Las personas que realicen la limpieza deben contar con los materiales y equipos necesarios, para garantizar un trabajo óptimo y con el menor riesgo de accidentes.

Responsable

El personal de limpieza de la empresa deberá de asegurarse que el almacén se mantenga limpio.

Preparación de elementos de limpieza

Para la ejecución de la limpieza se requerirá de escobas, trapos, baldes, trapeadores, desengrasante y tachos de basura.

Ejecución

La ejecución de este pilar deberá de estar acompañado por charlas instructivas y de capacitación, que abarquen desde el porqué de la limpieza.

4. Seiketsu - estandarización

Estandarizar es la consecuencia de la interacción de tres hechos contruidos a medida que se aplican las tres primeras "S", ellos son:

1. Desarrollar el aprendizaje (Clasificación, orden y limpieza)
2. Teoría del cambio
3. Establecer controles visuales. Estos son sistemas de comunicación que tenemos incorporado en nuestra vida cotidiana, por el cual mediante imágenes se explicitan mensajes claros y precisos que permiten conocer, ubicar y recordar normas de comportamiento en un lugar determinado.

Al finalizar la limpieza el Jefe de Logística debe supervisar que se haya hecho cumplimiento de este pilar y para ello hará uso de los siguientes Check list

Tabla 15

Check list para herramientas

N°	CHECK LIST DE LIMPIEZA PARA HERRAMIENTAS	SI	NO
1	¿Están las herramientas de mayor uso cerca?		
2	¿Se pueden identificar fácilmente herramientas almacenados en lugares incorrectos?		
3	¿Es corregido de inmediato el mal almacenamiento?		
4	¿Se utilizan figuras y siluetas para facilitar el orden de herramientas?		
5	¿Están las herramientas almacenados a la altura correcta para el		
6	¿Se aplican medidas para evitar impacto con herramientas cortantes?		
7	¿Se guardan en forma colgante, instrumentos tales como: reglas, escuadras y afines, para evitar deformaciones de los mismos?		

Tabla 16

Check list para materiales y equipos

N°	CHECK LIST DE LIMPIEZA PARA MATERIALES Y EQUIPOS	SI	NO
1	¿Ha sido removido el polvo y la suciedad de los materiales?		
2	¿El óxido que tienen las herramientas de lento movimiento, ha sido		
3	¿Ha sido removido el sucio de los anaqueles, andamios, estantes de áreas de trabajo?		
4	¿Son desarmados los EPP para eliminar suciedad interna de los mismos?		
5	¿Ha sido removido el polvo y sucio de las luminarias?		
6	¿Ha sido removido el polvo y suciedad ubicados en los rincones y en las pequeñas aberturas?		
7	¿Los uniformes se encuentran en perfecto estado de limpieza?		
8	¿Los techos de los estantes, están libre de polvo y suciedad?		
9	¿Ha sido removido la suciedad debajo de los estantes (pisos)?		
10	¿Existe un programa de limpieza?		

5. Shitsuke – disciplina

Como estrategia para el mantenimiento de las 5S en el tiempo, se realizará inspecciones al almacén con la finalidad de verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, así como también se programará capacitaciones al personal para poder enfatizar la importancia de la metodología 5S, asimismo escuchar sus recomendaciones que permitan mejorarla y mantenerla.

Adicional a ello en la tabla 18 se muestra el programa para el desarrollo ordenado de las 5S.

Inversión para el desarrollo de las 5S

Para el desarrollo de las 5S se necesitará una inversión de S/3,479, así como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17

Inversión para el desarrollo de las 5S

Inversión - 5S	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Stickers	Unidad	8	S/. 3.00	S/. 24.00
Extintor	Unidad	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00
Letreros y señalización	Unidad	4	S/. 15.00	S/. 60.00
Escobas	Unidad	50	S/. 3.00	S/. 150.00
Recogedores	Unidad	15	S/. 3.00	S/. 45.00
Andamios	Unidad	2	S/. 800.00	S/. 1,600.00
Contenedores de basura	Unidad	1	S/. 200.00	S/. 200.00
	Total			S/. 3,479.00

Tabla 18
Programa de las 5s

Programa 5'S - FERRO PERNOS V&S			MES																											
			Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
5 "S"	Actividades	Responsable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
SEIRI CLASIFICACIÓN	Distinguir elementos innecesarios y necesarios	Almaceneros y personal de limpieza	x	x	x	x	x	x																						
SEITON ORDEN	Demarcación	Almaceneros y personal de limpieza				x	x	x	x																					
	Distribución en función de las familias	Almaceneros y personal de limpieza				x	x	x	x																					
SEISO LIMPIEZA	Limpieza diaria	Almaceneros y personal de limpieza	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Control de Limpieza	Almaceneros y personal de limpieza								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SEIKETSU ESTANDARIZACIÓN	Reuniones de control Responsabilidades Asignaciones y avances	Almaceneros y personal de limpieza								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Control de Limpieza	Jefe de Logística								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SHITSUKE DISCIPLINA	Capacitación al personal	Jefe de Logística		x							x								x											
	Inspección	Jefe de Logística					x							x																x

Con la propuesta de mejora de las 5s se espera reducir el porcentaje de productos de ferretería deteriorados por falta de orden y limpieza de 2.4% a 1.4%, reduciendo la pérdida de S/9,189.19 a S/5,514.00, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 19

Reducción de la pérdida de productos de ferretería deteriorados

Porcentaje de productos deteriorados	2021	Con las 5S
Cantidad de ítems deteriorados	381	229
N° de ítems en el almacén	15826	15826
Porcentaje de ítems deteriorados	2.4%	1.4%
Pérdida anual actual	S/ 9,189.19	S/ 5,514.00

2.2.4. Causa raíz 4: Falta de un procedimiento logístico

Diagnóstico de costos perdidos

Debido a que en la empresa no tiene ningún procedimiento logístico, en el área de almacén se genera demoras en el proceso de despacho.

Es por ello que en el año 2018 se tuvo un total un tiempo promedio total por atención de 22 minutos por pedido y esto genero una pérdida por el tiempo improductivo de 254 horas, el cual al multiplicar por el costo por hora de la empresa el cual fue de S/45.07, nos da como resultado una pérdida anual S/11,448.32, así como se muestra en las tablas 20 y 21.

Tabla 20
Costo por hora de la empresa

Costo por hora de la empresa -2021	
Ventas	S/450,000.00
Utilidad neta	S/112,500.00
Horas al año	2496
Costo por hora	S/45.07

Tabla 21
Costo por falta de un procedimiento logístico

Falta de un procedimiento	Actual	Con la mejora
Nº de compras realizadas por los clientes	2540	2540
Tiempo perdido por cada pedido	22	16
Tiempo total en despachos (min)	55880	40640
Tiempo perdido actual (min)	15240	
Tiempo perdido actual (horas)	254.0	
Pérdida total	S/11,448.32	

Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz se procedió a realizar un estudio de tiempos del proceso actual de despacho al cliente, posterior a ello se realizará un DOP y DAP del proceso actual y se procederá posteriormente a realizar el DAP del proceso mejorado.

Estudio de tiempos del proceso de ventas

Para realizar el estudio de tiempos del proceso de despacho se realizó los siguientes pasos:

- A. Definir el proceso a estudiar.

El proceso a estudiar es el de despacho al cliente, el cual inicia con la solicitud del cliente de un producto y culmina con la venta del producto.

B. Dividir la tarea en elementos precisos

La tarea se divide en 6 actividades, así como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22

Tareas y subtareas de las actividades de limpieza

N°	Elementos
1	Verificación del stock en el sistema
2	Búsqueda del producto en almacén
3	Verifica precio del producto
4	El cliente realiza el pago
5	Se genera la factura electrónica
6	Se entrega el producto al cliente

C. Definir los suplementos

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

Tabla 23

Suplementos para el estudio de tiempos

Descripción del Suplemento	Suplementos
SUPLEMENTO POR DESCANSO	
Suplementos por fatiga básica	4%
Suplementos por necesidades personales	5%
Suplementos variables	0%
TOTAL DE SUPLEMENTOS	9%

D. Definir la tabla de valoración del ritmo de trabajo

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

Escala 0-100	Descripción del desempeño	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
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	4,8
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de 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	8,0
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes	9,6

Figura 9. Calificación del ritmo de trabajo

Fuente: Meyers (2014)

E. Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y las calificaciones del desempeño.

A continuación, se va a mostrar los tiempos estándar de para la realización de cada actividad en un determinado espacio. Para un mayor detalle ver el anexo 1.

Tabla 24

Tiempos estándar para cada actividad de limpieza

N°	Elementos	Tiempo estándar (min)
1	Verificación del stock en el sistema	3.00
2	Búsqueda del producto en almacén	6.00
3	Verifica precio del producto	2.00
4	El cliente realiza el pago	2.00
5	Se genera la factura electrónica	8.00
6	Se entrega el producto al cliente	1.00
	Total	22.00

Adicional a ello se realizó un DOP del proceso de despacho actual, el cual se muestra en la figura 10.

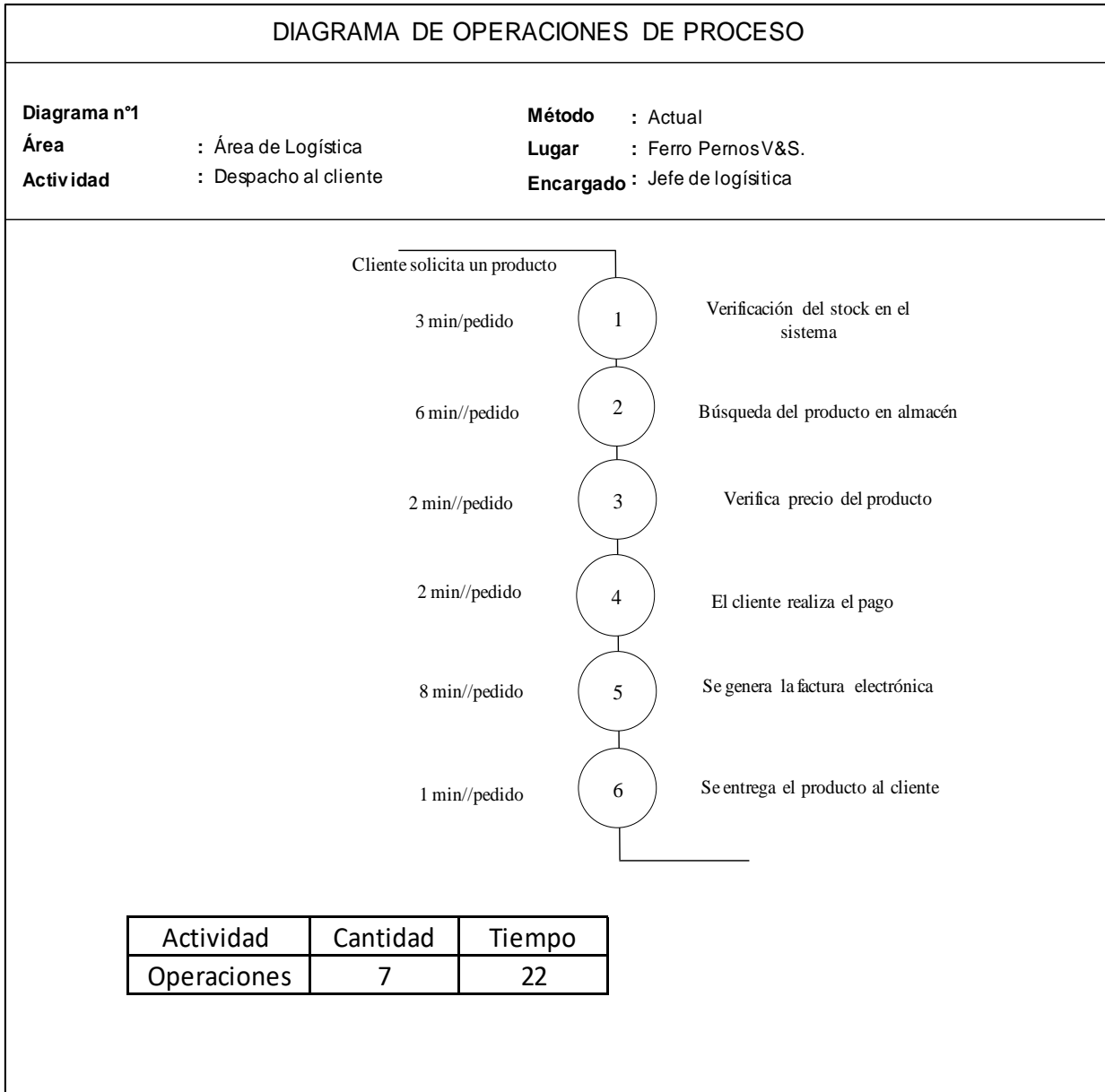


Figura 10. DOP del proceso de despacho actual

También se realizó un DAP del proceso de despacho actual, el cual se muestra en la figura 11.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESOS							
Hoja Nro. 1		Fecha:			01//12/2021		
Método : Actual	RESUMEN						
Proceso : Proceso de despacho al cliente	Actividad	Actual					
	Operación	6					
Departamento : Logistica	Inspeccion	0					
	Transporte	0					
Lugar : Ferro Pernos V&S	Almacenamiento	0					
	Espera	0					
	Distancia	0					
	Tiempo	22					
Descripción	Tiempo (min/unid)	Símbolos					Observaciones
		○	□	⇨	▽	D	
Verificación del stock en el sistema	3	○	□	⇨	▽	D	
Búsqueda del producto en almacén	6	○	□	⇨	▽	D	Demora por falta de codificación y orden en el almacén
Verifica precio del producto	2	○	□	⇨	▽	D	
El cliente realiza el pago	2	○	□	⇨	▽	D	
Se genera la factura electrónica	8	○	□	⇨	▽	D	Demora por falta de capacitación en facturación electrónica
Se entrega el producto al cliente	1	○	□	⇨	▽	D	
TOTAL	22	6	0	0	0	0	

Figura 11. DAP del proceso de despacho actual

Como se puede apreciar en el DAP realizado del proceso actual, se determinó que las causas de las demoras en los despachos eran debido a la demora en la búsqueda de materiales ya que no se tiene bien organizado el almacén y el otro motivo es debido a la falta de capacitación en el proceso de facturación electrónica lo que genera tiempos excesivos en el proceso de despacho.

Asimismo, se planteó como mejoras agregar 2 actividades al proceso con la finalidad de hacer un proceso más eficiente.

Tabla 25

Nuevas actividades al proceso actual de despacho

Nº	Proceso actual	Proceso mejorado
1	Verificación del stock en el sistema	Verificación del stock en el sistema
2	Búsqueda del producto en almacén	Búsqueda del producto en almacén
3	Verifica precio del producto	Verifica que el producto este en buen estado
4	El cliente realiza el pago	Verifica precio del producto
5	Se genera la factura electrónica	El cliente realiza el pago
6	Se entrega el producto al cliente	Se genera la factura electrónica
7		Se entrega el producto al cliente
8		Registro de la salida del producto en el sistema

Como se puede apreciar en la tabla 25, las 2 actividades adicionales son: la verificación del estado del producto y el registro de la salida del producto en el sistema.

A continuación, en la figura 12 se muestra el DAP mejorado.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESOS								
Hoja Nro. 1		Fecha			05/12/2021			
Método : Mejorado		RESUMEN						
Proceso : Proceso de despacho		Actividad		Actual				
		Operación		6				
Departamento : Logistica		Inspeccion		0				
		Transporte		0				
Lugar : Ferro Pernos V&S.		Almacenamiento		0				
		Espera		0				
		Distancia		0				
		Tiempo		16				
Descripción		Tiempo (min/unid)	Simbolos					Observaciones
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verificación del stock en el sistema		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Búsqueda del producto en almacén		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reducción por las 5S
Verifica que el producto este en buen estado		1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verifica precio del producto		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
El cliente realiza el pago		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se genera la factura electrónica		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reducción por la capacitación
Se entrega el producto al cliente		1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Registro de la salida del producto en el sistema		1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reducción de items faltantes
TOTAL		0	16	6	0	0	0	0

Figura 12. DAP del proceso mejorado

En la figura anterior se puede apreciar que el DAP mejorado del proceso de despacho al cliente incluye las 2 actividades adicionales y además se espera reducir el tiempo inicial de 22 minutos a 16 minutos por pedido. Cabe mencionar que esto será posible reduciendo el tiempo de búsqueda con las 5S y reduciendo el tiempo de generación de la factura electrónica a través de la capacitación.

Es así pues que se espera que con el procedimiento logístico propuesto se reduzca en un 100% la pérdida inicial de S/11,448.32.

2.2.5. Causa raíz 5: Falta de un programa de capacitación al personal del área logística

Diagnóstico de costos perdidos

La empresa Ferro Pernos V&S no brinda capacitaciones de ningún tipo a su personal y esto genera que los colaboradores no lleven a cabo un adecuado registro y supervisión de los ítems en el almacén.

Es por ello que en el año 2021, se tuvo un total de 362 ítems faltantes, ya que en el sistema indicaba que existía el producto sin embargo al realizar el conteo se daba con la sorpresa de que el producto no se encontraba en el almacén.

Es por ello que este inventario faltante se consideró como una pérdida la cual ascendió a un monto anual de S/7,749.00, así como se muestra en la tabla 26.

Tabla 26

Perdida por la falta de capacitación al personal del área logística

Año 2021	Nº de ítems en el almacén	Nº de ítems registrados	Inventarios faltantes (nº de ítems)	Porcentaje de Inventario faltantes (nº de ítems)	Costo de ítems faltantes
Enero	2328	2298	30	1.3%	S/690.00
Febrero	2026	2004	22	1.1%	S/528.00
Marzo	2016	1988	28	1.4%	S/560.00
Abril	2261	2222	39	1.7%	S/819.00
Mayo	2358	2337	21	0.9%	S/483.00
Junio	1800	1766	34	1.9%	S/748.00
Julio	1300	1260	40	3.1%	S/800.00
Agosto	2365	2343	22	0.9%	S/396.00
Septiembre	2112	2082	30	1.4%	S/630.00
Octubre	2361	2331	30	1.3%	S/600.00
Noviembre	2015	1972	43	2.1%	S/989.00
Diciembre	2443	2420	23	0.9%	S/506.00
Total	25385	25023	362	1.4%	S/7,749.00

Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz se procedió a realizar un programa de capacitación para el área logística.

Lo que se busca con estas capacitaciones es mejorar la gestión de los inventarios y reforzar las mejoras antes desarrolladas en la presente investigación para de esta forma lograr obtener los resultados esperados en cuanto a la reducción de costos.

Programa de capacitación

I. DATOS DE LA EMPRESA

1.1. Razón social

Ferro Pernos V&S

II. ALCANCE

El presente programa de capacitación está dirigido para el personal del área logística.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Preparar al personal para la ejecución adecuada de sus operaciones diarias.

3.2. Objetivos Específicos

- Ampliar los conocimientos logísticos del personal.
- Incrementar la eficiencia en el desarrollo de las labores diarias
- Mejorar la gestión logística de la empresa.

IV. ESTRATEGIAS

Clases teóricas - prácticas

V. TEMAS DE LA CAPACITACIÓN

T1: Gestión de Inventarios

T2: Metodología de las 5S

VI. RECURSOS

6.1. Humanos

Lo conforman el personal del área logística de la empresa.

6.2. Materiales

- Laptop
- Proyector
- Formatos

VII. FECHA DE EJECUCIÓN

El programa se ejecutará en el transcurso del año.

VIII. META

Capacitar al 100% de personal del área logística.

IX. CRONOGRAMA

TEMAS A CAPACITAR	MESES												N° de horas
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
C1: Gestión de Inventarios			X										4
C2: Metodología de las 5S						X							4
Total												8	

Con la propuesta de mejora del programa de capacitación se espera mejorar las capacidades y aptitudes de los colaboradores del área logística y por consecuente se espera reducir el inventario faltante de 362 76 ítems y adicional a ello se espera reducir la pérdida económica de S/7,749.00 a S/1,628.00, así como se muestra en la tabla 27. Adicional a ello se plantea la utilización de un formato un Kardex físico para tener un mayor control de los ingresos y salidas de los productos (véase anexo 2).

Tabla 27

Reducción de la pérdida por la falta de capacitación

N° de compras realizadas por los clientes	N° de ítems en el almacén	N° de ítems registrados	Inventarios faltantes (n° de ítems)	Porcentaje de Inventario faltantes (n° de ítems)	Costo de ítems faltantes
203	2328	2298	6	0.3%	S/138.00
232	2026	2004	5	0.2%	S/120.00
179	2016	1988	6	0.3%	S/120.00
251	2261	2222	8	0.4%	S/168.00
270	2358	2337	5	0.2%	S/115.00
246	1800	1766	7	0.4%	S/154.00
207	1300	1260	8	0.6%	S/160.00
225	2365	2343	5	0.2%	S/90.00
202	2112	2082	6	0.3%	S/126.00
171	2361	2331	6	0.3%	S/120.00
179	2015	1972	9	0.4%	S/207.00

175	2443	2420	5	0.2%	S/110.00
2540	25385	25023	76	0.3%	S/1,628.00

2.3. Determinar los costos operativos después de la propuesta

1. Con la propuesta de mejora del método de máximos y mínimos se espera reducir el número de ventas pérdidas por falta de stock de 262 a 85, y esto a su vez reduce la pérdida económica anual de S/11,790.00 a S/3,825.00, así como se muestra en la figura 13.

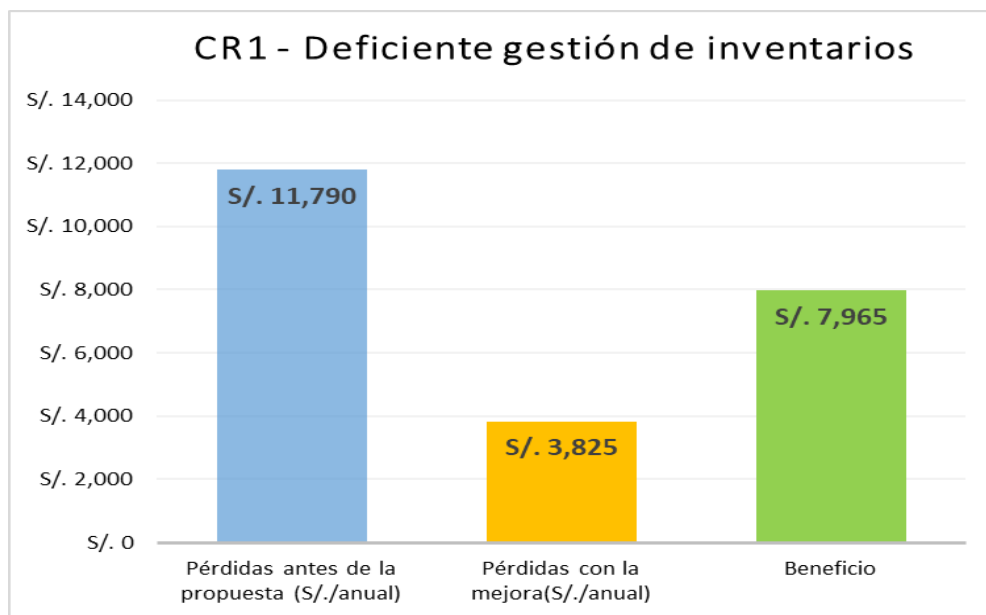


Figura 13. Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR1

2. Con la propuesta de mejora de la gestión de proveedores se espera reducir el número de entregas con demoras por parte de los proveedores de 152 a 77, con lo cual se logra reducir la pérdida económica anual por las ventas pérdidas de S/12,078 00 a S/6,144 59, así como se muestra en la figura 14.

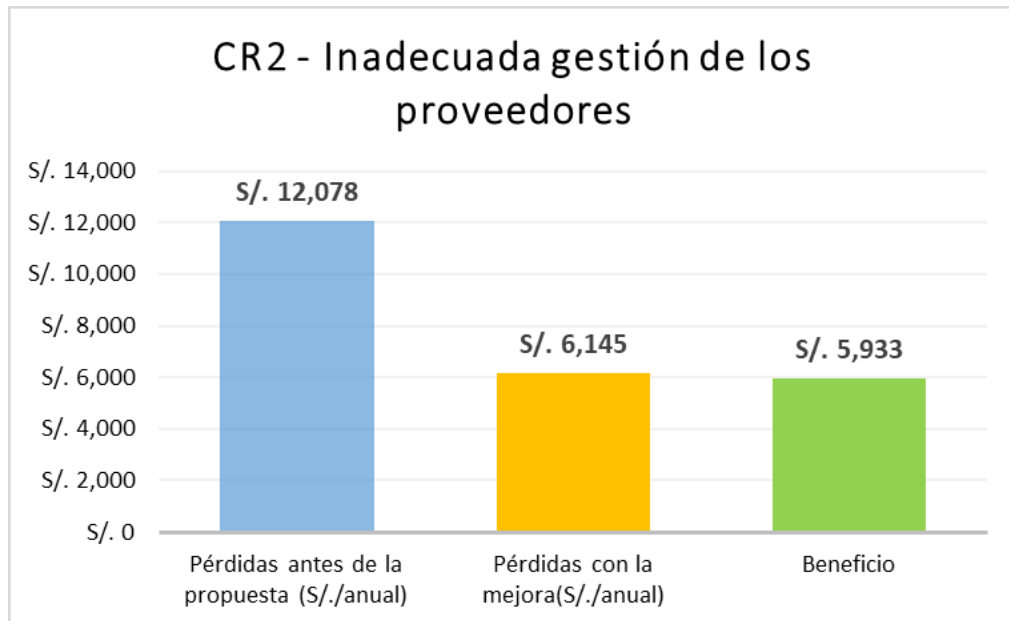


Figura 14. Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR2

3. Con la propuesta de mejora de las 5s se espera reducir el % de Productos de ferretería deteriorados por falta de orden y limpieza de 2.4% a 1.4%, reduciendo la pérdida de S/9,189.19 a S/5,514.00, así como se muestra en la siguiente figura.

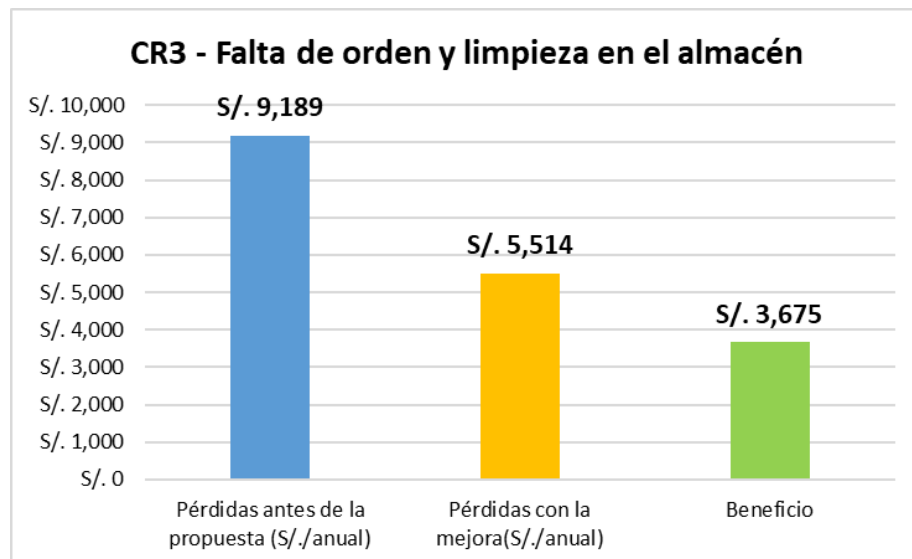


Figura 15. Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR3.

4. Con el procedimiento logístico propuesto se espera reducir el tiempo de despacho a los clientes de 22 minutos a 16 minutos por pedido generando la reducción del 100% de la pérdida inicial de S/11,448.32, así como se muestra en la figura 16.

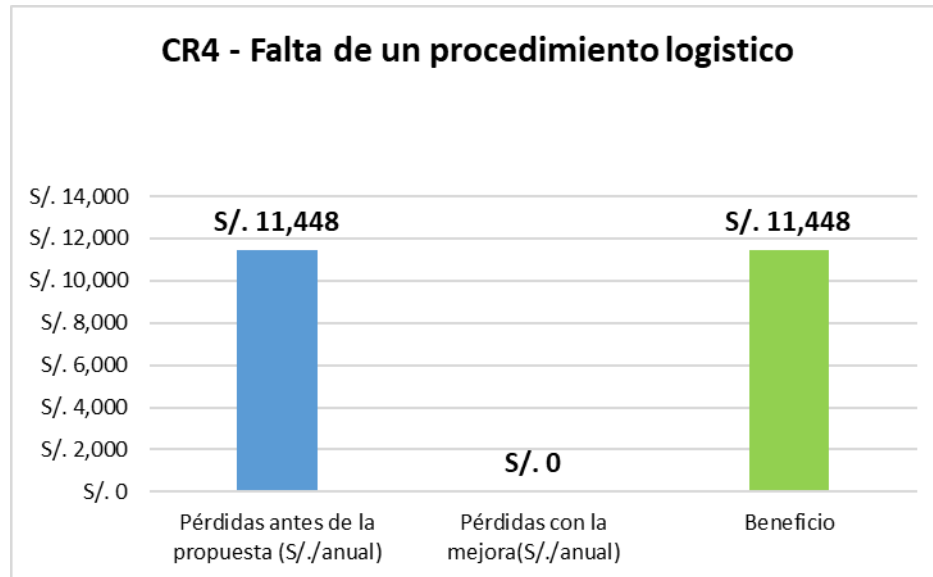


Figura 16. Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR4.

5. Con la propuesta de mejora del programa de capacitación se espera reducir el inventario faltante de 362 76 ítems y adicional a ello se espera reducir la pérdida económica de S/7,749.00 a S/1,628.00, así como se muestra en la figura 17.

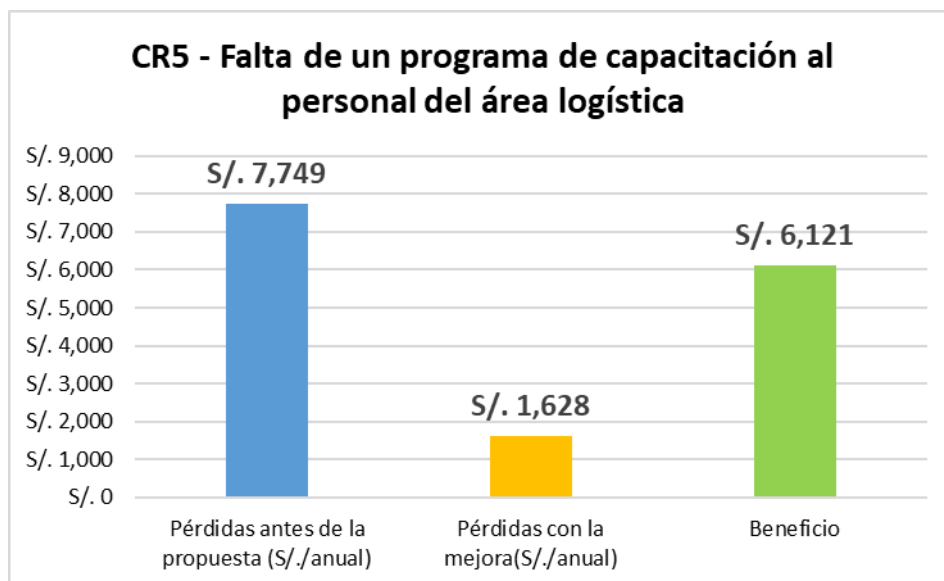


Figura 17. Valores de pérdida antes y después de la mejora – CR5

En general con las mejoras propuestas se espera reducir los costos operativos en un 67.25% ya que se refo la pérdida económica de S/52,254.50 a S/17,111.59, así como se muestra en la tabla 28.

Tabla 28
Reducción de costos con las mejoras planteadas

Costos actuales	Costos con la mejora	Reducción	Porcentaje de reducción
S/52,254.50	S/17,111.59	S/35,142.91	67.25%

2.4. Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora.

a) Inversión para la propuesta de mejora

Para el desarrollo de las propuestas de mejora en el área logística para reducir los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S, es necesario realizar la inversión que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 29

Inversión para el desarrollo de las propuestas de mejora

Inversión - Gestión de Inventarios	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Alquiler de Proyector para capacitación interna de la mejora	Horas	4	S/. 25.00	S/. 100.00		
Break	Und	1	S/. 100.00	S/. 100.00		
1 laptop	Und	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	5	S/. 300.00
Total				S/. 1,700.00		S/. 300.00
Inversión - Gestión de proveedores	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Formatos	Unidad	100	S/. 0.30	S/. 30.00		
Alquiler de Proyector para capacitación interna de la mejora	Horas	4	S/. 25.00	S/. 100.00		
Total				S/. 130.00		
Inversión - 5S	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Stickers	Unidad	8	S/. 3.00	S/. 24.00		
Extintor	Unidad	4	S/. 350.00	S/. 1,400.00		
Letreros y señalización	Unidad	4	S/. 15.00	S/. 60.00		
Escobas	Unidad	50	S/. 3.00	S/. 150.00		
Recogedores	Unidad	15	S/. 3.00	S/. 45.00		
Andamios	Unidad	2	S/. 800.00	S/. 1,600.00		
Contenedores de basura	Unidad	1	S/. 200.00	S/. 200.00		
Total				S/. 3,479.00		
Inversión - Procedimiento logístico	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Impresiones	Unidad	20	S/. 0.30	S/. 6.00		
Cronometro	Unidad	1	S/. 120.00	S/. 120.00	3	S/. 40.00
Tablero de apuntes	Unidad	1	S/. 6.00	S/. 6.00		
Total				S/. 132.00		S/. 40.00
Inversión - Programa de capacitación	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Capacitación	Horas	8	S/. 600.00	S/. 4,800.00		
Alquiler de Proyector	Horas	8	S/. 25.00	S/. 200.00		
Break	Und	2	S/. 100.00	S/. 200.00		
Total				S/. 5,200.00		
INVERSIÓN TOTAL				S/. 10,641.00		S/. 340.00

Como se puede ver en la tabla 29, para el desarrollo de las propuestas de mejora se hará la inversión total de S/10,461.00 y será necesario realizar una inversión total de S/340.00.

b) Estado de resultados

Inversión total: S/ 10,641.

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

Tabla 30

Estado de resultados anual

Anual	0	1	2
Ingresos		S/. 35,143	S/. 36,900
Costos Operativos		S/. 19,329	S/. 20,295
Depreciación		S/. 340	S/. 340
Utilidad bruta		S/. 15,474	S/. 16,265
Gav		S/. 2,109	S/. 2,214
Utilidad antes de impuestos		S/. 13,366	S/. 14,051
Impuesto a la renta		S/. 3,943	S/. 4,145
Utilidad después de impuestos		S/. 9,423	S/. 9,906

c) Flujo de caja

Tabla 31

Flujo de caja anual

Anual	0	1	2
Utilidad después de impuestos		S/. 9,423	S/. 9,906
Depreciación		S/. 340	S/. 340
Flujo neto de efectivo	-S/. 10,641	S/. 9,763	S/. 10,246

d) Cálculo de los indicadores económicos

Tabla 32

Indicadores económicos

Anual	0	1	2
Flujo neto Efectivo	-S/. 10,641	S/. 9,763	S/. 10,246
Ingresos totales		S/. 35,143	S/. 36,900
Egresos totales		S/. 25,380	S/. 26,654
VAN ingresos	S/. 59,221		
VAN egresos	S/. 42,773		
PRI	13.08	meses	
VAN	S/. 5,807		
TIR	54.2%	> COK	14% ANUAL
B/C	1.38		

Como se puede ver en la tabla 32, se hizo una evaluación económica de 2 años de horizonte de tiempo. Los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de S/5,807.00.
- Un TIR de 54.2% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% anual.
- Un B/C de 1.38, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/ 0.38.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 13.08 meses.

Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es RENTABLE.

Cabe mencionar que se tomó como COK anual 14%, ya que la empresa a pesar de no necesitar de préstamos bancarios tenía como referencia que esta era la tasa anual que el banco les cobraría por un préstamo.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Objetivo general

Tabla 33

Reducción de costos operativos con las mejoras planteadas

Costos	Costos con la		
actuales	mejora	Reducción	Porcentaje de reducción
S/52,254.50	S/17,111.59	S/35,142.91	67.25%

Objetivo específico 1.

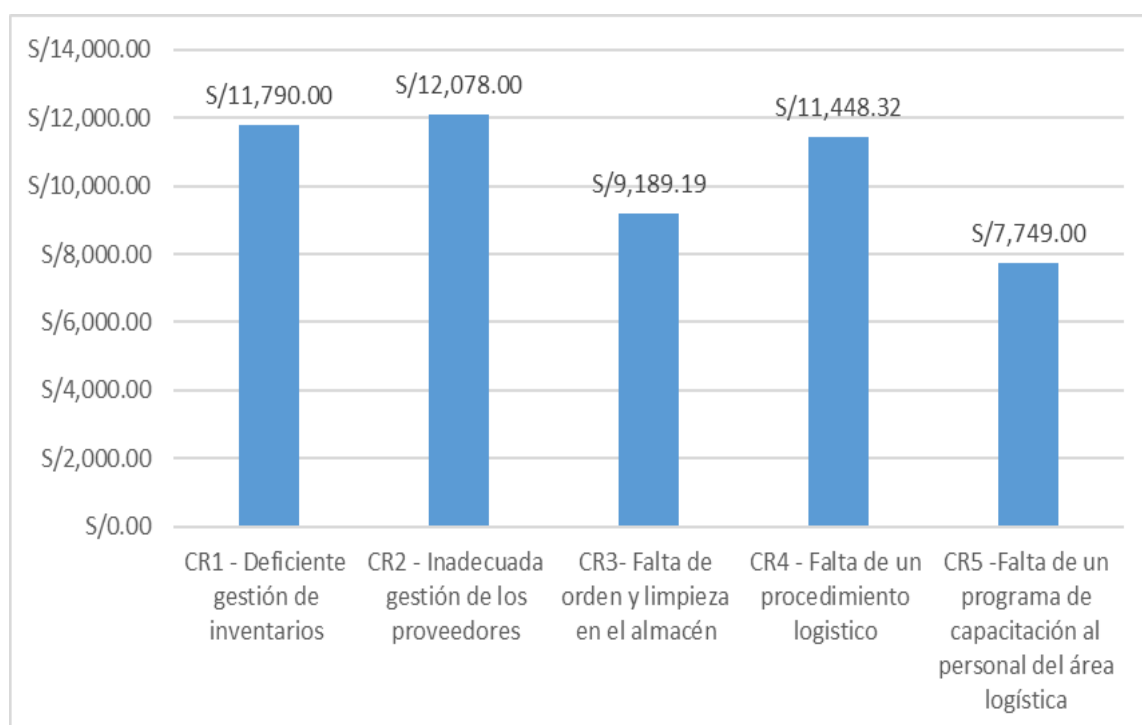


Figura 18. Diagnóstico de las causas raíz de los altos costos operativos

Fuente: Tabla 3

Objetivo específico 2.

Tabla 34

Propuestas de mejora y beneficios obtenidos

Causas de los altos costos operativos	Propuesta de mejora	Beneficio anual
CR1 - Deficiente gestión de inventarios	Metodo de los máximos y mínimos	S/7,965.00
CR2 - Inadecuada gestión de los proveedores	Gestión de proveedores	S/5,933.41
CR3- Falta de orden y limpieza en el almacén	Metodología de las 5S	S/3,675.19
CR4 - Falta de un procedimiento logístico	Estudio de tiempos, Elaboración de un procedimiento logístico	S/11,448.32
CR5 -Falta de un programa de capacitación al personal del área logística	Programa de Capacitación	S/6,121.00

Fuente: Tabla 3

Objetivo específico 3.

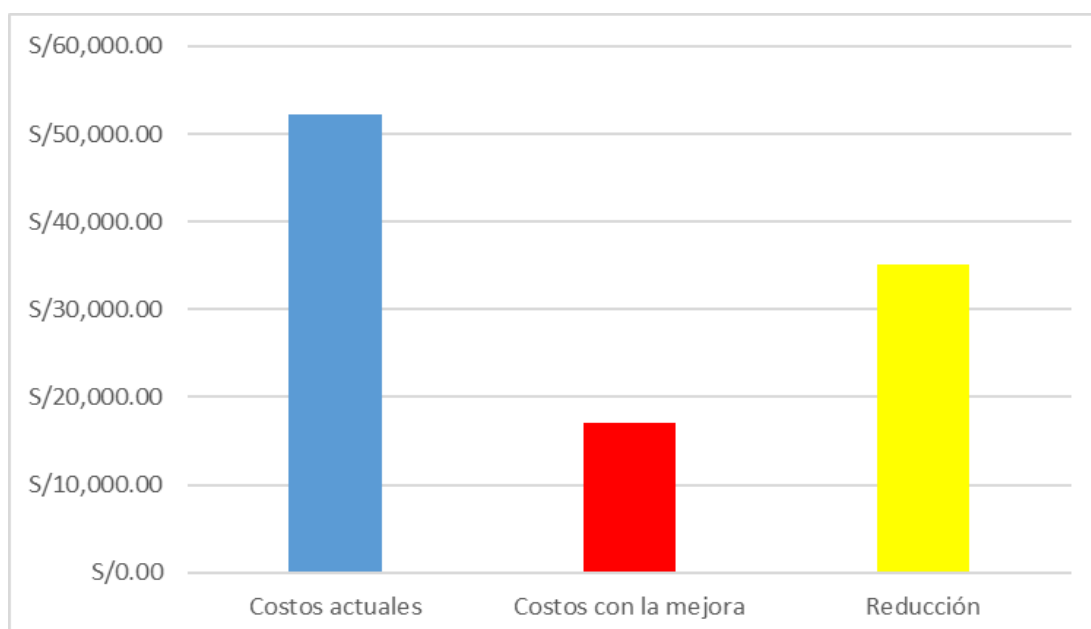


Figura 19. Reducción de costos operativos de la empresa con las mejoras realizadas

Fuente: Tabla 3

Objetivo específico 4.

Tabla 35

Resultado de la evaluación económica de las mejoras

Indicadores económicos	
PRI	13.08
VAN	S/. 5,807.00
TIR	54.2%
B/C	1.38

Fuente. Tabla 32

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En la investigación se propuso determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S, logrando determinar que la propuesta de mejora de mejora en el área logística logro reducir los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S en 67.5% ya que se redujo la pérdida de S/52,254.50 a S/17,111.59. Esto nos da a entender que las mejoras que se realizan en la gestión logística ayudan a reducir los costos operativos de las empresas ferreteras. Es por ello que se logró validar la hipótesis concluyendo que la propuesta de mejora en el área Logística reduce los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S. Este resultado fue el esperado ya que así fue corroborado por: Roldán (2018) logró reducir los costos operacionales del consorcio D&E S.A.C. en S/ 19, 726.99 anuales, Novoa y Vílchez (2016) logró reducir en un 32% los costos logísticos originado un ahorro de S/ 3, 556,024.60 soles y para finalizar Leoncio y Saldaña (2018 logró reducir los costos logísticos de la empresa Constructora Janet EIRL en S/ 18,340.90 anuales. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que la aplicación de mejoras en la gestión logística permite reducir los costos operativos en las empresas ferreteras.

En la investigación se propuso diagnosticar la situación antes de la propuesta sobre los costos operativos en el área logística, determinando que las causas raíz de los altos costos operativos fueron: la deficiente gestión de inventarios, la Inadecuada gestión de los proveedores, la falta de orden y limpieza en el almacén, la falta de un procedimiento logístico y la falta de un programa de capacitación al personal del área logística, generando una pérdida anual de S/ 52,254.50. Este resultado fue el esperado ya que así fue corroborado por: Urbina (2016) logró

determinar que los problemas que incrementaban los costos operativos fueron: el no tener una clasificación, codificación de los materiales, desorden, falta de procedimientos, falta de capacitación, generando una pérdida anual de S/. 1,114,329. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que los problemas que se generan en la gestión logística generan pérdidas económicas significativas para la empresa.

En la investigación se propuso desarrollar la propuesta de mejora en el área Logística., la cual consistió en la utilización de las siguientes herramientas: Método de los máximos y mínimos, gestión de proveedores, la metodología de las 5S, estudio de tiempos, elaboración de un procedimiento logístico y la elaboración de un programa de Capacitación, logrando obtener un ahorro anual de S/ 35,142.91. Estos resultados fueron corroborados por: Rodríguez (2017), aplicando herramientas similares como: Kardex, sistema de codificación, plan de capacitación y clasificación ABC, logró generar una reducción mensual de los costos de S/4,812. Gutiérrez (2019), aplicado herramientas de ingeniería como: Manual de Organización y Funciones, Plan de Capacitación, SRM (Supplier Relationship Management), perfil de Puestos, Método de 5S y muestreo que ayudaran a reducir los costos operacionales en S/28,416.95 mensuales. Urbina (2016), aplicando herramientas en su área logística como: “clasificación ABC, codificación, 5S, procedimientos, determinación del stock, la adquisición de un ERP, la evaluación de proveedores y la capacitación, logro reducir los costos operativos en S/ 433,307.00 anuales. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que las mejoras realizadas en la gestión logística permiten reducir los costos operativos en las empresas del sector ferretero.

En la investigación se propuso determinar los costos operativos después de la propuesta, obteniendo como resultado que los costos operativos después de la propuesta se redujeron en 67.5%. Este resultado fue corroborado por: Vílchez (2016) logró reducir en un 32% los costos

logísticos originado un ahorro de S/ 3, 556,024.60 soles. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que las propuestas de mejora en la gestión logística permiten reducir los costos operativos.

En la investigación se propuso una evaluación económica de la propuesta de mejora, obteniendo como resultado que el proyecto es rentable, ya que se obtuvo un VAN positivo de S/ 5,807.00, un TIR de 54.2% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% anual, un B/C de 1.38 y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 13.08 meses. Este resultado fue corroborado por: Urbina (2018), con su propuesta de mejora en la gestión logística logro obtener un VAN de S/ 184,120 y un TIR de 16,1%, indicando que fue rentable para la empresa, asimismo Gutiérrez (2019) logró obtener un VAN de S/ 74,462.31, un TIR= 65.99 % > TMAR=20%, un PRI de 1.4 años y un B/C de 1.3 soles, determinado que también fue rentable para la empresa. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que las propuestas de mejora en la gestión logística son rentables para las empresas ferreteras.

4.2 Conclusiones

Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora de mejora en el área logística es la reducción de los costos operativos de la empresa Ferro Pernos V&S en 67.5% ya que se redujo la pérdida de S/52,254.50 a S/17,111.59.

Se realizó el diagnóstico de la situación antes de la propuesta, determinándose que las pérdidas económicas que incrementaban los costos operativos en el área logística de la empresa Ferro Pernos V&S se debía a: La deficiente gestión de inventarios, la Inadecuada gestión de los proveedores, la falta de orden y limpieza en el almacén, la falta de un procedimiento logístico y la falta de un programa de capacitación al personal del área logística. Cabe mencionar que estas causas representaron una pérdida anual de S/ 52,254.50.

Se desarrolló la propuesta de mejora en el área logística de la empresa Ferro Pernos V&S, la cual consistió en la aplicación de las siguientes herramientas de ingeniería: Método de los máximos y mínimos, gestión de proveedores, la metodología de las 5S, estudio de tiempos, elaboración de un procedimiento logístico y la elaboración de un programa de Capacitación, logrando obtener un ahorro anual de S/ 35,142.91.

Se determinó que los costos operativos después de la propuesta se reducen en 67.5%.

Se realizó una evaluación económica para la propuesta de mejora en empresa Ferro Pernos V&S en un periodo de 2 años determinando que la propuesta es RENTABLE ya que se obtuvo un VAN positivo de S/ 5,807.00, un TIR de 54.2% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% anual, un B/C de 1.38 y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 13.08 meses.

REFERENCIAS

- Actualidad empresarial. (2014). Gestión de proveedores: relaciones, proceso, análisis, selección y evaluaciones. Obtenido de <http://actualidadempresa.com/gestion-de-proveedores-relaciones-proceso-analisis-seleccion-y-evaluaciones-4444/>.
- Bastidas, E. (2010). Énfasis en logística y cadena de abastecimiento. Recuperado de: <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarioS/>
- Batidas, B. (2010). Gestión de Inventarios. Recuperado de: <https://logisticayabastecimiento.jimdofree.com/gesti%C3%B3n-de-inventarioS/>
- 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>
- Cota, J. (2016). La capacitación como herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados. Recuperado de: <http://www.cyta.com.ar/ta1602/v16n2a3.htm>
- Fein, M. (2015). Eliminate the 7 deadly wastes. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=1f1db3956aee42328f7949f1180a911c%40sessionmgr101&vid=0&hid=124&bdata=Jmxhbm9ZXM%3d#AN=103008575&db=bth>.
- Gutiérrez, D. (2019). Propuesta de mejora en el área de logística para reducir los costos operacionales en la empresa Huaman & Jave S.A.C. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21822/Gutierrez%20Morera%20Diego%20Alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Hossein, S. (2011). Implementing 5s System In Persia Noor Factory. Recuperado de:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=46ffa6ab-5dda-4f16-b365-8faf0fc22246%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4101&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=69827290&db=a9h>.

Kumar, P. y Kajal, S (2015). Implementation of Lean Manufacturing in a Small-Scale Industry.

Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=92ce1c30-8105-4bbd-8f0b-5619d2fcc54d%40sessionmgr105&vid=0&hid=118&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#db=bth&AN=108447130>.

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>

Leoncio, R. y Saldaña, N. (2018). Propuesta de mejora en la gestión logística, para reducir costos en la empresa constructora Janet EIRL. Recuperado de:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14847/Reyes%20Vargas%20Leoncio%20Laureano%20%20Villanueva%20Salda%c3%b1a%20Neyder%20Miguel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Meyers, A. (2014). Estudio de tiempos y movimientos. Obtenido de

<https://books.google.com.pe/books?id=cr3WTuK8mn0C&pg=PA1&dq=estudio+de+tiempos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwikzqbtquHRAhUCZCYKHXMIApUQ6AEIITAA#v=onepage&q=estudio%20de%20tiempos&f=falsehttp://www.estrucplan.com.ar/contenidos/Produccion/F3n/produccion3.asp>.

Novoa, M. y Vílchez, Y. (2016). Propuesta de mejora en los procesos de almacén y transporte para reducir los costos operativos, en la empresa Camposol S.A. - Sede Sullana-Piura. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10858>.

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>.

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/>

Rodriguez, K. (2017). Propuesta de Mejora en el área de logística para reducir los costos operativos en la empresa CASTRO HERMANOS SAC - TRUJILLO. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11113/Rodriguez%20Castro%20Karla%20Gisell.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Rodríguez, W. (2011). Guía de investigación científica. Obtenido de http://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/uch/23/rodriguez_arainaga_walabonso_guia%20_investigacion_cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Roldán, F. (2018). Propuesta de mejora en el área logística para reducir los costos operacionales en la metalmecánica consorcio D&E S.A.C. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14642/Rold%c3%a1n%20Alvarez%20Fiorella%20Gardenia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Sorlózano, M. (2018). Gestión de pedidos y stock . COML309. (I. E. Viera, Ed.) Málaga. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=PbhdDwAAQBAJ&pg=PT179&dq=calsificaci%C3%>

B2n+abc+o+pareto,+segun+wilfredo+pareto&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwje7aeqtHtAhX2E7kGHb_HDTkQ6AEwAnoECAYQAg#v=onepage&q=calsificaci%C3%B2n%20abc%20o%20pareto%2C%20segun%20wilfredo%20p.

Urbina, C. (2016). "Propuesta de mejora en la gestión logística de inventarios en la empresa factoría Industrial S.A.C. para reducir sus costos operacionales". Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10210/Urbina%20Rodriguez%20Cesar%20Alfredo.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

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>.

Velázquez, E. (s.f.). Estudio del modelo de gestión de inventarios basado en máximos y mínimos. Recuperado de: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/246/1/ESTUDIO%20DEL%20MODELO.pdf>.

Wolfgang, K. (2020). La ferretería y el bricolaje superan (de momento) la crisis del coronavirus. Recuperado de: [https://www.interempresas.net/Ferreteria/Articulos/318157-La-ferreteria-y-el-bricolaje-superan-\(de-momento\)-la-crisis-del-coronavirus.html](https://www.interempresas.net/Ferreteria/Articulos/318157-La-ferreteria-y-el-bricolaje-superan-(de-momento)-la-crisis-del-coronavirus.html)

ANEXOS

Anexo 1: Estudio de tiempos realizado en el proceso de despacho

PROCESO ACTUAL DE DESPACHO - MEDICIÓN DEL TRABAJO -FERRO PERNOS V&S

N°	Elementos	TIEMPOS OBSERVADOS (EN MINUTOS)																				TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS)
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20					
1	Verificación del stock en el sistema	2.60	2.80	2.79	2.70	2.65	2.78	2.55	2.87	2.90	2.90	2.87	2.86	2.70	2.65	2.86	2.65	2.50	2.88	2.70	2.88	2.75	100	2.75	0.25	3.00
2	Búsqueda del producto en almacén	5.43	5.40	5.45	5.46	5.39	5.38	5.47	5.47	5.50	5.50	5.47	5.46	5.50	5.59	5.55	5.50	5.47	5.48	6.10	5.48	5.50	100	5.50	0.50	6.00
3	Verifica precio del producto	1.75	1.76	1.79	1.80	1.79	1.78	1.87	1.87	1.90	1.90	1.87	1.86	1.80	1.85	1.86	1.83	1.87	1.84	1.88	1.88	1.84	100	1.84	0.17	2.00
4	El cliente realiza el pago	1.80	1.86	1.84	1.85	1.85	1.83	1.75	1.87	1.87	1.82	1.90	1.87	1.86	1.80	1.85	1.85	1.70	1.85	1.83	1.86	1.84	100	1.84	0.17	2.00
5	Se genera la factura electrónica	7.38	7.36	7.34	7.35	7.35	7.33	7.25	7.37	7.37	7.32	7.40	7.37	7.36	7.30	7.35	7.35	7.35	7.35	7.33	7.25	7.34	100	7.34	0.66	8.00
6	Se entrega el producto al cliente	0.85	0.90	0.88	0.95	0.92	1.03	0.85	0.90	0.88	0.95	0.90	0.85	0.90	0.88	0.90	0.95	0.93	0.96	0.90	0.98	0.91	100	0.91	0.08	1.00
																									TIEMPO CICLO	22.00

Anexo 2: Kardex físico propuesto

KARDEX PARA EL REGISTRO DEL INGRESO Y SALIDA DE PRODUCTOS				
Código	Descripción del Item	Fecha	Cantidad	
Fecha:				
Familia:				
N°	Descripción	Entradas	Salidas	Stock
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				