



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**“IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN  
MANUFACTURING PARA REDUCIR LOS TIEMPOS  
DE SALIDA DE MATERIALES EN EL ÁREA DE  
ALMACÉN EN LA EMPRESA CORPORACIÓN H&P  
INDUSTRIAL SRL EN EL AÑO 2020”**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

**Ingeniera Industrial**

Autoras:

Blancaluz Esperanza Morales Huancahuari  
Rosario del Carmen Pijo Cupe

Asesor:

MA Ing. Juan Alejandro Ortega Saco

Lima - Perú

2021

## **DEDICATORIA**

La elaboración de este Trabajo de Suficiencia Profesional la dedicamos a nuestros padres que siempre nos han apoyado incondicionalmente brindándonos la educación que no todos pueden tenerla. Se les dedica con mucho amor y se les agradece infinitamente por convertirnos en grandes profesionales.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por darnos salud y fuerzas para desempeñarnos en los estudios y por guiarnos diariamente.

A la Universidad Privada del Norte por permitirnos formar parte de ellos.

Asimismo, a nuestro asesor MA Ing. Juan Alejandro Ortega Saco por la constante motivación y paciencia en realizar la culminación del proyecto.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>ix</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 1: Formato de Auditoría 5S .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 2: Auditorías 5S Trimestral .....</b>	<b>85</b>
<b>Anexo 3: Reunión de sensibilización y compromiso .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 4: Creación de Comité de Implementación .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 5: Evidencia Fotográfica de Implementación 5S .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 6: Evidencia Fotográfica de Implementación Kanban y PokaYoke.....</b>	<b>99</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos relacionados con el indicador pedidos entregados fuera de plazo en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.....	21
Tabla 2. Datos relacionados con el indicador días de retraso en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019 .....	22
Tabla 3. Ratio de valorización de la diferencia del inventario2019 .....	23
Tabla 4. Resumen de los indicadores 2019.....	25
Tabla 5. Causas relacionadas a la baja productividad en las entregas .....	26
Tabla 6. Matriz de Priorización, Enfrentamiento de causas según importancia de sus consecuencias en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.....	28
Tabla 7. Matriz de Priorización, en orden de mayor relevancia de causas según importancia de sus consecuencias en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.....	28
Tabla 8. Matriz del porqué para evaluar las razones de ocurrencia las situaciones más frecuentes que afectan al tiempo de salida de materiales en la empresa Corporación H&P Industrial SRL.....	30
Tabla 9. Comparación de Metodología de mejora.....	33
Tabla 10. Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean Manufacturing en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.....	34
Tabla 11. Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.....	34
Tabla 12. Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean Manufacturing en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.....	35
Tabla 13. Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean Manufacturing en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.....	36
Tabla 14. Estrategias de desarrollo para la aplicación de la propuesta.....	36

Tabla 15. <i>Miembros del Comité</i> .....	41
Tabla 16. Evaluación Inicial 5S en el área de Almacén año 2019.....	43
Tabla 17. Venta de Unidades de Tipo de Transformadores por Mes .....	57
Tabla 18. Cantidad de Materiales por Tipo de Transformador.....	58
Tabla 19. Total de Materiales por cinco transformadores trifásicos, un transformador monofásico y un transformador mixto.....	58
Tabla 20. Cálculo del Stock de Seguridad .....	59
Tabla 21. Resultados de auditorías 2020 .....	64
Tabla 22. Entregas fuera de plazo 2020.....	64
Tabla 23. Días de retraso 2020 .....	65
Tabla 24. Ratio de valorización de la diferencia del inventario 2020 .....	66
Tabla 25. Actividades comprendidas en la fase de actuación para reducir los tiempos de salida de materiales en el área de almacén en la empresa Corporación H&P Industrial SRL en el año 2020.....	67
Tabla 26. Entregas fuera de plazo – Comparación .....	69
Tabla 27. Días de retraso - Comparación.....	71
Tabla 28. Ratio de valorización de la diferencia del inventario - Comparación.....	72
Tabla 29. Resumen de los indicadores 2020.....	73
Tabla 30. Inversión de 5S .....	74
Tabla 31. Inversión para el Stock de Seguridad .....	74
Tabla 32. Inversión para Diagramas SIPOC.....	74
Tabla 33. Inversión para Poka Yoke / Kanban .....	75
Tabla 34. Cuadro Resumen de Inversión.....	75
Tabla 35. Ingresos Generados por la implementación.....	75
Tabla 36. Flujo de Caja Anual .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama. ....	3
Figura 2. Flujograma de Almacén. ....	18
Figura 3. Resultados de las entregas fuera de plazo – total de pedidos año 2019. ....	21
Figura 4. Resultados porcentuales Entregas fuera de plazo 2019. ....	22
Figura 5. Resultados de días de retraso en el año 2019. ....	23
Figura 6. Resultados de los inventarios en Kardex vs Inventario real en el año 2019. ....	24
Figura 7. Porcentaje mensual del ratio de valorización de la diferencia del inventario en Kardex vs la valorización del inventario real en el año 2019. ....	25
Figura 8. Diagrama Ishikawa de los elementos que generaban retrasos en los despachos de mercadería en la empresa Corporación H&P Industrial SRL. ....	27
Figura 9. Cronograma de implementación. ....	38
Figura 10. Auditoría Inicial 5S ....	42
Figura 11. Registro de almacén antes de implementación N°1 ....	44
Figura 12. Registro de almacén antes de implementación N°2 ....	44
Figura 13. Registro de almacén antes de implementación N°3 ....	45
Figura 14. Registro de almacén antes de implementación N°4 ....	45
Figura 15. Tarjeta Roja 5S ....	46
Figura 16. Registro de tarjetas rojas ....	46
Figura 17. Registro tarjetas rojas 5S N°1 ....	47
Figura 18. Registro tarjetas rojas 5S N°2 ....	47
Figura 19. Registro tarjetas rojas 5S N°3 ....	47
Figura 20. Registro tarjetas rojas 5S N°4 ....	48
Figura 21. Registro de almacén antes de implementación N°5 ....	49
Figura 22. Registro de almacén antes de implementación N°6 ....	49

Figura 23. Toma de medidas de área N°1 .....	50
Figura 24. Toma de medidas de área N°2.....	50
Figura 25. Distribución del área de almacén .....	51
Figura 26. Registro de almacén después de implementación N°1 .....	52
Figura 27. Registro de almacén después de implementación N°2.....	52
Figura 28. Registro de almacén después de implementación N°3.....	53
Figura 29. Señalización N°1 .....	53
Figura 30. Señalización N °2 .....	54
Figura 31. Checklist de limpieza .....	55
Figura 32. Cronograma de auditorias.....	56
Figura 33. Rótulo de Poka Yoke.....	60
Figura 34. Tarjeta Kanban .....	60
Figura 35. SIPOC Ingreso de Mercadería.....	61
Figura 36. SIPOC Control de Inventarios.....	62
Figura 37. SIPOC Salida de Mercadería.....	63
Figura 38. Pedidos 2020 .....	65
Figura 39. Resultados de las entregas fuera de plazo – total de pedidos año 2020. ....	69
Figura 40. Resultados porcentuales Entregas fuera de plazo 2020.....	70
Figura 41. Resultados de días de retraso en el año 2020. ....	71
Figura 42. Porcentaje mensual del ratio de valorización de la diferencia del inventario en Kardex vs la valorización del inventario real en el año 2020. ....	72

## RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo del presente informe de suficiencia profesional tuvo como objetivo reducir los tiempos de salida de materiales en el área de almacén en la empresa Corporación H&P Industrial SRL en el año 2020 a partir del uso de herramientas de la metodología Lean Manufacturing, tales como 5S, Kanban, y PokaYoke. Las causas del problema identificado, que tenían relación con el orden, limpieza, desabastecimiento, falta de control de inventario, entre otras causas, dieron lugar a la propuesta de utilizar la metodología Lean Manufacturing para su solución. Luego de identificar las causas, analizarlas, y decidir las herramientas a utilizar, se inició la implementación de las herramientas bajo en ciclo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Se implementó las 5S en toda el área de almacén: Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina; se determinó un stock de seguridad y para evitar la ruptura del mismo se implementaron las herramientas de Kanban y PokaYoke, y finalmente, para un mejor entendimiento del proceso por parte de los operarios, se implementaron diagramas SIPOC. El resultado principal fue que para el periodo 2020 el tiempo de salida de materiales disminuyó impactando directamente en la cantidad de pedidos entregados dentro del plazo, se tuvo solo 14.33% de pedidos entregados fuera de tiempo, lo que equivale a una mejoría en 74.65% respecto al periodo 2019. Además, los retrasos ya no son de más de 3 días, sino a lo mucho tarda 1 día más de lo pactado en atender. La diferencia de inventario físico y teórico se reduce de un 11.98% a 3.58% en el periodo 2019, lo que garantiza más confiabilidad en la información disponible para las áreas usuarias. Este trabajo no solo mejoró al área de almacén de la empresa, sino que mejoró el conocimiento y las capacidades de los operarios y de las autoras, quienes desarrollaron sus habilidades de liderazgo, trabajo en equipo, capacidad para identificar y resolver problemas.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, 5S, Kanban, PokaYoke, Inventarios.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Corporación H&P Industrial SRL

La empresa H&P Industrial SRL es una empresa peruana con 20 años de trayectoria comercial en el rubro eléctrico. Inició sus operaciones en la ciudad de Ica, y actualmente tiene su sede principal en la ciudad de Lima. La empresa se especializa en la fabricación de transformadores de distribución y potencia, subestaciones eléctricas y celdas; así como también, prestan servicios de mantenimientos eléctricos: reparaciones y pruebas eléctricas (H&P Industrial SRL, 2020).

Para poder llevar a cabo un servicio de calidad y excelencia, la empresa H&P ofrece una garantía sustentada en estrictas pruebas de calidad realizados en un laboratorio equipado con tecnología de punta. Este laboratorio cuenta con tecnología de última generación, misma que ha sido calibrada y certificada por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI. Además, su recurso humano es igual de importante en la misión de excelencia, por ello, la empresa cuenta con colaboradores altamente calificados: ingenieros y técnicos, quienes gracias a su formación y experiencia en el sector pueden hacer que el servicio final sea de primera (H&P Industrial SRL, 2020).

Los productos ofrecidos por la empresa H&P son utilizados por empresas de los sectores de salud, mineras e industrias en general que necesiten energía eléctrica. Además, los servicios ofrecidos se dan en diferentes especialidades: ingeniería mecánica, eléctrica, proyectos, mantenimiento, etc.

- Para garantizar un trabajo de calidad y seguro tanto para la empresa, trabajadores y medio ambiente, la empresa tiene como política el compromiso de:
- Lograr la satisfacción de nuestros clientes a través de la entrega de un producto y servicio de calidad durante y en la entrega del producto.

- Difundir y practicar la filosofía de mejora continua.
- Cumplir con la legislación aplicable y vigente referente a Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y con los compromisos suscritos con nuestros clientes.
- Implementar medidas preventivas y adoptar medidas correctivas referidas a: no conformidades, incidentes, lesiones y/o enfermedades ocupacionales y contaminación ambiental.
- Trabajar en equipo, con personal comprometido con los objetivos de CGC garantizando su participación y consulta, y la de sus representantes, en lo referente a seguridad en el trabajo, salud ocupacional y medio ambiente.
- Proteger el medio ambiente a través del manejo adecuado de sus residuos sólidos.

## 1.2. Organigrama

La empresa metalmecánica cuenta con una estructura organizacional encabezada por el Gerente General y toda la gestión de la empresa es supervisada por el Responsable de Gestión de Calidad y SSOMA. Como áreas en la empresa se encuentra: Planta, Ingeniería, Administración y Logística, Contabilidad y Ventas. Dentro del Área de Planta encontramos las sub-áreas de Producción y Calidad, y dentro del área de Administración y Logística encontramos a la sub-área de Logística y Almacenes.

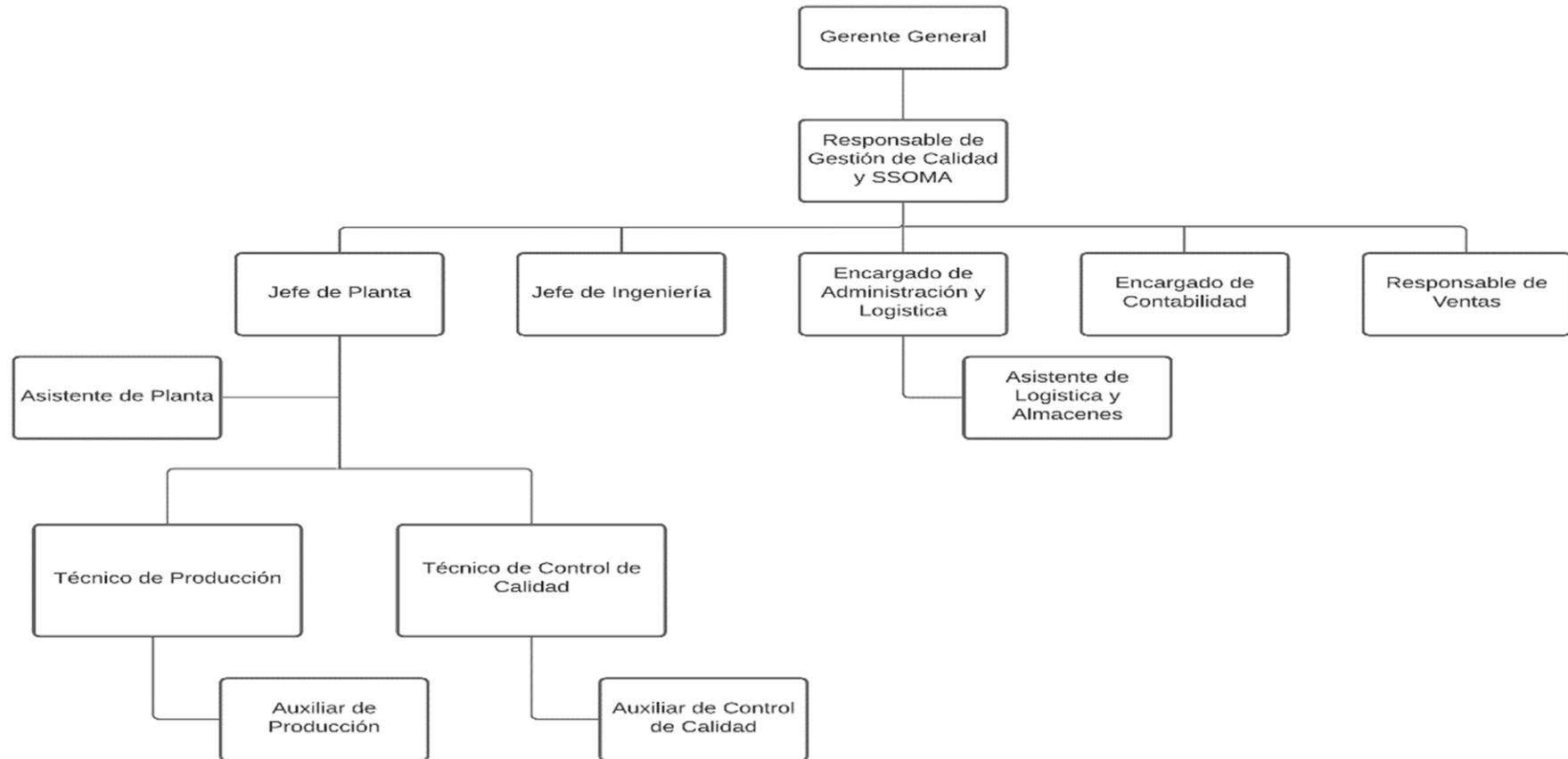


Figura 1. Organigrama.

Tomado de *Empresa*, por H&P Industrial SRL, 2020, Lima, Perú: Autor.

### **1.3. Misión**

“Resolver las necesidades y requerimiento de nuestros clientes, brindando productos para la Generación, Transmisión y Distribución de Energía eléctrica de forma oportuna y eficiente que les permita cumplir sus objetivos de competitividad” (H&P Industrial SRL, 2020).

### **1.4. Visión**

“Posicionarnos como la primera empresa en brindar soluciones integrales en diferentes especialidades de Ingeniería Mecánica – Eléctrica, Proyectos, Instalación, Mantenimiento y Suministros” (H&P Industrial SRL, 2020).

### **1.5. Productos**

- Transformadores de distribución trifásicos y monofásicos.
- Transformadores secos encapsulados en resina epóxica.
- Transformadores monofásicos para electrificación rural.
- Transformadores combinados de tensión y corriente.
- Transformadores con medición incorporado (TMI).
- Transformadores para sistemas industriales (hornos eléctricos de inducción y de arco).
- Transformadores para rectificadores.
- Autotransformadores.
- Transformadores de aislamiento.
- Transformadores de aislamiento con factor K-13.
- Transformadores de puesta a tierra.
- Tableros de distribución.
- Estabilizadores de estado sólido y ferroresonante.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Internacionales

##### *Antecedente 1*

La investigación realizada por Sepúlveda (2016) titulada “Desarrollo de proyecto de mejora continua en proceso de despacho de materiales aplicado a la empresa Equipos de Riego Ltda. Las Brujas de Talagante”, para optar por el título de Ingeniero Civil Industrial en Valparaíso, Chile, tuvo como objetivo principal diseñar un plan basado en las herramientas Lean Manufacturing para mejorar el proceso de despacho de materiales e incrementar la eficiencia de los procesos. Para ello, se usaron las herramientas Lean Manufacturing como: 5S, Kaizen y Poka Yoke, metodologías que fueron necesarias para poder implementar una gestión y seguimiento de procesos correctamente estructurada, describiendo procesos y responsabilidades a través de las actividades del área en estudio (Sepúlveda, 2016). En los resultados obtenidos, se evidencia que existe un mejor control del proceso de despacho de materiales, esto se traduce en actividades óptimas y eficientes, y de calidad. Sepúlveda (2016), concluye que para mantener las metas de los indicadores es necesario la mejora continua en cuanto a capacitaciones, gestión estratégica, evaluación de desempeño, y mapeo de puntos de mejora.

##### *Antecedente 2*

La investigación diseñada por Beltrán y Soto (2017) titulada “Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero SAS”, para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad de La Salle, en Bogotá, Colombia, tuvo como principal objetivo aplicar herramientas que le permitan mejorar y solucionar un problema detectado en el área de recepción y despacho: disminuir las demoras, esperas y transporte de material. Para lograr reducir estos desperdicios, Beltrán y Soto

usaron herramientas de la filosofía Lean Manufacturing como Kaizen, SMED, 5S y VSM, con los cuales lograron cumplir con el objetivo propuesto. En los resultados se evidencia que los distintos procesos del área la disminución del porcentaje de los indicadores evaluados: tiempo de espera y movimientos de área (2017). Se concluye que con la eliminación de tareas que no son necesarias ni aportan valor, se puede mejorar mucho en el tiempo de operación final; además, se concluye que es necesario la capacitación y compromiso de los trabajadores para aumentar la probabilidad de éxito de un plan de mejora. Se recomienda continuar con el uso y evaluación periódica de las actividades con las herramientas aplicadas (Beltrán y Soto, 2017).

### *Antecedente 3*

Enríquez, Ramírez y Rodríguez (2020) en su investigación titulada “Propuesta de mejora de procesos en las áreas de regazo, preparación de materia prima y despacho de materia prima a través de la metodología Lean Manufacturing en la fábrica de puros Plasencia Cigars, Estelí 2019” para optar por el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Nacional de Ingeniería en Managua, Nicaragua, propusieron alcanzar el objetivo de mejorar el indicador de eficiencia en las áreas de preparación y despacho de materias primas haciendo uso de herramientas de la metodología Lean Manufacturing. Esta investigación buscó particularmente resolver la problemática de mala distribución, variabilidad de productos terminados, reducción de productos defectuosos, tiempos muertos por falta de limpieza, orden y abastecimiento (Enríquez, Ramírez & Rodríguez, 2020). Entre los resultados obtenidos, que los productos defectuosos se redujeron en un 62%, se mejoró la eficiencia y se redujeron los costos por tiempo muerto.

#### ***Antecedente 4***

La investigación publicada por Velasco y Acosta (2021) titulada “Propuesta de implementación de la metodología de las 5s Para el almacén de segundas de la empresa VECOL SA”, para culminar el postgrado en Especialización en Gerencia de Mantenimiento en la Universidad ECCI, en Bogotá, Colombia, tuvo como objetivo principal establecer modelos de mejora continua en el área de almacén. Para lograrlo, se propone implementar la herramienta de las 5S y resultando que la mejora del área se da a simple vista ya que se tiene un lugar limpio y ordenado, además de ser una base que soporte el uso futuro de otras herramientas de Lean Manufacturing; por otro lado se tiene una mejora de aprox 25% de reducción en los tiempos de búsqueda de materiales; por último, se tiene un cambio cultural en el personal muy beneficioso ya que impacta positivamente en la eficiencia de las actividades (Velasco y Acosta, 2021).

#### **2.1.2. Nacionales**

##### ***Antecedente 1***

En la investigación realizada por Flores (2021) titulada “Propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing 5S para la mejora del manejo de materiales en una empresa operadora logística, 2021”, para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte, en Lima, Perú, tuvo por objetivo proveer un espacio de trabajo limpio, ordenado y seguro para los colaboradores, y así estos se sientan motivados a mejorar su desempeño y su eficiencia. Para lograr ello, se propuso implementar la herramienta 5S en el manejo de materiales del almacén. Esta técnica se ayudó de otras herramientas de calidad como lo son los gráficos de Pareto y en Diagrama de Espina de Pescado (Ishikawa) (Flores, 2021). Los logros obtenidos fueron los esperados: almacén limpio y ordenado, personal capacitado para la implementación de la herramienta y en la ejecución de sus actividades

concernientes al despacho de materiales. Flores concluyó en la reducción un 4% aproximadamente en los tiempos de recepción y despacho (2021).

### *Antecedente 2*

En la investigación realizada por Castillo y Pérez (2019) titulada “Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén en la empresa KVC Contratistas SAC en la ciudad de Trujillo, 2019”, para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte, en Trujillo, Perú, tuvo por objetivo mejorar el indicador de productividad del área de almacén, para lo cual se usaron métodos de levantamiento de información como entrevistas, observación de auditorías, revisión de registros y se analizaron las causas. Para poder lograr aumentar la productividad, los autores utilizaron las herramientas 5S y el Mapa de Flujo de Valor (VSM), herramientas de la metodología Lean Manufacturing (Castillo & Pérez, 2021). En los resultados obtenidos, se evidencia que la productividad incrementa significativamente en el doble del valor previo a la implementación, así como también incrementan los valores de los indicadores de eficiencia y eficacia.

### *Antecedente 3*

La investigación de Condori y Gómez (2019) titulada “Optimización de recursos y mejoras en el área de almacén de repuestos y suministros con el uso de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa Ferrosalt S.A.” publicada por la Universidad Tecnológica del Perú, para la obtener el bachillerato en Ingeniería Industrial, tuvo como principal objetivo identificar y eliminar las actividades que no añadían valor a los distintos procesos logísticos, así como también, solucionar el problema de roturas de stock y la falta de organización en el área. La solución propuesta se basa en la metodología Lean Manufacturing, haciendo uso de la herramienta de las 5S y Kanban, junto con otras herramientas de calidad (Condori & Gómez, 2019). Como resultado de la implementación de las herramientas, se logró disminuir los

incidentes de quiebre de stock en un 5% y los costos se redujeron en un 5%; así también, antes de la implementación se registraba un 42.67% en la evaluación 5S, luego de la implementación se obtuvo un 90.67%, obteniendo una mejora del más del doble en el indicador. Se concluye que la implementación de las 5S mejoro efectivamente la gestión del almacén y estableció el inicio de la cultura Lean. Se recomienda seguir capacitando al personal en el uso de herramientas y fomentar una disciplina de mejora continua.

#### ***Antecedente 4***

En la investigación realizada por Rimachi (2017) titulada “Metodología de las 5S para mejorar el control, clasificación y ubicación de materiales en el almacén de tránsito, empresa Miro Vidal y Compañía SAC 2016”, para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte, en Lima, Perú, tuvo por objetivo principal mejorar el área de almacén: mejorar la ubicación y clasificación de los materiales, tener un control de ellos y generar un ambiente seguro y agradable para los operarios. Para lograr este objetivo, se propuso utilizar la metodología 5S teniendo como factor importante para el logro al personal del área. Los resultados indican que el almacén resulta controlado en stock y actividades, además contiene los materiales clasificados y debidamente señalizados que facilitan su ubicación. Se obtiene mejora en el tiempo de despachos y de satisfacción del personal (Rimachi 2017).

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1 Lean Manufacturing**

#### ***Definición***

Según Soler (2015), Lean Manufacturing es una metodología de trabajo que se enfoca en la reducción, y si es posible la eliminación, de los desperdicios en procesos de la empresa. Estos desperdicios son actividades, movimientos o tiempos usados para la realización de las actividades que no generan valor alguno, pero si incrementan los costos del proceso (Soler, 2015). Trabajar bajo el enfoque de Lean Manufacturing de manera correcta, puede hacer a las

empresas más competentes y rentables desde la eficiencia del uso de sus recursos (Padilla, 2019). Carreras y García (2019) y Mandariaga (2013) definen Lean Manufacturing como una metodología que trabaja sobre pilares como la mejora continua, la calidad total, Just in Time, eliminación de desperdicios y óptimo uso de recursos, y el compromiso de los colaboradores. La aplicación de la filosofía Lean Manufacturing es una tarea constante e inalcanzable: siempre habrá desperdicios por encontrar y eliminar (Socconini, 2019).

### ***Principios***

La metodología de Lean Manufacturing se basa en ciertos principios, según Hernández y Vizán (2013), estos principios son: que se debe trabajar desde el centro de operaciones para así poder comprobar las cosas que suceden en el lugar; se debe designar responsabilidades y capacitar constantemente en la mejora continua, con esto involucrar al personal y adoptar en mayor porcentaje esta filosofía en la empresa; se deben identificar las actividades innecesarias; promover personas y entregarles la potestad de tomar decisiones desde su proceso asignado, entre otros principios.

### ***Beneficios***

Entre los principales beneficios de aplicar la metodología Lean a las actividades es que con ello se podrá crear un flujo continuo del proceso, gracias a la nivelación de trabajo, al trabajo bajo el sistema “pull”, estandarización de trabajo y controles visuales que permitan identificar los problemas y conseguir eliminarlos sin que interfieran en el desarrollo de actividades (Hernández y Vizán, 2013). Para Carreras & García, los beneficios principales de la implementación de la metodología Lean es reducir los costos desde la reducción de inventarios, tiempos de espera y mejora de la calidad del producto y proceso (2010).

### *Herramientas*

#### *5S*

Para Carreras y García (2010), la herramienta de las 5S es una herramienta que da los cimientos a la metodología Lean Manufacturing, y es que, como una herramienta de estabilidad, reduce y elimina los despilfarros del entorno o ambiente laboral. Es una herramienta enfocada en organizar, clasificar y limpiar el área de trabajo y así lograr que el colaborador desarrolle sus actividades en un ambiente con condiciones apropiadas (Hernández y Vizán, 2013). Para Hernández y Vizán, la implementación de esta herramienta consta de 5 pasos: Inicia en el distinguir lo que es necesario y lo que no es; le sigue poner cada cosa en su lugar, luego viene la limpieza y la cultura de no ensuciar, seguido de estandarizar las actividades para que siempre se realicen de la misma manera, y finalmente, se busca crear el hábito y cultura de uso (2013).

#### *Kanban*

El Kanban es un sistema de comunicación física para poder solicitar la reposición de materiales y de esa manera organizar el reaprovisionamiento (Quesada, Buehlmann & Arias, 2018). Esta herramienta funciona en empresas con un sistema de ventas “pull” y se genera desde una tarjeta que porta información sobre un producto que está o va a ser consumido (Pinto De los Ríos, 2015).

#### *Poka Yoke*

Esta herramienta tiene como objetivo prevenir las fallas en un procedimiento y evitar su continua ocurrencia (Ramírez, Muñoz, Leony, Delgado, Palta & Solarte, 2009). Para almacenes, la herramienta Poka Yoke se usa como método de inspección para obtener ciertos datos y poder tomar acciones correctivas, como en el caso de la reposición de stock (Ramírez, et al, 2009).

## *SIPOC*

El diagrama o esquema SIPOC es una herramienta utilizada para poder analizar el proceso, detallando en él las tareas y actividades a realizar de forma secuencial y muestra los materiales entrantes y sus proveedores, como los materiales salientes y sus clientes (Muños & Fernández, 2018). Debe entenderse como materiales a la mano de obra, materia prima, insumos, documentos y otros de los que depende la ejecución de la actividad; y se entiende como proveedores y clientes tanto a aquellos externos como internos de la empresa (Muñoz & Fernández, 2018).

## *Stock de Seguridad*

El stock de seguridad es aquella cantidad de material que se debe tener en almacén para evitar la rotura de stock o el desabastecimiento (Murayari, 2017). Tener un stock de seguridad reduce el riesgo de interrumpir o retrasar la producción (De Guevara, 2020). Se define también como una reserva de insumos y materiales en caso la demanda presente un crecimiento repentino (Murayari, 2017). La fórmula para determinar el stock de seguridad es tomando en cuenta los plazos de atención de nuestro proveedor:

$$\text{Stock de Seguridad} = (\text{Plazo máx. de entrega} - \text{Plazo prom. de entrega}) \times D$$

D: Demanda

### **2.2.1 Tiempo de despacho**

#### *Definición*

El tiempo de despacho es el tiempo que tardan las actividades en entregar determinado pedido a un cliente, este puede ser interno o externo (Vergara & Fernández, 2007). Según Carreño (2014), el despacho de mercadería incluye la preparación de pedidos, que implica seleccionar los materiales solicitados desde su ubicación en el almacén, y el despacho, que es la actividad de transporte del material.

### ***Importancia***

La importancia del tiempo de despacho radica en la promesa de entrega al cliente, de este tiempo depende no solo la calidad del producto que podamos brindar, sino de la satisfacción del cliente en su experiencia de compra (Díaz, 2010). Uno de las causas más importantes del incumplimiento de este indicador es el desabastecimiento de materiales y productos finales (Espinoza & Terranova, 2016).

### ***Indicadores***

Dentro de los indicadores que se evalúan en esta variable, encontramos:

*% Entregas fuera de plazo.* Es un indicador que mide cuántos pedidos se entregaron pasado el plazo prometido con el cliente entre el total de pedidos (Paredes, Llerena & Alessi, 2018). La fórmula es:

$$\text{Entregas fuera de plazo (\%)} = \frac{\text{Pedidos entregados fuera de plazo}}{\text{Total de pedidos}} \times 100\%$$

*Días de Retraso.* Mide el promedio de días en los que se retrasaron los pedidos (Paredes, Llerena & Alessi, 2018).

*Ratio de valorización de la diferencia del inventario.* Es el indicador que mide la variación de las existencias físicas en almacén con las registradas en el Kardex o sistema (Cueva, 2017). Es ese aumento o disminución en el inventario por falta de control (Andrada & Córdova, 2017). Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Ratio de valorización de la diferencia del inventario (\%)} = \frac{\text{Valor de la diferencia}}{\text{Valor total de inventario}} \times 100\%$$

## CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### 3.1 Descripción de la experiencia

En la experiencia Profesional en la empresa Corporación H&P Industrial SRL participaron dos estudiantes; el bachiller. Rosario del Carmen Pijo Cupe y el bachiller Blancaluz Morales Huancahuari. La primer de ellas (Pijo Cupe) desempeño el cargo de Asistente de Almacén a partir del año 2019, como parte de la responsabilidad fue velar por el cumplimiento de los stocks mínimos, cumplir con las buenas prácticas de almacenamiento, coordinar con el área de producción cuando hay faltante de stock, y asegurar un buen clima laboral en la empresa.

**ROL:** Cumplir con el progreso paulatino del área de almacén en base a los procedimientos y alcanzar los objetivos establecidos por parte de Gerencia General.

#### **FUNCIONES:**

- Realizar las Reuniones de sensibilización y capacitación para la implementación de las 5S.
- Clasificación de Materiales (ABC).
- Distribución del almacén de Acuerdo al ABC.
- Velar por el Stock de Seguridad.
- Evaluación de Indicadores %.
- Coordinar con el área de producción cuando hay faltante de stock.
- Solicitar a compras el reabastecimiento de materiales y suministros.
- Recepción y revisión de documentación de ventas (Guía de Remisión y Facturas).
- Recepción de mercadería.
- Actualización de procedimientos del área.
- Firma de liberación de mercadería.

- Velar por el correcto uso de registros y formatos del área.
- Informes semanales.
- Participación en los informes a Gerencia General.
- Garantizar que las mercancías y envíos sean manejados en perfectas condiciones de embalaje y contenido.
- Planificación de entrega de pedidos.

Por otro Lado, el segundo bachiller Blancaluz Morales, se desempeñó en el cargo de Asistente de Almacén, responsabilidad que se le encomendó para seguir cumpliendo los objetivos de la empresa.

**ROL:** Cumplir con el desarrollo gradual del almacén en base a los procedimientos y velar por los inventarios cíclicos.

**FUNCIONES:**

- Auditoria Trimestral de acuerdo al plan de Mejora.
- Velar por los Stock de Seguridad.
- Evaluación de Indicadores Post- Implementación.
- Participar activamente en los inventarios Cíclicos.
- Aplicación de mejoras en el área.
- Reportar amenazas, peligros o riesgos que puedan aparecer en el lugar de trabajo
- Velar por el mantenimiento de equipos.
- Cumplir con la programación de despachos.
- Publicar mensualmente el % del resultado de Indicadores.
- Coordinar semestralmente un inventario con el área de contabilidad.
- Asegurar el cumplimiento del procedimiento de inventario.

- Planifica recursos (personal, tiempos, espacios y materiales, entre otros aspectos), para el correcto desempeño de almacén.

Por último, las autoras comparan los resultados obtenidos del periodo 2019 y 2020. Este plan se enfocó en mejorar la gestión de una de las actividades del almacén de la empresa Corporación H&P Industrial SRL después de analizar la situación del área y los objetivos estratégicos de la empresa.

### **3.2 Realidad Problemática**

Desde ya hace varios años, los procesos logísticos han tomado protagonismo en las organizaciones sin excepción, y es que para volverse competitivo no solo hace falta tener un producto innovador y útil en el mercado, sino se requiere de tener una buena gestión de los procesos internos (Van de Berghe, 2016). Van de Berghe (2016) señaló que las empresas buscan constantemente ganar competitividad mientras reducen sus costos, por ello que eliminar las actividades que no agreguen valor era vital.

Uno de los rubros más importantes del desarrollo de los países es el eléctrico, ya que, es fuente para la mayoría de actividades económicas (Instituto Peruano de Economía, 2020). Este rubro no escapa de las necesidades de mejorar continuamente sus procesos y mantenerse competitivo en el mercado, de hecho, según Jara y Parra (2018), mantener los costos de producción y logísticos es una tarea de constante esfuerzo por parte de las empresas ofertantes. La variación de sus costos de producción generaría variación en el precio ofertado. Es crucial no incurrir en sobrecostos o costos por tiempo o material desperdiciado en los procesos (García & Bedoya, 2016).

La metodología Lean Manufacturing está enfocada en la eliminación de desperdicios a lo largo de un proceso, estos desperdicios se ven reflejados en: sobreproducción, tiempo de espera, tiempo de transporte, reprocesos, inventarios, movimientos, productos defectuosos y

talento no utilizado (Leonardo & Tejada, 2018). Cada desperdicio se ve traducido en tiempo de retraso o demora, lo que significa siempre aumento en algún centro de costo. Según Cobeñas (2018), la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing es un inicio para poder entrar a la cultura de mejora continua y mejorar en las prácticas de gestión que cada vez es más exigido en el mercado.

En este contexto, la empresa Corporación H&P industrial SRL afronta actualmente el problema de tener demoras en sus entregas: no se cumple con el plazo de entrega que se acuerda con los clientes. En la evaluación del porcentaje de entregas fuera de plazo se tiene que en el periodo 2019, aproximadamente el 88.98% de los pedidos no fueron entregados a tiempo y el promedio de días de retraso fue 3.91. Este problema se debe básicamente a dos razones: la personalización del producto de acuerdo al requerimiento del cliente, y al abastecimiento de los materiales para poder iniciar el ciclo productivo. Los requerimientos del cliente son el motivo de ser de la empresa, atender y cumplir con estos son los objetivos de la empresa, por ello, no se puede mejorar esta razón. Por otro lado, el abastecimiento de los materiales para producción se refiere al despacho o salida de materiales del área de almacén hacia el área de producción para iniciar con el ciclo productivo.

**FLUJOGRAMA DE ALMACÉN**

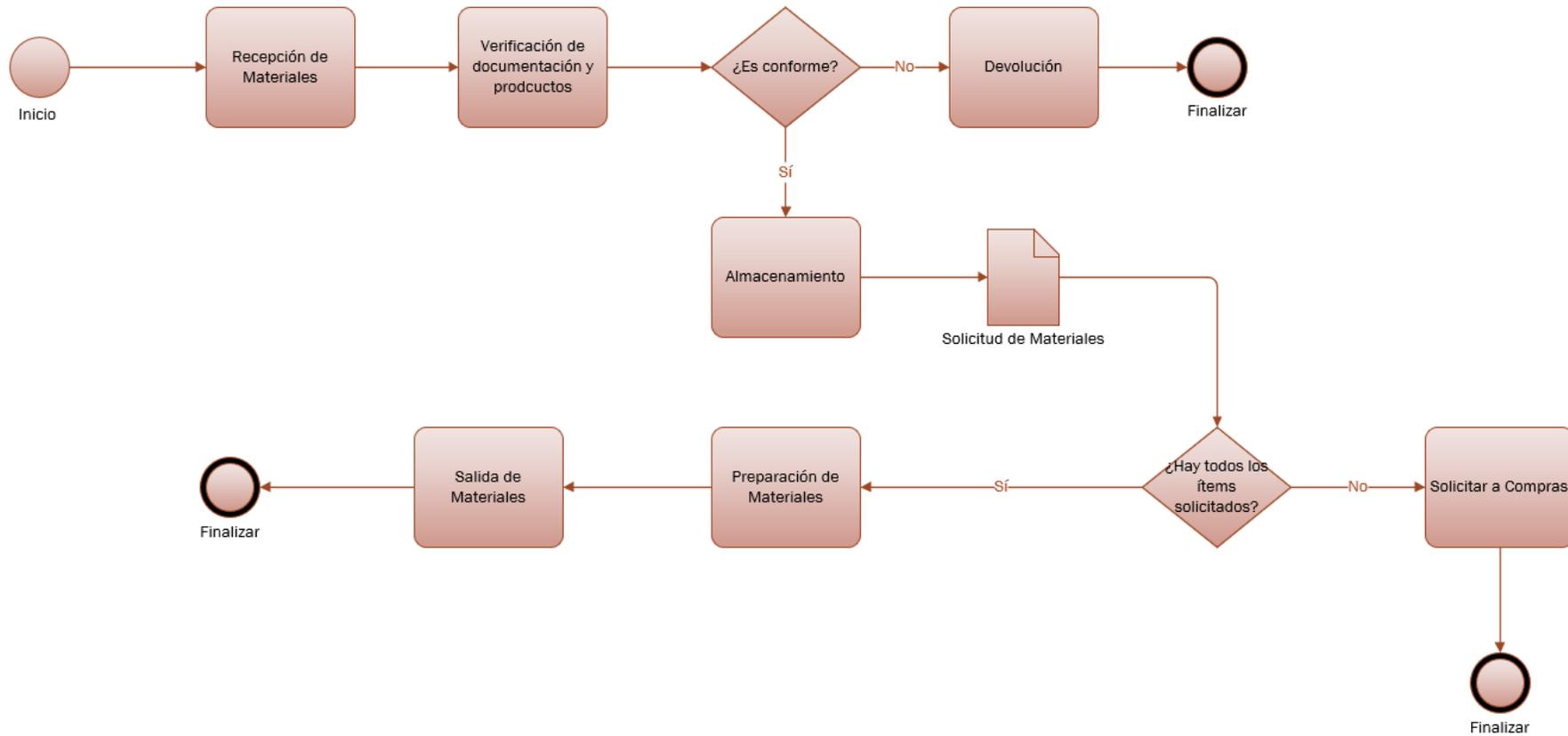


Figura 2. Flujograma de Almacén.

Fuente: Elaboración propia.

En este punto, se ha encontrado que la empresa demora en las entregas del producto final, debido a que muchas veces no se cuenta con el material o insumo en stock para producir, se tiene un 11.98% del ratio de valorización de la diferencia del inventario, los tiempos de abastecimientos no están contemplados en el trato con el cliente, los operarios se demoran en la preparación de las órdenes por desconocer el stock, por no tener un ambiente adecuadamente limpio y ordenado, por falta de entrenamiento. Al alcance de la empresa está mejorar el aprovisionamiento de salida de materiales, desde su preparación hasta su expedición al área usuaria.

### **3.3 Formulación del Problema**

#### **3.3.1 Problema General**

¿Cómo la implementación de herramientas Lean Manufacturing reducirán los tiempos de salida de materiales en el almacén de la empresa Corporación H&P Industrial SRL en el año 2020?

#### **3.3.2 Problemas Específicos**

1. ¿Cuáles son los indicadores relevantes del subproceso salida de materiales del almacén?
2. ¿Cuál es la situación actual del subproceso salida de materiales del almacén en la empresa Corporación H&P Industrial SRL en el año 2019?
3. ¿Cuáles son las herramientas Lean Manufacturing a utilizar en el subproceso salida de materiales del almacén?
4. ¿Cuáles son los ajustes de la implementación en el subproceso salida de materiales del almacén?
5. ¿Cuál es la factibilidad económica de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el subproceso salida de materiales del almacén?

### 3.4 Objetivos

#### 3.4.1 Objetivo General

Implementar herramientas Lean Manufacturing para reducir los tiempos del subproceso salida de materiales del almacén en la empresa Corporación H&P Industrial SRL en el año 2020.

#### 3.4.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los indicadores a utilizar en el subproceso salida de materiales del almacén.
2. Elaborar el diagnóstico de la situación actual del subproceso salida de materiales del almacén en el año 2019.
3. Identificar e implementar las herramientas Lean Manufacturing para reducir el tiempo de salida de materiales en el área de almacén.
4. Realizar los ajustes de la implementación de la mejora.
5. Determinar la factibilidad económica.

### 3.5 Identificación de indicadores del subproceso salida de materiales del almacén en el año 2019.

Con el fin de continuar y saber cómo va el desempeño del área de almacén, los autores decidieron medir el proceso de la salida de mercadería con tres indicadores de gestión, los mismos que se muestran con los datos correspondientes al año 2019:

*Entregas fuera de plazo.* El indicador de demoras por despacho evidencia el porcentaje de los pedidos entregados fuera de tiempo respecto al total de pedidos. Este indicador se mide con la siguiente ecuación:

$$\text{Entregas fuera de plazo (\%)} = \frac{\text{Pedidos entregados fuera de plazo}}{\text{Total de pedidos}} \times 100\%$$

Tabla 1. Datos relacionados con el indicador pedidos entregados fuera de plazo en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019

Mes	Pedidos entregados fuera de plazo	Total de pedidos	Pedidos entregados fuera de plazo (%)
Enero	5	6	83.33%
Febrero	6	7	85.71%
Marzo	4	5	80.00%
Abril	8	8	100.00%
Mayo	3	3	100.00%
Junio	2	2	100.00%
Julio	1	9	87.50%
Agosto	6	6	100.00%
Setiembre	3	3	100.00%
Octubre	6	6	100.00%
Noviembre	3	5	60.00%
Diciembre	3	6	50.00%
2019 promedio			88.98%

El resultado de esta evaluación se muestra en la Tabla 1, y se ve que el promedio del periodo es de 88.98%, resultado por encima de lo esperado por la empresa que su meta es tener este indicador en 0% ya que eso demostraría que se cumple con entregar todos los pedidos dentro del plazo acordado. En el periodo 2019 no se cumplió con la meta de este indicador.

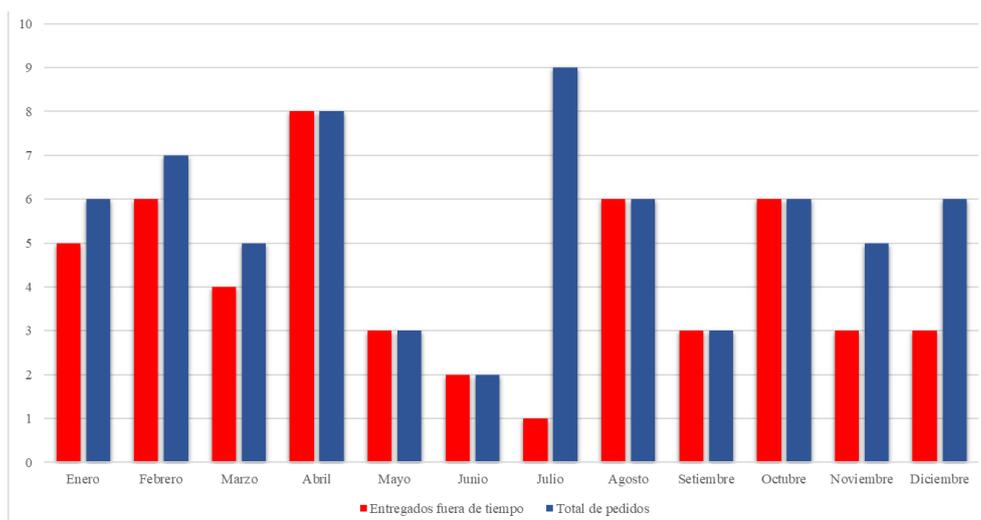


Figura 3. Resultados de las entregas fuera de plazo – total de pedidos año 2019. Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial (2019).

En la Figura 3 se ve una representación visual de los despachos entregados fuera de tiempo en comparación con los despachos totales.

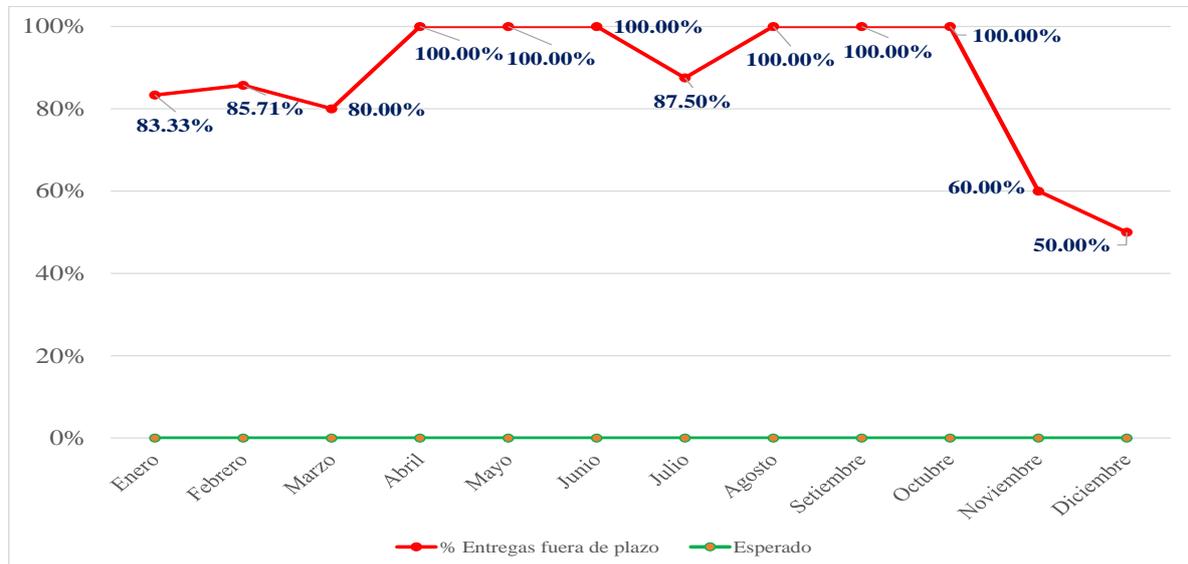


Figura 4. Resultados porcentuales Entregas fuera de plazo 2019  
Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial (2019).

En la Figura 4 se ven los resultados mensuales de este indicador y se muestra a qué variación se encuentran de lo esperado por la empresa.

*Días de retraso.* Este indicador revela la cantidad de días que se tardó la empresa en entregar la mercadería, y son contados a partir del día siguiente del día prometido. Lo ideal y esperado por la empresa es tener 0 días de demora.

Tabla 2. Datos relacionados con el indicador días de retraso en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019

Mes	Días prom. de retraso
Enero	2.33
Febrero	4.29
Marzo	3.20
Abril	3.75
Mayo	2.67
Junio	9.00
Julio	3.67
Agosto	4.50
Setiembre	5.33
Octubre	4.33

Noviembre	2.20
Diciembre	1.67
<hr/>	
2019 promedio	3.91

En la Tabla 2 se puede ver que durante todo el periodo evaluado este indicador no se cumple, dando de resultado promedio del periodo 3.91 días de atraso.



Figura 5. Resultados de días de retraso en el año 2019.

Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial (2019).

La Figura 5 muestra los resultados de este indicador de manera visual y señala la brecha respecto a lo esperado.

*Ratio de valorización de la diferencia del inventario.* Este indicador busca medir y controlar la exactitud del registro de inventarios para que este sea confiable y no afecte el procedimiento de la salida de materiales. Se mide comparando el valor de la diferencia en inventario entre su valor total.

$$\text{Ratio de valorización de la diferencia del inventario (\%)} = \frac{\text{Valor de la diferencia}}{\text{Valor total de inventario}} \times 100\%$$

El valor de este indicador esperado por la empresa es del 5%, sin embargo, según los datos mostrados en la Tabla 3, el promedio para el periodo 2019 es de 11.98%.

Tabla 3. *Ratio de valorización de la diferencia del inventario 2019*

Mes	Valorización de Inventario en Kardex (\$)	Valorización de Inventario Real (\$)	Diferencia (\$)	Valorización de Inventario	Esperado
-----	---	--------------------------------------	-----------------	----------------------------	----------

Enero	\$ 784,628.00	\$ 691,592.00	\$ 93,036.00	13.45%	5%
Febrero	\$ 737,598.00	\$ 642,677.00	\$ 94,921.00	14.77%	5%
Marzo	\$ 638,923.00	\$ 719,312.00	\$ 80,389.00	11.18%	5%
Abril	\$ 590,143.00	\$ 524,194.00	\$ 65,949.00	12.58%	5%
Mayo	\$ 473,726.52	\$ 525,338.52	\$ 51,612.00	9.82%	5%
Junio	\$ 558,522.00	\$ 626,415.00	\$ 67,893.00	10.84%	5%
Julio	\$ 729,248.00	\$ 641,860.00	\$ 87,388.00	13.61%	5%
Agosto	\$ 694,784.00	\$ 743,023.00	\$ 48,239.00	6.49%	5%
Setiembre	\$ 561,617.00	\$ 485,051.00	\$ 76,566.00	15.79%	5%
Octubre	\$ 438,002.00	\$ 510,947.00	\$ 72,945.00	14.28%	5%
Noviembre	\$ 603,414.00	\$ 562,770.00	\$ 40,644.00	7.22%	5%
Diciembre	\$ 451,472.00	\$ 523,300.00	\$ 71,828.00	13.73%	5%
2019 prom				11.98%	

En la Figura 6 se muestra la comparación de la valorización del inventario registrado entre la valorización del inventario real.

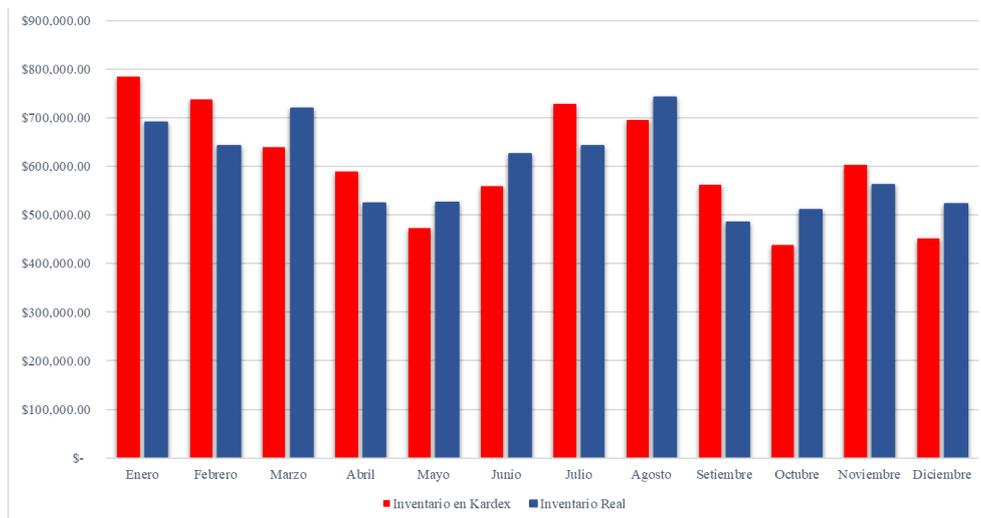


Figura 6. Resultados de los inventarios en Kardex vs Inventario real en el año 2019.  
Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial (2019).

Además, en la Figura 7 se muestra el porcentaje obtenido por mes y lo esperado por la empresa.

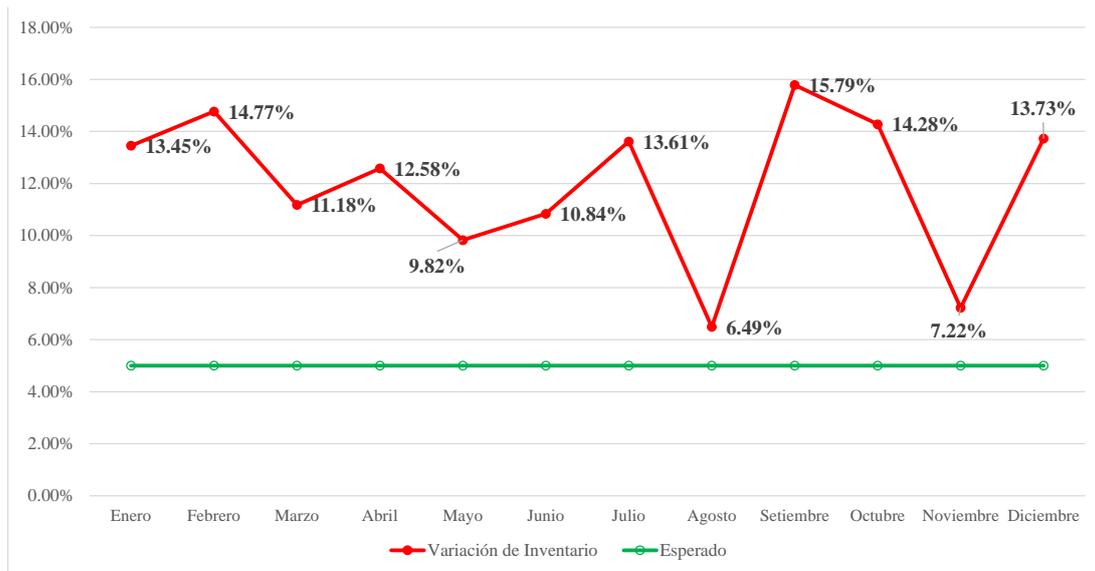


Figura 7. Porcentaje mensual del ratio de valorización de la diferencia del inventario en Kardex vs la valorización del inventario real en el año 2019.

Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial (2019).

La Tabla 4 muestra en resumen los resultados de los indicadores evaluados por los investigadores para poder identificar el problema que aqueja a la empresa Corporación H&P Industrial SRL.

Tabla 4. Resumen de los indicadores 2019

Indicador	Objetivo	Resultado
Entregas fuera de plazo	Medir la eficiencia de los despachos: entregar dentro del plazo pactado con el cliente	88.98%
Días de retraso	Medir la cantidad de días en promedio que se retrasa el despacho.	3.91%
Ratio de valorización de la diferencia del inventario	Medir la variación entre el valor inventario registrado y el inventario real.	11.98%

Con la información recolectada, se determinó que el problema principal es las entregas fuera de plazo, ya que este indicador debe ser el mínimo posible, y según la evaluación aproximadamente el 88.98% de pedidos son entregados fuera de plazo y sólo el 11.02% son entregados oportunamente.

### 3.6 Determinación de causas y Análisis del diagnóstico de la situación actual del subproceso salida de materiales del almacén en el año 2019.

#### *Determinación de causas*

Las autoras junto al equipo de almacén realizaron una lluvia de ideas para determinar las causas por las que se demora el despacho de salida de materiales, resultando las siguientes causas:

Tabla 5. *Causas relacionadas a la baja productividad en las entregas*

Categoría	Causa identificada
Mano de Obra	Falta de Capacitación
	Desplazamientos innecesarios
	Desconocimiento de los procesos
Máquina	Falta de Mtto. En equipos de desplazamiento
Medio Ambiente	Falta de orden y limpieza en almacén
	No hay buena iluminación
Materiales	Falta de abastecimiento de materiales
	Deterioro de materiales
	No hay stock de seguridad
Método	No hay Kardex para registrar entradas y salidas
	Procesos no estandarizados
	Falta de control de inventarios
	Demora en la preparación de materiales
Medición	Materiales no clasificados
	No aplican indicadores

Estas causas se clasificaron en base a las 6M (Mano de Obra, Materiales, Máquina, Medición, Medio Ambiente y Método) en un diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado, que se visualiza en la Figura 8.

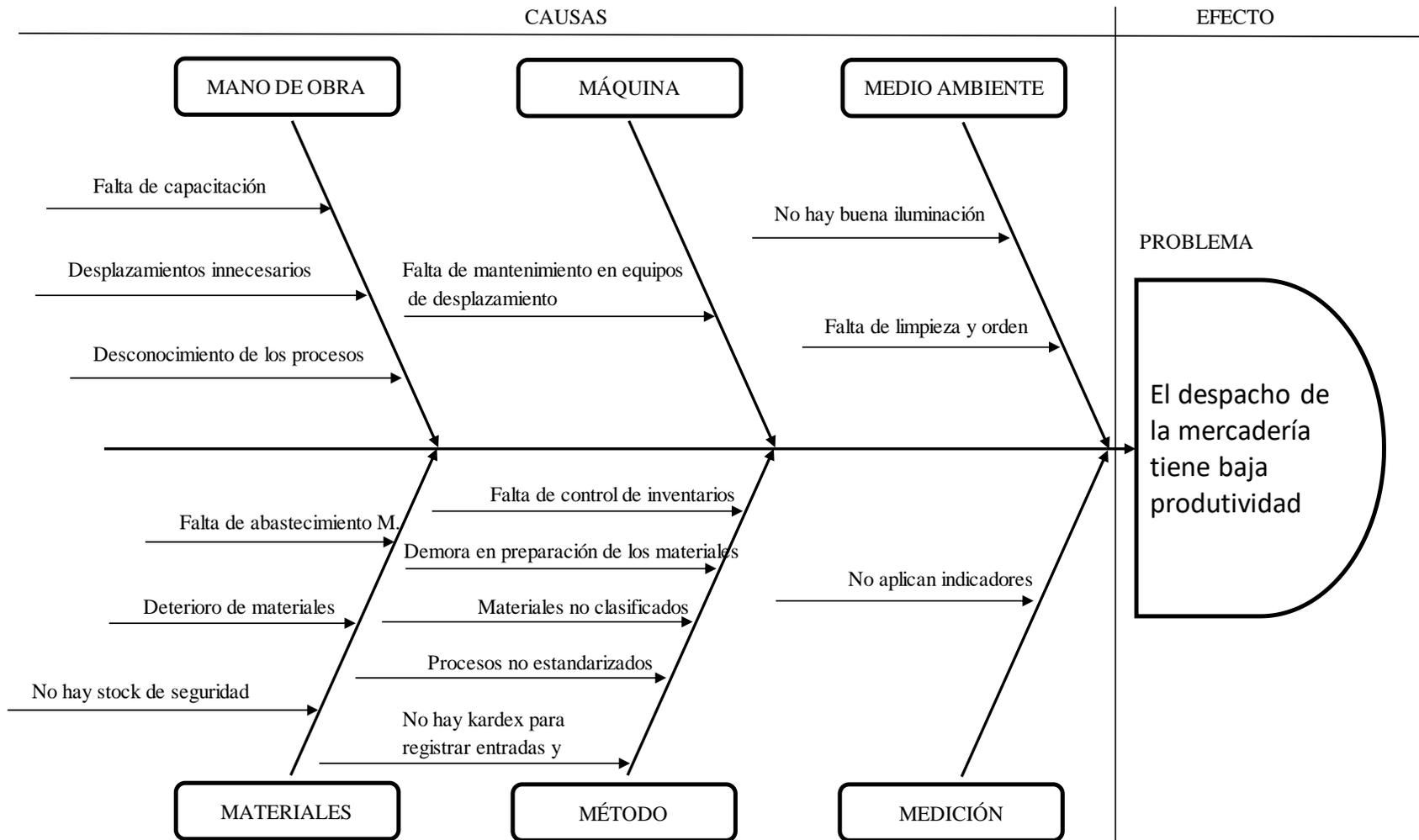


Figura 8. Diagrama Ishikawa de los elementos que generaban retrasos en los despachos de mercadería en la empresa Corporación H&P Industrial SRL.

Fuente. Elaboración propia.

Luego de identificar las diferentes situaciones que ocasionan el retraso de los despachos en la empresa Corporación Industrial H&P SRL, se continuó analizando los motivos de retraso en los pedidos del año 2019. Realizando una Matriz de Priorización donde se realiza un enfrentamiento de las posibles causas que aquejan a la empresa.

Tabla 6. *Matriz de Priorización, Enfrentamiento de causas según importancia de sus consecuencias en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.*

N°	CRITERIO: Importancia de sus Consecuencias	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	TOTAL
A	5S		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B	TPM	1		1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
C	FALTA DE MANTTO EN EQUIPO DE DESPLAZAMIENTO	1	0		1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
D	PROCESOS NO ESTANDARIZADOS	1	1	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
E	DESCONOCIMIENTO DEL PROCESO	1	1	1	1		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12
F	NO HAY BUENA ILUMINACIÓN	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
G	FALTA DE LIMPIEZA Y ORDEN	1	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	2
H	FALTA DE ABASTECIMIENTO DE MATERIALES	1	1	1	1	1	1	1		1	0	1	1	0	1	1	12
I	DETERIORO DE MATERIALES	1	1	1	1	1	1	1	0		0	0	0	0	0	0	7
J	NO HAY STOCK DE SEGURIDAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	0	0	10
K	NO HAY KARDEX DE INGRESO Y SALIDA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0		1	0	0	0	9
L	FALTA DE CONTROL DE INVENTARIOS	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0		0	1	0	12
M	DEMORA EN LA PREPARACIÓN DE MATERIALES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	14
N	MATERIALES NO CLASIFICADOS	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0		0	10
Ñ	NO APLICAN INDICADORES	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0		0	6

1 CRITERIO PRINCIPAL  
0 CRITERIO SECUNDARIO

Tabla 7. *Matriz de Priorización, en orden de mayor relevancia de causas según importancia de sus consecuencias en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019.*

N°	CRITERIO: Importancia de sus consecuencias	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	TOTAL	f(x)	F(X)	%
M	DEMORA EN LA PREPARACIÓN DE MATERIALES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0.13	0.13	13%
H	FALTA DE ABASTECIMIENTO DE MATERIALES	1	1	1	1	1	1		1	0	1	1	0	1	1		12	0.11	0.24	24%
N	DESCONOCIMIENTO DEL PROCESO	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1			12	0.11	0.36	36%
N	FALTA DE CONTROL DE INVENTARIOS	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0				12	0.11	0.47	47%
L	MATERIALES NO CLASIFICADOS	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0		0	1	0		10	0.09	0.56	56%
J	NO HAY STOCK DE SEGURIDAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		10	0.09	0.65	65%
K	NO HAY KARDEX DE INGRESO Y SALIDA	1	1	1	1	1	1	0	1	0		1	0	0	0		9	0.08	0.74	74%
I	DETERIORO DE MATERIALES	1	1	1	1	1	1	0		0	0	0	0	0	0		7	0.07	0.80	80%
E	NO APLICAN INDICADORES	1	1	1	1		1	1	0	0	0	0	0	0	0		6	0.06	0.86	86%
B	DESPLAZAMIENTOS INNESARIOS	1		1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		4	0.04	0.90	90%
C	FALTA DE MANTTO EN EQUIPO DE DESPLAZAM.	1	0		1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		4	0.04	0.93	93%
D	PROCESOS NO ESTANDARIZADOS	1	1	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		3	0.03	0.96	96%
G	FALTA DE LIMPIEZA Y ORDEN	1	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0		2	0.02	0.98	98%
F	NO HAY BUENA ILUMINACIÓN	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0		1	0.01	0.99	99%
A	FALTA DE CAPACITACIÓN		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0.01	1.00	100%
<b>TOTAL</b>																	<b>107</b>	<b>1.00</b>		

Según Matriz de Priorización de causas según la importancia de sus consecuencias mostrado en la Tabla 7, casi el 50% de las causas que ocasiona la ineficiencia en el proceso de entrega de mercadería se debe a la demora en la preparación de materiales (13%), falta de

abastecimiento de materiales (24%), el desconocimiento del proceso por parte de los operarios (36%) y falta de control de inventarios (47%).

Luego de determinar las causas más relevantes, se analizan las mismas para poder explicar su ocurrencia. Al igual que para la determinación de factores, se pidió el apoyo de los operarios, supervisores y jefes para el análisis de las causas principales.

Tabla 8. *Matriz del porqué para evaluar las razones de ocurrencia las situaciones más frecuentes que afectan al tiempo de salida de materiales en la empresa Corporación H&P Industrial SRL.*

Problema a estudiar	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Resultado de análisis
El despacho de la mercadería tiene una baja productividad	Demora en la preparación de materiales	Los materiales no tienen un lugar establecido o se encuentran en un estado que requiere se limpie antes de despachar.	No existe organización del área de almacén, existen materiales que no corresponden al área y no hay una adecuada limpieza del área.	No hay lineamientos ni noción de necesidad en el personal que labora en el área	Falta de conocimiento de herramientas que ayuden con la organización y limpieza.	Implementación de 5S
	Falta de abastecimiento de materiales	Demanda imprevista	No existe pronóstico de la demanda	Se confía en el tiempo óptimo de despacho del proveedor.	No existen planes de restablecimiento de productos	Contribuir a no romper el stock determinando el stock de seguridad
	Desconocimiento del proceso	El personal no ha sido capacitado en las tareas de almacén propios de la empresa	Poco interés de parte de la empresa de capacitar	Falta de metodología simple y entendible	Creencia de que se invertirá mucho entre tiempo e implementación.	Capacitación de personal Implementación de diagramas SIPOC
	Falta de control de inventarios	No se tiene un método de control de inventarios	Planificación deficiente	Falta herramientas de comunicación y advertencia sobre inventarios	No se resaltan los problemas que puede presentar la actividad.	Implementación de Poka Yoke y tarjetas Kanban

*Análisis del diagnóstico de las causas que aquejan el sub-proceso de salida de materiales en la empresa Corporación H&P Industrial SRL en el año 2019.*

Para el análisis del diagnóstico de las principales causas se reunió a los colaboradores interesados en mejorar el proceso de salida de materiales. En esta junta participaron operarios de almacén, encargado de almacén, responsable de logística y las autoras.

**La primera causa principal es la demora en la preparación de materiales,** y se debe a que los operarios encuentran diferentes dificultades para poder realizar esta actividad: productos deteriorados, sucios, no se encuentran en un lugar determinado, se pierde tiempo limpiando el área a transitar.

**La segunda causa principal es la falta de abastecimiento de materiales.** Esto se debe a que la empresa no hace una buena gestión de inventarios para cumplir con el ciclo de abastecimiento sin tener problemas de rotura de stock.

**La tercera causa es el desconocimiento del proceso** por parte de los operarios. Esto se debe a la falta de instructivos, formatos o gráficos que indiquen como es que se realiza cada actividad y qué documentos se intercambian.

**La última causa es la falta de control de inventarios,** es por ello que se plantea una solución que minimice las diferencias del inventario del Kardex vs el inventario real para tener una información más clara, sencilla y directa al momento de realizar las distintas actividades dentro del almacén sin caer en errores.

Las causas raíces encontradas invitaban a la empresa a hacer una mejora en la gestión de sus almacenes, sin embargo, aún tienen deficiencias en los métodos de trabajo, por lo que el análisis resulta en implementar herramientas sencillas y que inicien con la creación de una cultura de trabajo.

### **3.7 Identificación y evaluación de herramientas a utilizar en el subproceso salida de materiales del almacén.**

Para la identificación de la metodología a utilizar en esta implementación, se muestran dos alternativas de solución que serán evaluadas para determinar cuál de ellas se va a utilizar para este tipo de trabajo. En lo siguiente se hará una comparación de las dos metodologías que se acoplan más a la implementación.

#### *Six Sigma*

Seis Sigma o Six Sigma es una metodología que busca mejorar la calidad del producto o servicio que ofrece una empresa y lograr cumplir los objetivos trazados por esta (Trujillo, 2018). Es una metodología que combina herramientas de calidad con herramientas de estadística para mejorar el nivel de desempeño de un proceso a través de la toma de decisiones oportuna y con pro a satisfacer los requerimientos del cliente (Pérez & Rojas, 2019). La implementación de Six Sigma es medio, debido a las modificaciones en los procesos (aumento de personal, maquinaria más moderna, nuevos espacios, etc.), y lograr las seis sigmas va a tomar diferente tiempo dependiendo del tamaño de la empresa (Felizzola & Luna, 2014).

#### *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing es una metodología que busca maximizar la eficiencia, obteniendo una mejor calidad en los productos, menor tiempo de operaciones y eliminando los desperdicios del proceso (Padilla, 2019). Los beneficios de esta filosofía de trabajo son que reduce el lead time, los costos, los inventarios, y los desperdicios; además involucra y compromete al personal que trabaja bajo esta cultura (Mandariaga, 2013). La filosofía de Lean Manufacturing cuenta con distintas herramientas, de ello va a depender el costo de implementación y el tiempo, sin embargo, hay herramientas que se pueden implementar en 3 meses a un costo bajo Soler (2015).

Tabla 9. Comparación de Metodología de mejora

	Six Sigma	Lean Manufacturing
Beneficios	Mejora la cadena de suministros Asegura la calidad en cada actividad y puesto de trabajo. Incrementa satisfacción del cliente. Reduce costos y tiempo.	Reducción de Lead time Reducción de costos Reducción de inventarios Personal más involucrado Reducción de desperdicios
Objetivo	Entregar al cliente el producto o servicio tal cual lo pidió, sin defectos en ningún aspecto.	Maximizar la eficiencia: mayor calidad, menor tiempo, eliminar desperdicios
Aplicado en	Todas las áreas	Todas las áreas
Costo de implementación	Medio - Alto	Bajo - Medio
Duración de la implementación	5 años	desde 3 meses

Haciendo una comparación de las metodologías a utilizar en la mejora podríamos indicar que Lean Manufacturing sería más vital para la empresa ya que el costo de la implementación es bajo, se aplica para todas las áreas, puede maximizar la eficiencia de nuestros procesos dando a nuestro producto una mayor calidad, menor tiempo y elimina los desperdicios. Lo más importante sobre todo es el tiempo de duración aproximada que tiene la implementación es de 3 meses.

Luego de determinar la metodología a utilizar, se procede a decidir qué herramientas son las que nos ayudarán a eliminar o mitigar las causas raíces que se han determinado para el presente problema. De acuerdo a ello, se ha realizado una matriz de priorización por cada causa evaluando cada una de ellas.

**La primera causa principal es la demora en la preparación de materiales.** Para esta primera causa se *aplicará la herramienta “5S”* ya que tiene un impacto positivo en toda la

organización, garantiza una mejora en la gestión de tiempo, en la productividad y optimiza las tareas. La evaluación se muestra en la siguiente Tabla 10.

Tabla 10. *Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean Manufacturing en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019*

Nº	CRITERIO: Número de personas a las que impacta/Optimización de tareas(Organización)	A	B	C	D	E	TOTAL
A	5S	1	1	1	1	1	4
B	HEIJUNKA	0	1	0	0	1	1
C	KPIs	0	1	1	1	1	3
D	ESTNADARIZACIÓN DE TRABAJOS	0	1	0	1	1	2
E	GEMBA	1	0	0	0	1	0

1 CRITERIO PRINCIPAL

0 CRITERIO SECUNDARIO

**La segunda causa principal es la falta de abastecimiento de materiales.** De acuerdo a la evaluación de los 5 Porqués, la causa raíz radica en que no existen topes para el reabastecimiento de productos. Para esta segunda causa se calculará el nivel de “stock de seguridad” de los materiales para así no tener imprevistos ante los cambios en la demanda o retrasos de los proveedores. El uso de esta herramienta evita caer en una rotura de stock. No es una herramienta Lean Manufacturing, pero da el soporte para que las demás herramientas funcionen según lo esperado. La evaluación se muestra en la siguiente Tabla 11.

Tabla 11. *Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019*

Nº	CRITERIO: Topes de Reabastecimiento de Producto	A	B	C	D	E	TOTAL
A	STOCK DE SEGURIDAD	1	1	1	1	1	4
B	KARDEX	0	1	1	0	0	1
C	STOCK MINIMO	0	0	1	0	1	1
D	PUNTO DE REORDEN	0	1	1	1	0	2
E	TAKT TIME	0	1	0	1	1	2

1 CRITERIO PRINCIPAL

0 CRITERIO SECUNDARIO

La tercera causa es el desconocimiento del proceso por parte de los operarios. Para esta causa se propone hacer “*diagramas SIPOC*”. Con ello la formación, inducción del personal puede ser más fácil. Ello generara que se tenga el conocimiento exacto de los procesos. La evaluación se muestra en la siguiente Tabla 12.

Tabla 12. *Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean Manufacturing en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019*

N°	CRITERIO: Conocimiento exacto del proceso	A	B	C	D	E	TOTAL
A	VSM	0	0	1	1		2
B	GESTION VISUAL	1	0	1	1		3
C	SIPOC	1	1	1	1		4
D	AMEF	0	0	0	0		0
E	KANBAN	0	0	0	1	0	1

1 CRITERIO PRINCIPAL

0 CRITERIO SECUNDARIO

La última causa es la falta de control de inventarios. Las herramientas a utilizar son “Poka Yoke y Kanban”. El objetivo del Kanban es controlar la producción con un sistema JIT donde los materiales deben llegar a tiempo - la cantidad requerida y mejorar los procesos en todas las etapas. Mientras el Poka Yoke evita que las acciones o medidas críticas sean muy dependientes del criterio o la memoria del personal, pues reduce la posibilidad de cometer errores. Estas dos herramientas de Lean Manufacturing tienen una misión que será satisfactoria para la empresa ya que mejorara la comunicación con las demás áreas involucradas. La evaluación se muestra en la siguiente Tabla 13.

Tabla 13. Matriz de Priorización, Enfrentamiento de Herramientas Lean Manufacturing en la empresa Corporación H&P Industrial SRL, año 2019

Nº	CRITERIO: Mejorar la comunicación con las áreas involucradas	A	B	C	D	E	TOTAL
A	POKA YOQUE	1	1	1	1	1	4
B	KANBAN	0	1	1	1	0	3
C	FLUJO CONTINUO	0	0	1	0	0	0
D	VSM	0	0	1	1	0	2
E	SMED	0	0	0	0	1	0

1 CRITERIO PRINCIPAL

0 CRITERIO SECUNDARIO

Las causas raíces encontradas invitaban a la empresa a hacer una mejora en la gestión de sus almacenes, sin embargo, aún tienen deficiencias en los métodos de trabajo, por lo que el análisis resulta en implementar herramientas sencillas y que inicien con la creación de una cultura de trabajo.

### 3.8 Estrategias de Desarrollo

Para el logro de los objetivos propuestos mediante herramientas Lean Manufacturing, las estrategias de desarrollo se proponen bajo las etapas del Ciclo de Deming o Ciclo PHVA. Las herramientas han sido establecidas de acuerdo a la necesidad de la empresa de mejorar el tiempo de salida de materiales

Tabla 14. Estrategias de desarrollo para la aplicación de la propuesta

Fase	Objetivos	Herramientas/Modelos
Planificar	Preparar a la empresa y sus colaboradores para la implementación de herramientas de la Metodología Lean Manufacturing.	Reuniones de sensibilización Creación de comité de implementación Formación al personal. Capacitaciones Auditoría inicial 5S
Hacer	Implementar las herramientas de Lean Manufacturing en el área de almacén.	Implementación 5S. Stock de Seguridad. Implementación Poka Yoke. Implementación Kanban.

		Implementación Diagramas SIPOC (Visual).
Verificar	Evaluar el resultado de los indicadores post implementación.	Recolección de datos Evaluación de indicadores
Actuar	Reconocer las actividades necesarias para poder llevar a cabo la mejora continua en el área.	Discusión de resultados con la alta dirección. Propuesta de actividades de mejora

### 3.9 Plan de mejoras implementadas.

Luego de determinar las opciones de mejora que permiten mejorar o reducir los tiempos de salida de materiales en el área de almacén de la empresa Corporación H&P Industrial SRL, se continuó con la implementación de las herramientas y actividades propuestas. Para la implementación, se elaboró un cronograma de actividades, mostrado en la Figura 9 mediante un diagrama Gantt. Las actividades a realizar se han organizado bajo la metodología del Ciclo de Deming.

La implementación se desarrolló en un tiempo de tres meses desde el 2 de diciembre del 2019 hasta fines de febrero del año 2020 e implicó trabajar con 4 herramientas, la verificación de los resultados mediante los indicadores, acciones correctivas y las lecciones aprendidas.

### 3.9.1 Gantt de actividades basado en ciclo Deming (PHVA)

FASES	N°	ACTIVIDADES	MESES/SEMANAS															
			DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO	DIC		
			2/12/2019	9/12/2019	16/12/2019	23/12/2019	30/12/2019	6/01/2020	13/01/2020	20/01/2020	27/01/2020	3/02/2020	10/02/2020	17/02/2020	24/02/2020	30/03/2020	16/12/2020	
FASE I: PLANIFICAR	1	Entrevista con el Gerente	■															
	2	Identificación de las alternativas de solución		■														
	3	Presentación de Plan de Mejora al Gerente General		■														
	4	Reunión de sensibilización y compromiso para el personal de la empresa			■													
	5	Creación del comité de implementación.			■													
	6	Capacitación al personal en Lean Manufacturing y sus herramientas.				■												
	7	Planificación de las Etapas de 5S					■											
	8	Auditoria Inicial de 5S						■										
FASE II: HACER	9	Implementación de 5S (Seiri: Clasificación)					■											
		Colocar tarjetas rojas					■											
		Eliminar del espacio de Trabajo lo que es innecesario.					■											
	10	Implementación de 5S (Seiton: Orden)						■										
		Organizar el espacio de Trabajo de forma eficaz						■										
		Determinar la Clasificación ABC						■										
		Distribución del almacén de acuerdo a la clasificación ABC						■										
	11	Implementación de 5S (Seiso: Limpieza)							■									
		Limpiar el área,maquina,equipos y herramientas del almacén							■									
		Asignación de personal responsable para la limpieza.							■									
		Programación de las Jornadas de Limpieza							■									
		Realizar Check List para el desarrollo y verificación de la limpieza.							■									
	12	Implementación de 5S (Seiketsu: Estandarización)								■								
		Establecer Normas y procedimientos								■								
		Realizar un plan de Auditoria para el Monitoreo de las 5S								■								
	13	Implementación de 5S (Shitsuke: Disciplina)									■							
		Reuniones periódicas de retroalimentación									■							
14	Establecer nivel de stock de seguridad										■							
	Identificar el producto mas Vendido por mes										■							
	Identificar la cantidad de Materiales que Ingresa por cada Producto										■							
	Determinar el Stock de Seguridad de cada Material										■							
15	Implementar Poka Yoke: Kardex visuales											■						
	Diseñar un formato para el control de Kardex											■						
16	Implementación de tarjetas Kanban												■					
	Diseñar formato Kanban												■					
17	Implementación de SIPOC: procedimiento visual.													■				
	Realizar Diagrama SIPOC para ingreso de Mercaderia													■				
	Realizar Diagrama SIPOC para Control de Inventario													■				
	Realizar Diagrama SIPOC para Salida de Materiales													■				
FASE III: VERIFICAR	18	Recolección de datos para evaluar resultados.																
	19	Rendimiento de los Resultados de las 5S																
	20	Cálculo de Indicadores despues de la Implementación																
FASE IV: ACTUAR	21	Realizar Actividades para mantener la mejora															■	

Figura 9. Cronograma de implementación.

Fuente: Elaboración propia.

### **3.9.2 FASE I: Planificar**

#### ***Actividad 01: Entrevista con el Gerente General***

Se sostiene una reunión con el Gerente de la empresa CORPORACION H&P INDUSTRIAL SRL, ya que se observa problemas relacionados a la ineficiencia en las entregas de sus productos hacia su cliente final. Por el motivo de la falta de implementación de la herramienta basada en la metodología Lean Manufacturing, lo cual se presenta un proyecto de mejora para el problema que aqueja a la empresa. En esta reunión el gerente responsable examina el proyecto, por lo consiguiente acepta y permite realizar el diagnostico e implementar el proyecto,

#### ***Actividad 02: Identificación de las alternativas de solución***

Se identificó que se debe trabajar con la metodología Lean Manufacturing ya que es una solución muy optima, menos costosa, con mucho menor tiempo de implementación y cumple con las expectativas de la Gerencia de la empresa.

#### ***Actividad 03: Presentación de Plan de Mejora al Gerente General***

Se presenta el plan al Gerente General de la empresa y se describen a detalle todas las tareas a desarrollar en el área de almacén, comentando sobre todas las herramientas que se deben aplicar de la metodología Lean Manufacturing.

#### ***Actividad 04: Reunión de sensibilización y compromiso***

En esta reunión se buscó que la alta dirección comprenda que es relevante implementar herramientas que contribuyan con la mejora del área en estudio, que entiendan su propósito y cómo ayudarán en el proceso ya establecidos. Se plantearon los objetivos que eran mejorar la eficiencia del área, no entregar fuera del plazo prometido y tener un inventario exacto. Se acordó que la alta dirección se encargaría de la difusión de la idea de implementar herramientas Lean e incluir a todos los colaboradores para alcanzar los objetivos. La lista de asistencia se muestra en el Anexo 3.

***Actividad 05: Creación de comité de implementación.***

Se creó el comité de implementación de herramientas Lean. Este se conformó por el supervisor de calidad, el encargado de administración y logística, el encargado de producción y los operarios en almacén. Este comité tuvo la responsabilidad de planificar las actividades, gestionar el recurso humano y económico, realizar y dirigir las actividades de implementación, y tomar acciones correctivas de ser necesarias. La lista del comité se encuentra en el Anexo 4.

***Actividad 06: Capacitación al personal en Lean Manufacturing y sus herramientas.***

Las capacitaciones se brindaron de acuerdo a un plan de capacitación, fueron realizadas por el comité de implementación, se dieron lugar en uno de los ambientes de la empresa y se habló sobre las herramientas de Lean Manufacturing, 5S, Kanban, PokaYoke, beneficios, cómo se aplican, lo que implica esta implementación, y cómo los ayudará. Para su realización se necesitó realizar presentaciones, contar con el capacitador que en este caso fue un miembro del equipo, y un formato de asistencia.

***Actividad 07: Planificación de Etapas de 5S***

La empresa Corporación H&P Industrial SRL al encontrar la necesidad de ver “tiempos muertos” y en la búsqueda continua de mejorar el ambiente laboral determino importante aplicar las 5S, y con ello alcanzar el desarrollo de todo su personal en su mayoría con conocimientos básicos, a su vez considero sumamente importante el desarrollo y la formación de sus colaboradores, por ello es vital una reunión con todo el personal. Los colaboradores que conformaron dicha reunión fueron todas las personas del área. El comité estuvo conformado por los siguientes colaboradores.

Tabla 15. *Miembros del Comité*

Puesto en el comité	Función	Perfil
<b>Asistente</b>	Es el seleccionado para dirigir el equipo de trabajo. Indica y dirige las reuniones, realizando el seguimiento y control. Gestiona toda Documentación. Organiza toda actividad del comité. Se encarga de dirigir personalmente la capacitación del personal	Debe tener una antigüedad para poder conocer las áreas teniendo capacidad, análisis y experiencia en la metodología de las 5S.
<b>Un colaborador del Área</b>	Crea enlaces entre los trabajadores y el comité. Da apoyo a los que están liderando grupos. Debe estar activo en el área de mecanizado que tienen el puesto de Jefe de Turno. Participa en la gestión para cualquier trámite	Tiene que tener la confianza de los trabajadores para que ellos se sienten involucrados con el.
<b>Un Líder</b>	Es el delegado del equipo de ser necesario de no haber miembros presentes. Se encarga de negociar las actividades en la empresa.	Encargado con capacidad de dirección, análisis y empatía para con los trabajadores

#### ***Actividad 08: Auditoría inicial 5S***

Antes de iniciar la implementación de la herramienta de las 5S en el área de almacén, se realizó una evaluación 5S para poder ver en qué estado se encontraba el área. Para ello se utilizó el Formato de Auditoría 5S (Anexo 1). La evaluación inicial se muestra en la figura 10. Inicialmente se obtuvo un puntaje de 27/100, lo que significa que, según la filosofía de las 5S, el área está a un 27% de su aplicación.

Formato de Auditoría 5S						
Auditoría:		Inicial		Fecha:	19/12/2019	
Evaluador:		Rosario Pijo/Blanca Luz Morales		Área:	Almacén	
Puntaje:		0	1	2	3	4
		Muy malo	Malo	Promedio	Bueno	Muy bueno
5S	#	Artículo chequeado	Descripción	Puntaje		
Clasificación	1	Materiales	Materiales en exceso o en déficit de inventario	1		
	2	Maquinarias	Máquinas innecesarias en el área	3		
	3	Herramientas	Herramientas innecesarias en el área	2		
	4	Control Visual	¿Existe control visual?	1		
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares?	0		
				Subtotal:	7	
Orden	6	Indicador de lugar	Zonas de almacenamiento marcadas	1		
	7	Indicadores de artículos	¿Se ha designado lugar para cada artículo?	2		
	8	Indicadores de cantidad	¿Se han definido máximos y mínimos de productos?	0		
	9	Vías de acceso	¿Se han señalado las vías de acceso?	2		
	10	Herramientas	¿Se ha designado lugar para las herramientas?	2		
				Subtotal:	7	
Limpieza	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	2		
	12	Área de trabajo	Mesas, estantes, máquinas, equipos libres de suciedad?	1		
	13	Materiales	Materiales limpios	1		
	14	Responsables	Se supervisa la limpieza	0		
	15	Hábito	¿Los usuarios realizan la limpieza regularmente?	1		
				Subtotal:	5	
Estandarización	16	Mejora continua	Se genera regularmente	0		
	17	Participación	Se han aportado ideas de mejora continua	2		
	18	Procedimientos	Procedimientos claros y actuales	0		
	19	Plan de mejora	Se identifican nuevas oportunidades de mejora	2		
	20	Seguimiento	Se mantienen las primeras 3S	1		
				Subtotal:	5	
Disciplina	21	Entrenamiento	¿Se conocen los estándares?	0		
	22	Herramientas	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	2		
	23	Control de inventarios	¿Existe un control de inventario?	1		
	24	Procedimiento de inventarios	¿Están actualizados?	0		
	25	Descripción de actividades	¿Están actualizados?	0		
				Subtotal:	3	
				TOTAL:	27	
				%:	27%	

Figura 10. Auditoría Inicial 5S

Fuente: Elaboración propia

En clasificación se obtuvo 7 puntos ya que la exactitud de los inventarios es baja, se tiene mucha cantidad de algunos materiales y otros están sin stock, no hay muchas máquinas innecesarias en el área, en el caso de las herramientas, si encontramos algunas que no pertenecen al área. No existe control visual que evidencie la clasificación de materiales y no hay estándares de clasificación establecidos. El cumplimiento de esta S está en 35%.

En orden se obtuvo también 7 puntos o un cumplimiento de 35%. Los lugares de almacenamiento no han sido señalizados, se han designado los lugares para algunos artículos o materiales y para las herramientas, pero no han sido señalizadas. Las vías de acceso se identifican, pero la señalización no es la mejor.

En cuanto a limpieza, no hay una cultura de limpieza por parte de los operarios, por ello se encuentran sucios el área de trabajo tanto pisos como mesas, equipos, estantes, etc. No se supervisa esta actividad. Por todo ello, solo se obtuvo 5 puntos, significando un 25% de cumplimiento.

En la estandarización se obtuvo 5 puntos y en disciplina se obtuvo 3, significando un 25% y un 15% de cumplimiento respectivamente. Esto se debe principalmente a que no se trabaja con la idea de la mejora continua y no se tiene procedimientos actualizados.

Tabla 16. *Evaluación Inicial 5S en el área de Almacén año 2019*

5S	Puntaje	Porcentaje
Seiri/Clasificación	7	35%
Seiton/Orden	7	35%
Seiso/Limpieza	5	25%
Seiketsu/Estandarización	5	25%
Shitsuke/Disciplina	3	15%

### 3.9.3 FASE II: Hacer

#### *Actividad 09: Implementación de 5S (Seiri: Clasificación).*

Para iniciar con la implementación del Seiri o clasificación, se tomaron fotos del área con el fin de poder ir determinando los elementos que necesitaban eliminarse. En este paso se identificaron los elementos necesarios para el área, la cantidad conveniente, y su relevancia. Por otro lado, también se buscó reconocer los objetos obsoletos y/o dañados y determinar si se repararán o ya se desecharán. Esta acción de reconocimiento o clasificación lo debe realizar personal que conoce el procedimiento del área. En la figura 11,12,13 y 14 se puede observar cómo se encuentran los materiales sin orden de clasificación.



*Figura 11.* Registro de almacén antes de implementación N°1  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 12.* Registro de almacén antes de implementación N°2  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 13.* Registro de almacén antes de implementación N°3

Fuente: Elaboración propia



*Figura 14.* Registro de almacén antes de implementación N°4

Fuente: Elaboración propia

***Colocar tarjetas rojas y eliminar del espacio de trabajo todo lo que es innecesario***

Se trabajaron con tarjetas que determinaban si un elemento necesitaba: repararse, eliminarse o mover hacia otra área. En la figura 15 se muestra el modelo de tarjeta que se utilizó.



Las fotografías de colocación de tarjetas rojas en el área de almacén se encuentran en las Figuras 17, 18, 19 y 20; esta actividad de clasificación se realizó por las autoras.



*Figura 17.* Registro tarjetas rojas 5S N°1  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 18.* Registro tarjetas rojas 5S N°2  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 19.* Registro tarjetas rojas 5S N°3  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 20. Registro tarjetas rojas 5S N°4*

Fuente: Elaboración propia

### ***Actividad 10: Implementación de 5S (Seiton: Orden)***

**Organizar el espacio de Trabajo de forma eficaz:** La segunda “S” de Seiton significa ordenar u organizar. Para esta actividad, se necesitó analizar la mercadería en el almacén, esta acción inició en el mes de diciembre.

**Determinar la Clasificación ABC:** Se procesaron los datos del valor de la mercadería en el almacén en ese momento para poder determinar la clasificación ABC y así asignar el tipo de lugar, mantenimiento y almacenamiento a aplicar.

Se obtuvo que, la clase A estaba conformada por los niveles de aceites, conmutadores, aisladores, accesorios de aisladores, y nano cristalino. En la clase B se encontraban las llaves térmicas, los aisladores capacitivos, los aisladores portabarras, la llave Ritz, el aluminio AWG en diferentes espesores y el papel prespan. Por último, en la clase C se encontraron cintas crepé y aisladores portabarras en otros modelos. Esta clasificación sirvió para poder determinar la forma de colocación de estos materiales en el almacén. Todos los materiales se encontraban en cajas apiladas directamente en el suelo como se muestra en la Figura 21 y 22.



*Figura 21.* Registro de almacén antes de implementación N°5  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 22.* Registro de almacén antes de implementación N°6  
Fuente: Elaboración propia

**Distribución del almacén de acuerdo a la clasificación ABC:** Para poder ordenar el área se propuso una distribución del almacén en la que se utilizarían ciertos mecanismos de almacenamiento como lo son racks, cantiléver y parihuelas o pallets. Estos mecanismos están destinados a tener un almacén más ordenado y que preserve la integridad de los materiales, evitando se deterioren o se malogren. Se realizó una toma de medidas al área de almacén para determinar la distribución adecuada de los materiales. Como se muestra en la Figura 23 y 24.

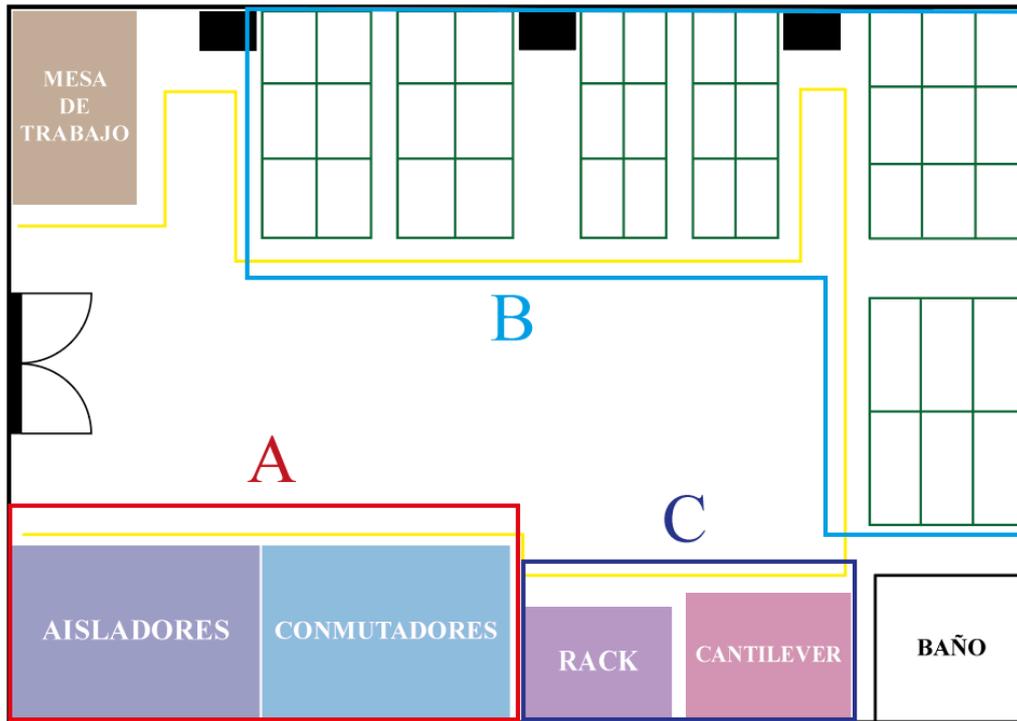


*Figura 23.* Toma de medidas de área N°1  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 24.* Toma de medidas de área N°2  
Fuente: Elaboración propia

La distribución implementada se muestra en la Figura 25, y además de las consideraciones para el almacenaje y de tener en cuenta la clasificación ABC de acuerdo a la valorización, se consideran las distancias para que los operarios puedan manipular sin problemas la mercadería al momento de ingreso o salida, por ello se cuenta con 45 cm de espacio entre cada mecanismo.



*Figura 25.* Distribución del área de almacén  
Fuente: Elaboración propia

Por cuestiones propias de la empresa, no se pudo hacer la compra de los racks y cantiléver, sin embargo, se siguió con la implementación según lo propuesto. Como se muestra en la Figura 26,27 y 28.



*Figura 26.* Registro de almacén después de implementación N°1  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 27.* Registro de almacén después de implementación N°2  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 28. Registro de almacén después de implementación N°3*  
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se delimitó y señaló el área de trabajo, marcando los espacios destinados a almacenar y las vías de acceso. También se determinó un espacio para las herramientas y equipos útiles para las actividades de almacén. Se mejoró la iluminación del área.



*Figura 29. Señalización N°1*  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 30. Señalización N °2*  
Fuente: Elaboración propia

#### ***Actividad 11: Implementación de 5S (Seiso: Limpieza)***

En la tercera etapa, Seiso o de Limpieza, se buscó limpiar el almacén ya que esto estaba generando retraso en el desarrollo de actividades y daño de los materiales. Se realizó la jornada de limpieza inicial donde se limpiaron pisos, pasadizos, techo, mesas, estantes, maquinas, equipos y herramientas. Además, se designaron responsables y se programaron las siguientes jornadas. Se realizó un checklist para el desarrollo y verificación de esta actividad.

<b>Checklist de Limpieza</b>		
Área: _____		
Responsable: _____		
Fecha: _____		
	SI	NO
SUELOS LIMPIOS, SIN DESPERDICIOS, SIN LÍQUIDOS, SIN MATERIALES INNECESARIOS		
LAS VÍAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN ESTÁN LIBRES PARA EL USO DEL PERSONAL Y EQUIPOS DE TRASLADO		
TECHOS Y PAREDES LIMPIAS		
SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE CIRCULACIÓN		
MAQUÍNAS, EQUIPOS Y VEHÍCULOS LIMPIOS, SIN MATERIALES INNECESARIOS SOBRE ELLOS		
PRESENCIA DE ACEITES, LÍQUIDOS Y GRASAS EN LAS MÁQUINAS, HERRAMIENTAS O EQUIPOS DE TRASLADO		
HERRAMIENTAS EN SU LUGAR		
Observaciones: _____		

Figura 31. Checklist de limpieza

Fuente: Elaboración propia

### **Actividad 12: Implementación de 5S (Seiketsu: Estandarización)**

**Realizar un plan de Auditoria para el Monitoreo de las 3S:** La cuarta S, Seiketsu o estandarización, buscó mantener las 3 primeras S con los cambios realizados y así se puedan generar los hábitos en el personal. Se propuso realizar una auditoría 5S cada 3 meses y así poder monitorear cómo es que se van desarrollando las actividades, luego de cada evaluación

se deberían proponer mejoras en el área de manera que el comité de implementación pueda tenerlo en cuenta.

CRONOGRAMA DE AUDITORIA					
N°	Auditorias Trimestrales	MESES			
		MARZO	JUNIO	SETIEMBRE	DICIEMBRE
1	Auditoria del Primer Trimestre				
2	Auditoria del Segundo Trimestre				
3	Auditoria del Tercer Trimestre				
4	Auditoria del Cuarto Trimestre				

Figura 32. Cronograma de auditorias

Fuente: Elaboración propia

### ***Actividad 13: Implementación de 5S (Shitsuke: Disciplina)***

La última etapa, Shitsuke o Disciplina tuvo el objetivo de continuar con el compromiso y responsabilidad de los usuarios para con las actividades de las 5S. Las actividades que se realizaron fueron: reuniones periódicas de retroalimentación, entrenamiento en el uso de otras herramientas de mejora continua, crear anuncios de motivación a cuidar el orden y la limpieza del área de trabajo.

### ***Actividad 14: Establecer el nivel de stock de seguridad***

Para poder establecer el nivel de stock de seguridad, sacamos un promedio de cuántas unidades de cada transformador se fabrican mensualmente. Según los datos obtenidos se puede mostrar, en la Tabla 17, las unidades vendidas cada mes. De acuerdo a ello se llega a la conclusión que se debe tener por lo menos para preparar cinco unidades de transformador trifásico (promedio), un transformador monofásico y un transformador mixto de manera mensual.

Tabla 17. *Venta de Unidades de Tipo de Transformadores por Mes*

	Transformador Trifásico	Transformador Monofásico	Transformador Mixto
Enero	4	-	-
Febrero	6	1	-
Marzo	3	-	-
Abril	7	-	-
Mayo	1	1	-
Junio	2	-	-
Julio	6	-	1
Agosto	5	-	-
Setiembre	3	-	-
Octubre	6	-	-
Noviembre	4	1	-
Diciembre	5	-	-
Promedio	4	1	1

Luego, se recogió la información de la cantidad de materiales que lleva cada tipo de transformador. Con la proyección de unidades mensuales y la cantidad de materiales por transformador, se puede determinar el stock de seguridad por producto. En la Tabla 18 se muestra la cantidad de materiales que requiere la fabricación de cada tipo de transformador, y en la Tabla 19 se muestra la cantidad de material total por cuatro unidades de transformador trifásico, un transformador monofásico y un transformador mixto.

Tabla 18. *Cantidad de Materiales por Tipo de Transformador*

Materiales	Unidad	Transformador Trifásico	Transformador Monofásico	Transformador Mixto
Alambre de Cobre	Kg	100.00	4.00	7.00
Platina de Aluminio	Kg	51.00	1.00	0
Papel Prespham	Kg	8.40	1.50	1.50
Perno	Und	115.00	19.00	18.00
Tuerca	Und	115.00	19.00	18.00
Arandela	Und	115.00	19.00	18.00
Anillo de Presión	Und	115.00	19.00	18.00
Fierro Silicoso	Kg	213.70	50.00	42.00
Aceite dieléctrico	Gln	170.00	20.00	18.00
Aisladores	Und	8.00	6.00	6.00
Conmutadores	Und	2.00	1.00	1.00
Válvula de Sobrep	Und	1.00	1.00	1.00
Válvula Esférica	Und	1.00	1.00	1.00
Ind. Nivel de Aceite	Und	1.00	1.00	1.00
Pernos a Tierra	Und	10.00	3.00	1.00
Tanques	Und	1.00	1.00	1.00
Goma Sintética	L	0.50	1.00	0.25

Tabla 19. *Total, de Materiales por cinco transformadores trifásicos, un transformador monofásico y un transformador mixto.*

Materiales	Unidad	Cant. Consumo Mensual
Alambre de Cobre	Kg	444.33
Platina de Aluminio	Kg	222.00
Papel Prespham	Kg	39.40
Perno	Und	535.33
Tuerca	Und	535.33
Arandela	Und	535.33
Anillo de Presión	Und	535.33
Fierro Silicoso	Kg	1018.03
Aceite dieléctrico	Gln	774.67
Aisladores	Und	46.67
Conmutadores	Und	10.67
Válvula de Sobrep	Und	6.33
Válvula Esférica	Und	6.33
Ind. Nivel de Aceite	Und	6.33
Pernos a Tierra	Und	47.33
Tanques	Und	6.33
Goma Sintética	L	3.42

Según la fórmula de Stock de seguridad, este determina en base del tiempo en que el proveedor se puede demorar en entregar determinado producto. La fórmula a utilizar es:

$$\text{Stock de Seguridad} = (\text{Posible Retraso en días}) \times \text{Consumo Diario}$$

El cálculo del stock de seguridad se ve en la Tabla 20.

Tabla 20. *Cálculo del Stock de Seguridad*

Materiales	Und	Cant. Consumo Mensual	Cant. Consumo Diario	Plazo Entrega (días)	Posible Retraso (días)	Stock de Seguridad	Consumo en plazo o entrega	Punto de Pedido
Alambre de Cobre	Kg	444.33	17.09	25	8	136.72	427.24	563.96
Platina de Aluminio	Kg	222.00	8.54	15	6	51.23	128.08	179.31
Papel Prespham	Kg	39.40	1.52	35	10	15.15	53.04	68.19
Perno	Und	535.33	20.59	10	2	41.18	205.90	247.08
Tuerca	Und	535.33	20.59	7	2	41.18	144.13	185.31
Arandela	Und	535.33	20.59	7	2	41.18	144.13	185.31
Anillo de Presión	Und	535.33	20.59	7	2	41.18	144.13	185.31
Fierro Silicoso	Kg	1018.03	39.16	15	6	234.93	587.33	822.26
Aceite dieléctrico	Gln	774.67	29.79	7	2	59.59	208.56	268.15
Aisladores	Und	46.67	1.79	7	2	3.59	12.56	16.15
Conmutadores	Und	10.67	0.41	7	2	0.82	2.87	3.69
Válvula de Sobre	Und	6.33	0.24	10	4	0.97	2.44	3.41
Válvula Esférica	Und	6.33	0.24	10	4	0.97	2.44	3.41
Ind. Nivel de Aceite	Und	6.33	0.24	10	4	0.97	2.44	3.41
Pernos a Tierra	Und	47.33	1.82	7	2	3.64	12.74	16.38
Tanques	Und	6.33	0.24	7	2	0.49	1.71	2.19
Goma Sintética	L	3.42	0.13	7	2	0.26	0.92	1.18

También se observa el cálculo de Punto de pedido, y este se determina para poder tener un dato numérico de alerta para poder solicitar la compra o el abastecimiento oportuno. La fórmula a utilizar es:

$$\text{Punto de Pedido} = (\text{Plazo entrega} \times \text{Consumo Diario}) + \text{Stock de Seguridad}$$

#### **Actividad 15: Implementar Poka Yoke: Kardex visuales**

Como se comentó en el punto de Seiton, se implementó la herramienta PokaYoke, que consistió en añadir un rótulo a cada material ubicado para permitir reconocer el tipo de material que se almacena en determinado lugar, y anexarle un Kardex que indicara la cantidad que hay

de ese material. Esto con el fin de cometer errores al momento de realizar la preparación de una solicitud de materiales. El tipo de rótulo Kardex se muestra en la Figura 33.

LLAVE TÉRMICA TRIFÁSICA				
Fecha de Ingreso/Salida	Ingreso	Salida	Total	Observaciones
12/12/2019	26	-	26	Inventario inicial
14/12/2019	-	14	12	Reponer
19/12/2019	75	-	87	-

Figura 33. Rótulo de Poka Yoke

Fuente: Elaboración propia

#### **Actividad 16: Implementación de tarjetas Kanban**

Las tarjetas Kanban se implementaron para mejorar la comunicación entre las áreas respecto al inventario disponible de los materiales. Se implementó las tarjetas en cada punto de almacenamiento de materiales, una vez que producción consumía estos materiales, la tarjeta que a su vez contenía el Kardex del PokaYoke se actualizaba. Cuando el stock final estaba en menos del Stock mínimo, el Kardex cambiaba de columna hacia la roja, lo que alertaba que ya había que reponer el stock de ese material. Esta herramienta funciona gracias a que el sistema de ventas es “pull”, la fabricación es a pedido.

PRODUCTO: \_\_\_\_\_

KANBAN	
STOCK CONTROLADO	STOCK DE ALERTA
<b>STOCK MINIMO : 512 KG</b>	

Figura 34. Tarjeta Kanban

Fuente: Elaboración propia

**Actividad 17: Implementación de SIPOC: procedimiento visual.**

Se realizaron diagramas SIPOC para poder brindar una ayuda visual sobre las actividades a los operadores. Se realizó este diagrama para las actividades de ingreso de materiales salida de mercadería y control de inventarios.

**Ingreso de mercadería:** El procedimiento de ingreso de mercadería inicia cuando el proveedor llega a la puerta de nuestras instalaciones, la primera acción es recibir la mercadería, para lo cual se revisa la documentación presentada por el proveedor: Guía de Remisión, Factura, Orden de Compra; si esta documentación está correcta, se acepta la mercadería y se procede al descargue en las instalaciones de la empresa. Luego de ello se revisa la mercadería física comparándola con la información de los documentos, revisando también la calidad de los mismos. De estar todo de acuerdo a lo solicitado, se procede a dar la conformidad y se ingresan las cantidades al sistema. Por último, se procede a almacenar la mercadería quedando disponible para su uso o atención.

**Ingreso de Mercadería**

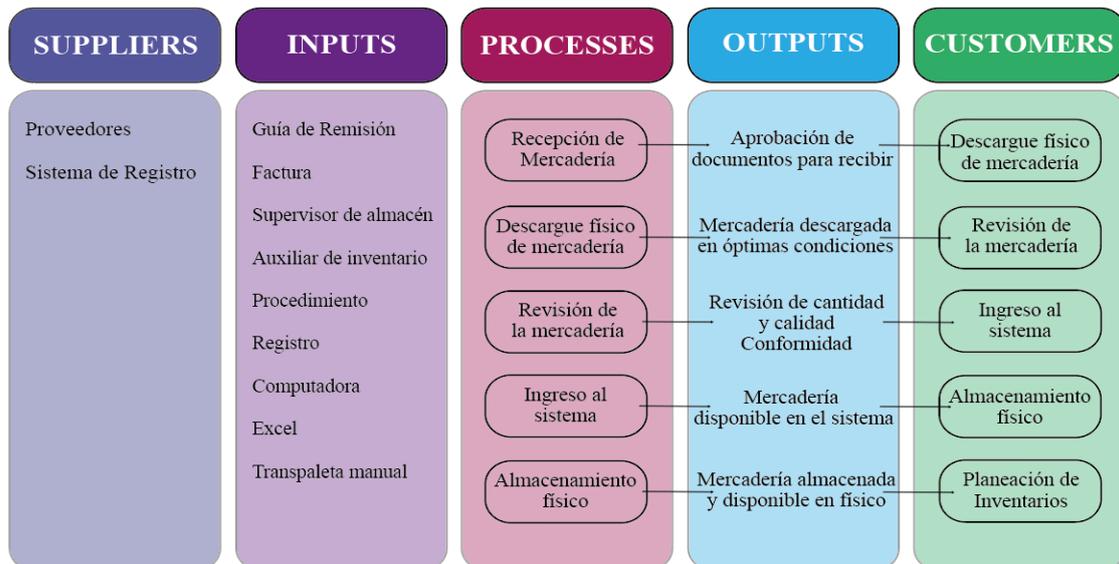


Figura 35. SIPOC Ingreso de Mercadería

Fuente: Elaboración propia

**Control de inventarios:** Por último, el control de inventarios es la actividad del almacén que se encarga de conocer el estado de la mercadería, materias primas, materiales, insumos, productos en proceso, productos terminados, entre otros. El control de inventarios se encarga de gestionar el flujo de entrada y salida de los materiales para poder brindar esos datos a producción, compras, y ventas. De esta actividad depende el saber con exactitud la cantidad de stock que tenemos de determinado producto. El problema encontrado en esta actividad es que el inventario registrado muchas veces no coincide con el inventario real y no cuentan con formatos para poder administrar los materiales. El control de inventarios es para poder tener la misma cantidad teórica o en el sistema y la cantidad física de los materiales. Para ello, esta actividad del almacén inicia con el planeamiento de los inventarios (conteo de mercadería), esta acción da planes de inventarios y las ubicaciones de la mercadería. Luego se da la ejecución del inventario, donde se llenan registros del stock disponible, Finalmente, se terminan los inventarios dando los registros a contabilidad para la alineación de las cantidades físicas y las que se tienen en el sistema.

### Control de Inventarios

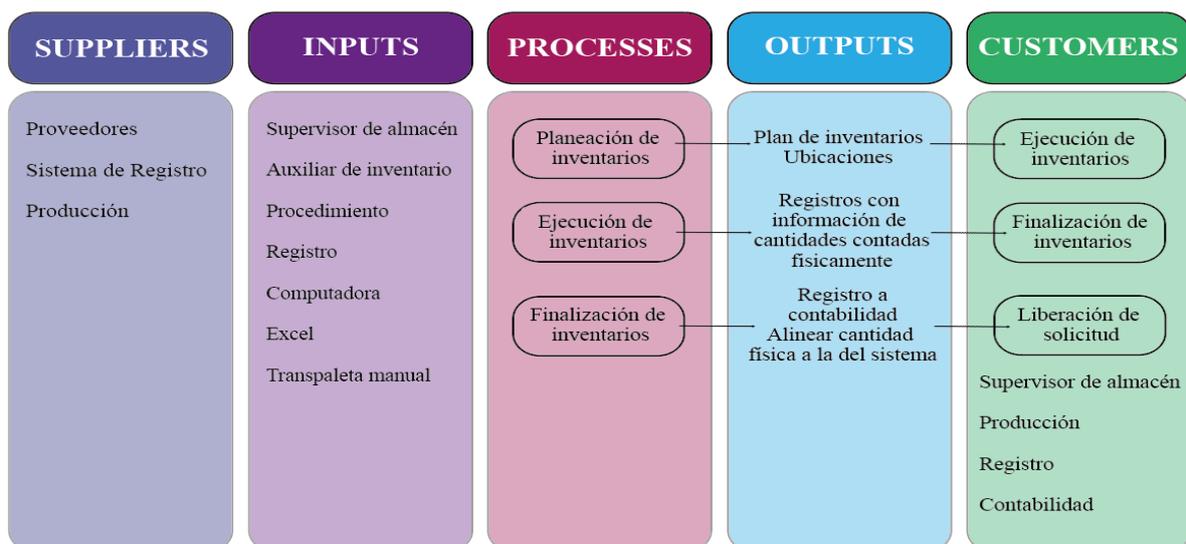


Figura 36. SIPOC Control de Inventarios

Fuente: Elaboración propia

**Salida de mercadería:** La salida de mercadería inicia con la solicitud o requerimiento del cliente, de producción o con una solicitud de transferencia interna. El área de almacén inicia las acciones para liberar la solicitud de mercadería, alista los productos en las cantidades solicitadas, emite la documentación correspondiente: Guías, Facturas, y Comprobantes de entrega, y verifica las cantidades de los documentos con la mercadería física. Finalmente se entrega la mercadería al cliente o al área correspondiente y se solicita la conformidad de la atención.

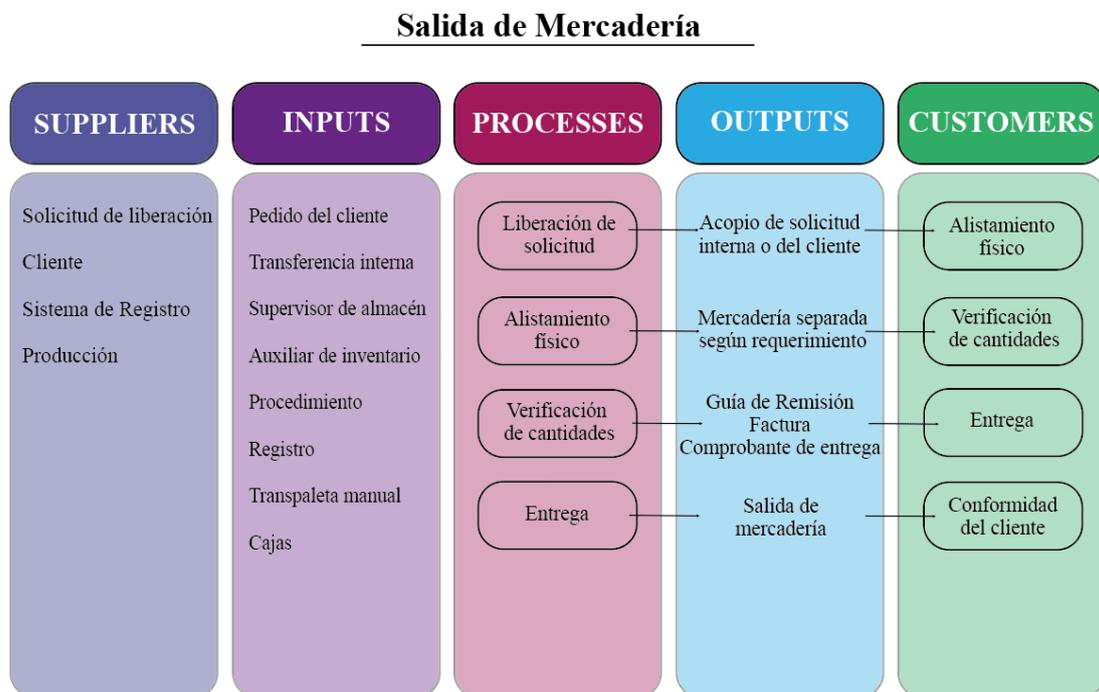


Figura 37. SIPOC Salida de Mercadería

Fuente: Elaboración propia

### 3.9.4 FASE III: Verificar

En la etapa de verificación se procede a evaluar los indicadores nuevamente pero luego de un tiempo de haber sido implementadas las herramientas y así poder verificar la efectividad de dicha implementación. Los indicadores a evaluar son:

- a. Evaluación de auditorías 5S trimestrales
- b. Entregas fuera de plazo
- c. Días de retraso

d. Ratio de valorización de la diferencia del inventario

En la Tabla 21 se muestran los resultados trimestrales obtenidos de las auditorías para evaluar la implementación de las 5S durante el periodo 2020.

Tabla 21. *Resultados de auditorías 2020*

5S	Inicial	1° Trimestre 2020	2° Trimestre 2020	3° Trimestre 2020	4° Trimestre 2020
Seiri	35%	60%	70%	75%	80%
Seiton	35%	90%	95%	95%	95%
Seiso	25%	70%	70%	75%	90%
Seiketsu	25%	50%	65%	75%	85%
Shitsuke	15%	55%	70%	80%	85%
Total	27%	65%	74%	80%	87%

Los resultados de la Tabla 21 muestran que la implementación de las 5S fue mejorando a medida que avanzaba el tiempo. En la auditoría inicial solo se obtuvo un porcentaje de 27% de cumplimiento, mientras que, finalizado el periodo de un año, esta evaluación resultó en un porcentaje de 87%.

En la Tabla 22 se muestran los resultados de las entregas fuera de plazo correspondientes al periodo 2020.

Tabla 22. *Entregas fuera de plazo 2020*

Mes	Pedidos entregados fuera de plazo	Total de pedidos	Pedidos entregados fuera de plazo (%)
Enero	1	8	12.50%
Febrero	1	7	14.29%
Marzo	2	8	25.00%
Abril	1	8	12.50%
Mayo	1	6	16.67%
Junio	1	7	14.29%
Julio	1	9	11.11%
Agosto	2	9	22.22%
Setiembre	1	11	9.09%
Octubre	1	7	14.29%
Noviembre	1	5	20.00%
Diciembre	0	5	0.00%
2020 promedio			14.33%

Estos resultados muestran que luego de la implementación solo el 14.33% de los pedidos fueron entregados fuera del tiempo prometido (en comparación del 88.98% del inicio). En la Figura 38 se muestran de manera visual las entregas a tiempo frente el total de pedidos por mes.

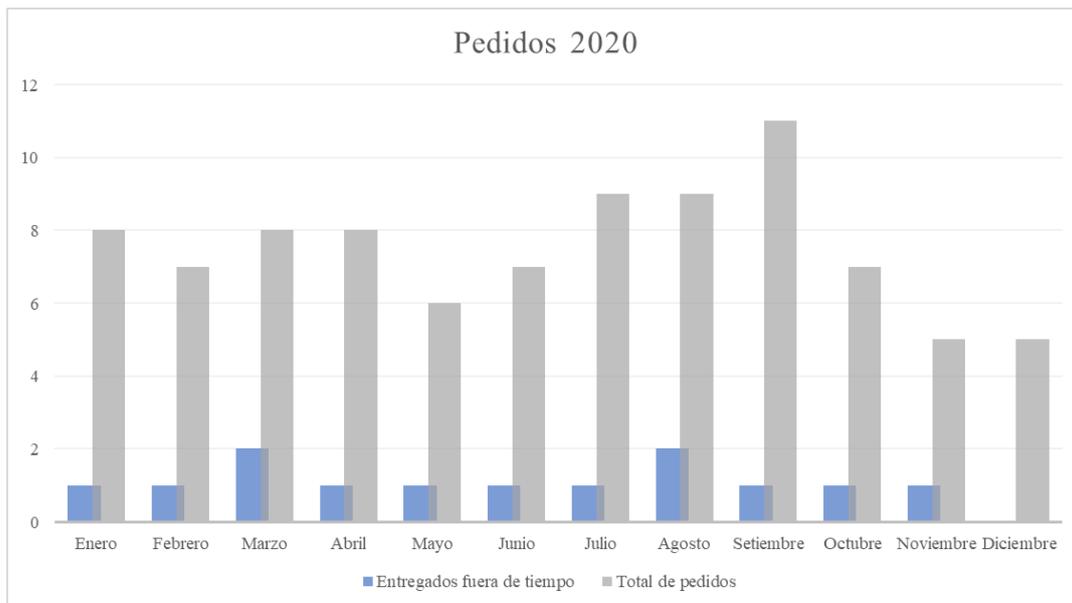


Figura 38. Pedidos 2020

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 23 se muestran los resultados del promedio mensual de días de retraso en los pedidos para el periodo 2020.

Tabla 23. Días de retraso 2020

Mes	Días de retraso
Enero	0.25
Febrero	0.14
Marzo	0.38
Abril	0.13
Mayo	0.17
Junio	0.43
Julio	0.11
Agosto	0.22
Setiembre	0.27
Octubre	0.14
Noviembre	0.50
Diciembre	0.00
2020 promedio	0.23

Según la Tabla 23, el promedio de retraso fue de 0.23 días, lo que demuestra una mejoría respecto los 3.91 días de retraso de la etapa inicial.

La Tabla 24 muestra los resultados de ratio de valorización de la diferencia del inventario 2020.

Tabla 24. *Ratio de valorización de la diferencia del inventario 2020*

Mes	Valorización de Inventario en Kardex (\$)	Valorización de Inventario Real (\$)	Diferencia (\$)	Valorización de Inventario	Esperado
Enero	\$598,263.25	\$565,924.25	\$32,339.00	5.71%	5%
Febrero	\$778,856.30	\$795,643.20	\$16,786.90	2.11%	5%
Marzo	\$465,556.23	\$445,865.00	\$19,691.23	4.42%	5%
Abril	\$364,859.00	\$375,844.00	\$10,985.00	2.92%	5%
Mayo	\$495,635.00	\$502,365.40	\$6,730.40	1.34%	5%
Junio	\$548,596.20	\$578,574.20	\$29,978.00	5.18%	5%
Julio	\$658,495.20	\$695,412.85	\$36,917.65	5.31%	5%
Agosto	\$496,785.00	\$476,785.00	\$20,000.00	4.19%	5%
Setiembre	\$469,523.00	\$458,525.00	\$10,998.00	2.40%	5%
Octubre	\$765,485.00	\$748,965.00	\$16,520.00	2.21%	5%
Noviembre	\$596,369.00	\$610,253.25	\$13,884.25	2.28%	5%
Diciembre	\$466,856.00	\$445,265.00	\$21,591.00	4.85%	5%
2020 promedio				3.58%	

La Tabla 24 muestra que las diferencias entre la valorización del inventario en Kardex y la valorización del inventario real, el promedio del periodo 2020 es de 3.58% (siento un 11.98% el valor del indicador previo a la implementación).

### 3.9.5 FASE IV: Actuar

Según las fases propuestas por Deming, la última fase es la de “actuar” donde comprende actividades que permiten normalizar las buenas prácticas y continuar con ellas para mantener esas mejoras. Para ello, los autores en conjunto con la alta dirección y los colaboradores de la empresa acordaron los siguientes puntos:

Tabla 25. *Actividades comprendidas en la fase de actuación para reducir los tiempos de salida de materiales en el área de almacén en la empresa Corporación H&P Industrial SRL en el año 2020.*

Acciones	Descripción
Revisión de indicadores	Tal y como se llevó a cabo para el primer periodo luego de la implementación, se propuso que los indicadores sean evaluados mensualmente y estos sean discutidos en una reunión. Asimismo, para potenciar los resultados se deben evaluar otros indicadores a nivel macro como la satisfacción del cliente.
Capacitación	Se planteó capacitar al personal del área de almacén trimestralmente en otras herramientas que ayuden a hacer sus actividades más eficientes. Se busca con esto formar a los colaboradores, que desarrollen nuevas competencias y disminuyan los errores.
Comunicación interna	Los resultados obtenidos se discutieron junto con otras áreas para que se evidenciara de qué manera participa cada una para el logro de los objetivos. Las áreas más ligadas a la actividad de almacén son ventas y compras, por ello se planteó tener una comunicación más efectiva.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

El capítulo de resultados busca informar la variación que ha experimentado la empresa desde antes de la implementación hasta la finalización de un periodo con la implementación de las herramientas propuestas. Para esta comparación, se han tomado en cuenta los indicadores propuestos ya que ellos evidencian el desempeño de la actividad de salida de materiales en el área de almacén.

### 4.1 Entregas fuera de plazo

Se busca que el indicador de entregas fuera de plazo siempre sea el menor posible. Para el caso de la empresa Corporación H&P Industrial SRL al inicio de la investigación, la evaluación de este indicador dio en 88.98%, quiere decir que tenía una alta tasa de pedidos entregados fuera de plazo. Gracias a la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, este indicador mejoró en un 74.65%, y el periodo siguiente 2020 solo se obtuvo un porcentaje de 14.33%. Se logró gracias a las mejoras en orden y limpieza, los trabajadores tardaban menos en alistar los pedidos ya que sabían dónde estaban, sabían con claridad si tenían stock o no, mejoró su conocimiento del procedimiento y realizaban mejor su trabajo. Por otro lado, se mejoró el tema de reabastecimiento lo que hizo que no sucedieran rupturas de stock.

En la Tabla 26 se muestran los datos de la comparación de la evaluación del indicador fuera de plazo por cada mes del periodo 2019 y 2020. En la Figura 39 se ve gráficamente la relación entre los pedidos entregados fuera de plazos con respecto a los pedidos totales.

Tabla 26. *Entregas fuera de plazo – Comparación*

Mes	Pedidos entregados fuera de plazo 2019 (%)	Pedidos entregados fuera de plazo 2020 (%)
Enero	83.33%	12.50%
Febrero	85.71%	14.29%
Marzo	80.00%	25.00%
Abril	100.00%	12.50%
Mayo	100.00%	16.67%
Junio	100.00%	14.29%
Julio	87.50%	11.11%
Agosto	100.00%	22.22%
Setiembre	100.00%	9.09%
Octubre	100.00%	14.29%
Noviembre	60%	20.00%
Diciembre	50%	0.00%
Promedio	88.98%	14.33%

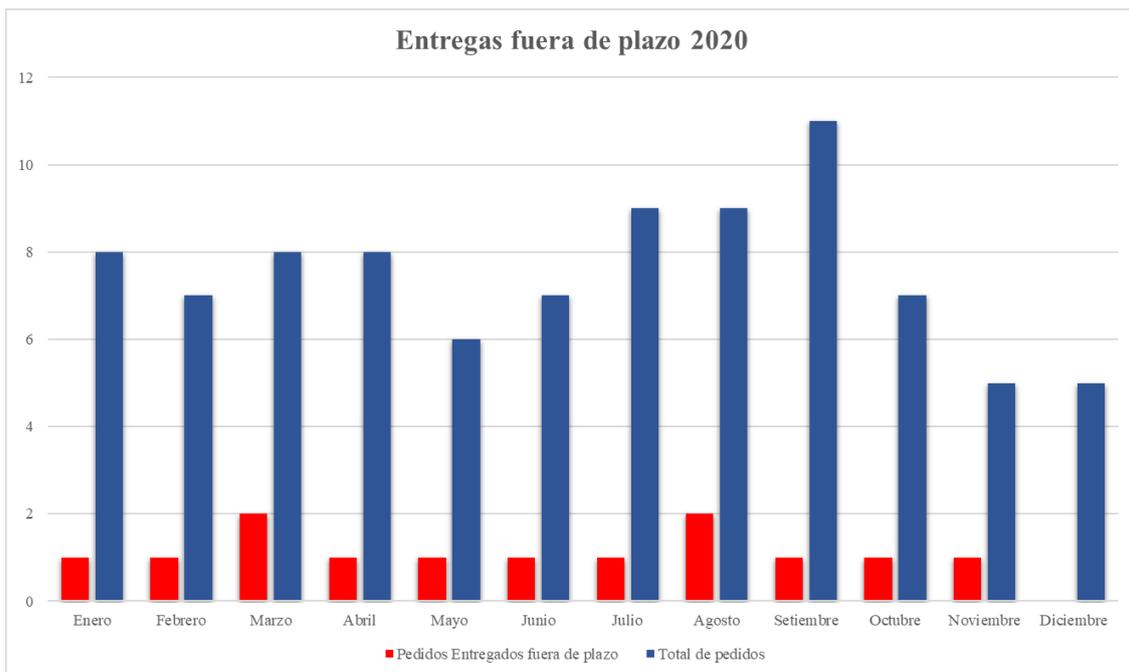


Figura 39. Resultados de las entregas fuera de plazo – total de pedidos año 2020.

Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial.

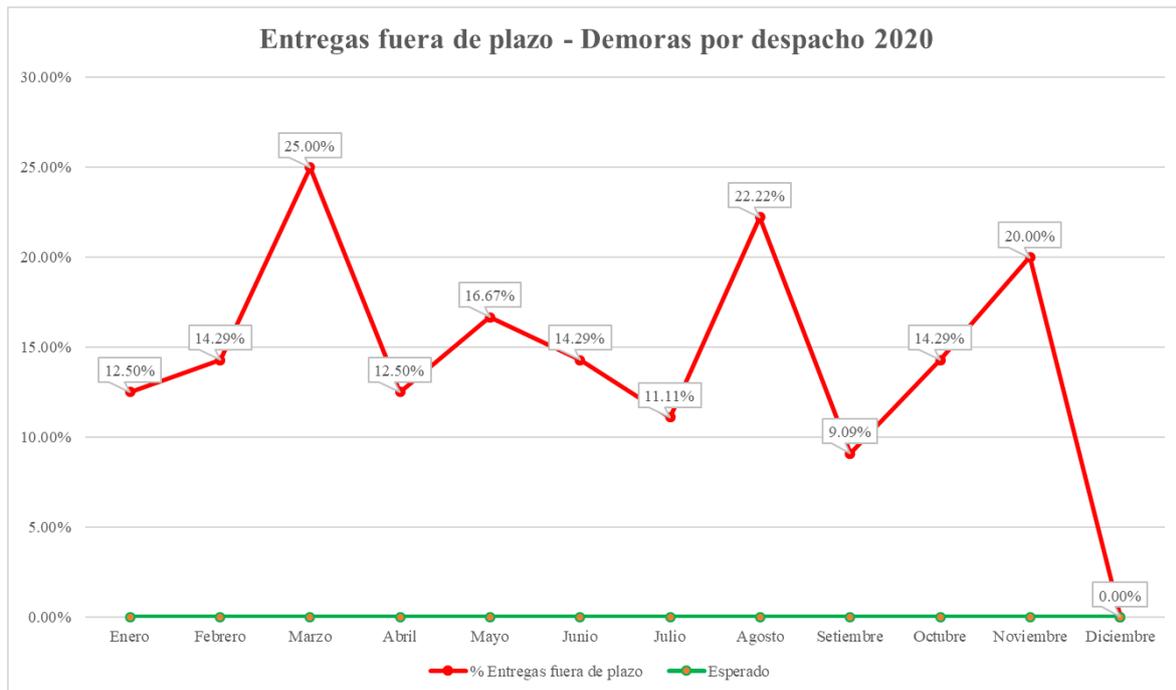


Figura 40. Resultados porcentuales Entregas fuera de plazo 2020

Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial.

#### 4.2 Días de Retraso

Este indicador busca saber con cuántos días se retrasan los pedidos entregados fuera de plazo. Antes de la implementación, este indicador arrojaba un resultado de 3.91 días. Sin embargo, post implementación el indicador marca 0.23 días en promedio anual. Esto puede sugerir que la empresa se atrasa como máximo 1 días después del día pactado, con ello puede tomar otra política para el establecimiento de fecha de entrega. En la Tabla 27 se muestran la comparación de los promedios mensuales por periodo en el año 2019 y 2020. En la Figura 41 se muestra la distribución de datos de manera gráfica.

Tabla 27. *Días de retraso - Comparación*

Mes	Días de retraso 2019	Días de retraso 2020
Enero	2.33	0.25
Febrero	4.29	0.14
Marzo	3.20	0.38
Abril	3.75	0.13
Mayo	2.67	0.17
Junio	9.00	0.43
Julio	3.67	0.11
Agosto	4.50	0.22
Setiembre	5.33	0.27
Octubre	4.33	0.14
Noviembre	2.20	0.50
Diciembre	1.67	0.00
Promedio	3.91	0.23



Figura 41. Resultados de días de retraso en el año 2020.

Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial.

### 4.3 Ratio de valorización de la diferencia del inventario

Inicialmente, este indicador resultaba en un 11.98% de diferencia entre la valorización del inventario físico con la valorización del inventario real. Gracias a las medidas tomadas como la aplicación de PokaYoke en Kardex y las tarjetas Kanban, se ha disminuido en un

8.40% esta ratio, resultando en promedio anual 2020 solo 3.58%. En la Tabla 28 se muestran las ratios obtenidas mensualmente para el periodo 2019 y 2020. En la Figura 42 se muestra el porcentaje obtenido por mes y lo esperado por la empresa.

Tabla 28. *Ratio de valorización de la diferencia del inventario - Comparación*

Mes	Valorización de Inventario 2019	Valorización de Inventario 2020
Enero	13.45%	5.71%
Febrero	14.77%	2.11%
Marzo	11.18%	4.42%
Abril	12.58%	2.92%
Mayo	9.82%	1.34%
Junio	10.84%	5.18%
Julio	13.61%	5.31%
Agosto	6.49%	4.19%
Setiembre	15.79%	2.40%
Octubre	14.28%	2.21%
Noviembre	7.22%	2.28%
Diciembre	13.73%	4.85%
Promedio	11.98%	3.58%

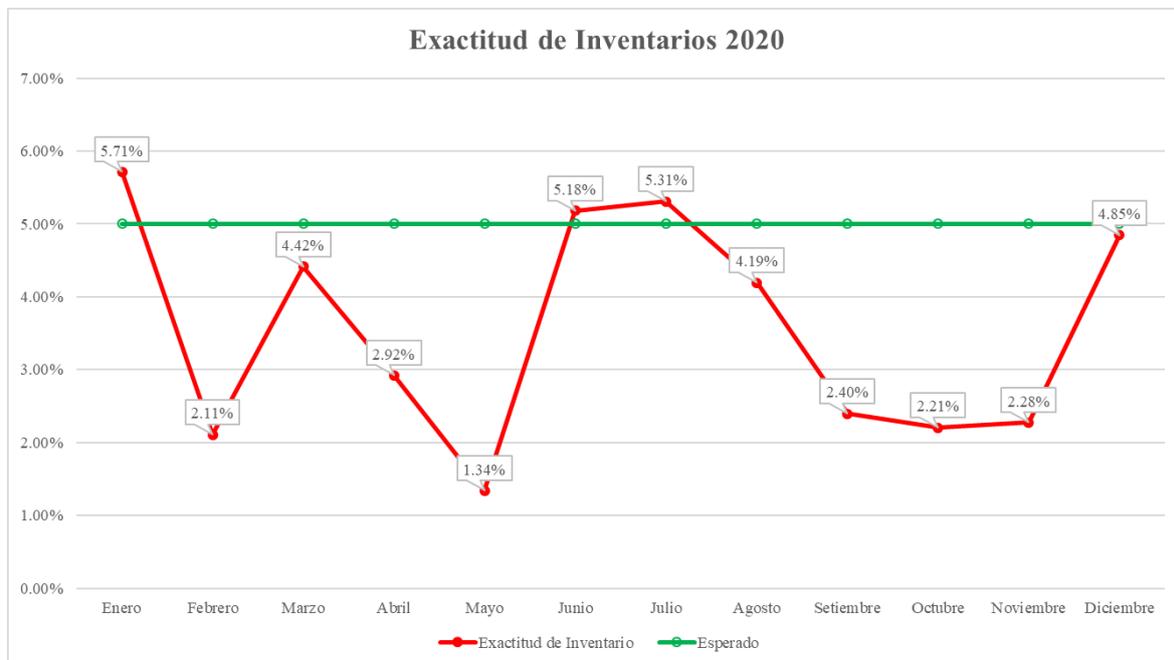


Figura 42. Porcentaje mensual del ratio de valorización de la diferencia del inventario en Kardex vs la valorización del inventario real en el año 2020.

Fuente. Empresa Corporación H&P Industrial.

Para resumir los resultados de los indicadores usados en el área de almacén se muestra la Tabla 29, donde podemos ver la variación entre los indicadores de la situación actual y de la situación posterior a la implementación.

Tabla 29. *Resumen de los indicadores 2020*

Indicador	Objetivo	Resultado inicial	Resultado posterior	Variación
Auditoría 5S	Medir el nivel de implementación de las 5S mediante cuestionario	27%	87%	60%
Entregas fuera de plazo	Medir la eficiencia de los despachos: entregar dentro del plazo pactado con el cliente	88.98%	14.33%	74.65%
Días de retraso	Medir la cantidad de días en promedio que se retrasa el despacho.	3.91 días	0.23 días	94.11%
Ratio de valorización de la diferencia del inventario	Medir la variación entre el valor inventario registrado y el inventario real.	11.98%	3.58%	8.4%

Una vez verificada la información de los indicadores se puede visualizar que el mayor beneficio se da en la mejoría de las entregas dentro del plazo (mejora en un 74.65%) y en los días de retraso (que mejora en un 94.11%). Estas mejoras se dieron gracias a la implementación.

#### 4.4 Factibilidad Económica

Para el desarrollo de las propuestas de mejora en el área de almacén de la empresa Corporación H&P Industrial SRL, es necesario realizar una inversión que se detallara por cada herramienta que se utilizó y se mostraran en las siguientes Tablas 30,31,32 y 33.

Tabla 30. *Inversión de 5S*

Inversión 5S	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Pintura para marcar espacios	4	\$22.73	\$90.91
Material informativo (instructivos, procedimientos, etc.)	7	\$0.91	\$6.36
Escobas	4	\$3.33	\$13.33
Recogedores	4	\$2.42	\$9.70
Ventiladores	5	\$151.52	\$757.58
Aspiradora	1	\$333.33	\$333.33
Contenedores de Basura	4	\$75.76	\$303.03
Capacitación	4	\$606.06	\$2,424.24
Bolsa de Basura (15 unidades)	40	\$4.55	\$181.82
Total			\$4,120.30

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de las 5S se tuvo inversión de \$. 4,120.30.

Tabla 31. *Inversión para el Stock de Seguridad*

Inversión Stock de Seguridad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Material impreso	30	\$1.06	\$31.82
Señalizaciones	15	\$2.73	\$40.91
Capacitación	4	\$454.55	\$1,818.18
Alquiler de Proyector (Hora)	45	\$1.52	\$68.18
Total			\$1,959.09

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que para el desarrollo del Stock de Seguridad se tuvo inversión de \$. 1959.09.

Tabla 32. *Inversión para Diagramas SIPOC*

Inversión para Diagramas SIPOC	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Capacitación	3	\$454.55	\$1,363.64
Alquiler de Proyector (Hora)	40	\$1.52	\$60.61
Etiquetas	25	\$1.52	\$37.88
Material Impreso	30	\$1.06	\$31.82
Total			\$1,493.94

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de los Diagramas SIPOC se tuvo inversión de \$. 1,493.94.

Tabla 33. *Inversión para Poka Yoke / Kanban*

Inversión para POKA YOKE / KANBAN	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Laptop	1	\$1,060.61	\$1,060.61
Papel para etiquetas	200	\$0.24	\$48.48
Tinta	10	\$10.61	\$106.06
Impresora	1	\$166.67	\$166.67
Capacitación	4	\$454.55	\$1,818.18
Total			\$3,200.00

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de POKA YOKE Y KANBAN se tuvo inversión \$. 3,200.00

Por lo consiguiente, se puede indicar que para realizar la implementación en la empresa Corporación H&P Industrial SRL se requiere una Inversión Total de \$10,773.33 como se muestra en la Tabla 34.

Tabla 34. *Cuadro Resumen de Inversión*

Herramientas de Mejora	Costo (\$)
5s	\$ 4,120.30
Stock de Seguridad	\$ 1,959.09
Diagramas SIPOC	\$ 1,493.94
POKA YOQUE / KANBAN	\$ 3,200.00
Total	\$ 10,773.33

Así mismo en la Tabla 35 se detalla los ingresos obtenidos con las propuestas de mejora para cada causa raíz.

Tabla 35. *Ingresos Generados por la implementación*

Causa	Descripción	Beneficio anual	Herramientas de Mejora
C1	Demora en la preparación de materiales	\$ 2,221.83	5S
C2 y C4	Falta de abastecimiento de materiales y Falta de control de inventarios	\$ 2,548.45	Stock De Seguridad
C3	Desconocimiento del proceso por parte de los operarios	\$ 1,314.46	SIPOC
TOTAL		\$ 6,084.74	

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se muestra el flujo de caja para poder determinar la viabilidad o rentabilidad del proyecto en los próximos 3 años luego de la implementación. Ver Tabla 36. Se considera una tasa de descuento del 18% para el análisis de indicadores.

Tabla 36. *Flujo de Caja Anual*

Anual	0	1	2	3
Egresos (costo)	\$ -10,773.33			
Ingresos (beneficio)		\$ 6,084.74	\$ 6,084.74	\$ 6,084.74
Flujo de caja	\$ -10,773.33	\$ 6,084.74	\$ 6,084.74	\$ 6,084.74
Tasa de Descuento (WAAC)	18%			
VAN ingresos	\$ 13,229.89			
VAN egresos	\$ 10,773.33			
PAYBACK	1.771 $\cong$ 22 meses			
VAN	\$ 2,456.55			
TIR	32%			
B/C	1.23			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la evaluación económica son un VAN positivo de \$2,456.55, la tasa de retorno es de 32% y mayor al costo de oportunidad o tasa de descuento (que fue de 18%). También se muestra que el beneficio sobre el costo es de 1.23, lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$ 0.23. El periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 22 meses. Por lo antes mencionado se concluye que la implementación es económicamente viable y rentable.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES

### 5.1 Conclusiones

La empresa Corporación H&P Corporación SRL al inicio de este informe presentaba problemas con la eficiencia (tiempo) de salida de materiales debido a la falta de capacitación, desconocimiento del proceso, falta de abastecimiento, deterioro de materiales, falta de mantenimiento de equipos de desplazamiento de material, no había control de inventarios, los materiales no estaban clasificados, y no manejaban indicadores para evaluar el desempeño del área. Este trabajo sirvió para poder determinar una solución a través de herramientas Lean Manufacturing: 5S, Poka Yoke, Kanban, Control de inventarios y SIPOC.

Los indicadores propuestos que miden el tiempo de salida de materiales fueron: entregas fuera de plazo, días de retraso y ratio de valorización de la diferencia del inventario. Antes de la implementación, se tenía que el 88.98% de los pedidos en el periodo 2019 habían sido entregados al cliente fuera del plazo pactado, posteriormente, luego de la implementación, este indicador mejoró notablemente y en el periodo 2020 solo se tuvo un 14.33% de pedidos entregados fuera de tiempo. Por otro lado, los días de retraso también disminuyeron. En el 2019 el promedio de retraso era de 3.91 días (4 días), y en el 2020 el promedio de retraso fue de 0.23 días (1 días). Por último, el ratio de la valorización de la diferencia de inventario inicialmente era de 11.98%, lo que significaba que no había una certeza en los inventarios ya que diferían el inventario físico del teórico. Al final del periodo 2020, este indicador mejoró y a diferencia solo se tenía de 3.58%, porcentaje dentro de lo aceptable (5%).

Las herramientas a utilizar para la implementación se eligieron de acuerdo a la capacidad de inversión de la empresa. Para el presente trabajo, la empresa limitó los recursos económicos y se trabajó con el recurso de personal que ya se disponía en la empresa. Se implementó la herramienta de las 5S, misma que tuvo un resultado positivo visible en las auditorías trimestrales. Inicialmente la auditoría 5S marcaba que solo se cumplía a un 27%, y

posterior a la implementación este resultado era de 87%. En La implementación de las 5S se logró tener un ambiente más ordenado y limpio, se comprometió al personal a mantenerlo de esa manera y ellos vieron los beneficios al momento de realizar su trabajo: eran más eficientes. Por otro lado, se implementaron las herramientas de Stock de seguridad, Kanban y PokaYoke, estas herramientas buscaban tener una mejor gestión de Inventarios, evitar las rupturas de stock y retrasos en el despacho de mercadería a producción. Gracias a la implementación de estas herramientas se mejoró el ratio de valorización a un 3.58%. Finalmente, se implementaron diagramas SIPOC para poder ayudar con el conocimiento del procedimiento a los operarios y lo tengan de manera visual.

Una vez realizada la implementación y verificar cómo se desarrollaban las actividades, se propusieron otras actividades de mejora o de actuación para seguir con el ciclo de mejora continua (Ciclo de Deming). Entre estas actividades se propuso continuar con el monitoreo, seguimiento y control de indicadores, para así seguir impactando positivamente en la satisfacción de los clientes; continuar con los programas de capacitación e incentivar a aplicar otras herramientas progresivamente; por último, la comunicación interna es importante para la motivación e involucrar a todo el personal de la empresa.

Luego se calculó las razones financieras para verificar la validez económica del proyecto donde se muestra que el beneficio sobre el costo es de 1.23, lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$ 0.23. El periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 22 meses. El VAN es de \$2,456.55, la tasa de retorno es de 32%. Se determina que la implementación es económicamente viable y rentable.

Este trabajo evidencia las habilidades de los autores para analizar y reconocer problemas en el área de almacén. Una vez que entendieron y formularon el problema se resolvió utilizando la metodología Lean Manufacturing. Gracias a los conocimientos de ingeniería y diseño de la solución, la implementación de las herramientas fue exitosa y le lograron los

objetivos propuestos por la empresa. A lo largo del desarrollo de las actividades, las autoras demostraron sus habilidades blandas a través del trabajo en equipo, liderazgo, y comunicación asertiva.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda mantener las prácticas actuales continuando con el uso de las herramientas implementadas. Asimismo, se pueden proyectar a otras áreas con el fin de mejorar todo el flujo (compras y ventas). Se debe continuar con las capacitaciones al personal, con entrenamiento de técnicas y herramientas nuevas.

Para mejorar el orden del área de almacén, se sugiere comprender los mecanismos de almacenamiento y así preservar la mercadería en buen estado. Las áreas deben ser limpiadas de acuerdo a los planes de limpieza que la empresa proponga, cuidando siempre los tiempos de producción o de actividad.

Se recomienda continuar con el monitoreo y evaluación constante de los indicadores propuestos; y actualizar los diagramas de acuerdo a los cambios que pueda sufrir el procedimiento.

## REFERENCIAS

- Andrada Janampa, B. V., & Cordova Huillca, Z. (2017). Control de Inventarios y su Incidencia en los Estados Financieros de la Empresa Comercial M&Q EIRL.
- Beltrán Rodríguez, C. E., & Soto Bernal, A. D. (2017). Aplicación de herramientas lean manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero SAS.
- Carreño, A. (2014). *Logística de la A a la Z*. Fondo Editorial de la PUCP.
- Carreras, M. R., & García, J. L. S. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Castillo, P. A., & Perez, I. Y. (2019). Aplicación de las herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad del área de almacén en la empresa KVC Contratistas S.A.C. en la ciudad de Trujillo, 2019 (Tesis de licenciatura). *Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/23172>
- Cobeñas Campos, A. H. (2018). Implementación de Herramientas Lean para mejorar la Gestión de Inventarios de existencias de una Empresa Minera.
- Condori Salazar, S. A., & Gomez Huaytalla, M. V. (2019). Optimización de recursos y mejoras en el área de almacén de repuestos y suministros con el uso de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa Ferrosalt SA (Tesis de bachiller). *Repositorio de la Universidad Tecnológica del Perú*. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/3252>
- Corporación H&P Industrial SRL. (2020). *Empresa*. [Documento no publicado]. Lima, Perú: Autor.
- Cueva Cachay, V. D. P. (2017). Gestión del suministro de medicamentos en el departamento de farmacia del Hospital Belén de Trujillo en el periodo mayo 2006–marzo 2007.

- De Guevara, M. Á. L. (2020). *Gestión de inventarios. UF0476*. Tutor Formación.
- Díaz Iglesias, M. I. (2010). *Modelo de Gestión de Calidad y su incidencia en la Satisfacción del Cliente de la empresa "Megaprofer SA" de la ciudad de Ambato* (Bachelor's thesis).
- Enríquez Rodríguez, C. A., Ramírez Obando, G., & Rodríguez Díaz, M. (2020). *Propuesta de mejora de procesos en las áreas de regazo, preparación de materia prima y despacho de materia prima a través de la metodología Lean Manufacturing en la fábrica de puros Plasencia Cigars, Estelí 2019* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Ingeniería).
- Espinoza Carrión, D. M., & Terranova Álvarez, T. O. (2016). *Impacto del desabastecimiento de Materiales de Construcción en las ventas de la Empresa Prometal año 2015* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).
- Flores, R. R. (2021). *Propuesta de implementación de la metodología lean manufacturing 5s para la mejora del manejo de materiales en una empresa operadora logística, 2021* (Tesis de licenciatura). *Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/27053>
- García, L. A. M. (2016). *Gestion Logistica Integral: las mejores practicas en la cadena de abastecimiento*. Ecoe Ediciones.
- García Rico, N., & Bedoya Ospina, L. J. (2016). *Propuesta de mejora en el llenado y embalaje del área de empaque Empresa Resiplast de Colombia SAS*.
- H&P Industrial SRL. (2021). *Inicio*.  
<https://www.transformadoreshpindustrial.com/servicios.html>
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI, 178, 978-8415061403.

Instituto Peruano de Economía. (2020). *Sector Eléctrico*.

<https://www.ipe.org.pe/portal/sector-electrico-0/>

Jara Alvarado, J. I., & Parra Gómez, D. I. (2018). *Estudio para la mejora de logística de distribución para empresas del sector eléctrico de la Ciudad de Guayaquil* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).

Leonardo Beriguette, D. M., & Tejada Rodríguez, L. L. (2018). Impacto del Lean Manufacturing sobre la Eliminación de Desperdicios en los Procesos de Producción en las Empresas Textiles de Zonas Francas en República Dominicana.

Lozada Lozada, C. M. (2015). *La Logística integral y su incidencia en la Mejora continua de la empresa Alvaro Jean's del cantón Pelileo* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas. Carrera de Organización de Empresas.).

Madariaga, F. (2013). Lean Manufacturing adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos.

Muñoz, R. R., & Fernández, D. R. P. (2018). Perfeccionamiento de la gestión por procesos en una universidad. *Revista Científica "Visión de Futuro"*, 22(2), 192-213.

Murayari Ramirez, S. A. (2017). Mejora en la Gestión de Aprovisionamiento para minimizar roturas de stock en el almacén de la Empresa Clastec SAC, La Victoria 2017.

Padilla, L. (2010). Lean manufacturing manufactura esbelta/ágil. *Revista Electrónica Ingeniería Primero ISSN, 2076(3166)*, 91-98.

Paredes Fernández, D. F., Llerena, V., & Alexsi, R. (2018). Propuesta de mejora del proceso de almacenamiento y distribución de producto terminado en una empresa cementera del sur del país.

Pinto De los Ríos, J. S. (2015). Implementación del método Kanban en las empresas constructoras pequeñas y medianas en la ejecución de un proyecto en Colombia.

- Quesada-Pineda, H. J., Buehlmann, U., & Arias, E. (2018). Pensamiento lean: ejemplos y aplicaciones en la industria de productos de madera.
- Ramírez González, G., Muñoz-Organero, M., Leony, D., Delgado Kloos, C., Palta Velasco, E., & Solarte Sarasty, M. (2009). Integración y experiencia de Internet de Objetos en e-learning.
- Rimachi, W. (2017). Metodología de las 5S para mejorar el control, clasificación y ubicación de materiales en el almacén de tránsito, empresa Miro Vidal y Compañía S.A.C; 2016 (Tesis de licenciatura). *Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/11373>
- Sepúlveda López, G. P. (2016). Desarrollo de proyecto de mejora continua en proceso de despacho de materiales aplicado a la empresa Equipos De Riego Ltda. “Las Brujas De Talagante”.
- Socconini, L. (2019). *Lean manufacturing. Paso a paso*. Marge books.
- Soler, V. G. (2015). Lean manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales.
- Van de Berghe, É. (2016). *Gestión gerencial y empresarial aplicadas al siglo XXI*. Ecoe ediciones.
- Velasco Aguilar, W. D., & Acosta Villamil, S. A. (2021). Propuesta de implementación de la metodología de las 5s Para el almacén de segundas de la empresa VECOL SA.
- Vergara Vergara, A. M., & Fernández Niebles, K. M. (2007). Identificar la cadena de suministros para puertas macizas de la empresa Kandecor con el fin de proponer mejoras en el proceso de entrega de pedidos a los clientes.

## ANEXOS

### Anexo 1: Formato de Auditoría 5S

#### Formato de Auditoría 5S

Auditoría: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Evaluador: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

Puntaje: 0                      1                      2                      3                      4  
Muy malo                      Malo                      Promedio                      Bueno                      Muy bueno

5S	#	Artículo chequeado	Descripción	Puntaje
Clasificación	1	Materiales	Materiales en exceso o en déficit de inventario	
	2	Maquinarias	Máquinas innecesarias en el área	
	3	Herramientas	Herramientas innecesarias en el área	
	4	Control Visual	¿Existe control visual?	
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares?	
Subtotal:				
Orden	6	Indicador de lugar	Zonas de almacenamiento marcadas	
	7	Indicadores de artículos	¿Se ha designado lugar para cada artículo?	
	8	Indicadores de cantidad	¿Se han definido máximos y mínimos de productos?	
	9	Vías de acceso	¿Se han señalado las vías de acceso?	
	10	Herramientas	¿Se ha designado lugar para las herramientas?	
Subtotal:				
Limpieza	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	
	12	Área de trabajo	Mesas, estantes, máquinas, equipos libres de suciedad?	
	13	Materiales	Materiales limpios	
	14	Responsables	Se supervisa la limpieza	
	15	Hábito	¿Los usuarios realizan la limpieza regularmente?	
Subtotal:				
Estandarización	16	Mejora continua	Se genera regularmente	
	17	Participación	Se han aportado ideas de mejora continua	
	18	Procedimientos	Procedimientos claros y actuales	
	19	Plan de mejora	Se identifican nuevas oportunidades de mejora	
	20	Seguimiento	Se mantienen las primeras 3S	
Subtotal:				
Disciplina	21	Entrenamiento	¿Se conocen los estándares?	
	22	Herramientas	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	
	23	Control de inventarios	¿Existe un control de inventario?	
	24	Procedimiento de inventarios	¿Están actualizados?	
	25	Descripción de actividades	¿Están actualizados?	
Subtotal:				

## Anexo 2: Auditorías 5S Trimestral

### Formato de Auditoría 5S

Auditoría: Primer Trimestre 2020 Fecha: 10/03/2020  
Evaluador: Rosario Pijo/Blancaluz Morales Área: Almacén

Puntaje: 0      1      2      3      4  
Muy malo      Malo      Promedio      Bueno      Malo

5S	#	Artículo chequeado	Descripción	Puntaje
Clasificación	1	Materiales	Materiales en exceso o en déficit de inventario	2
	2	Maquinarias	Máquinas innecesarias en el área	3
	3	Herramientas	Herramientas innecesarias en el área	3
	4	Control Visual	¿Existe control visual?	2
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares?	2
Subtotal:				12
Orden	6	Indicador de lugar	Zonas de almacenamiento marcadas	4
	7	Indicadores de artículos	¿Se ha designado lugar para cada artículo?	4
	8	Indicadores de cantidad	¿Se han definido máximos y mínimos de productos?	2
	9	Vías de acceso	¿Se han señalado las vías de acceso?	4
	10	Herramientas	¿Se ha designado lugar para las herramientas?	4
Subtotal:				18
Limpieza	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	3
	12	Área de trabajo	Mesas, estantes, máquinas, equipos libres de suciedad?	2
	13	Materiales	Materiales limpios	3
	14	Responsables	Se supervisa la limpieza	3
	15	Hábito	¿Los usuarios realizan la limpieza regularmente?	3
Subtotal:				14
Estandarización	16	Mejora continua	Se genera regularmente	2
	17	Participación	Se han aportado ideas de mejora continua	2
	18	Procedimientos	Procedimientos claros y actuales	2
	19	Plan de mejora	Se identifican nuevas oportunidades de mejora	2
	20	Seguimiento	Se mantienen las primeras 3S	2
Subtotal:				10
Disciplina	21	Entrenamiento	¿Se conocen los estándares?	2
	22	Herramientas	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	3
	23	Control de inventarios	¿Existe un control de inventario?	2
	24	Procedimiento de inventarios	¿Están actualizados?	2
	25	Descripción de actividades	¿Están actualizados?	2
Subtotal:				11
TOTAL:				65
%				65%

### Formato de Auditoría 5S

Auditoría: Segundo Trimestre 2020  
Evaluador: Rosario Pijo/Blancaluz Morales

Fecha: 25/06/2020  
Área: Almacén

Puntaje: 0 1 2 3 4  
Muy malo Malo Promedio Bueno Malo

5S	#	Artículo chequeado	Descripción	Puntaje
Clasificación	1	Materiales	Materiales en exceso o en déficit de inventario	3
	2	Maquinarias	Máquinas innecesarias en el área	3
	3	Herramientas	Herramientas innecesarias en el área	3
	4	Control Visual	¿Existe control visual?	3
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares?	2
Subtotal:				14
Orden	6	Indicador de lugar	Zonas de almacenamiento marcadas	4
	7	Indicadores de artículos	¿Se ha designado lugar para cada artículo?	4
	8	Indicadores de cantidad	¿Se han definido máximos y mínimos de productos?	3
	9	Vías de acceso	¿Se han señalado las vías de acceso?	4
	10	Herramientas	¿Se ha designado lugar para las herramientas?	4
Subtotal:				19
Limpieza	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	3
	12	Área de trabajo	Mesas, estantes, máquinas, equipos libres de suciedad?	2
	13	Materiales	Materiales limpios	3
	14	Responsables	Se supervisa la limpieza	3
	15	Hábito	¿Los usuarios realizan la limpieza regularmente?	3
Subtotal:				14
Estandarización	16	Mejora continua	Se genera regularmente	3
	17	Participación	Se han aportado ideas de mejora continua	3
	18	Procedimientos	Procedimientos claros y actuales	2
	19	Plan de mejora	Se identifican nuevas oportunidades de mejora	2
	20	Seguimiento	Se mantienen las primeras 3S	3
Subtotal:				13
Disciplina	21	Entrenamiento	¿Se conocen los estándares?	3
	22	Herramientas	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	3
	23	Control de inventarios	¿Existe un control de inventario?	2
	24	Procedimiento de inventarios	¿Están actualizados?	3
	25	Descripción de actividades	¿Están actualizados?	3
Subtotal:				14
TOTAL:				74
%:				74%

### Formato de Auditoría 5S

Auditoría: Tercer Trimestre 2020  
Evaluador: Rosario Pijo/Blancaluz Morales

Fecha: 14/09/2020  
Área: Almacén

Puntaje: 0 1 2 3 4  
Muy malo Malo Promedio Bueno Malo

5S	#	Artículo chequeado	Descripción	Puntaje
Clasificación	1	Materiales	Materiales en exceso o en déficit de inventario	3
	2	Maquinarias	Máquinas innecesarias en el área	3
	3	Herramientas	Herramientas innecesarias en el área	3
	4	Control Visual	¿Existe control visual?	4
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares?	2
Subtotal:				15
Orden	6	Indicador de lugar	Zonas de almacenamiento marcadas	4
	7	Indicadores de artículos	¿Se ha designado lugar para cada artículo?	4
	8	Indicadores de cantidad	¿Se han definido máximos y mínimos de productos?	3
	9	Vías de acceso	¿Se han señalado las vías de acceso?	4
	10	Herramientas	¿Se ha designado lugar para las herramientas?	4
Subtotal:				19
Limpieza	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	3
	12	Área de trabajo	Mesas, estantes, máquinas, equipos libres de suciedad?	3
	13	Materiales	Materiales limpios	3
	14	Responsables	Se supervisa la limpieza	3
	15	Hábito	¿Los usuarios realizan la limpieza regularmente?	3
Subtotal:				15
Estandarización	16	Mejora continua	Se genera regularmente	3
	17	Participación	Se han aportado ideas de mejora continua	3
	18	Procedimientos	Procedimientos claros y actuales	3
	19	Plan de mejora	Se identifican nuevas oportunidades de mejora	3
	20	Seguimiento	Se mantienen las primeras 3S	3
Subtotal:				15
Disciplina	21	Entrenamiento	¿Se conocen los estándares?	4
	22	Herramientas	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	3
	23	Control de inventarios	¿Existe un control de inventario?	2
	24	Procedimiento de inventarios	¿Están actualizados?	3
	25	Descripción de actividades	¿Están actualizados?	4
Subtotal:				16

TOTAL: 80

%: 80%

**Formato de Auditoría 5S**

Auditoría: Cuarto Trimestre 2020  
Evaluador: Rosario Pijo/Blancaluz Morales

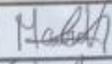
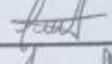
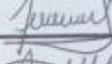
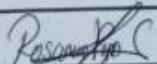
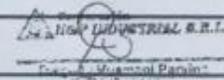
Fecha: 7/12/2020  
Área: Almacén

Puntaje: 0                      1                      2                      3                      4  
Muy malo                      Malo                      Promedio                      Bueno                      Malo

5S	#	Artículo chequeado	Descripción	Puntaje
Clasificación	1	Materiales	Materiales en exceso o en déficit de inventario	3
	2	Maquinarias	Máquinas innecesarias en el área	3
	3	Herramientas	Herramientas innecesarias en el área	3
	4	Control Visual	¿Existe control visual?	4
	5	Estándares escritos	¿Tienen establecidos estándares?	3
Subtotal:				16
Orden	6	Indicador de lugar	Zonas de almacenamiento marcadas	4
	7	Indicadores de artículos	¿Se ha designado lugar para cada artículo?	4
	8	Indicadores de cantidad	¿Se han definido máximos y mínimos de productos?	3
	9	Vías de acceso	¿Se han señalado las vías de acceso?	4
	10	Herramientas	¿Se ha designado lugar para las herramientas?	4
Subtotal:				19
Limpieza	11	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite y grasa?	3
	12	Área de trabajo	Mesas, estantes, máquinas, equipos libres de suciedad?	4
	13	Materiales	Materiales limpios	3
	14	Responsables	Se supervisa la limpieza	4
	15	Hábito	¿Los usuarios realizan la limpieza regularmente?	4
Subtotal:				18
Estandarización	16	Mejora continua	Se genera regularmente	3
	17	Participación	Se han aportado ideas de mejora continua	3
	18	Procedimientos	Procedimientos claros y actuales	4
	19	Plan de mejora	Se identifican nuevas oportunidades de mejora	3
	20	Seguimiento	Se mantienen las primeras 3S	4
Subtotal:				17
Disciplina	21	Entrenamiento	¿Se conocen los estándares?	4
	22	Herramientas	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	3
	23	Control de inventarios	¿Existe un control de inventario?	3
	24	Procedimiento de inventarios	¿Están actualizados?	3
	25	Descripción de actividades	¿Están actualizados?	4
Subtotal:				17
TOTAL:				87
%:				87%



### Anexo 4: Creación de Comité de Implementación

 ACTA DE REUNIÓN			
TEMA:		CREACIÓN DEL COMITÉ DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING	
FECHA: 16-12-2019			
PARTICIPANTES			
NOMBRES Y APELLIDOS	AREA	DNI	FIRMA
Mauro Villanueva Rojas	Supervisor - Calidad	48290308	
Rocio Angulo	Administración	09031512	
NICHEL PANDURO Vidal	Producción	30054130	
Cristian Huayta Benito	Almacén	42376066	
Yhon Provenza Alegria	Almacén	09731770	
ACUERDOS:			
Elaborado por:		  Bachiller Rosario Pijo/ Bachiller Blanca Luz Morales	
		 Gerente General: Diego Huamani Parvina	
PROXIMA REUNION:			

**Anexo 5: Evidencia Fotográfica de Implementación 5S**

















