



UNIVERSIDAD ESAN
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Propuesta de implementación de una estrategia de cadena de suministro esbelta a través del uso de RFID para la mejora de la efectividad en el proceso logístico de la harina de pescado en una empresa pesquera

Trabajo de Suficiencia Profesional presentado en satisfacción parcial de los requerimientos para:

Obtener el título profesional de Ingeniero Industrial y Comercial

AUTORES

Ana Paula Llontop Bravo

Sergio Najjar Monteagudo

Katia Poquioma Alejo

Gabriela Salomé Sayas

Olga Sánchez Barriga

ASESOR:

Renzo Estrada Morriberón

ORCID N° 0000-0002-0913-7148

Diciembre, 2021

Resumen

El trabajo de investigación tiene como finalidad minimizar los gastos generados por las ineficiencias durante la operación de exportación para el producto de harina de pescado, ya que es el producto que genera mayores ingresos a la empresa de estudio. Dado los cambios en el entorno causado por la pandemia, estos gastos se han incrementado por lo cual es el motivo principal para analizar y proponer las estrategias metodológicas y tecnológicas que ayuden a minimizar las causas que generan estos gastos.

El proceso de exportación se inicia desde el despacho en plantas hasta el término del consolidado de la carga en los terminales extraportuarios en Callao, proceso en el cual intervienen varias áreas a las que se propone la gestión del cambio de implementar la metodología de la cadena de suministro esbelta mediante Kaizen y el uso del RFID para reducir los tiempos y entregar los pedidos sin pérdidas.

El análisis presenta mejoras como ahorros operativos y disminución en los tiempos de atención con la propuesta, por eso, parte de la solución es concientizar la metodología de cadena de suministros esbelta en conjunto con la aplicación del RFID para una mayor trazabilidad de la operación.

Palabras clave:

Cadena de Suministro esbelta, tecnología RFID, Kaizen, metodología

Abstract

The research work aims to minimize the expenses generated by inefficiencies during the export operation for the fishmeal, since it is the product that generates the highest income for the studied company. Given the changes in the environment caused by the pandemic, these expenses have increased. This is the main reason for analyzing and proposing methodological and technological strategies that help minimize the causes generating these expenses.

The export process starts from the dispatch in plants to the completion of the consolidation of the cargo in the extra-port terminals in Callao, a process in which several areas intervene to which the change management is proposed to implement the methodology of the lean supply chain through Kaizen and the use of RFID to reduce times and deliver orders without losses.

The analysis presents improvements such as operational savings and decrease in service times with the proposal, therefore, part of the solution is to raise awareness of the lean supply chain methodology in conjunction with the application of RFID for greater traceability of the operation.

Key words:

Lean Supply Chain, RFID technology, Kaizen, methodology

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	12
Capítulo I: Planteamiento del Problema	14
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	14
1.2. Justificación de la Investigación	20
1.2.1. Teórica	20
1.2.2. Metodológica	20
1.2.3. Práctica	21
1.3. Delimitación de la Investigación	22
1.3.1. Espacial	22
1.3.2. Temporal	22
1.4. Objetivos de la Investigación	24
1.4.1. Objetivo Principal	24
1.4.2. Objetivos Específicos	24
Capítulo II: Marco Teórico	25
2.1. Antecedentes de la Investigación	25
2.2. Bases Teóricas	34
2.2.1. Cadena de Suministro	34
2.2.2. Efectividad del proceso logístico	38
2.2.5. Ciclo PDCA	41
2.2.6. Tecnología RFID	42
2.2.7. Metodología 7S de McKinsey	44
Capítulo III: Entorno Empresarial	46
3.1. Descripción de la Empresa	46
3.1.1. Reseña histórica y actividad económica	46
3.1.2. Descripción de la organización	48
3.1.3. Datos generales estratégicos de la empresa	56
3.2. Modelo de negocio actual (CANVAS)	60
3.3. Mapa de procesos actual	61
Capítulo IV: Metodología de la Investigación	63
4.1. Diseño de Investigación	63
4.2. Metodología de implementación de la solución	63

	5
4.3. Metodología para la medición de resultados de la implementación	66
4.4. Cronograma de actividades y presupuesto	69
4.4.1. Cronograma de actividades	69
4.4.2. Presupuesto	70
Capítulo V: Desarrollo de la solución	71
5.1. Propuesta solución	71
5.1.1. Planeamiento y descripción de Actividades	71
5.1.2. Desarrollo de actividades. Aplicación de herramientas de solución.	78
5.2. Medición de la solución.	104
5.2.1. Análisis de Indicadores cuantitativo y/o cualitativo.	104
5.2.2. Simulación de solución. Aplicación de Software.	108
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones	124
Bibliografía	127
Anexos	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	15
<i>Evolución De Las Exportaciones Pesqueras 2016-2020</i>	15
Figura 2	16
<i>Evolución De Exportaciones Pesqueras En El Periodo Enero - Marzo (Año 2015 a 2021)</i>	16
Figura 3	17
<i>Evolución Del Precio De La Harina De Pescado Desde Octubre De 2016 Hasta Setiembre De 2021</i>	17
Figura 4	19
<i>Proceso De Exportación De Producto Terminado</i>	19
Figura 5	25
<i>Sistema De Funcionamiento Del RFID</i>	25
Figura 6	30
<i>Relación Costos-Servicio En Función Del Número De Instalaciones</i>	30
Figura 7	31
<i>La Mezcla Servicio-Costo En La SCM</i>	31
Figura 8	32
<i>Etapa Para El Planteamiento De Un Modelo De Evaluación Del Impacto De LSCM</i>	32
Figura 9	32
<i>Proceso De La Revisión Sistemática De La Literatura</i>	32
Figura 10	48
<i>Los 4 Productos De Hayduk</i>	48
Figura 11	50
<i>Política De Gestión Integrada</i>	50
Figura 12	51
<i>Organigrama</i>	51
Figura 13	54
<i>Proceso De Congelados</i>	54
Figura 14	55
<i>Proceso De Aceite</i>	55
Figura 15	55
<i>Proceso De Harina</i>	55
Figura 16	56

<i>Proceso De Conservas</i>	56
Figura 17	86
<i>Proceso De Clasificación</i>	86
Figura 18	90
<i>Proceso 2S</i>	90
Figura 19	91
<i>Ejemplo De Flujo De Salida FIFO</i>	91
Figura 20	93
<i>Tachos De Reciclaje</i>	93
Figura 21	95
<i>Formato De Conformidad De Limpieza</i>	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	49
<i>Herramientas Del Modelo De Excelencia.....</i>	49
Gráfico 2.....	52
<i>Cadena De Suministros.....</i>	52
Gráfico 3.....	61
<i>Mapa De Procesos.....</i>	61
Gráfica 4.....	73
<i>Diagrama De Causa - Efecto.....</i>	73
Gráfico 5.....	75
<i>Diagrama De Etapas Del Cambio.....</i>	75
Gráfica 6.....	77
<i>Diagrama Visual De Recorrido Actual.....</i>	77
Gráfica 7.....	87
<i>Tarjeta De Control.....</i>	87
Gráfico 8.....	92
<i>Diagrama De Recorrido.....</i>	92
Gráficos 9 y 10.....	100
<i>Pedido Perfecto y Tiempo De Salida Mensual.....</i>	100
Gráfico 11 y 12.....	101
<i>Sobre Tiempos y Horas Extras.....</i>	101
Gráfico 13.....	103
<i>Tablero PDCA.....</i>	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	59
<i>Análisis FODA</i>	59
Tabla 2	60
<i>Modelo De Negocio Actual (CANVAS)</i>	60
Tabla 3	66
<i>Matriz De Consistencia</i>	66
Tabla 4	67
<i>KPI's De La Implementación</i>	67
Tabla 5	69
<i>Cronograma De Actividades</i>	69
Tabla 6.....	70
<i>Detalle Del Presupuesto De Investigación</i>	70
Tabla 7.....	71
<i>Elección De Planta</i>	71
Tabla 8.....	79
<i>Formato De Llenado De Integrantes y Roles</i>	79
Tabla 9.....	80
<i>Indicadores y Objetivos</i>	80
Tabla 10.....	82
<i>Etapas De Kurt Lewin</i>	82
Tabla 11.....	83
<i>7S De McKinsey</i>	83
Tabla 12.....	88
<i>Clasificación De Los Materiales Encontrados En El Área</i>	88
Tabla 13.....	89
<i>Detalle De La Cantidad De Etiquetas Por Secciones De Trabajo</i>	89
Tabla 14.....	90
<i>Clasificación De Necesidades De Todas Las Secciones De Trabajo</i>	90
Tabla 15.....	97
<i>Tabla De Guía De Calificación De La 5S's</i>	97
Tabla 16.....	98

	10
<i>Rango De Calificación</i>	98
Tabla 17	98
<i>Resultado De Evaluación Actual</i>	98
Tabla 18	99
<i>Hoja De Check List Del Avance De Las 5S's</i>	99
Tabla 19	104
<i>Análisis PDCA</i>	104
Tabla 20	108
<i>Diagrama De Análisis De Procesos - Actual</i>	108
Tabla 21	109
<i>Diagrama De Análisis De Procesos - Propuesta</i>	109
Tabla 22	110
<i>Costos Por Implementación De 5S's</i>	110
Tabla 23	110
<i>Inversión Para Aplicar Un Orden En La Planta</i>	110
Tabla 24	111
<i>Costos Fijos Para El Mantenimiento De La Implementación el cambio</i>	111
Tabla 25	112
<i>Presupuesto De Mano De Obra</i>	112
Tabla 26	112
<i>Presupuesto De Servicios</i>	112
Tabla 27	113
<i>Presupuesto De Equipos De Computo</i>	113
Tabla 28	113
<i>Presupuesto De RFID</i>	113
Tabla 29	114
<i>Mantenimiento Del Sistema RFID</i>	114
Tabla 30	115
<i>Comparación De Tiempos De Demora De Limpieza De Areas</i>	115
Tabla 31	115
<i>Ahorro Monetario Anual Por Tiempos De Demora De Limpieza De Áreas</i>	115
Tabla 32	115
<i>Comparación De Tiempos De Traslados Innecesarios</i>	115

Tabla 33.....	116
<i>Ahorro Monetario Anual Por Tiempos De Traslado</i>	<i>116</i>
Tabla 34.....	116
<i>Comparación De Tiempos De Demora Por Búsqueda De Herramientas</i>	<i>116</i>
Tabla 35.....	117
<i>Ahorro Monetario Anual Por Ahorro De Tiempo Por Búsqueda De Herramientas</i>	<i>117</i>
Tabla 36.....	117
<i>Data Histórica De La Empresa.....</i>	<i>117</i>
Tabla 37.....	119
<i>Resumen De Egresos.....</i>	<i>119</i>
Tabla 38.....	120
<i>Análisis De KPI's De Sacos Perdidos.....</i>	<i>120</i>
Tabla 39.....	120
<i>Ingresos En Un Escenario Moderado</i>	<i>120</i>
Tabla 40.....	121
<i>Simulación De Promedio De Pedidos De Venta Por Temporadas</i>	<i>121</i>
Tabla 41.....	122
<i>Ingresos En Un Escenario Optimista.....</i>	<i>122</i>
Tabla 42.....	122
Flujo De Caja En Un Escenario Moderado	122
Tabla 43.....	123
Indicadores De Resultado De Flujo De Caja En Un Escenario Moderado	123
Tabla 44.....	123
Flujo De Caja En Un Escenario Optimista.....	123
Tabla 45.....	123
Indicadores De Resultado De Flujo De Caja En Un Escenario Optimista.....	123

Introducción

El año 2021, se presenta como un año de muchas dificultades para Perú y sus habitantes, puesto que sumada a la crisis económica y sanitaria provocada por la pandemia del Covid-19 se añadió la crisis política en Perú. Este entorno tan desfavorable impacta directamente en las organizaciones, quienes deben ser lo más eficientes posibles para poder subsistir en el mercado. Es en estas circunstancias donde Hayduk, empresa en la que se basa nuestra propuesta, busca tener procesos más eficientes que le ayuden a mantener su rentabilidad.

Hayduk es una empresa pesquera con más de 30 años en el mercado y cuenta con varias líneas de productos que van desde congelados, conservas hasta productos como aceite de pescado y harina de pescado. El principal producto de esta empresa es la harina de pescado, la cual exporta a países en todo el mundo, siendo uno de los principales China. La harina de pescado es un commodity, por lo cual, su precio es global y las empresas productoras deben buscar tener los costos más bajos posibles. Es ahí donde se crea la necesidad de implementar una cadena de suministro esbelta.

En el proceso logístico de Hayduk encontramos varios problemas dentro de los cuales están la poca trazabilidad del proceso, el excesivo uso de mano de obra, pérdida de producto final (sacos siniestrados), los sobre tiempos y sobre costos en el envío desde sus 4 plantas en Perú hasta el Callao (principal puerto del Perú). Estos problemas representan pérdidas económicas y requieren del máximo cuidado de este proceso, pues anualmente solo en el proceso de exportación, se gastan entre 8 a 12 millones de dólares.

Para esta propuesta de implementación buscamos llegar a una cadena de suministro esbelta, donde se logre la efectividad del proceso logístico; es decir, lograr eficiencia en el uso de los recursos (tiempo, mano de obra, envíos) y la eficacia del proceso para lograr llegar con los pedidos completos en los plazos establecidos. Para lograrlo, proponemos el uso de la tecnología RFID; sin embargo, no solo nos enfocaremos en la implementación de esta tecnología sino en dotar a la compañía de herramientas y un mejor proceso para que logre un cambio adecuado y, en lugar de que el proceso logístico sea una fuente de pérdidas, se convierta en una fuente de mejora y perfección operativa. Se propone el uso de metodologías y herramientas esbeltas (lean) como son las 5S, Kaizen y Jidoka, todo englobado en un proceso que hace uso del ciclo PDCA. Por último, se propone la implementación de gestión del cambio

mediante el uso las 7S de McKinsey y lograr que el proceso logístico de Hayduk logre mejoras continuas y rendimientos excepcionales.

Capítulo I: Planteamiento del Problema

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Este trabajo de investigación se centra en la empresa peruana Pesquera Hayduk cuyo principal giro es la producción y exportación de productos pesqueros. Para entender la problemática que afronta dicha empresa es necesario entender mejor el entorno que la rodea y luego enfocarnos en sus características individuales. Para el análisis del entorno haremos uso del análisis Político-Económico-Social-Tecnológico (PEST) aplicado a Perú, país donde Hayduk cuenta con todas sus plantas de fabricación y desde ahí exporta a todo el mundo.

En la dimensión **política**, Perú en el año 2021 ha afrontado un cambio de presidente que ha conllevado a una gran incertidumbre política (Cota, 2021). Según Barría (2021), esto se debe a las posturas muy distintas que dividen al Perú entre el libre mercado (enfoque que tiene Perú hace años) y la economía popular con mercados (enfoque propuesto por el nuevo presidente Pedro Castillo). Este nuevo enfoque trae consigo un cambio en el papel del Estado peruano convirtiéndolo en empresario. Esto sumado con la propuesta del nuevo ministro de economía Francke para el aumento de tributos (Diario El Peruano, 2021) ha generado mucha incertidumbre política, pues aún no se tiene un rumbo definido en las políticas del nuevo mandatario ya que hasta el momento ninguna de estas propuestas ha sido llevadas a cabo.

En particular para las exportaciones pesqueras, las organizaciones tienen que basarse en las políticas internacionales con respecto al cumplimiento de los compromisos con las prácticas sustentables y socialmente responsables, lo cual requiere una mayor inversión en niveles trazabilidad para una correcta transparencia en las cadenas de suministro en cada empresa. Algunas de estas prácticas que toda empresa debe cumplir son la certificación por parte de la organización The Marine Ingredients Organisation (IFFO) y la certificación Dolphin-Safe. (Sociedad Nacional de Pesquería, 2018).

En cuanto a políticas en Perú y más específicamente a harina de pescado, el poder ejecutivo del Perú decretó en noviembre de 2018 un alza de los valores de derecho con respecto a la pesca mediante dos nuevas tasas. Esto generó ajustes de los estándares de producto de la harina de pescado en función al valor de las toneladas que se exportan. (Grupo Verona, 2018).

En la dimensión **económica**, el crecimiento de las exportaciones de productos pesqueros, tanto en toneladas como en millones de dólares Free On Board (FOB), se mantuvo al alza constante durante los últimos años (2016 a 2019). Sin embargo, la crisis desatada por la pandemia COVID-19 generó un decrecimiento importante en las exportaciones (véase Figura 1). Esta crisis representó una disminución del 16.4%. (Departamento de Productos Pesqueros de la Sub Dirección de Promoción Comercial - PROMPERÚ, 2021). Esta situación para el año 2021 ha cambiado, a fines del año 2020, Diario Gestión (2020) estimaba que la economía peruana experimentaría el mayor “efecto rebote” o paradoja de Jevons en todo Latinoamérica, este efecto representaría un crecimiento del 9%. De hecho, en el año 2021, la economía peruana creció durante los primeros meses del año; este efecto también se vio reflejado en las exportaciones de productos pesqueros. Según la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (2021), en el primer trimestre de 2021 las exportaciones pesqueras han crecido en 91.7%. Este incremento se hace más evidente al comparar los primeros trimestres de los años 2015 a 2021. En el primer trimestre del año 2020, las exportaciones cayeron en 44% con respecto al 2019; por el contrario, en el primer trimestre de 2021 crecieron a niveles que incluso superan al año 2019 (véase Figura 2).

Figura 1

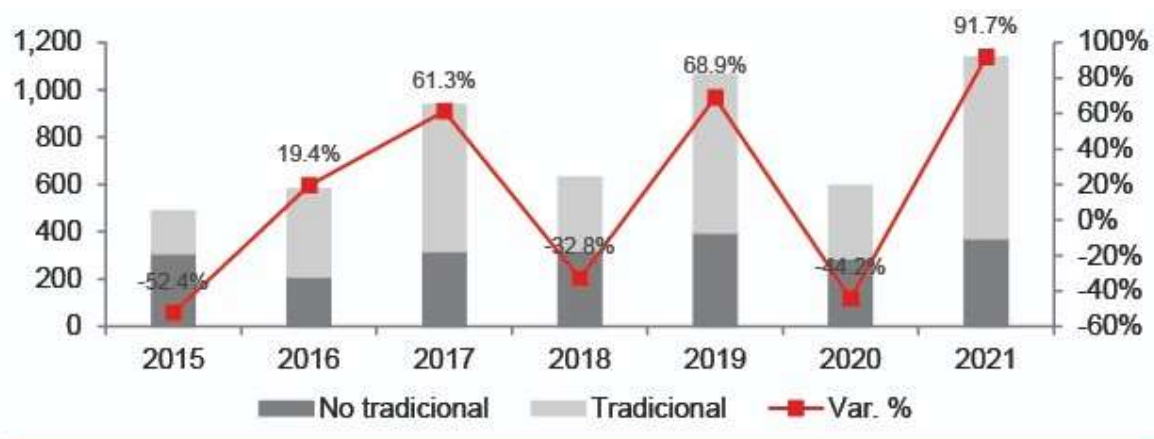
Evolución De Las Exportaciones Pesqueras 2016-2020



Fuente: Departamento de Productos Pesqueros de la Sub Dirección de Promoción Comercial - PROMPERÚ (2021)

Figura 2

Evolución De Exportaciones Pesqueras En El Periodo Enero - Marzo (Año 2015 a 2021)



Fuente: Sociedad de Comercio Exterior del Perú (2021)

En la dimensión **social**, producto de la incertidumbre política se han venido suscitando protestas ciudadanas; algunas protestas en contra del gobierno y otras en contra de las empresas privadas. (Rojas, 2021). Algunas de estas protestas han traído como consecuencia cierres de carreteras. (Diario Gestión, 2021). Este apartado es de suma importancia para Hayduk y sobre todo para el proceso logístico, pues hacen uso de vehículos terrestres.

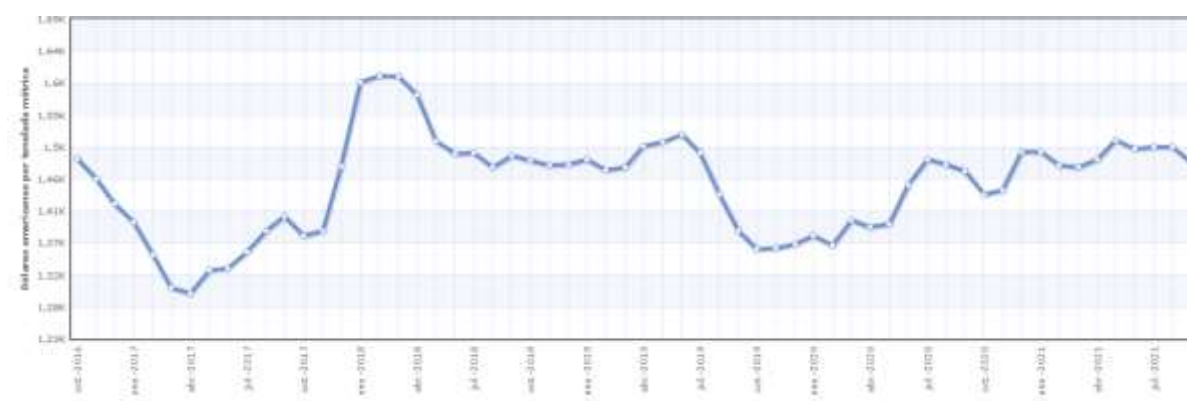
En la dimensión **tecnológica**, la aparición de nuevas tecnologías ha permitido a las cadenas de suministro evolucionar para conseguir mejoras en la comunicación, velocidad de entrega y datos en tiempo real. Trayendo como consecuencia que las organizaciones pueden adaptarse rápidamente a cambios en el mercado y optimizar sus procesos. (Moya, 2016). En particular, para nuestra investigación haremos uso de la tecnología de RFID, esta se ha convertido en la evolución del código de barras. La principal ventaja es la desaparición de una línea directa entre el lector y la tarjeta para la identificación; de esta manera, pese a la distancia se puede detectar dando como resultado el aumento en la velocidad del transporte (Quispe, 2017).

En este trabajo de investigación, nos enfocamos en un producto de Hayduk. Este producto es harina de pescado, para lo cual es necesario analizar este mercado en específico. Según IndexMundi (2021), el precio de la harina de pescado se ha ido incrementando desde octubre de 2019, haciendo más atractiva su producción (véase Figura 3). Yendo en concreto a Perú, las exportaciones de harina de pescado representaron en 2020 el 41.7% del total de

millones de dólares FOB de todo el mercado y el 57.9% del total de toneladas exportadas de productos pesqueros. (Departamento de Productos Pesqueros de la Sub Dirección de Promoción Comercial - PROMPERÚ, 2021). Por lo cual, se puede concluir que se trata del producto más importante de la industria pesquera en Perú.

Figura 3

Evolución Del Precio De La Harina De Pescado Desde Octubre De 2016 Hasta Setiembre De 2021



Fuente: IndexMundi (2021)

A raíz de este repunte de las exportaciones de productos pesqueros y en especial el de harina de pescado, las empresas productoras se han visto en un entorno más competitivo. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), a raíz de la pandemia muchas se vieron afectadas económicamente, el sector productivo fue uno de los sectores más golpeados en Perú reduciendo su producción industrial en 21.4%. Por este motivo, buscan recuperarse lo más pronto posible aprovechando el crecimiento y la mejora del precio de este sector en específico.

Las organizaciones se han visto en la necesidad de optimizar sus tiempos de entrega, disminuir costos y ampliar sus mercados para lograr ser competitivos. Por dicho motivo, se han originado algunos problemas en las cadenas de suministro: el monitoreo, tiempo y control del transporte de sus productos. Una particularidad de la exportación de harina de pescado es que muchas empresas pesqueras no cuentan con almacenes propios cerca de Callao (principal puerto de exportaciones en Perú). Por dicho motivo, requieren del servicio de almacenes donde se consolida la carga en contenedores, puesto que hacer los traslados en contenedores desde las plantas de fabricación es muy costoso debido al flujo en temporada alta y la reducida capacidad

de espacio de atención en plantas. Además, los horarios de llegada a Callao son estrictos y las llegadas posteriores significan incremento en los costos, a lo que denominamos la aparición de servicios adicionales.

Las empresas pesqueras peruanas vienen realizando mejoras en el control de la cadena de suministro; sin embargo, los sistemas usados en la actualidad presentan ineficiencias. Un claro ejemplo es el control en ruta de las unidades donde presenta errores en los datos y demora en los reportes. Para este tipo de control, se usan herramientas básicas para la recolección de datos base. Por lo que la confiabilidad de lo recolectado no está asegurada, pues viene siendo información manipulable por varios participantes en la cadena. Debido a que, en dicho proceso, intervienen muchas personas como el operador logístico quien subcontrata servicios de transporte, supervisión, estiba y el proceso de aduanas por cada pedido de venta que se programe. Esto afecta considerablemente en los costos y tiempos de la exportación de harina de pescado.

Aunque la empresa Hayduk sea una de las empresas más importantes del sector, no es ajena a esta problemática que caracteriza en general a todos los productores nacionales (Departamento de Productos Pesqueros de la Sub Dirección de Promoción Comercial - PROMPERÚ, 2021). Pese a que Hayduk considera importante la **trazabilidad** necesaria para su control de cadena de suministro, actualmente realiza un procesamiento de información deficiente e inexacto, basado en reportes llenados manualmente en formato de Excel.

Otra problemática que afecta a Hayduk, son los **sacos siniestrados**, hay dos grandes motivos que generan que un saco de harina de pescado sea siniestrado durante el traslado desde la planta de producción al puerto. El primer motivo es la variedad de clima (húmedo, lluvioso, soleado) durante el despacho, traslado y consolidado en puerto; esto trae como consecuencia que el producto no pueda ser enviado al exterior. El segundo motivo es la pérdida de estos durante el traslado, para ello Hayduk ha contratado resguardos para cada vehículo. Sin embargo, pese a esta iniciativa sigue la incidencia de sacos que desaparecen y los costos de traslado han aumentado.

La última problemática identificada en Hayduk son sus **plazos de entrega** que no corresponden a lo que programan, existen demoras tanto en el despacho desde planta como durante el traslado hacia el puerto. Esto se debe a varios factores, el principal es que el proceso

es manual, no ha sido analizado a detalle y por lo cual no se ha innovado en el proceso que se mantiene de la misma manera desde hace muchos años. Este problema no solo significa más horas de trabajo y por ende más horas de personal subcontratado generando a su vez servicios adicionales. Por otro lado, al ser un proceso netamente manual se hace **uso ineficiente de la mano de obra** que podría estar destinada a tareas que generen mayor valor a la compañía. Existe la política del puerto de Callao, donde todos los pedidos que lleguen posterior a las 17 horas se les carga costos adicionales; por dicho motivo es muy importante que los tiempos se cumplan.

Todos estos problemas dificultan la entrega de los productos de Hayduk a sus clientes a tiempo y de forma completa debido a las pérdidas anteriormente mencionadas, pues esto desencadena en no contar con los lotes de harina de pescado que se proyectaron para entregar en el momento acordado. En la Figura 4, se muestra como Hayduk no considera el proceso de traslado como clave en el flujo de su producto. Por lo que, ayuda a entender que todos estos problemas se deben a la poca visibilidad e importancia que le dan, pese a que anualmente gastan entre 8 a 12 millones de dólares en este proceso.

Figura 4

Proceso De Exportación De Producto Terminado



Fuente: Pesquera Hayduk (2021-a)

Por lo cual la empresa se ve en la necesidad de realizar un cambio en su cadena de suministro. Debe cambiar de un proceso logístico lento, que genera sobrecostos y es muy poco

medible a un modelo de cadena de suministro esbelta. Esto le permitirá a Hayduk cumplir con sus responsabilidades (tiempos de entrega), disminuir sus costos (no más sacos siniestrados) y emplear mejor a su personal. Esto se logrará mediante el uso de un adecuado sistema tecnológico que brinde información y permita conocer de forma eficiente el trayecto de su producto desde el origen hasta el destino final. Y de metodologías esbeltas que permitan cambiar la manera en que Hayduk realiza sus procesos.

1.2. Justificación de la Investigación

1.2.1. Teórica

La implementación de una cadena de suministro esbelta no solo reducirá las pérdidas generadas por ineficiencias dentro del proceso logístico, sino que brinda una nueva manera de hacer mejor las cosas. Esta investigación no solo se basa en la aplicación de la tecnología RFID sino también aporta un marco nuevo al proceso logístico mediante el uso de herramientas esbeltas: Jidoka y Kaizen. De esta manera, la implementación aportará a la empresa el cambio necesario para hacerse más competitiva en el mercado de la harina de pescado al reducir sus costos y generar un proceso que aplique mejora continua.

Al tratarse de modelos estudiados y aplicados en muchas empresas, se puede generalizar y está comprobado que su puesta en marcha trae los beneficios antes mencionados. Además, se trata de un modelo adecuado para el tipo de organización y producto pues dota a la organización las herramientas necesarias para solucionar sus problemas, mejorar su proceso logístico y emplear mejor a su mano de obra para generar mayor valor. Esto le permitirá un mejor desempeño en el mercado peruano y exterior. Sobre todo, lo más importante es que permitirá que cuando aparezcan cambios en el entorno, la empresa cuente con las herramientas para afrontarlos y obtener la ventaja competitiva necesaria.

1.2.2. Metodológica

Se definirá la variable efectividad en el proceso logístico asignándole métricas para evaluar el desempeño del área Logística-Exportaciones. Esta variable proceso logístico se divide en 4 variables pequeñas de análisis y una de soporte de la implementación. Estas variables permitirán una mejora en el flujo en el proceso logístico de la empresa; de esta manera se ayudará a resolver una gama de problemas, pues dará solución a los tiempos largos de transporte, sacos siniestrados, poca trazabilidad en la cadena de suministro y la intensa actividad manual del proceso. Para la implementación de esta nueva cadena de suministro se hará uso de

la tecnología RFID, herramientas esbeltas (Kaizen y Jidoka) y la metodología McKinsey para evaluar la aplicación en el personal a cargo del proceso.

Como resultado de la puesta en marcha de este modelo se obtendrá una metodología documentada, que permita la efectividad del proceso logístico de harina de pescado. Esto podrá ser reproducible a las demás líneas de producto de Hayduk. Además, gracias al cambio en la manera de hacer las cosas permitirá que la empresa se adapte más rápido a los cambios y saque provecho de las tendencias.

1.2.3. Práctica

Esta tesis tendrá tres etapas para la puesta en marcha del nuevo proceso logístico, estas etapas no son mutuamente excluyentes, es decir, que se llevarán a cabo simultáneamente. En la primera etapa, se modifica el proceso logístico mediante la metodología esbelta (lean) donde se fomentará la calidad, detección y corrección de defectos y un clima de mejora continua. Se utilizarán las herramientas Kaizen (principalmente las 5S) y Jidoka. Se conseguirá modificar el proceso que permita la mejor utilización del personal operativo, un ambiente de trabajo pro-cambio, personal más capacitado. Y lo más importante un proceso logístico libre de pérdidas.

La segunda etapa será de implementación de la tecnología RFID, en esta etapa se hará un diagnóstico de la situación actual y se definirá el equipo de trabajo y qué tareas deben realizar, para ello escogerá un equipo interdisciplinario que sea el promotor del cambio además de la alta gerencia.

Por último, en la etapa tres se implementará el modelo McKinsey para gestionar cómo se lleva a cabo la mejora. Y conseguir que todos en la organización se involucren en el cambio y entiendan porque llevará al éxito a Hayduk. Esta tercera etapa inicia en conjunto con la primera y permanece hasta finalizar el proyecto.

Finalmente se tendrá una metodología documentada adecuada que permitirá evaluar primero el proceso de transporte de harina de pescado, pero luego puede reproducirse a cada área de la organización y a su vez el avance que tiene cada una para poder gestionarla y lograr la situación ideal que definimos.

1.3. Delimitación de la Investigación

1.3.1. Espacial

El presente trabajo de investigación se realizará en la empresa peruana “Pesquera Hayduk S.A.”, cuyo giro principal es la fabricación y exportación de productos pesqueros (harina de pescado, aceite de pescado, pescados congelados y conservas). Cuenta con 6 plantas de fabricación y una sede administrativa ubicada en Santiago de Surco - Lima. Esta investigación se centra específicamente en el proceso logístico de la harina de pescado; por lo tanto, solo se toman en consideración 4 de las plantas que se encargan de la fabricación de dicho producto. Estas plantas están ubicadas en Coishco (Ancash), Malabrigo (La Libertad), Végueta (Lima) y Tambo de Mora (Lima). Siguiendo con el proceso logístico de la harina de pescado se traslada desde las plantas de fabricación hasta el puerto de Callao donde se prepara para ser exportada. Por último, se centraliza la información de todo el proceso en la sede administrativa de Hayduk en Lima. En conclusión, la investigación queda delimitada a las 4 plantas de fabricación, el puerto de Callao y la sede administrativa de Hayduk.

1.3.2. Temporal

En la actualidad, la industria pesquera está pasando por un periodo de crecimiento post efecto pandemia Covid-19; esto ha provocado que la competencia entre las organizaciones se vuelva más exigente. Esta nueva realidad ha obligado a las empresas, que se han visto golpeadas por la pandemia, a aumentar sus niveles de producción, pero manteniendo niveles de costo bajo y eficacia en la entrega de productos en el puerto para su exportación. La pesquera Hayduk sufre de problemas en su proceso logístico especialmente dos tipos: pérdidas de productos terminados (sacos de harina de pescado siniestrados) y retrasos en sus entregas que conlleva a su vez a la aparición de gastos adicionales que comprometen la rentabilidad de la organización. Por dicho motivo, es muy importante que la empresa Hayduk tome decisiones para poder cambiar esta situación y así mantenerse competitiva en el mercado.

Los datos necesarios para la formulación de nuestra propuesta de implementación de una estrategia de cadena de suministro esbelta serán recopilados durante este año (2021) y para los análisis longitudinales se hará uso de la data histórica de los años 2018 a 2021 del área de Logística-Exportaciones de la empresa. Esto nos ayudará a entender a detalle el efecto de la pandemia sobre el desempeño de Hayduk y realizar una formulación acorde, viable y factible.

1.3.3. Conceptual

En esta investigación se verán conceptos como cadena de suministro, efectividad, procesos logísticos, disminución de tiempos, trazabilidad, entre otros. Todos estos conceptos están explicados dentro del marco teórico y son claves dentro de nuestra propuesta de implementación. Para lograr nuestro objetivo haremos uso de la tecnología RFID para modificar el proceso logístico de la harina de pescado y así obtener una cadena de suministro esbelta en Hayduk. Esta tecnología permite reducir los tiempos del proceso logístico gracias al uso de radiofrecuencia que permite el monitoreo de los productos de manera muy veloz con obtención de data en tiempo real. Esto impactará en la organización debido a que actualmente la empresa lleva a cabo procesos manuales para la inspección, transporte y carga de los sacos de harina. Además, la cadena de suministro esbelta permite la reducción de costos mediante la eliminación de las pérdidas generadas por tiempos ya sea en transporte o manipulación. Esta estrategia es especialmente importante para Hayduk, pues su producto principal: la harina de pescado es considerada un commodity (World Bank, 2021). Dichos productos requieren de una cadena de suministro muy consciente de sus costos pues los precios son internacionales.

La implementación de una cadena de suministro no solo se logra con la aplicación de una mejora tecnológica, ésta también requiere de una modificación en el proceso y en la manera en cómo la organización ve a este. Para lograr este cambio es necesario implementar herramientas de metodologías esbeltas, usaremos dos: Jidoka y Kaizen. Jidoka nos ayudará a cambiar la manera en cómo se lleva a cabo el proceso, con la constante búsqueda de mejoras y el control de calidad. Y Kaizen nos ayudará a cambiar la interrelación del personal para generar un ambiente de mejora continua y sentido de pertenencia. Por último, usaremos la metodología McKinsey para analizar la gestión y avance de la implementación.

La propuesta final dejará una organización con un flujo efectivo en el proceso logístico que como consecuencia traerá una organización más competitiva y rentable. Además, mejorará la manera en cómo Hayduk considera a la logística e incluso podría ser el primer paso para que toda la organización adquiera el pensamiento de la mejora continua y conseguir que todas sus líneas apliquen metodologías esbeltas.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo Principal

Implementar una estrategia de cadena de suministro esbelta a través del uso de RFID para la mejora de la efectividad en el proceso logístico de la harina de pescado en la empresa Hayduk.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar cómo la implementación de una cadena de suministro esbelta reducirá los tiempos de transporte.
- Determinar cómo el uso de la tecnología RFID reducirá la cantidad de sacos siniestrados de harina de pescado.
- Determinar cómo el uso de la tecnología RFID aumentará la trazabilidad en el proceso logístico.
- Determinar cómo la implementación de una cadena de suministro esbelta reducirá la cantidad de horas del personal empleado en el proceso logístico.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

Las bases académicas encontradas, ayudan a respaldar la implementación que se propone en el presente trabajo. Para ello, recopilamos artículos y tesis que ayuden a entender cómo funciona la tecnología RFID y cómo se implementa en las empresas para poder llevarlo al problema identificado en la pesquera Hayduk.

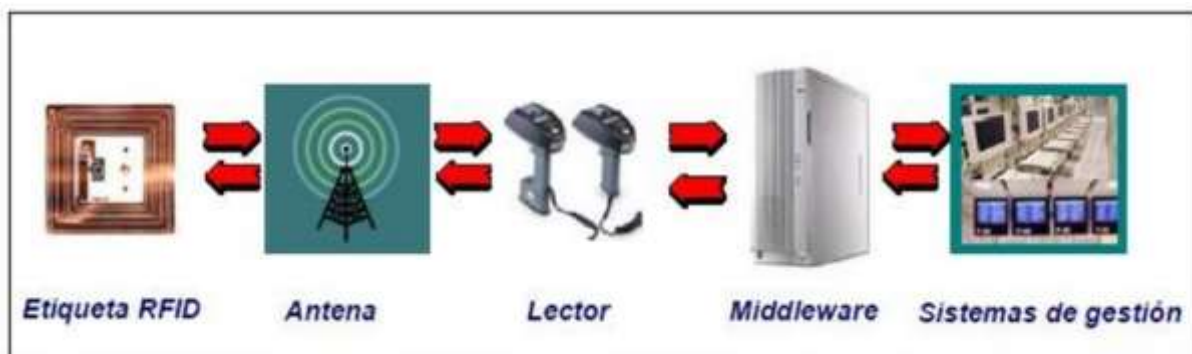
Trabajos de aplicación, artículos científicos:

ARTÍCULO 1: Gestión e Implementación del RFID en las Empresas - Autores: Mejía Gómez, Yepes Simonds y Arango Alzate.

La investigación de Mejía Gómez et al. (2013) describe cómo la adopción de nuevas tecnologías permite que las empresas puedan avanzar y volverse competitivas; una de las propuestas de nuevas tecnologías es la implementación de las RFID; este artículo describe cómo funcionan, los beneficios que tiene la tecnología y cuáles son las desventajas, que no permite a todas las empresas poder aplicarla.

Figura 5

Sistema De Funcionamiento Del RFID



Fuente: Mejía Gómez et al. (2013)

Según Mejía Gómez et al. (2013), la trazabilidad es clave para todas las industrias; por ello, las nuevas tecnologías permiten integrar toda la cadena de suministros y hacer más eficiente el control de inventarios a tiempo real. Esto ayuda a reducir costos, tiempo, espacio y horas hombre. En el mundo, muchas empresas ya han logrado implementar este sistema,

logrando obtener un punto de ventaja gracias a la correcta gestión tecnológica como parte de su plan estratégico.

Los beneficios de las RFID son los siguientes:

- Optimiza la cadena de suministro de las empresas.
- Reduce los tiempos requeridos para inventariar, localizar y llevar los productos.
- Reduce los errores humanos y permite tomar acción con información real en tiempo real.

Mientras que los puntos en contra son los siguientes:

- El rastreo puede ser utilizado de forma incorrecta.
- Los costos son altos, aunque en comparación con las pérdidas causadas por la falta de control, estos pueden ser compensados.

Este artículo nos indica que la tecnología RFID será de ayuda para la problemática encontrada en Hayduk, pues ayuda específicamente en algunos puntos mencionados en el capítulo anterior.

ARTÍCULO 2: Diseño de un protocolo RFID propietario para una aplicación específica -
Autores: Bateman, Cortés Cruz y Paz

El artículo de Bateman et al. (2009) ayuda a entender la parte técnica de cómo funciona una RFID y cómo esta puede ser personalizable. RFID es una tecnología de comunicación inalámbrica, por medio de la cual se identifican etiquetas o Tags dentro de un área de cobertura. Las bandas de frecuencia de emisión de señal ayudan al control del ingreso o salida de un activo, sea de personal o producto; principalmente para minimizar errores de control y agilizar los tiempos para obtener la información en reportes, agilizando la trazabilidad del activo. Esta tecnología aumenta la confiabilidad y la seguridad de manera simple, sin equipos muy complejos ni tecnologías muy sofisticadas.

Bateman et al. (2009) mencionan que la implementación y uso de la tecnología RFID en sistemas de control de acceso aumenta la seguridad, porque aumenta disponibilidad, autenticidad, integridad y privacidad. Adicional a ello, se puede aplicar técnicas anticolidión, que eviten la transmisión simultánea de datos que interfieran con el sistema. La ventaja de la tecnología RFID es que se encuentra disponible para bandas abiertas, esto ayuda que se puedan

realizar estudios y aplicaciones más complejas de manera más económica, sin preocuparse por el uso del espectro frecuencial.

Este artículo ayuda a aterrizar la tecnología RFID al proyecto en Hayduk, pues nos brinda algunos lineamientos tecnológicos para su implementación; además que reafirma que es la herramienta adecuada a utilizar.

ARTÍCULO 3: Introducción de un nuevo modelo de soporte para el control de acceso de vehículos de carga por carretera en los puertos mediante tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) - Autores: Roger Bittencourt, Amir Mattar Valente y Eduardo Lobo

Tomando como modelo, el mercado brasilero, El artículo de Bittencourt et al. (2018) nos muestra de qué manera se puede optimizar el control el ingreso de las mercancías por transporte terrestre hacia el puerto, implementando tecnología RFID. En un principio, comentan cómo la logística y transporte siempre han sido un tema de interés gubernamental y social en Brasil por las altas rotaciones y el alto flujo que tienen en sus diferentes puertos, creando planes y estrategias gubernamentales de mejora de gestión.

Bittencourt et al. (2018) exploran el uso de un modelo de apoyo para el control de acceso y la optimización de la carga en los puertos. Su objetivo es minimizar las deficiencias de los accesos a los puertos y optimizar las tarifas de embarque, utilizando un algoritmo para crear colas virtuales y utilizar la tecnología de radiofrecuencia (RFID).

La aplicación de un modelo logístico portuario que utilice la innovación tecnológica, concretamente la tecnología RFID puede ser una alternativa eficaz para mitigar los problemas que señala el artículo, también para racionalizar el flujo de vehículos en las carreteras. La posibilidad de secuenciar la carga ofrece la ventaja de reducir los costes relacionados con el transporte de contenedores y también acortar los tiempos de salida y llegada de los buques. Esto se relaciona perfectamente con nuestra investigación, pues cualquier mejora que pueda lograr el puerto, puede ser aplicable a los diferentes puntos de salida de Hayduk, teniendo el puerto del Callao como punto de llegada común. Este artículo nos ayuda a explorar recomendaciones futuras que van a una propuesta de mejora a largo plazo que podría convertirse en el estándar de todas las empresas exportadoras.

ARTÍCULO 4: RFID – Applications within the supply chain - Autores: Wilding y Delgado

El artículo fue escrito por Richard Wilding y Tiago Delgado para la revista científica *Supply Chain Practice* Volumen 6 del año 2004, tiene por propósito analizar los beneficios y barreras para adoptar el uso de la tecnología RFID. Además, presenta ejemplos de empresas globales adoptando esta tecnología con éxito: Woolworths, The Gap, Tesco, entre otras.

Wilding y Delgado (2004) sostienen que la tecnología RFID es robusta, muy segura, muy veloz y muy confiable. Además, el costo de su implementación es bajo en el largo plazo, pues las tarjetas se pueden reutilizar y se requiere menor cantidad de mano de obra a la hora de trasladar la mercadería. Este último beneficio contradice uno de los principales comentarios en contra de la aplicación, pues muchas personas aseguran que es una tecnología cara. Por otro lado, algunos beneficios que enuncian Wilding y Delgado (2004) son evitar las falsificaciones de productos pues se sabe cuál es el paquete original, monitorear condiciones como humedad y temperatura y monitorear movimiento de productos en prácticamente tiempo real.

Un ejemplo de éxito enunciado por Wilding y Delgado (2004) que es de especial relevancia para el caso de nuestra investigación es el caso de los supermercados australianos Woolworths. Se trata de la cadena líder de supermercados en Australia que tenía problemas de mercadería extraviada y altos costos de transporte. Adicionalmente, se explica cómo se llevaron a cabo las primeras iniciativas y estudios de la aplicación de esta tecnología, y cuáles han sido los resultados positivos de su aplicación (reducción en mano de obra y reducción de mercadería extraviada).

Este artículo ayuda a llevar a cabo la investigación en Hayduk, debido a que enuncia muchos de los pensamientos comunes en contra de la aplicación de esta tecnología. Demuestra con hechos que a largo plazo y llevada a cabo de manera correcta es la mejor elección. Además, enuncia algunos beneficios que son realmente importantes para Hayduk, como, por ejemplo, el monitoreo de temperatura y humedad que es de vital importancia para mantener los productos (harina de pescado) en condiciones óptimas y el monitoreo y visibilidad en la cadena pues actualmente algunos sacos de producto se extravían. Por último, demuestra casos reales de organizaciones muy exitosas y muy grandes por lo que estos pasos y esquemas se pueden generalizar para la implementación en Hayduk.

ARTÍCULO 5: RFID Application Strategy in Agri-Food Supply Chain Based on Safety and Benefit Analysis - Autores: Zhang y Li

El artículo fue escrito por Ming Zhang y Peichong Li para la universidad de Wuhan en China y publicado por la revista científica Physics Procedia. En este artículo se estudia cómo las cadenas de suministro de alimentos (desde la granja hasta el consumidor) se pueden beneficiar de la aplicación del uso de RFID.

Según Zhang y Li (2012), algunos beneficios de la aplicación de esta tecnología son los siguientes: no hay contacto físico entre el transportador y el producto, eficiencia en traslados, identificación de los productos por unidad y no por lotes, monitoreo global del producto y efectividad en la comunicación dentro de la cadena de suministro.

Adicional a esto, Zhang y Li (2012) muestran cuatro escenarios donde se puede aplicar estrategias para el uso de RFID. Dependiendo del grado de cuidado en la salubridad y el beneficio económico. Encontrando el momento exacto en donde se debe aplicar la tecnología en la cadena de suministro dependiendo de estas dos variables.

Este artículo es de ayuda pues brinda criterios de evaluación para saber que tanto se debe invertir y escoger en qué momento de la cadena de suministro se debe emplear. Por ejemplo, para Hayduk se puede analizar si es necesario la aplicación de esta tecnología a la harina de pescado ya procesada o quizás aplicar esta tecnología antes, cuando el producto es la pesca. Este artículo nos da un buen punto de partida para realizar un análisis más exhaustivo y tomar en consideración algunas variables que quizás podrían haber sido obviadas.

ARTÍCULO 6: Localización, transporte e inventarios: Tres decisiones estructurales en el diseño de cadenas de abastecimiento - Autores: William Ariel Sarache Castro y Marcela María Morales Chávez

El artículo de Sarache y Morales (2013) nos menciona que, desde un punto de vista de la Cadena de Suministro, una estrategia enfocada en bajos costos o reducción de los mismos, se refiere a implementar procesos magros de Lean Supply Chain Management. Mientras que, una estrategia de diferenciación se puede lograr con la implementación de Agile Supply Chain Management.

Pues, las estrategias de cadena de suministro esbelta (lean) buscan la reducción de los costos, buscando una cadena más eficiente que reduzca toda clase de mermas o desperdicios, teniendo como resultado, beneficios a todo el flujo de suministro. La reducción de tiempos puede significar un ahorro en costos, siempre y cuando no se ponga en riesgo la calidad de los productos ni los transportes. (Sarache y Morales, 2013).

Algunos de los objetivos principales del artículo de Sarache y Morales (2013) son los siguientes:

Objetivo 1: Aumentar el servicio al cliente mediante la medición de la entrega perfecta. Esto se puede lograr con el siguiente indicador:

$$\text{Entrega perfecta} = P \times Q \times C \times D$$

Donde:

P: Plazo de entrega pactado para el pedido

Q: Cantidad prometida en el pedido

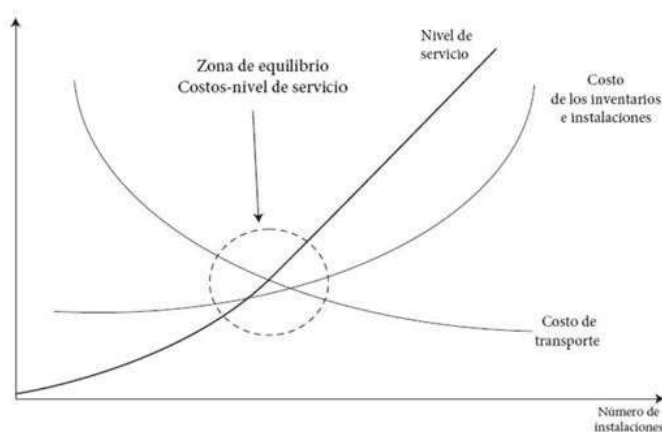
C: Calidad del producto y condiciones de entrega pactadas para el pedido.

D: Errores en la documentación del pedido

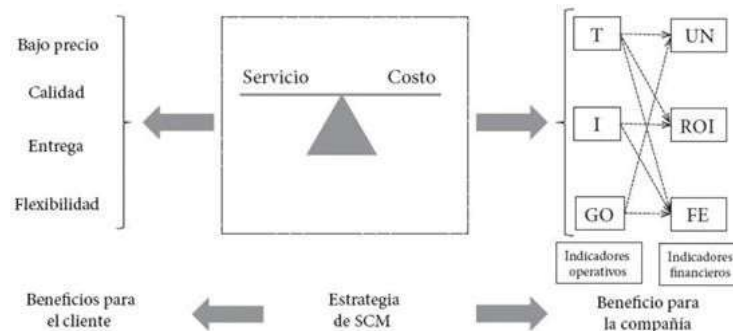
Objetivo 2: Reducir costos y aumentar la rentabilidad.

Figura 6

Relación Costos-Servicio En Función Del Número De Instalaciones.



Fuente: Sarache, W. y Morales, M (2013)

Figura 7*La Mezcla Servicio-Costo En La SCM*

Fuente: Sarache y Morales (2013)

Este artículo es importante para nuestra investigación, pues nos da indicios de qué tipo de indicadores y objetivos se pueden plantear para problemáticas similares a Hayduk.

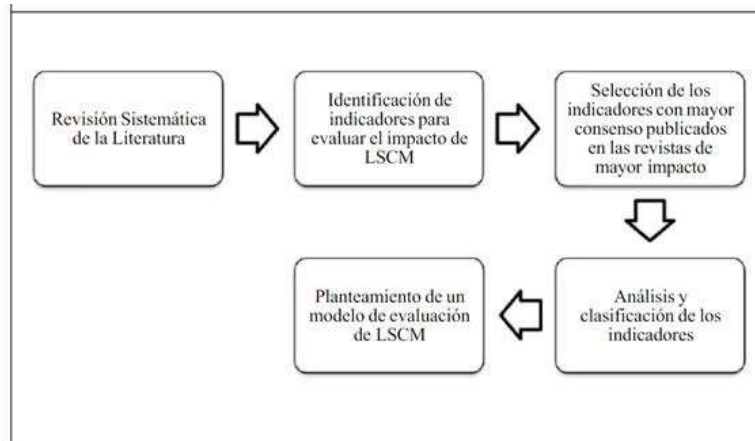
ARTÍCULO 7: Planteamiento de un modelo de evaluación de Lean Supply chain Management - Autores: Noelia García Buendía, Jose Moyano Fuentes, Juan Manuel Maqueira Marín

En el artículo escrito por García Buendía et al. (2019) se propone un modelo de evaluación para el Lean Supply Chain Management, de esta manera en la implementación de esta gestión se podrá tener en cuenta los parámetros necesarios, que luego podrían ser los aplicados para su seguimiento y control de cuán eficiente ha sido la implementación.

García Buendía et al. (2019) comentan la evolución que ha ido teniendo los conceptos y aplicaciones, pasando por el Lean Management, el Supply Chain Management hasta llegar al Lean Supply Chain Management; mencionan además que esta forma de gestión ayuda a eliminar mermas, mejorar la calidad, reducir los costos y hasta puede ayudar a incrementar la flexibilidad de la cadena, más adelante. Se menciona también, que muchas veces se mide el resultado de la implementación de la gestión en función de si se logró o no los objetivos, desde un punto de vista financiero y operativo. En este artículo nos proponen medir el impacto real del Lean Supply Chain Management en los resultados empresariales.

Figura 8

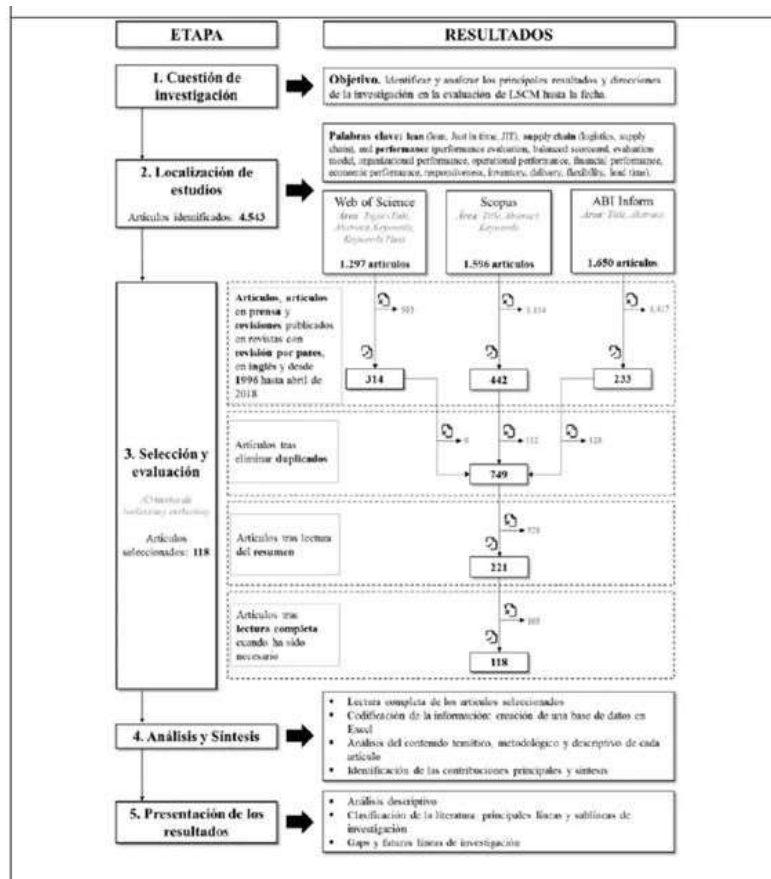
Etapa Para El Planteamiento De Un Modelo De Evaluación Del Impacto De LSCM



Fuente: García Buendía et al. (2019)

Figura 9

Proceso De La Revisión Sistemática De La Literatura



Fuente: García Buendía et al. (2019)

Mediante el método Delphi se logra, de forma objetiva, un consenso de expertos, basados en ámbitos académicos y de revistas de alto impacto. Este artículo nos ayuda a abrir los horizontes en la concepción de los indicadores que utilizaremos en nuestra propuesta de investigación.

Tesis de grados precedentes:

TESIS 1: RFID Technology in food Traceability System (Tesis de bachillerato)- Autor: Trang Nguyen.

Esta tesis fue presentada por Trang Nguyen para la universidad Oulu University of Applied Science en Oulu, Finlandia. En esta tesis se demuestra cómo la tecnología RFID sirve para mejorar la trazabilidad de la cadena de suministro de alimentos en el mercado vietnamita y asegurar las condiciones de traslado de los alimentos. Adicionalmente, dentro de esta tesis se enuncian las necesidades tecnológicas para llevar a cabo la aplicación de RFID.

Nguyen (2020) sostiene que existen ciertas barreras de conocimiento en algunos pequeños productores de alimentos en Vietnam y ven la inversión en esta tecnología como algo innecesario. Sin embargo, esta tecnología no solo les ayudaría a mejorar el cuidado de sus productos, sino que también es una inversión para la obtención de certificaciones que le den valor agregado a sus productos y les permita acceder a más mercados y mejores precios.

Dentro de la tesis de Nguyen (2020), se encuentra una entrevista a un gerente de una empresa tecnológica en Vietnam que explica muy bien la idiosincrasia de algunas empresas en países en vías de desarrollo y qué herramientas se necesitan para, incluso en países como Vietnam, llegar al éxito.

Esta tesis es de ayuda, pues brinda lineamientos que se deben tomar en cuenta con productos perecederos y cómo se emplea en un país en vías de desarrollo y qué limitaciones de conocimiento se pueden encontrar. En la investigación, no tomaremos la línea de productos de consumo humano; sin embargo, esta harina se utiliza para alimentar a otros animales y por ello, requiere también de exigencias y certificaciones tanto en la producción como en la distribución y almacenamiento.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Cadena de Suministro

La cadena de suministro es la integración de la organización con sus proveedores y clientes en donde se procura abastecer de manera oportuna a los distintos eslabones de la cadena, que suele ser de un diseño complejo y no lineal que se presenta como esquema base, el cual su diseño depende de la información de la demanda; sin embargo, como menciona Mora (2016), disponer únicamente de la información de ventas a clientes significa tener poca visibilidad de la demanda real.

Por ello, la cadena de suministro, al ser una red interconectada cuenta con el objetivo de implementar ventajas competitivas en conjunto con proveedores y consumidores como bien indica Christopher (2016) que la fuente de la ventaja competitiva es, primero, encontrar la habilidad de la organización de diferenciarse positivamente, ante los ojos del consumidor, de su competencia, y segundo, operar a un bajo costo por un mayor margen. A continuación, describiremos a algunos miembros de la cadena de suministro:

2.2.1.1. Proveedores de servicios logísticos

Toda organización cuenta con proveedores que ofrecen productos y servicios; algunos se especializan en cierto rubro de servicios, como mantenimiento de aviones comerciales u ofrecen etiquetas para empaques refrigerados, etcétera. La gama de productos y servicios es inmensa, por ello, hoy en día, se encuentran servicios logísticos especializados como los operadores logísticos que agrupan los servicios requeridos por cierto proceso de la cadena de una organización como total o complementario a estos procesos. (Christopher, 2016).

2.2.1.1.1. Proveedores de primer nivel

En una perspectiva general, una organización cuenta con proveedores de primer nivel, es decir, que hay un contrato directo, una relación proveedor-cliente sin intermediarios, por lo que este tipo de relación es parte de la estrategia de una organización, ya que se suele dar por el tiempo de respuesta de atención de un producto o por reducción de costos u otro resultado que se espere obtener. (Christopher, 2016).

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, hay una característica importante a tener en cuenta para considerar este tipo de relación directa de primer nivel, según Hernández (2015), si un fabricante (proveedor) principal dentro de la pirámide de proveedores tiene un mayor valor

y mayor poder de negociación es siempre y muy importante mantener una relación directa. Esto sucede, siempre y cuando el proveedor es el único que abastece el insumo requerido en la zona, pero si se tratase de un material que lo fabrican dos o más, es recomendable contar con más de un proveedor por seguridad del abastecimiento de este.

2.2.1.1.2. Proveedores de segundo nivel – Tercerización

Muchas organizaciones han optado por la adquisición de tercerizar o subcontratar servicios de sus procesos, dependiendo de ciertos factores, como la rigurosidad del proceso, ya que se suele derivar cierta responsabilidad del servicio o producto realizado por el proveedor. En ese aspecto, Hernández (2015) considera que los servicios subcontratados tales como fabricación, montaje y almacenamiento en un proceso son necesarios para lograr atender la demanda en caso de picos. Para llevar a cabo un proceso efectivo de subcontratación es necesario tomar en cuenta la criticidad de la situación y del abastecimiento del producto en sí, ya que el subcontratar un proceso genera un incremento en el costo del producto en ese proceso, por lo cual, la subcontratación deberá brindar mayor beneficio que realizarlo uno mismo.

Validando lo expuesto, la Comisión Representativa ante Organismos de Seguridad Social (2015) indica que, en la mayoría de los casos, las empresas requieren cubrir estas eventualidades con personal calificado, solo en el momento que lo precisa, disminuyendo en lo posible el tiempo de error de selección y simplificando la gestión de recursos humanos; es entonces cuando los intereses de las empresas usuarias coinciden con los de las empresas subcontratadas.

2.2.1.1.2. Cadena de suministro esbelta

La cadena de suministro esbelta es parte del desarrollo del sistema de producción Toyota Motors de Japón desarrollado por el Sr. Taiichi Ohno aproximadamente en el año 1930. El desarrollo de este sistema comenzó como la búsqueda de la reducción de costos mediante la mejora continua y lograr la satisfacción del cliente final. En la actualidad, muchas empresas tienen claro el concepto esbelto; sin embargo, no muchas empresas se han enfocado en desarrollar a gran escala la ejecución de una cadena de suministro esbelta. Con respecto a esto, Martichenko (2015) indica que, la principal razón es que no se ha dado el salto mental sobre cómo se desarrolla esta tarea. Del mismo modo, considera que la cadena de suministro esbelta es un sistema de fuerzas interconectadas, pero también independientes que unidas logran los objetivos de una cadena de suministro esbelto.

De acuerdo a lo anterior, se considera una cadena de suministro esbelta la cual es capaz de proporcionar valor superando las expectativas de sus clientes sin desperdiciar recursos y logrando maximizar la rentabilidad de la misma. Por esto mismo, Martichenko (2015) define que, los objetivos de una cadena de suministro esbelta, se logra por medio de la aplicación de los 8 principios clave, y estos principios son:

1. Eliminar todos los desperdicios en la cadena de suministro. Se conoce en la manufactura esbelta que existen 7 tipos de desperdicios. En la cadena de suministro estos desperdicios son las siguientes:
 - Procesos o pasos que son innecesarios o generan confusión.
 - El tiempo de espera es excesivo.
 - El transporte innecesario de los productos
 - Inventarios innecesarios en poco espacio
 - Actividades del talento humano que no agregan valor
 - Inventario inactivo
 - Defecto o daño en el producto por el inadecuado embalaje.
2. Hacer visible para todos los involucrados de la cadena de suministro el consumo del cliente final es fundamental para actuar sin dificultad.
3. Reducción del tiempo de espera. Esto se define como la reducción de la dependencia de proyección como la reducción de sobre producción.
4. Crear un flujo de nivel, para lograr una reducción significativa de los residuos en todos los nodos de la logística.
5. Utilizar sistema de extracción como el MRP que es un sistema que permite el control del flujo de materiales.
6. Aumentar la velocidad de respuesta a la demanda y reducir la variación.
7. Colaborar y utilizar la disciplina proceso para revisar si todos los miembros de la cadena de suministro están operando según el consumo de los clientes.
8. Centrar las decisiones en el precio total del producto final. Por lo cual, se busca el trabajo en conjunto para la toma de decisiones que satisfaga las expectativas de los clientes en el menor costo posible y no solo el beneficio de una parte de la cadena como resultado de la implementación.

Martichenko (2015) sostiene que los beneficios obtenidos son:

- Aumento de la rápida entrega y satisfacción de la necesidad del cliente.

- Aumento del desempeño de los miembros de la cadena de suministro y una visibilidad precisa.
- Obtención con velocidad del inventario necesario y reducir los espacios innecesarios.
- Centralización de la distribución y reducción de costo de transporte.
- Aumento del rendimiento de los proveedores
- Optimización del costo total de toda la cadena de suministro.

2.2.1.3. Ventaja competitiva

Las organizaciones están afrontando cambios, ya sea por un contexto social, económico, etcétera. Por lo que están en la búsqueda de estrategias que permitan mantener al consumidor leal y captar nuevos ofreciendo un producto cada vez mejor; para ello, el generar una ventaja competitiva es una forma de diferenciarse en el mercado y a su vez, afrontar las barreras del entorno con el uso mínimo de recursos para la obtención del producto.

Según Cegarra y Martínez (2018), el entorno es altamente cambiante. La globalización de los mercados, la disminución del ciclo de vida de los productos y los deseos cambiantes de los consumidores han hecho aumentar la incertidumbre en el mundo empresarial, por lo que estos cambios han afectado el diseño de las estrategias empresariales. Por ello, es de suma importancia establecer como meta la creación e implementación de la ventaja competitiva en la cadena de suministros de una organización. Sin embargo, no se puede perder de vista lo que sucede en el exterior de la organización, porque, de acuerdo con Christopher (2016), las organizaciones crean un valor superior para sus clientes y consumidores manejando sus procesos centrales (core) mejor que sus competidores; es decir, se debe crear una ventaja que satisfaga a la demanda y que permita ser efectivos ante los competidores.

2.2.1.3.1. Infraestructura

Para Anaya (2014) se entiende que en la infraestructura logística intervienen los diferentes medios que utiliza la empresa para la distribución de sus productos, y en consecuencia está formada principalmente por los almacenes, plataformas de distribución y el transporte que configuran el modelo de distribución. Por ello, tanto la infraestructura de la empresa, como la de los proveedores y/o operadores logísticos es importante, ya que pueden presentarse eventos inesperados en los que la capacidad de la empresa a veces no será suficiente y se suele contratar temporalmente o a plazo fijo, servicios como almacenamiento y transporte, para continuar la operación y abastecer oportunamente a los clientes internos y externos. De

detenerse la operación por incapacidad puede ser perjudicial tanto a corto como a largo plazo; por ello, se debe considerar como parte de una estrategia la capacidad que cuenta la infraestructura propia y tercerizada.

2.2.1.3.2. Colaboración multisectorial

Ciertas actividades empresariales deben considerar la relación entre los sectores del estado y los privados, ya que actividades como la agricultura, pesca o el transporte son afectos a decretos que emiten entidades del estado y, en su mayoría, son obligatorias y reguladas por la misma entidad que deben ser consideradas por todos los eslabones en una cadena por la relación directa o indirecta que puedan tener en las operaciones del rubro. Por eso, una organización debe tener en cuenta, su estrategia a implementar, ya que según detalla Cegarra y Martínez (2018) en un entorno altamente competitivo y poco flexible, la dirección estratégica implica la toma de decisiones para lograr los resultados más efectivos, en función del beneficio mutuo, crecimiento compartido u otros. No solo debemos considerar a la competencia, sino ir de la mano con entidades gubernamentales para el beneficio mutuo. Por ello, este tipo de regulaciones permiten a las organizaciones, de acuerdo con Tundidor et al. (2018), alinear todos los elementos de la cadena de suministro, de modo que aumenten las sinergias y la generación de valor mutuo entre la empresa, sus proveedores y sus clientes, siendo aplicado a todas las organizaciones por igual.

2.2.1.3.3. Asociados de negocio

Los asociados de negocio no son otros que los proveedores, pero estos, debido a la capacidad de atención que tengan, suelen brindar productos o servicios a más de un área en la empresa, o quizás a todo un sector, debido a su especialización. Por eso, deben forjar relaciones a largo plazo mediante asociaciones que ofrezcan un producto o servicio, como sugiere Christopher (2016), de calidad, innovador, compartido, de costo reducido y con una programación integrada de producción y entregas. Para ello es necesario considerar la asociación, ya que empresas grandes, suelen tener acuerdos que no solo beneficie a una sola área como tal, sino a todas a las que se abastece, dependiendo el producto.

2.2.2. Efectividad del proceso logístico

2.2.2.1. Efectividad

La efectividad, como concepto, es producir el efecto deseado, el término se empieza a utilizar como la globalización del cumplimiento de eficacia y eficiencia de manera permanente

para una correcta trazabilidad de la cadena de suministros. Esto es, ser efectivo al cumplir los objetivos en tiempo y forma con los recursos predeterminados. (Contreras, 2021).

$$\text{Efectividad} = \text{Eficiencia} + \text{Eficacia}$$

Así, sería pertinente aclarar ambos conceptos, y cómo se relacionan con las variables en la investigación actual:

2.2.2.1.1 Eficiencia

Según Contreras (2021), la eficiencia se refiere al sabio aprovechamiento de los recursos de la organización, ya sean tiempo, espacio, dinero o materiales, para cumplir un proceso. Complementando, Rivas (2019) indica que la eficiencia se centra en el método enfocándose en personas y procesos. Ser eficiente implica contar con personas competentes y con flujos rápidos en los procesos de valor. El famoso “lograr más con menos” se aplica a la perfección en este concepto. En eficiencia nos encontramos con dos escenarios: lograr los mismos objetivos con menos recursos o lograr más objetivos con los mismos recursos, encontrarse en cualquiera de estas posiciones implica ser eficiente (Manene, 2017).

Para la investigación, la variable de la que se pretende lograr un desempeño eficiente es el tiempo total de entrega de los productos finales, ya que entregas fuera de tiempo desencadenan servicios adicionales, lo que concluye en incurrir en sobrecostos.

2.2.2.1.2 Eficacia

Por el contrario, para Contreras (2021), la eficacia significa simplemente cumplir con los objetivos. Solo conseguir lo que se tenía trazado, sin importar cómo. En cambio, el concepto de Rivas (2019) sugiere ejecutar el proceso de la mejor forma para obtener resultados positivos como consecuencia. El consumo óptimo de los recursos está al margen de lograr los objetivos. Concepto delicado, ya que puede dirigir al derroche, lo que aterrizará en un fracaso.

Para Manene (2017) es necesario organizar, planificar y proyectar qué objetivos serán alcanzados, así se obtendrán los mejores resultados para la organización. La variable Siniestros se refiere a la baja de sacos de harina de pescado, ya sea por pérdidas, robos, estropeos, etcétera. En la presente investigación, esta variable marcaría la eficacia de la solución planteada, ya que la llegada del producto a su destino final, representa el cumplimiento del objetivo.

2.2.2.2. Trazabilidad de la cadena de suministro

La trazabilidad está enfocada en la cadena de suministros en su totalidad, no en agentes individuales, a pesar de que todas las unidades de la cadena no estén integradas. La información es transferible y adaptable. Así, luego de identificar plenamente cada entidad de la cadena de suministros, la trazabilidad es la capacidad de ubicar, rastrear el producto dentro de la misma, así como revisar su desempeño y recoger datos para analizar los respectivos KPI 's (Orjuela & Herrera, 2014).

2.2.3. Jidoka

El método japonés de Jidoka creado por Toyota, que es parte del enfoque Lean (esbelto), sirve para prevenir los defectos que se generan en el proceso de manufactura por medio de un control de calidad. Para reforzar el concepto se toma en cuenta lo definido por Tisbury (2018) que es un enfoque altamente automatizado en el proceso de la línea de producción y que cuenta con cuatro elementos:

- Detección de un problema
- Parar la línea
- Corrección inmediata del problema
- Dirigir el análisis de causa-raíz y desarrollarlo para implementar las acciones correctivas para eliminar la recurrencia.

Esos elementos conforman la evaluación propuesta para la prevención de defectos que se toma en cuenta como un pre-proceso del enfoque esbelto.

Sin embargo, como fundamento del Jidoka, Galgano (2004) describe su significado como el fin de producir con calidad y planificar las operaciones y las instalaciones de tal forma que el personal no intervenga y que la máquina o tecnología ejecute el trabajo solo generando el valor añadido esperado. Esto resume el propósito de implementar este método y que no solo se enfoca en el proceso de producción como tal, sino que es adaptado a los procesos en los que se quiera reducir o eliminar “desechos” y que de cierta manera se vuelvan automatizados, pero con un control humano mínimo.

2.2.4 Kaizen

La filosofía del Kaizen tiene como significado la mejora continua en los procesos y actividades de una empresa para obtener un producto de calidad que suele ser eficaz como detalla Delers (2016) que al implicar a los participantes de un proceso o de toda la empresa, se vuelve eficaz al permitir mejorar la productividad y calidad de los productos reduciendo los

tiempos de espera y optimizando los procesos de producción; es decir, ayuda a mejorar las condiciones del proceso.

Así mismo, el método Kaizen que también pertenece al enfoque Lean, sugiere a las empresas en trabajar con ciertos valores para ser aplicados durante la implementación de la metodología; estos son sugeridos por Godínez y Hernández (2018) de la siguiente forma:

- El desarrollar a las personas
- Construir confianza con un propósito compartido
- Crear un ambiente donde se exponen y resuelven los problemas
- Liderazgo por medio del ejemplo
- Resolver los problemas de raíz
- Aceptar responsabilidad
- Exponer los problemas de manera natural
- Enfoque al cliente interno y externo
- Producir solo lo que se necesita
- Valorar todas las perspectivas que maximizan el potencial humano.

Son valores que pueden o ya están incluidos como parte de las misión y visión en las empresas, pero que muchas veces se debe reforzar como estrategias para que la implementación, como está metodología Kaizen, sea más fácil de asimilar.

2.2.5. Ciclo PDCA

El ciclo PDCA fue desarrollado en 1939 por el físico Walter Shewhart. El ciclo PDCA viene del acrónimo de los pasos que comprende para garantizar la mejora continua sobre la gestión de la calidad. Este desarrollo cíclico es debido al reinicio después de la evaluación y aplicación de las acciones correctivas. Los pasos comprendidos son P(Plan), D(Do), C(Check), A(Action). Las cuatro etapas esenciales se desarrollan en:

- Plan (Plan) - Es la primera etapa y es sumamente importante debido a que si no es correctamente implementada genera errores en las etapas posteriores. Esta etapa identifica los problemas específicos, los requisitos disponibles y las que se utilizarán para lograr el objetivo planteado.
- Do (Hacer) - Una vez se tenga el plan de solución para el problema se inicia la práctica de implementación. Normalmente esta etapa se desarrolla en dos fases, la primera es la

fase de prueba de acuerdo al plan obteniendo datos sobre el resultado y la segunda es la fase de ejecución con una escala real.

- Check (Verificar) - En esta etapa se identifica y evalúa los problemas que surgieron en la implementación para luego ser medido y comparado con lo planteado. Esta etapa es importante para revisar los posibles errores recurrentes y evitar que se presenten nuevamente.
- Action (Actuar) - Finalmente, la última etapa consiste en realizar acciones correctivas o de mejora. De este modo luego de modificación se reinicia el ciclo con la planificación.

2.2.6. Tecnología RFID

Tecnología que, enlazada a un sistema, permite hacer un seguimiento de objetos como máquinas o personas, pero en su mayoría, usado en cadenas de suministros para producción, por sus ventajas aportadas para la optimización de los procesos (Oluyisola et al., 2018)

2.2.6.1. ¿Qué son los RFID?

La tecnología RFID es la Identificación por Radio Frecuencia, del inglés Radio Frequency Identification, es un sistema de identificación, almacenamiento y transmisión de datos por radiofrecuencia. Esta tecnología nace como solución a las desventajas de los códigos de barras, como la obligatoriedad de visibilidad, mientras que RFID consiste en utilizar ondas de radio frecuencia para la lectura de microchips, previamente adheridos a los productos o pallets. La lectura se logra gracias a que una antena RFID detecta, a distancia, el microchip y procesa la data contenida. (Lozada et al., 2009).

A diferencia de los códigos de barras o etiquetas tradicionales, la capacidad de almacenamiento de datos de los microchips es superior, son más seguros pues no pueden ser clonados, se pueden reutilizar y su detección es instantánea, es decir, pueden enviar la información a distancia y sin ser visibles o hacer contacto.

Esta tecnología en los últimos años consiguió gran popularidad, y no solo es el sistema más utilizado en las cadenas de suministros, sino también en operaciones cotidianas como pago de peajes, tarjetas de acceso e incluso en la industria retail.

2.2.6.2. Elementos del RFID

Para el funcionamiento del sistema RFID se requiere contar con lectores y etiquetas, que serán los que contendrán los microchips. («RFID: qué es y qué aplicaciones tiene en logística», 2021)

- a) Etiquetas RFID: Estas se colocan en los productos de los que se requiere capturar información.
- b) Antena: Encargada de enviar la información a un terminal de radiofrecuencia
 - Transductor de radio: sensores que detectan señales para autorizar la salida de la información
 - Chip: memoria que contendrá los datos, es editable, por lo tanto, son reutilizables con una larga vida útil.

Las etiquetas pueden ser de dos tipos según su capacidad de memoria:

- Pasivas: Etiquetas básicas con microchip activado por el lector RFID para enviar la data. No tienen costos elevados y alto tiempo de vida útil.
 - Activas: Son más complejas, cuentan con fuente propia de energía, lo que les permite emitir señal propia, tienen más de una antena para interactuar con más lectores RFID, por lo tanto, son de mayor tamaño. La vida útil es más corta que la de las etiquetas pasivas, pero tienen mayor distancia de alcance de lectura y menos interferencias.
- c) Lector RFID: constante o intermitentemente busca señal de las etiquetas que ingresen en su rango de acción, al detectarlas, lee y procesa/decodifica los datos que contenga la etiqueta.
 - d) Middleware RFID: elemento que recepciona la data del lector y la envía a un sistema encargado de gestionarla y analizarla.

2.2.6.3. Clasificación

De acuerdo con Weis (2007) los sistemas RFID usan distintas frecuencias de radio y según eso se clasifican, lo que ayuda a conocer cuál es la mejor opción para un sector específico.

- a) RFID de Frecuencia Baja: menores a 125 kHz, logran leer etiquetas hasta 10 cm de distancia, trabajan en superficies metálicas y líquidas y no son sensibles a interferencia de ondas de radio. Generalmente usadas en animales, bebidas e incluso bibliotecas.
- b) RFID de Frecuencia Alta: hasta 13.56 MHz y con un alcance entre 10 - 100 cm de distancia de detección. Permiten una transferencia más rápida de datos, por lo que se usa en industrias más desarrolladas, por ejemplo, para rastreo de productos, acceso a instalaciones, transferencia de datos y pagos.

- c) RFID de Frecuencia Ultra-Alta: entre 900 y 915 MHz y detección hasta 12 m. Funciona en líquidos y metales, las etiquetas RFID requeridas para su implementación son de producción económica y se aplica para rastreo de vehículos, gestión de inventarios y dispositivos inalámbricos.
- d) RFID de Frecuencia Activa: como se definió previamente, transmiten información con señal propia, la cual es de alta velocidad, pues se trata de una frecuencia entre los 2.45 GHz y 5.8 GHz, logrando un alcance de hasta 100 m. Usualmente utilizados para seguimiento de objetos grandes, como pallets o personas.

2.2.7. Metodología 7S de McKinsey

La metodología McKinsey es un modelo que se utiliza para evaluar si una implementación de estrategia va coherente con la organización. Esta metodología fue desarrollada por Robert Waterman y Tom Peters quienes eran unos consultores de la empresa McKinsey & Company. En el año 1980 la compañía propone el libro “En busca de la excelencia” que tiene como objetivo evaluar si la estrategia implementada está alineada a las actividades cotidianas de la organización. La metodología se basa en 7 factores los cuales son considerados fundamentales para el funcionamiento de una organización. De acuerdo a lo expuesto anteriormente, Betancourt (2019) considera que estos 7 factores aportan a cualquier negocio, por lo que al realizarse un análisis con estos factores brindaría para comprender y conocer de forma clara las debilidades y fortalezas de la empresa.

Las 7S de McKinsey se describen en 7 esferas las cuales tiene como división en esferas duras y blandas. Estas 7S son las siguientes:

- Primera S: Estrategia (Strategy)
- Segunda S: Estructura (Structure)
- Tercera S: Sistemas (Systems)
- Cuarta S: Valores compartidos (Shared Values)
- Quinta S: Habilidades (Skills)
- Sexta S: Estilo (Style)
- Septima S: Personal (Staff)

De acuerdo con ello Betancourt (2019) menciona que los beneficios del uso de la metodología se resumen en:

- Facilita la fusión de organizaciones como cambio organizacional.

- Ayuda a la implementación de una estrategia en la organización
- Identifica cómo de forma adecuada puede cambiar una organización.

Capítulo III: Entorno Empresarial

En este capítulo del proyecto se describe de manera detallada la empresa escogida para la implementación. Se analiza su situación actual tanto fortalezas como debilidades y sus procesos y cadena de suministro. De esta forma, se logra que nuestra propuesta esté alineada y produzca una solución eficiente a la problemática.

3.1. Descripción de la Empresa

Este proyecto se desarrolla en la empresa peruana Pesquera Hayduk S.A. Esta empresa lleva 35 años en el mercado y cuenta con diversos productos marinos como la marca comercial de conservas Campomar, productos congelados, harina y aceite de pescado que vende tanto en Perú como en el extranjero, llegando a 36 países en 5 continentes. Cuenta con diversas certificaciones como ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, IFFO RS, entre otras y 6 plantas de procesamiento a nivel nacional. (Hayduk, s.f.).

3.1.1. Reseña histórica y actividad económica

3.1.1.1. Reseña histórica

En el año 1986, la familia Baraka fundó Hayduk. Tres años más tarde, el ministerio le otorgó la autorización para construir su primera planta procesadora de harina y aceite en Coishco, Ancash. Para contar con el capital necesario, la familia Baraka se alió con la familia Martínez quienes luego de este acuerdo poseían el 50% de la empresa. Gracias a esta planta, Hayduk comenzó a crecer. La primera línea de producción de Hayduk fue la harina de pescado que año a año fue creciendo llegando a procesar miles de toneladas. (Hayduk, s.f.).

En 1994, comenzó a construirse la segunda planta de Hayduk, esta vez en Malabrigo (Chicama). Esto no sólo impulsó el crecimiento de Hayduk, sino que generó un nuevo mercado en la zona, haciendo que otras empresas también abrieran sus plantas en dicho lugar. Un año después, Hayduk compró en subasta el complejo pesquero de Paita, donde comenzó a producir productos congelados.

En 1996, según Hayduk (s.f.), en su planta en Coishco decidieron abrir una nueva línea de productos; se trataba de las conservas Campomar. Todas estas decisiones hicieron que Hayduk creciera hasta el punto de que, en la actualidad, cuenta con 6 plantas de producción que son las siguientes:

- Paíta (para productos congelados)
- Malabrigo (para harina y aceite de pescado)
- Coishco (para productos congelados, conservas, harina y aceite de pescado)
- Végueta (para harina y aceite de pescado)
- Tambo de Mora (para harina y aceite de pescado)
- Ilo (para productos congelados)

En el año 2021, según Hayduk (2021), la familia Martínez decidió convertirse en el único dueño de Hayduk. Hayduk actualmente es considerada la quinta empresa más grande en producción de harina de pescado y la segunda mayor en conservas y congelados del país. Algunos datos a tomar en cuenta de la producción de 2020:

- Las pescas de Hayduk representaron el 11.9% del total nacional.
- Hayduk procesó más de 126 TM de harina de pescado y 24.9 TM de aceite de pescado.
- Por último, Hayduk genera empleos a más de 4 000 familias peruanas.

3.1.1.2. Actividad Económica

Hayduk es una de las principales empresas del sector pesquero en el Perú siendo la #3 en cifras de venta en el año 2020, solo quedando por detrás de Tecnológica de Alimentos y Copeinca. Para el año 2019, se estima que Hayduk vendió unos 272 millones de dólares. (Alarcón, 2020).

En la actualidad, Hayduk cuenta con cuatro líneas de productos que comentamos a continuación:

- Harina de Pescado: Este producto es fabricado a base de anchoveta peruana que es sometida a altas temperaturas para luego ser prensada, secada y molida. Sirve para el consumo animal ya que se trata de una gran fuente de alimento. (Hayduk, s.f.).
- Aceite de Pescado: Este producto es fabricado a partir de anchoveta peruana, el proceso es similar a la harina de pescado. Hayduk tiene dos líneas de aceites: Aqua (alimento para la industria ganadera) y Omega (destinado a la industria farmacéutica). (Hayduk, s.f.).
- Congelados: Estos productos son pescados congelados, que pasan por un proceso de clasificación, lavado, pesado, envasado y congelado usando cámaras de aire forzado. Dentro de las especies utilizadas por Hayduk están: atún, jurel, bonito, pota, calamar, entre otros. (Hayduk, s.f.).

- Conservas Campomar: Esta línea de productos cuenta con más de 15 años, utilizando el atún como ingrediente principal. El proceso de producción de las conservas se divide en cocción, fileteado, envasado y esterilizado. (Hayduk, s.f.).

Figura 10

Los 4 Productos De Hayduk



Fuente: Hayduk (s.f.)

3.1.2. Descripción de la organización

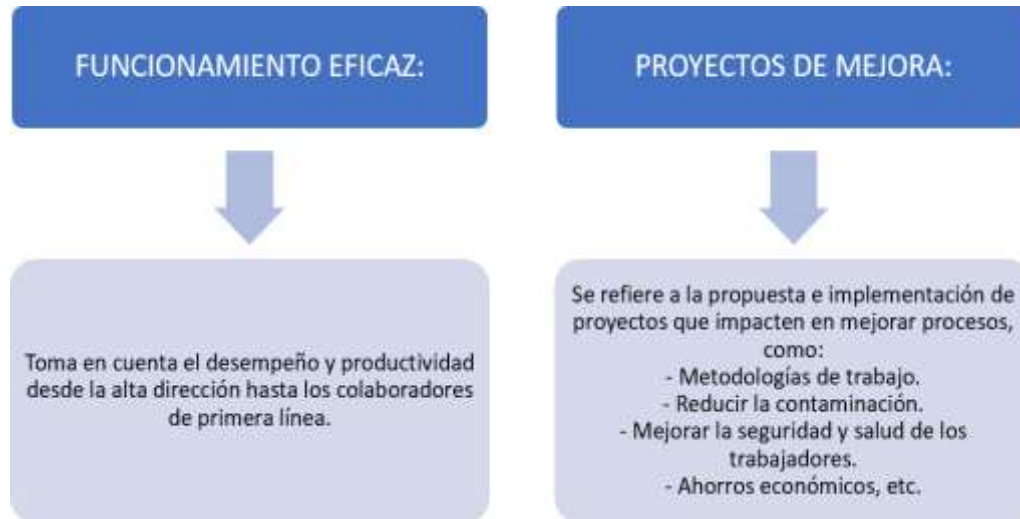
Hayduk viene trabajando un modelo de excelencia para optimizar y armonizar los procesos mediante buenas prácticas y llegar a ser una empresa de clase mundial. Este modelo de excelencia se basa en el modelo de gestión Malcolm Baldrige, para el desarrollo de este modelo se tiene en cuenta:

- Liderazgo
- Desarrollo humano
- Información y análisis
- Planeamiento estratégico
- Gestión de procesos
- Mercados y clientes
- Resultados

Para lograr implementar este modelo de excelencia Hayduk, donde se puede resaltar la articulación de las actividades y la gestión, se trabaja con dos herramientas:

Gráfico 1

Herramientas Del Modelo De Excelencia



Fuente: Hayduk (s.f.). Elaboración Propia

Para lograr esto se guían de las políticas de gestión integrada:

Figura 11

Política De Gestión Integrada



POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRADA

Hayduk Corporación está comprometida con la mejora de la alimentación y nutrición en el mundo, a través de la extracción responsable, transformación y comercialización de recursos hidrobiológicos inocuos con el más alto estándar de calidad, cumpliendo los requisitos de sus clientes, los técnicos, los legales asociados y otros requisitos suscritos voluntariamente por la empresa, a través de la mejora continua de sus procesos y de la competencia de sus colaboradores.

Hayduk Corporación se compromete a:

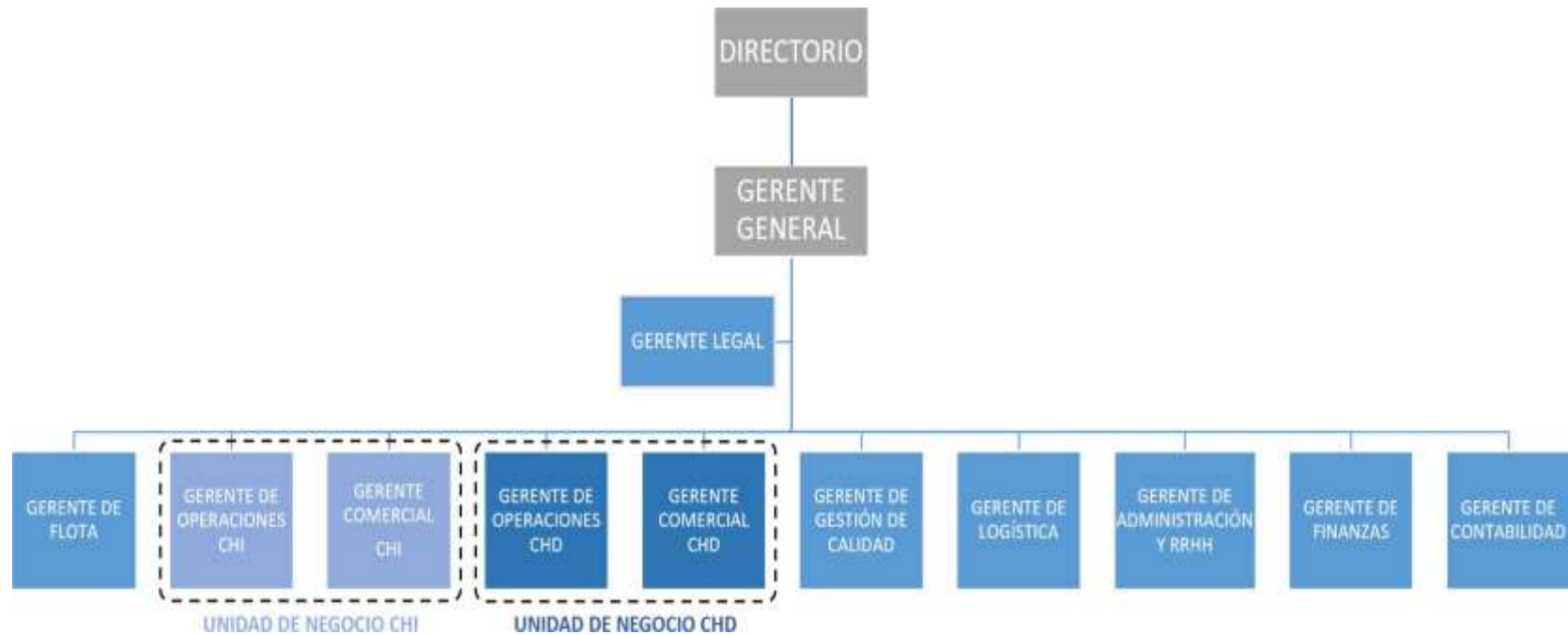
1. La creación de ambientes de trabajos seguros y saludables, para la prevención de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales y de la contaminación del medio ambiente en el cual opera.
2. Garantizar el cumplimiento de la normativa legal aplicable a la naturaleza de nuestras actividades.
3. Actuar preventivamente sobre los riesgos de cada operación, actividades ilícitas en la cadena de suministro y sobre la exposición de sus colaboradores, de la comunidad, y del medio ambiente, promoviendo la consulta, la información y la participación activa de los colaboradores en la mejora continua del Sistema Integrado de Gestión.
4. Mantener el equipo de trabajadores y colaboradores concientizado, entrenado y calificado para cumplir sus deberes y responsabilidades.
5. Asignar recursos adecuados, apropiados y optimizados para promover la mejora continua de nuestro desempeño dentro del Sistema Integrado de Gestión.


José Arriola Marquez
Gerente General
05 de Mayo, 2014

Fuente: Hayduk (s.f.)

3.1.2.1. Organigrama

Figura 12
Organigrama

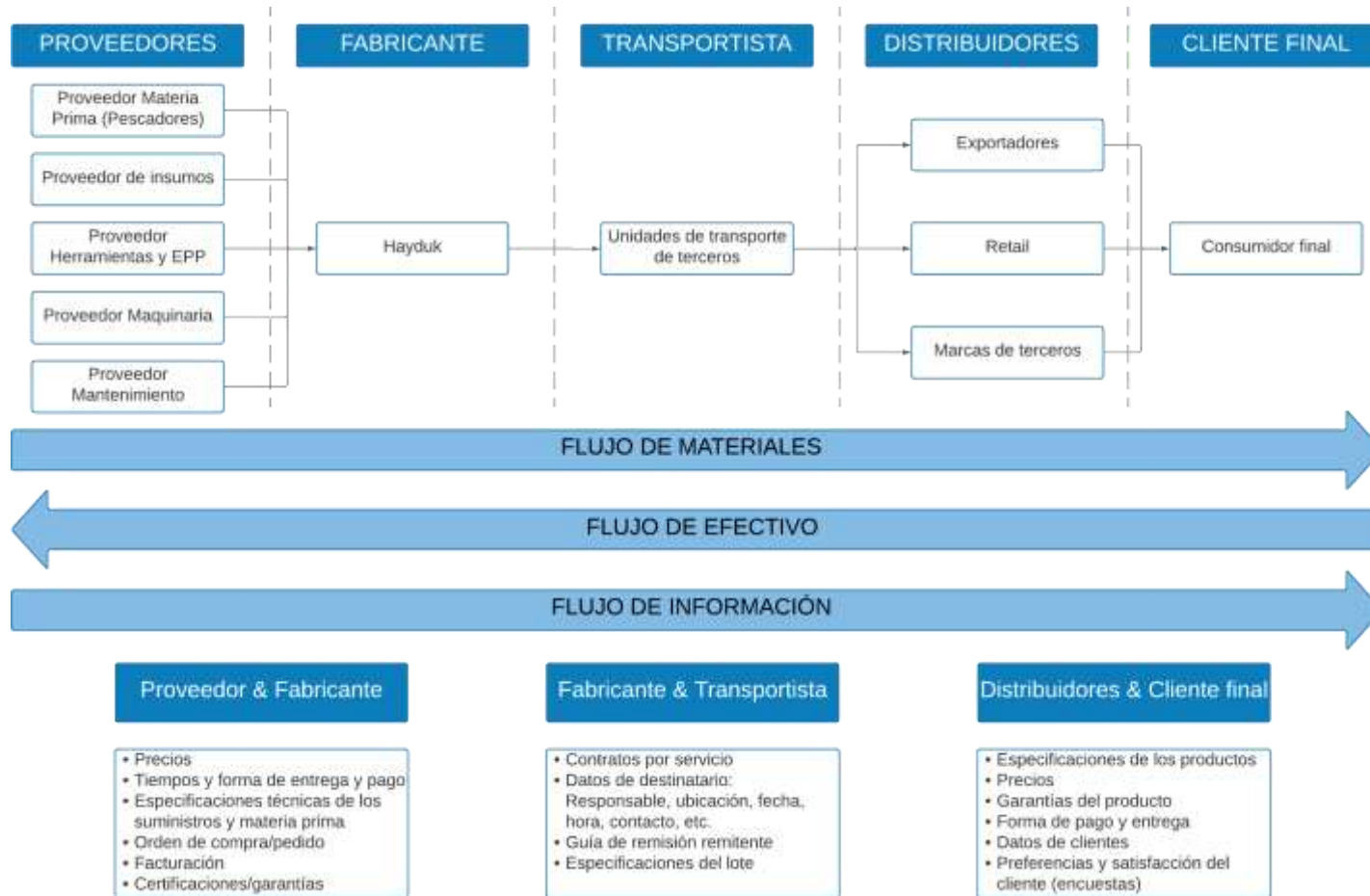


Fuente: Hayduk (s.f.)

Se observa que la estructura de la organización está dividida jerárquicamente por funciones, según el grado de responsabilidad en cada área. Además, se diferencia la parte comercial por unidades de negocios, según la clasificación de los productos.

3.1.2.2. Cadena de Suministro de Hayduk

Gráfico 2
Cadena De Suministros



Elaboración Propia

La cadena de suministros representada en el Gráfico 2, corresponde a las líneas de productos procesados en las plantas de Hayduk: congelados, conservas Campomar, aceites y harinas de pescado. Si bien, la empresa cuenta con sus propias embarcaciones para la pesca, también utiliza los servicios de terceros para abastecer su demanda, así es que se considera a los pescadores como agentes proveedores de materia prima. Además de las empresas encargadas de suministrar insumos adicionales como son las herramientas, EPPs, maquinarias y equipos y empresas encargadas de realizar los mantenimientos correspondientes.

Se considera a Hayduk como el único agente fabricante, ya que solo en sus plantas se realizan las operaciones para la producción de las líneas de productos mencionadas previamente. Respecto a la información intercambiada entre ambos agentes, proveedor y fabricante, se comparten las condiciones de venta, es decir, precios, cantidades, tiempos y lugar de entrega. Además de especificaciones técnicas de los productos/materiales entregados a Hayduk, facturas, certificados de correcta operatividad y cartas de garantía.

Los agentes transportistas están representados por empresas tercerizadas de transporte para enviar cada una de las líneas de producción a su destino, ya sea la línea de harina de pescado hacia el puerto del Callao para su exportación, la línea de conservas Campomar a su respectivo almacén o las demás líneas directo a los respectivos distribuidores.

La información que el fabricante y los transportistas intercambian son los contratos por el servicio de transporte, datos personales de los choferes, datos de las unidades que ingresarán a Hayduk, especificaciones de la mercadería transportada, datos del recepcionista de la mercadería, así como la ubicación y fecha del destino y lo más importante, la guía de remisión.

Los agentes distribuidores en esta cadena son las empresas encargadas de exportar la línea de harina de pescado, los retail para entregar otros productos y empresas que tercerizan su producción con Hayduk, como es Campomar.

Finalmente, los agentes clientes son los consumidores finales de las líneas de productos procesadas en las plantas de Hayduk y se llega a estos gracias a los agentes distribuidores.

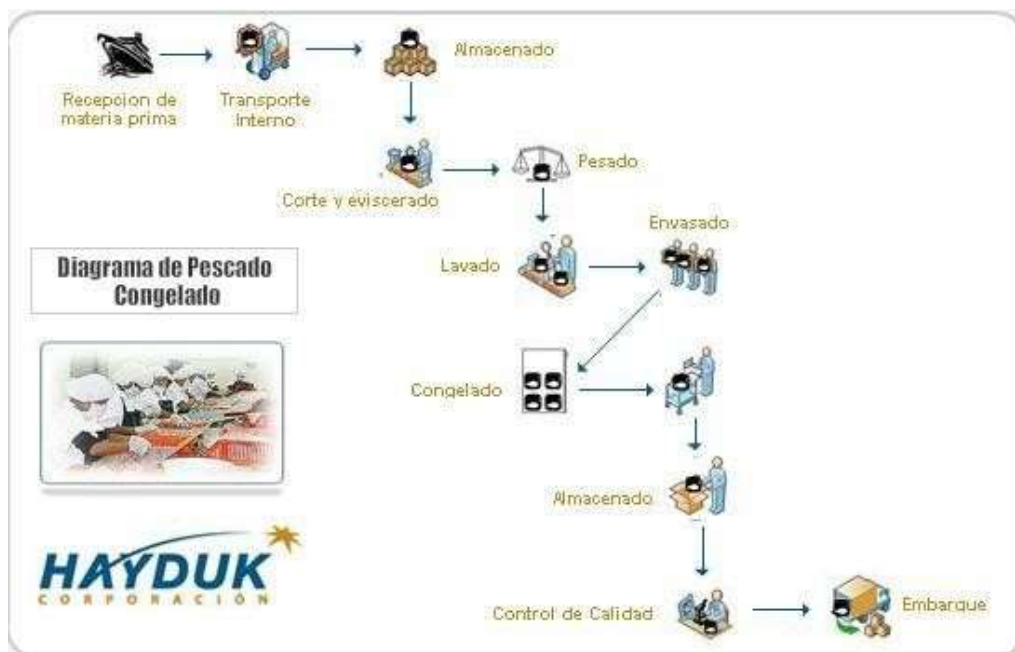
La información intercambiada entre estos últimos agentes es similar a la intercambiada entre los proveedores y el fabricante, difiere en que los clientes finales entregan datos de

preferencias, requerimientos y satisfacción de lo consumido, para conocer cómo podría estar cambiando la demanda.

A continuación, se detalla cada uno de los procesos internos de la planta de producción para cada una de las líneas de producción.

Figura 13

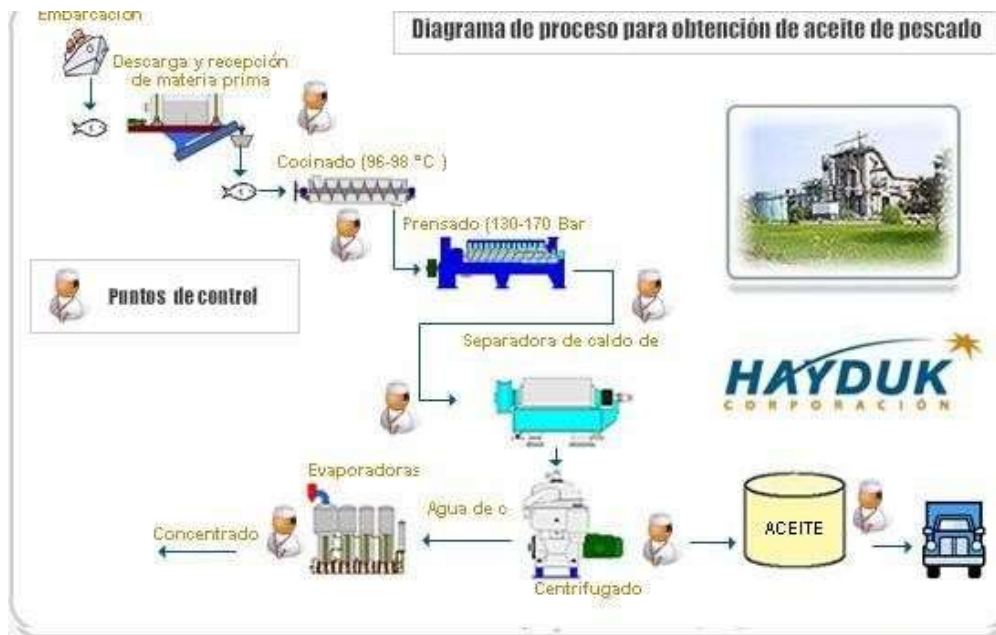
Proceso De Congelados



Fuente: Hayduk (s.f.)

Figura 14

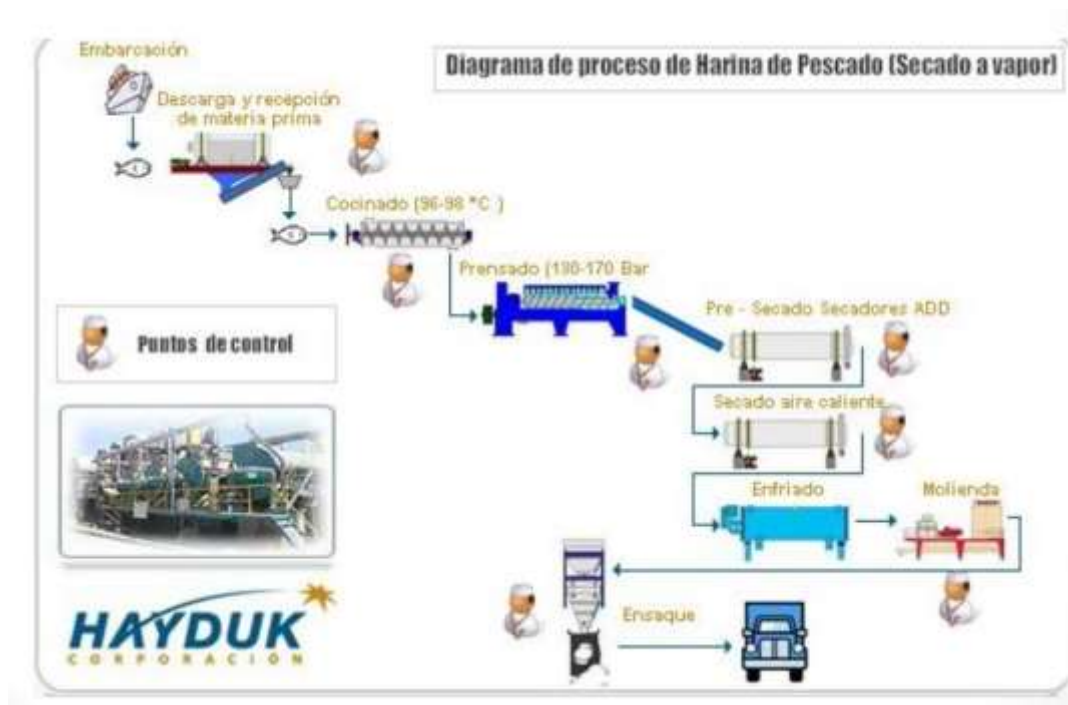
Proceso De Aceite



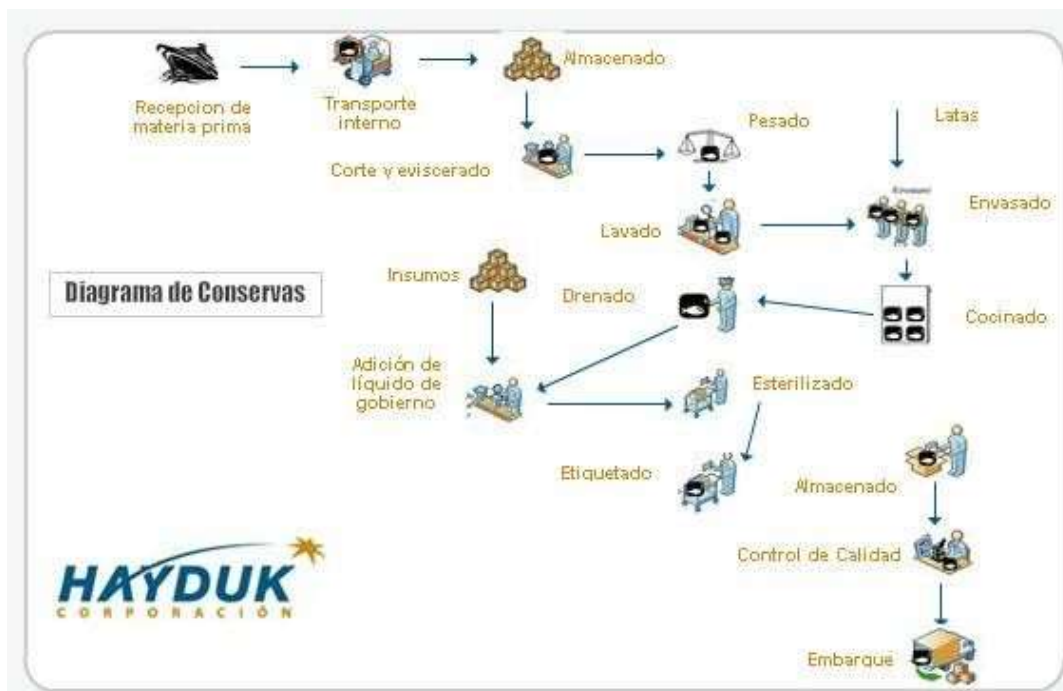
Fuente: Hayduk (s.f.)

Figura 15

Proceso De Harina



Fuente: Hayduk (s.f.)

Figura 16*Proceso De Conservas*

Fuente: Hayduk (s.f.)

3.1.3. Datos generales estratégicos de la empresa

3.1.3.1. Visión, misión y valores o principios

- Visión: Ser líder de la industria pesquera en el Perú. Mediante la satisfacción de nuestros clientes, realización de nuestros colaboradores y eficiencia.
- Misión: Nuestra razón de ser es satisfacer las necesidades nutricionales mejorando la salud con recursos marinos, comprometidos con su sostenibilidad y respeto al medioambiente.
- Valores o principios: Sostenibilidad, calidad, cuidado del medioambiente, seguridad alimentaria y eficiencia.

3.1.3.2. Objetivos estratégicos

Crear una filosofía que identifique a la organización hacia adentro y hacia afuera como una empresa comprometida con el cumplimiento de su misión, visión y valores orientada hacia una gestión de excelencia.

Alinear el plan estratégico y de todo proyecto o práctica implementados con la filosofía de la organización a fin de crear un ambiente que facilite el uso de enfoques adaptativos, innovadores y flexibles para afrontar los desafíos complejos del entorno.

Fortalecer el desempeño organizacional sobre una base de información crítica que permita una gestión eficaz de los procesos y de los stakeholders frente al mercado y entorno competitivo; y, con el objetivo de generar aprendizaje y agilidad organizacional.

Promover la excelencia orientada al cliente mostrando especial interés en la satisfacción de actuales y potenciales clientes entregando mayor valor al mercado y marcando diferencia sobre nuestros competidores.

Brindar una dirección organizacional clara y transparente y un ambiente de trabajo seguro en el que se capitalice la diversidad del personal y exista compromiso por su involucramiento, desarrollo y bienestar para, de esta forma, impulsar el alto desempeño y logro de resultados.

Ser ejemplo y enfatizar en la responsabilidad social, con especial atención en los impactos generados por las operaciones de la organización mitigándolos con un plan eficaz de prevención y respuesta inmediata ante posibles eventualidades.

3.1.3.3. Evaluación interna y externa. FODA cuantitativo

Fortalezas:

- Buen soporte informático (F1)
- China: representa el 80% de nuestras ventas de harina (F2)
- Venta de harina diferenciada o con valor agregado (F3)
- Conocimiento de los procesos centrales (core) (F4)
- 90% del incoterm empleado es FOB, se tiene el control operacional de las exportaciones (F5)
- Implementación rápida de medidas contra el COVID-19 (F6)
- Se cuenta con un médico especializado para el soporte de las medidas COVID que adopta la empresa (F7)
- El teletrabajo es una práctica ya implementada en la organización (F8)

Oportunidades:

- Mayor oportunidad de incremento en el volumen de descarga de barcos terceros (O1)
- Aumento en la implementación de productos tecnológicos (O2)
- Mercado de aceite CHD ha crecido y demanda mayores volúmenes de venta (O3)
- Preocupación de los clientes por la sostenibilidad medioambiental (O4)
- Clientes tradicionales de harina y aceite CHI exigen mayor calidad (O5)
- Incremento del reconocimiento internacional de certificaciones promoviendo confianza y la fiabilidad en los socios (O6)
- El sector de la pesca ha sido uno de los primeros sectores en aperturar actividades (O7)
- Ejecución de auditorías remotas (O8)

Debilidades:

- Inadecuada atención de armadores - barcos (D1)
- Baja eficiencia en la extracción durante la descarga de barcos (D2)
- Elevado costo de procesamiento Consumo Humano Indirecto - CHI (D3)
- Demoras en los tiempos de despachos de los embarques - sobrecostos (D4)
- Débil gestión de inventarios (D5)
- Tercerización de las operaciones logísticas para la exportación (D6)
- Limitada oferta de servicio de transporte de carga formal (D7)
- Disminución de la capacidad de producción y despacho, por reducción de personal disponible debido a la pandemia. (D8)

Amenazas:

- Fidelización de terceros hacia otras empresas del sector (A1)
- Incremento y posicionamiento de productos sustitutos (A2)
- Presencia del fenómeno del Niño (decrecimiento de la biomasa) (A3)
- Siniestros durante el traslado de la mercadería - sacos de harina (A4)
- Incremento del uso de la modalidad de contaminación de los contenedores (A5)
- Dificultades en la exportación de productos para consumo humano directo a Asia (fletes) (A6)

- Dificultades en la logística en el comercio internacional (restricciones en depósitos temporales de Callao, falta de personal de estiba, de transporte, planta y otros) (A7)
- Aumento de ataques cibernéticos (A8)

Tabla 1
Análisis FODA

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	Promedio
F1	6	5	5	6	5	6	6	7	5,75	2	3	5	5	4	4	4	7	4,25
F2	5	7	6	4	6	5	6	3	5,25	6	6	5	6	7	7	7	5	6,13
F3	6	7	6	5	6	7	5	5	5,88	5	7	6	6	7	5	5	4	5,63
F4	5	6	6	5	6	6	5	6	5,63	3	4	5	6	6	4	4	6	4,75
F5	4	5	5	6	4	4	6	4	4,75	7	5	6	3	7	7	7	4	5,75
F6	6	6	6	6	5	5	6	5	5,63	6	2	2	4	4	3	3	4	3,50
F7	6	6	6	6	6	5	6	5	5,75	4	1	1	1	1	1	1	2	1,50
F8	7	6	6	5	6	6	7	7	6,25	2	3	3	3	4	4	4	7	3,75
Promedio	5,63	6,00	5,75	5,38	5,50	5,50	5,88	5,25		4,38	3,88	4,13	4,25	5,00	4,38	4,38	4,88	
D1	6	5	5	5	4	4	4	1	4,25	7	5	6	2	1	2	3	5	3,88
D2	6	5	5	6	5	4	6	2	4,88	7	6	6	2	1	2	3	4	3,88
D3	5	6	4	6	6	3	5	2	4,63	5	6	7	3	3	3	3	3	4,13
D4	3	4	6	3	4	6	6	5	4,63	6	5	3	7	7	7	7	4	5,75
D5	5	5	6	3	4	5	6	5	4,88	3	4	5	4	4	4	5	3	4,00
D6	3	5	6	4	5	5	6	7	5,13	6	4	2	7	7	6	6	5	5,38
D7	2	4	7	4	4	6	7	5	4,88	7	3	2	7	5	3	6	2	4,38
D8	6	6	6	3	4	4	7	3	4,88	5	5	6	2	3	2	6	2	3,88
Promedio	4,50	5,00	5,63	4,25	4,50	4,63	5,88	3,75		5,75	4,75	4,63	4,25	3,88	3,63	4,88	3,50	

Elaboración propia

3.2. Modelo de negocio actual (CANVAS)

Según Osterwalder & Pigneur (2010) una organización crea, brinda y recibe valor en base a un modelo de negocios bien definido. Para esto, se debe contar con un modelo entendible por todos los involucrados en la organización con lo que serán conscientes de cómo la empresa logrará conseguir ingresos. Así, planteamos el siguiente modelo de negocio para la empresa Hayduk Corporación:

Tabla 2

Modelo De Negocio Actual (CANVAS)



Elaboración propia

3.3. Mapa de procesos actual

Según en unos de sus artículos publicados por EAE Business School (2021), un mapa de procesos de una empresa es de suma importancia que aporta una claridad sobre los procesos en una empresa o alguna gestión específica para desarrollar un plan estratégico corporativo. Por lo cual la empresa Hayduk tiene su mapa de procesos corporativos (Anexo 1). En base a este trabajo de investigación se presenta un mapa de procesos que están vinculados de forma directa a la gestión logística (Gráfico 3).

Gráfico 3

Mapa De Procesos



Elaboración propia

En los procesos de negocio a nivel estratégico se presenta el gobierno corporativo y la planificación estratégica en la empresa. Por lo cual la empresa Hayduk cuenta con objetivos definidos, una visión y misión clara para el desarrollo de planes y estrategias de mejora a la organización.

En anexo 1 del mapa de procesos de la compañía se tiene 3 core business, lo cual estas son de la comercialización humana indirecta CHI, la comercialización humana directa CHD y comercialización CHD & Servicios. En el enfoque de la gestión logística los procesos claves se tiene la asignación de exportación y asignación de operador logístico como primeros pasos. El

despacho en Planta es un proceso vital que define la cantidad de producto vendidos para el adecuado transporte y resguardo hasta la zona de entrega. Luego, se hace la inspección de bodega y de los contenedores por una empresa certificadora que respalda la calidad de inspección y finalizando con el llenado del producto en el puerto para la exportación.

Por último, en los procesos de apoyo tenemos la gestión de calidad para la verificación de la pureza del producto, la gestión administrativa que brinda información de la estructura organizacional y de la trazabilidad del transporte. En cuanto a la gestión de recursos humanos tiene como finalidad afianzar y desarrollar a los trabajadores de la organización. Otro proceso es la gestión ambiental al ser el producto de insumo de recurso natural y el apoyo de la gestión legal ya que la empresa cuenta con un área para cualquier fin jurídico de la organización.

Capítulo IV: Metodología de la Investigación

Para la propuesta en Hayduk, se determinó hacer uso de la siguiente metodología.

4.1. Diseño de Investigación

Diseño:

Se trata de una investigación no experimental, pues solo se analizan las variables en su estado actual y se generan escenarios de la situación posterior a la aplicación de la tecnología RFID, teniendo en consideración escenarios optimista y moderado (más probable). De esta manera, la propuesta será viable, relevante y oportuna para Hayduk.

Tipo y Nivel:

La investigación es de tipo longitudinal de tendencia, pues hace uso de data histórica; enfocada en la data posterior a la cuarentena en Perú. Tiene un alcance correlacional pues busca relacionar y cuantificar la relación de las variables “efectividad del proceso logístico” con la implementación de la tecnología “RFID”.

Enfoque:

Esta investigación tendrá un enfoque cuantitativo, basando su análisis en indicadores cuantitativos como costo (de implementación, de pérdidas de producto final, sobrecostos de transporte, servicios extraordinarios, entre otros), detalles del envío (cantidad de camiones, planta de fabricación) y frecuencia de estos sucesos para poder determinar una mejor manera de llevar a cabo el proceso de transporte y exportación de harina de pescado de Hayduk.

4.2. Metodología de implementación de la solución

De acuerdo a lo señalado, la investigación es longitudinal de tendencia, dado que se busca analizar las demoras y sacos siniestrados generados en los despachos de los embarques a lo largo del tiempo; por lo tanto, como menciona Hernández et. al. (2014) se puede estudiar a toda población, o bien tomar una muestra de ella cada vez que se observen o se midan las variables o las relaciones entre éstas, por lo que es importante señalar que los participantes o casos de la investigación no son los mismos, pero la población sí. Es decir, para este caso de estudio se seleccionó como muestra de datos los tiempos de ruta de las unidades y de la operación de consolidado de la carga, de los años 2020 y 2021, dado que fueron los años con mayor incremento en los sobrecostos y que se generaron en la pandemia. Y para poder

compararlos haremos uso de los años 2018 y 2019 para entender cómo se ha movido dicha variable.

Para ello, se considera que la implementación de la solución será holística tomando como base el enfoque de la cadena de suministro esbelta, ya que, de acuerdo a lo publicado por EAE Business School (2018), uno de sus principios de este enfoque es que todos los asociados operen en base al consumo de la demanda para que se detecte con mayor facilidad los problemas, determinando su origen y se puedan tomar las medidas correctivas de cada evento.

Por ello se propone desarrollar la metodología del ciclo de Deming PDCA o PHVA de la siguiente manera:

- **Plan:** Este primer punto es relevante para la aplicación del modelo, dado que involucra tres etapas del proceso logístico de exportación de la empresa. Estas son el despacho de las unidades en plantas, el traslado de las unidades y el consolidado del producto en los terminales extraportuarios; de las cuales se generan las demoras de atención y siniestros que son las variables a reducir o eliminar.

Con el uso del RFID se procura obtener los datos de manera inmediata para poder corregir en el acto y no esperar a que termine todo el proceso de exportación para identificar el origen del error.

- **Hacer:** En esta etapa se desarrollan dos fases, de prueba y de ejecución; sin embargo, para el estudio solo se desarrollará hasta la fase de prueba, donde se llevará a cabo una simulación de la propuesta para saber si ésta será efectiva.

Para ello, se hará un primer análisis con la data de años anteriores para obtener las demoras reales que se ejecutaron en las operaciones; luego, se estimará ejecutar una operación de prueba haciendo el seguimiento en tiempo real esperando obtener los mejores tiempos estimados y con la carga completa.

- **Verificar:** En esta etapa se revisará si las actividades se realizaron como se debía y si se corrigieron antes de que se generen las demoras y los gastos adicionales.
- **Actuar:** Debido a lo mencionado en el punto de verificación, aquí, en la etapa de acción es donde se determinará la implementación del Jidoka y Kaizen en los procesos de exportación que mayores observaciones tuvieron.

Toda la data que se recopile sobre las variables mencionadas será tomada para fundamentar el uso del RFID indicado como propuesta de solución, ya que al usar esta

herramienta tecnológica que brindará data confiable e inmediata, ocasiona que las medidas correctivas sean casi inmediatas y la probabilidad de sobrecostos sea mínima.

4.3. Metodología para la medición de resultados de la implementación

Tabla 3
Matriz De Consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><u>Problema general:</u> Disminución de la efectividad en el proceso logístico de la harina de pescado en la empresa Hayduk.</p> <p><u>Problemas específicos:</u> Aumento de los tiempos de transporte. Incremento de la cantidad de sacos siniestrados de harina de pescado.</p>	<p><u>Objetivo general:</u> Implementar una estrategia de cadena de suministro esbelta a través del uso de RFID para la mejora de la efectividad en el proceso logístico de la harina de pescado en la empresa Hayduk.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u> Determinar cómo la implementación de una cadena de suministro esbelta reducirá los tiempos de transporte. Determinar cómo el uso de la tecnología RFID reducirá la cantidad de sacos siniestrados de harina de pescado y aumentará la trazabilidad en el proceso logístico. Determinar cómo la implementación de una cadena de suministro esbelta reducirá la cantidad de horas del personal empleado en el proceso logístico.</p>	<p><u>Hipótesis general:</u> La cadena de suministro esbelta mejora la efectividad del proceso logístico mediante el uso del RFID</p> <p><u>Hipótesis específicas:</u> La implementación de la cadena de suministro esbelta reducirá los tiempos de transporte. El uso de la tecnología RFID reducirá la cantidad de sacos siniestrados. El uso de la tecnología RFID aumentará la trazabilidad en el proceso logístico. La implementación de una cadena de suministro esbelta reducirá la cantidad de horas del personal empleado en el proceso logístico.</p>	<p>X1: Efectividad del proceso logístico de la harina de pescado</p> <p>X1.1: Tiempos de traslado de las unidades</p> <p>X1.2: Cantidad de sacos de harina de pescado transportados.</p>	<p><u>Tipo de investigación:</u> Correlacional con enfoque cuantitativo</p> <p><u>Diseño de investigación:</u> No experimental, longitudinal de tendencia</p> <p><u>Muestra:</u> 3675 unidades de transporte</p> <p><u>Instrumentos de la investigación:</u> Base de datos de los tiempos de traslados. Base de datos de los sacos siniestrados</p>

Elaboración propia

Los indicadores que se proponen como medición de los resultados del objetivo del trabajo se dividen en indicadores de medición continua que se van a utilizar más allá del horizonte del trabajo y los indicadores que se utilizan solo durante el proyecto para medir el impacto de este. Se divide en las siguientes métricas:

Tabla 4
KPI's De La Implementación

Categoría		Objetivo	Criterio de Medición	Métrica
Recursos (Indicadores de medición continua)	Tiempo	Reducir los tiempos adicionales para evitar los sobre costos	(Hora Programada de llegada - Hora Real de llegada a Puerto) /Pedidos realizados al mes	La variación debe ser mínima (≈ 0) para garantizar la eliminación de sobrecostos en cada pedido. En el caso de hora de salida tomamos la holgura de 30 minutos por pedido.
			(Hora Programada de salida - Hora Real de salida a Puerto) /Pedidos realizados al mes	
	Trabajadores	Reducir la cantidad de horas del personal involucrado en el proceso de despacho	Horas extra trabajadas/ cantidad de personal en el proceso logístico	Reducir las horas extra a solo 0.5 horas por trabajador
	Producto	Reducir los siniestros con respecto a la pérdida de sacos.	% (Cantidad de sacos registrados en el Callao / Cantidad de sacos enviados desde Planta)	Reducir el total de registro de siniestros por mes como máximo a 0.5%
Proyecto (Indicadores que)	Ejecución del Proyecto	Asegurar el desarrollo y ejecución del proyecto de acuerdo a los plazos y costos estimados.	- SPI - CPI Cumplir de acuerdo a la línea base aprobada	0.99<SPI<1.01 0.98<CPI<1.1

solo se medirán durante el proyecto)	Implementación RFID	Reducir la cantidad de horas hombre empleadas en el proceso logístico mediante RFID	% (Cantidad de horas del personal de despacho con uso del RFID / Cantidad de horas del personal de despacho antes del uso del RFID)	Reducir al 90% el tiempo medido en horas del servicio de personal para el proceso de despacho
		Reducir los tiempos de llegada mediante RFID	Tiempo registrado mediante RFID - Tiempo registrado manualmente sin RFID de un pedido similar	Ahorro de 2 horas en promedio de los pedidos desde Malabrigo
		Aumentar el personal adaptado al uso de RFID	Personal adaptado a RFID / total del personal del proceso	Al finalizar el proyecto se debe llegar al 100%
	Metodología 5S	Reducir el tiempo para hallar las herramientas	Tiempo de Hallazgo antes de implementar - Tiempo de Hallazgo después de implementar	Reducir a la mitad los tiempos en control de despachos
		Reducir el tiempo en traslados dentro de los locales (planta y pampa)	Tiempo de Traslado antes de implementar - Tiempo de Traslado después de implementar	Reducir a la tercera parte (- 66%) el tiempo de traslados
		Reducir el tiempo de limpieza de zonas de trabajo	Tiempo de Limpieza antes de implementar - Tiempo de Limpieza después de implementar	Reducir a la quinta parte (-80%) el tiempo de limpieza

Elaboración propia

4.4.2. Presupuesto

Considerando el contexto en el que nos encontramos y según la información histórica encontrada sobre honorarios de expertos en el campo de investigación, el costo de realizar la investigación es de un monto promedio de S/. 40.00 por cada hora para un equipo de 5 personas, según se muestra en la Tabla 6, lo que comprende realizar las etapas mencionadas en el cronograma de actividades anteriormente planteado. Por lo que realizar toda la investigación previa a la implementación costaría un total de S/. 3,600.00.

Tabla 6

Detalle Del Presupuesto De Investigación

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Horas	Costo Total
Integrantes del grupo	5	S/.40.00	18	S/. 3,600.00
TOTAL				S/.3,600.00

Elaboración propia

Capítulo V: Desarrollo de la solución

5.1. Propuesta solución

Para el proceso de implementación de la solución propuesta, proponemos aplicar la metodología PDCA como una herramienta de apoyo para definir las etapas y las métricas que controlarán el cambio que proponemos y con lo que se podrá medir el impacto de estas.

Adicionalmente, consideramos que la metodología Kaizen también es oportuna para la implementación de RFID en Hayduk, ya que permite determinar dónde comienzan los problemas de pérdida de los sacos de harina de pescado y demoras en las entregas en Callao. Por ello, en la presente sección se detallan los métodos y actividades correspondientes a utilizar para la implementación de la solución propuesta.

Para determinar en qué planta se implementará el cambio, nos basamos en los criterios de costos adicionales, ordenando de mayor a menor las plantas que más sobre costos por demoras genera a Hayduk, y la capacidad de producción, pues sería la planta que más despachos realiza. Encontramos que la planta de Malabrigo, en el departamento de La Libertad, genera más servicios adicionales y por lo tanto más sobre costos, que las demás plantas y además es la planta con mayor capacidad productiva. Adicional a ello, es la planta más lejana a su destino, el puerto del Callao.

Tabla 7
Elección De Planta

Planta	Ranking de Presencia de Servicios Adicionales	Capacidad Productiva	Elección
Malabrigo	1	350 ton	X
Coishco	2	250 ton	
Végueta	4	150 ton	
Tambo de Mora	3	150 ton	

Elaboración propia

5.1.1. Planeamiento y descripción de Actividades

Para formular la propuesta de solución se deben plantear las actividades que ayudarán a lograr los objetivos propuestos. Por lo cual, primero se identifican las principales causas del

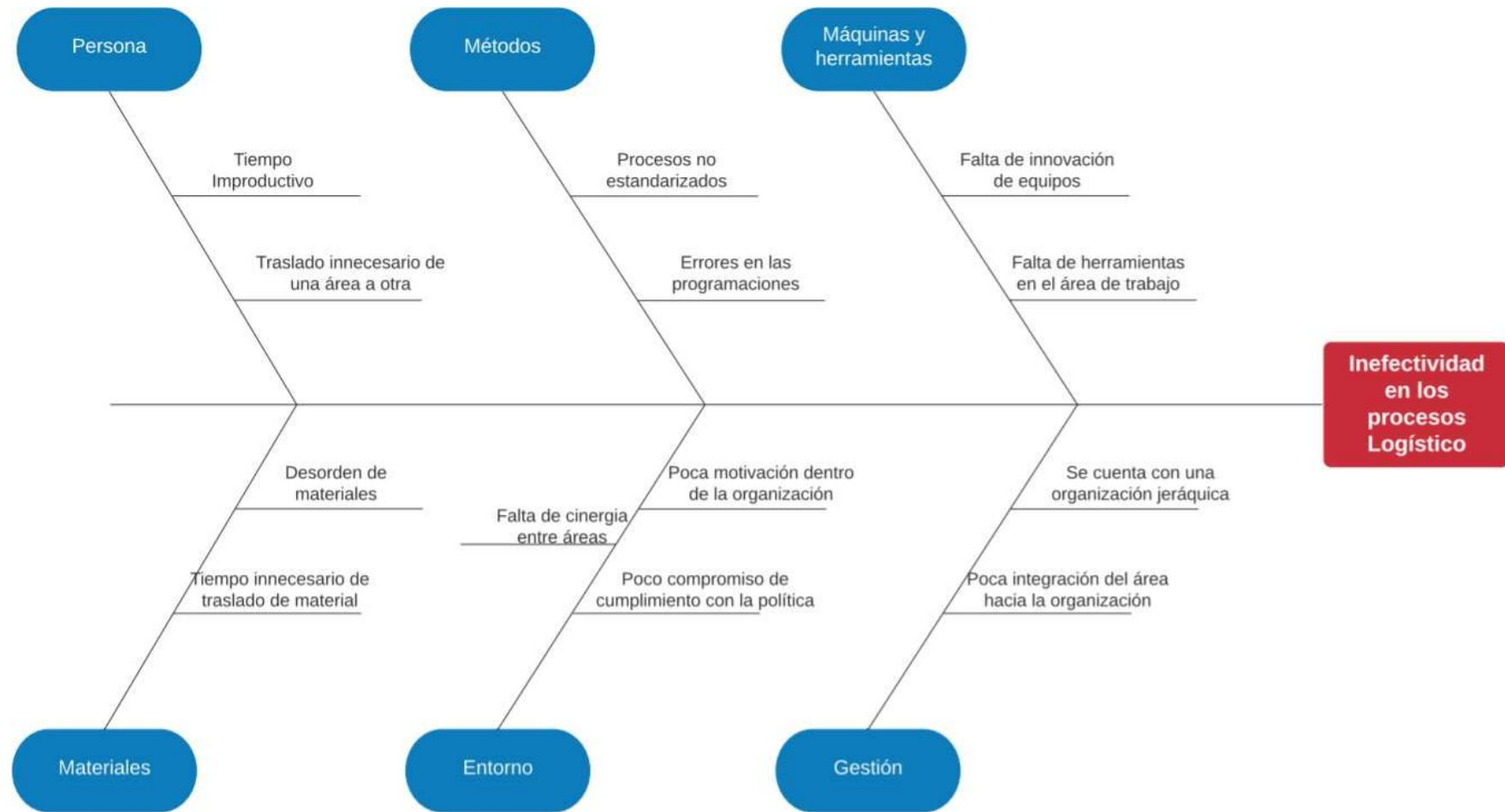
problema principal en el proceso logístico de la harina de pescado desde la planta de Hayduk hacia el puerto de Callao. Para ello, haremos uso del diagrama causa - efecto o espina de pescado donde se especificará cuáles son las causas y qué acciones se tomarán para solucionar los problemas observados.

a) Diagrama Causa - Efecto

Para lograr un enfoque sobre el problema principal se desarrolla un diagrama de causa efecto donde se muestran las causas clasificadas en 6 factores. El desarrollo de las causas se obtendrá de la recopilación de datos de la empresa.

Gráfica 4

Diagrama De Causa - Efecto



Elaboración propia

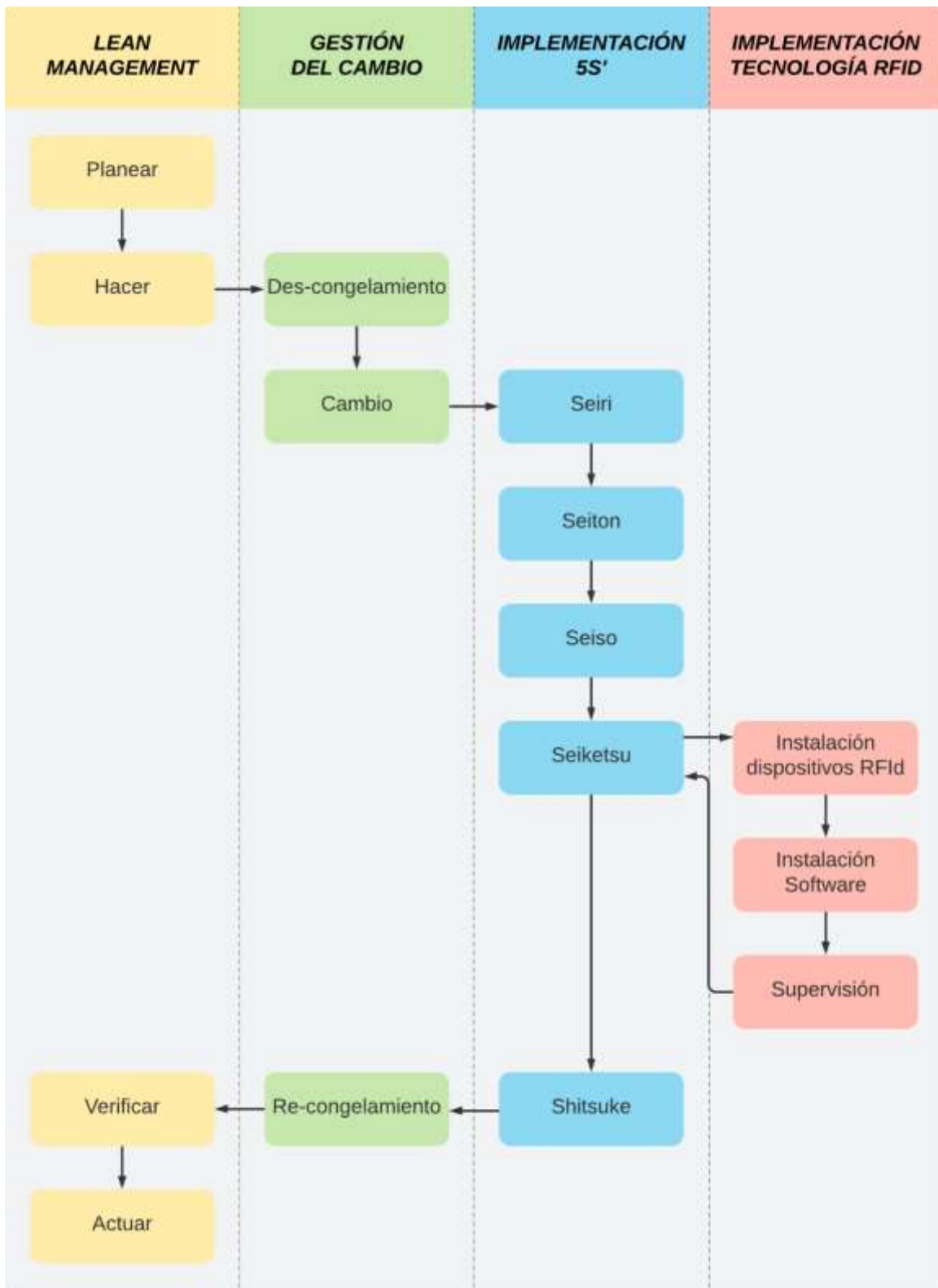
b) Iniciativas de Mejora

Las mejoras necesarias para implementar en Hayduk se pueden dividir en 2 grandes iniciativas que mencionaremos a continuación:

- Mejoras físicas: Compuestas por la instalación de la tecnología RFID y el cambio del entorno de trabajo para que la solución tenga un mayor impacto.
- Mejoras en el proceso: En estas iniciativas se busca modificar la idiosincrasia del personal y lograr el cambio deseado en el proceso logístico. Para ello se gestiona el cambio y se diseña un nuevo proceso, tomando en cuenta, las diferencias entre el proceso regular y el nuevo proceso haciendo uso de RFID.

Para plasmar el proceso general del cambio que se implementará, hemos realizado un diagrama (Gráfico 5) donde se puede observar las etapas que atravesaremos para el cambio y cada una de las sub-etapas y cómo se relacionan unas con otras.

Gráfico 5
Diagrama De Etapas Del Cambio



Elaboración propia

En base a lo anterior mencionado para el desarrollo de las mejoras físicas se usará la herramienta de las 5S debido a que los problemas que se presentan en las zonas de almacén de las plantas y la pampa. Esto originado por el desorden y la desorganización como también falta de instrumentos de soporte en el control desde la pampa hacia la zona de descarga en el puerto de Callao. Todos estos aspectos negativos afectan a la rentabilidad y favorecen la aparición de sobre costos en la empresa. Es por ello que la herramienta de las 5S se utilizará en el almacén de la planta y en la zona de la pampa.

En base a esto a continuación se mencionan los inconvenientes observados en los tres lugares según la herramienta 5S.

- **Seiri (Clasificar)**

En la zona de almacén de productos terminados se puede observar que cuenta con estantes de sellos que son de distintas numeraciones con las que registran los lotes de acuerdo a la planta, número de pedido y registro de producción. Sin embargo, se pueden observar sellos desgastados junto a los nuevos o con códigos que ya no son utilizados. Esto genera que los trabajadores no puedan encontrar y realizar de forma correcta los sellados generando errores de forma continua.

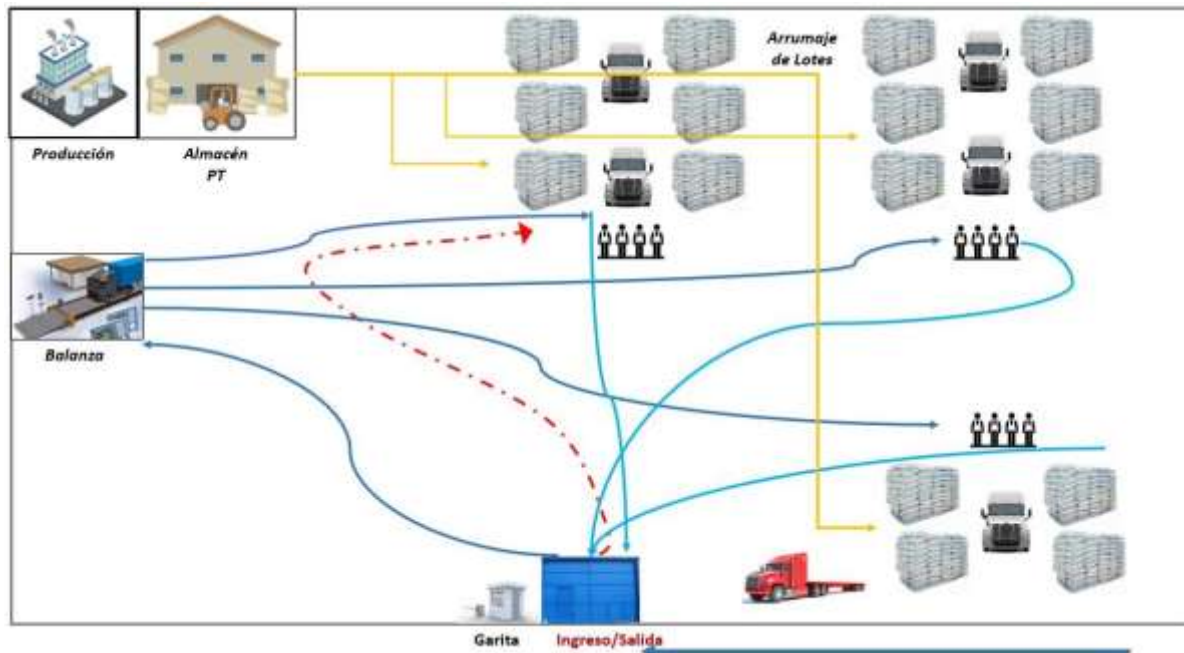
- **Seiton (Organizar)**

En la zona de almacén de productos terminados se observó que en los recorridos están obstaculizados por los productos terminados debido que no cuenta con un sistema que facilite la calificación de entrada y salida del producto terminado siendo estos contar con un sistema FIFO. Además, se observó que esto se genera debido a que la empresa no cuenta con equipos que faciliten el traslado en el almacén debido a que los productos terminados como la harina de pescado tienen un peso 50kg. Por lo mismo se observa que el movimiento de materiales de trabajo en el almacén de productos terminados no es continuo, debido que existe demasiada distancia de recorrido por parte de los trabajadores para llegar a lo requerido.

En la zona de pampa (lugar de carga de los productos terminados a los camiones), se observó que no cuenta con señalizaciones de estacionamiento generando que los camiones se desplazan en desorden, lo cual esto genera problemas y mayor tiempo para poder cargar el producto en los camiones. En la gráfica se puede visualizar que no existen señalizaciones generando desorden en el todo el proceso logístico en la zona.

Gráfica 6

Diagrama Visual De Recorrido Actual



Elaboración propia

Leyenda de Tipo de recorrido:

- Recorrido de arrumaje de lotes desde el Almacén de PT: Amarillo
- Recorrido de Ingreso de camiones: Azul
- Recorrido de Ingreso de camiones con pérdida de control: Rojo
- Recorrido de Salida de los camiones: Celeste

- **Seiso (Limpieza)**

En la recopilación de datos sobre la zona de la pampa se observó que existe basura por ser como una zona descampada. Esto se debe a que no existen depósitos de basura, así como también las personas tercerizadas no cumplen los protocolos al ingresar a la zona. Asimismo, se observa que al salir los camiones dejan restos de residuos sin un control en lo mismo donde tiende a ser posible que se ensucie los productos como la harina de pescado en sacos.

- **Seiketsu (Estandarizar)**

Se puede verificar que no cuenta con una estandarización sobre los cambios que se busca implementar a los operarios de Hayduk como también a las empresas tercerizadas (los transportistas) teniendo como característica en común que no se encuentran motivados y

comprometidos; sin embargo, son conscientes que deben de ellos lograr la mejora en toda la organización. Esta cuarta “s” es importante porque permite uniformizar los criterios con todo el equipo de trabajo como personas internas y externas. Por lo cual, es importante que exista un plan o sistema que pueda ayudar a solucionar cualquier problema que se presente.

- **Shitsuke (Disciplina)**

Actualmente en Hayduk no se observa disciplina, debido a que los procesos innecesarios se vuelven a generar. Se pudo observar rasgos de haber existido en anterioridad la búsqueda de lograr una organización en el área, pero que se pierde en poco tiempo por falta de disciplina. Esta etapa es muy importante para mantener el hábito de los cambios establecidos y no generar el desorden como la desorganización.

5.1.2. Desarrollo de actividades. Aplicación de herramientas de solución.

Como se mencionó anteriormente, aplicaremos la metodología PDCA para el desarrollo de las actividades. Cabe destacar que se realizará un piloto en la planta de producción de Malabrigo por los argumentos antes mencionados.

5.1.2.1. Planear

Se inician las actividades con la P de Planear, esta se divide en 3 actividades: Diseño del nuevo proceso con la inclusión de la tecnología RFID, formación del equipo que llevará a cabo la implementación y la asignación de roles. Por último, se llevará a cabo la definición de indicadores con sus respectivos objetivos.

- **Nuevo Proceso:** Este proceso se caracteriza principalmente por la inclusión de un paso adicional luego del ensacado de la harina, este proceso es colocar una etiqueta RFID en cada saco para poder controlar su desplazamiento. Por otro lado, sirve para eliminar reprocesos producto de conteos visuales cuando las cantidades no cuadran, esto reducirá tanto el tiempo del proceso como la utilización de mano de obra en estas tareas para que puedan desempeñarse en otras que generen mayor valor a Hayduk. (Véase Tabla 20).
- **Formación del Equipo y Roles:** Para poder llevar a cabo la implementación de este cambio en el proceso logístico es necesario conformar un equipo de trabajo con diversos roles que integren y coordinen adecuadamente. Además, es necesario contar con el apoyo y compromiso de los altos cargos para que el proyecto sea llevado a cabo de manera correcta. Por último, es necesario que en la reunión donde se reparten los roles

y se acepten las responsabilidades es necesario firmar un compromiso en un documento para brindar de mayor importancia al proyecto. Es necesario que los roles sean claros y permitan la comunicación entre todos los integrantes.

Tabla 8

Formato De Llenado De Integrantes y Roles

Cargo	Rol en el equipo
Gerente de Logística	<p>Promotor - Padrino del Proyecto</p> <p>Ser el promotor de la implementación y ser el nexo con la alta gerencia. Se encarga de dotar a los miembros del equipo de facultades para llevar a cabo el proyecto.</p>
Jefe de Transporte de Harina de Pescado	<p>Líder del proyecto y Especialista</p> <p>Experto en el proceso.</p>
Ingenieros	<p>Investigador y Creación de Nuevas Ideas</p> <p>Ambos ingenieros deben llevar a cabo el control de los indicadores, analizarlos y generar nuevas ideas para mejorar los rendimientos obtenidos.</p>
Supervisor	<p>Coordinador de Equipo de Trabajo</p> <p>Encargado de dirigir el equipo de trabajo durante la jornada, monitorear que el proceso se lleve correctamente y llevar el control y registro de los problemas que puedan surgir. Además, se encarga de centralizar las opiniones e ideas del equipo de trabajo.</p>
Equipo de Trabajo de Proceso Logística	<p>Ejecutores del Proyecto</p> <p>Encargados de llevar a cabo las tareas del día a día, deben informar al supervisor sobre las dificultades que surjan e ideas que puedan surgir para mejorar.</p>

Elaboración Propia

- Definición de Indicadores y Objetivos:** Todo proyecto o proceso debe contar con indicadores para poder realizar seguimiento a los resultados y hacer los ajustes necesarios. Por ello, antes de implementar los cambios es necesario detallar y colocar los límites y objetivos para que sean de común conocimiento y acuerdo. Es necesario que todo el equipo tenga retroalimentación de sus actividades y qué es lo que busca la organización de su trabajo. A continuación, se muestran los indicadores y objetivos. Sin embargo, a lo largo de la propuesta se han elaborado indicadores adicionales, pero éstos son indicadores que solo se harán uso en una parte de la puesta en marcha, por lo que no se incluyen en esta tabla. Esta tabla presenta indicadores que se miden constantemente a través del tiempo y se pueden ir mejorando a lo largo de los años y colocar objetivos más retadores que los presentados a continuación. Estos son los indicadores y objetivos propuestos:

Tabla 9
Indicadores y Objetivos

Indicador	Objetivo
<p>Pedido Perfecto: Busca que no haya pedidos incompletos es decir que llegue una menor cantidad, está relacionado a la eficacia del proceso y la no presencia de sacos siniestrados.</p> $ \begin{aligned} \text{Pedido Perfecto} &= \frac{\text{Sacos siniestrados}}{\text{Sacos solicitados}} \\ &= \frac{\text{Sacos solicitados} - \text{Sacos entregados}}{\text{Sacos Solicitados}} \end{aligned} $	<p>Meta mensual:</p> <p style="text-align: center;">0.5%</p>
<p>Hora de Salida de Planta: Busca que la programación se cumpla, por ello se mide la diferencia entre hora programada y hora real. Está relacionado con la eficacia del proceso.</p> $ \text{Hora Salida Planta} = \frac{\text{Hora Salida Programada} - \text{Hora Salida Real}}{\text{Pedidos realizados al mes}} $	<p>Meta mensual:</p> <p style="text-align: center;">> 0.5 horas</p>
<p>Horas Extra: Busca que los trabajadores de Hayduk no incurran en horas extra, esto se produce sobre todo por mala ejecución del plan. Está relacionado con la eficiencia del proceso.</p>	<p>Meta mensual:</p> <p style="text-align: center;">> 0.5 horas/trabajador</p>

$\text{Horas Extra} = \frac{\text{Horas extras trabajadas}}{\text{Trabajadores del Proceso Logístico}}$	
<p>Sobre tiempos: Busca que la llegada a Callao sea igual a la programada para evitar incurrir en gastos de servicios adicionales. Además, busca que el trayecto sea del menor tiempo posible. Está relacionado con la eficiencia del proceso.</p> $\text{Sobre tiempos} = \frac{\text{Hora Llegada Programada} - \text{Hora Llegada Real}}{\text{Pedidos realizados al mes}}$	<p>Meta mensual: > 0 horas</p>

Elaboración propia

5.1.2.2. Hacer

Se continúa el proyecto con la D de do o en español Hacer, para lo cual esta etapa del proyecto se divide en 3 actividades. Estas actividades se pueden llevar a cabo en paralelo.

- **Gestionar el Cambio:** Una vez conformado el equipo de trabajo y asignado los roles se debe dar a conocer la puesta en marcha del proyecto con todo el personal de Logística, para ello debe hacerse una reunión grande con la presencia del Promotor del Proyecto. Esta reunión tiene como propósito mostrar el motivo del cambio, resultados esperados y el trabajo de cada uno de los trabajadores. Es necesario que todos entiendan la importancia del cambio. Siguiendo un modelo de gestión del cambio de Kurt Lewin, esta reunión sería la fase del descongelamiento. Al culminar la reunión, se debe generar un documento con las pautas y consensos a los que se ha llegado y dicho documento debe estar presente en el tablero PDCA.

Para el cambio, es necesario que los trabajadores comprendan cómo funciona tanto la metodología como la tecnología que van a utilizar en este nuevo proceso. Por ello es necesario generar capacitaciones tanto en RFID, Lean y la aplicación de las 5S. Estas capacitaciones deben contar con la presencia del líder del proyecto y de ser necesario contar con apoyo externo de consultoras. Al culminar la capacitación se debe proporcionar a todos los asistentes el material de la capacitación ya sea de manera virtual o presencial. De esta manera, tendrán material en el que apoyarse cuando estén realizando el nuevo proceso. Para el caso de las capacitaciones en RFID es necesario que entiendan cómo funciona, qué permite y cómo se hace uso de las herramientas. Para

el caso de la capacitación en Lean deben conocer el motivo de la aparición de esta filosofía, qué herramientas se usan y por qué son importantes. Esta capacitación ayuda a abrir el pensamiento de todo el equipo para impulsar mucho más el cambio y llevarlo a cabo de la mejor manera. Por último, la capacitación en 5S le dará a todo el equipo nuevas maneras de organizar los espacios de trabajo y mantenerlos ordenados para ser mucho más productivos.

Para la etapa de recongelamiento, es necesario organizar reuniones semanales para entender cómo va el proyecto y abrir caminos de comunicación entre todos los integrantes. Pues cada miembro del equipo tiene para aportar y debe ser escuchado. Por último, en caso de lograr los objetivos es necesario comunicarlo y demostrar que se ha conseguido un hito y que todos han aportado para conseguirlo. Si es necesario hacer reconocimientos es un buen momento para llevarlo a cabo.

Tabla 10

Etapas De Kurt Lewin

Etapas de Kurt Lewin	Actividades
Descongelamiento	Reunión de Inicio del Proyecto (Kick off)
Cambio	Capacitación en RFID Capacitación en Lean (Kaizen y Jidoka) Capacitación en 5S
Recongelamiento	Reuniones Semanales para dar seguimiento Espacios de diálogo de todos los trabajadores Comunicación de Obtención de Resultados

Elaboración propia

Para la gestión del cambio por parte del líder del proyecto aplicaremos la herramienta de las 7S de McKinsey. En el siguiente cuadro se muestran algunas iniciativas para cada paso en el que el líder del proyecto debe desenvolverse.

Tabla 11
7S De McKinsey

7S de McKinsey	Iniciativas
Estilo	Demostrar la cultura del cambio, empezando por el líder quién dará nuevas ideas y preguntará a los demás miembros. Todas las ideas son válidas y deben ser escuchadas.
Personal	El líder debe dar a entender desde la reunión inicial (Kick Off) que el motor principal de esta mejora y el factor clave del éxito son las personas. Por lo cual, se le debe brindar espacio, capacitación y confianza para que exploten todo su potencial.
Sistemas	Desde el Planeamiento de esta mejora, el proceso con el que se debe empezar a trabajar debe estar claro, además de igual importancia son las reuniones semanales de seguimiento y los espacios de escucha. Estas reuniones deben llevarse a cabo sin falta todas las semanas, se debe hacer un hábito y todos deben participar. Por lo cual, todos deben tener libre y separado ese momento de la semana.
Estrategia	Además de mostrar el objetivo de este proyecto es necesario mostrar el objetivo y la problemática de la empresa. Para el caso de Hayduk ellos deben disminuir sus costos y mejorar la eficiencia de su proceso logístico pues se encuentran en un mercado altamente competitivo. Esta mejora es muy importante para lograrlo, todos deben entender que juntos lograrán las metas de Hayduk.
Estructura	Es clave en este proceso que todos los integrantes del equipo se sientan empoderados para proponer soluciones para dicho fin es necesario las capacitaciones en Lean, para que entiendan de la importancia de la eliminación de pérdidas y busquen maneras más eficientes. Pese a que se ha individualizado en roles claramente definidos la comunicación es completamente horizontal.
Habilidades	En un inicio las habilidades más importantes de desarrollar son

	aquellas orientadas a la tecnología RFID y la aplicación 5S. Sin embargo, esto es solo para el inicio del proyecto. Las más trascendentales y que deben continuar capacitando e incentivando son las habilidades referidas a Lean para conseguir la mejora continua.
Valores	Hayduk ya cuenta con valores, que este proyecto debe afianzar y profundizar en toda la organización. Estos son sostenibilidad, calidad, cuidado del medioambiente, seguridad alimentaria y eficiencia.

Elaboración propia

Con estas actividades y lineamientos el éxito de la gestión del cambio está garantizado.

- **Instalación de la tecnología RFID:** Para la instalación de la tecnología RFID se debe hacer dos frentes de trabajo. El primero es el entorno físico es la instalación de los dispositivos y el segundo frente es la instalación del software requerido para obtener la información de los dispositivos y generar decisiones acordes.
 - Dispositivos: Se instalará un arco lector de RFID en la salida del almacén que contará todos los sacos que partan de la planta hacia los camiones. Para lograr ello, se colocarán las etiquetas RFID en cada saco. Por otro lado, se asignan lectores móviles RFID a los trabajadores en el puerto del Callao para tener un control propio de la llegada de los sacos en tiempo real.
 - Software: Se compra la licencia de software Cayman además se contrata a un especialista para instalar dicho programa en las computadoras y se capacita a los usuarios del software en este caso a los ingenieros contratados para el proyecto. Por último, se realizará un viaje supervisado por la empresa contratada para la instalación de RFID. Esto servirá de prueba de que todos los dispositivos y el software funcionan adecuadamente.

- **Adecuación de las 5S en las áreas de despacho y recepción:**

Como parte del desarrollo de actividades para conseguir una cadena de suministro esbelta mediante la implementación de las 5S's se realizará una planeación y organización del desarrollo de la implementación y las actividades del mismo.

Por lo cual lo primero que se debe realizar como pasos previos es seleccionar las áreas en la cual se llevará a cabo la implementación. En base a lo anterior mencionado para

el desarrollo de las mejoras físicas se usará la herramienta de las 5S en las zonas de almacén de productos terminados y la zona de pampa debido al desorden y la desorganización, así como también falta de instrumentos de soporte en el control desde la pampa hacia la zona de descarga en el puerto de Callao. Todos estos aspectos negativos afectan a la rentabilidad y sobre costos en la empresa.

Como segundo paso previo se debe seleccionar el equipo de las 5S's quienes deberán cumplir con las características necesarias para la implementación de la herramienta. Para lograr armar este equipo de comité se debe considerar que los responsables de cada área serán los encargados de coordinar el cumplimiento del proyecto.

Como tercer paso previo se debe realizar una capacitación y difusión a los coordinadores, facilitadores y líderes sobre la herramienta de las 5S's, para luego realizarse la capacitación a los operarios.

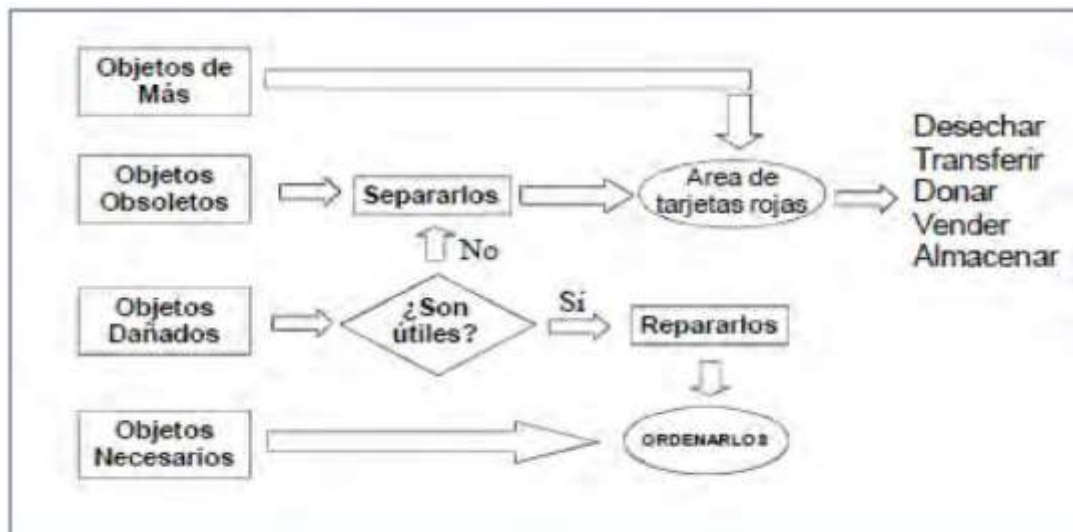
Como cuarto y último paso previo se debe realizar una reunión de lanzamiento de las 5S's en la cual se debe explicar el calendario de actividades sobre la implementación de la metodología de las 5S's dándose el conocimiento a todas las áreas buscando el compromiso de todos para llevar a cabo el proyecto de forma exitosa.

En base a esto a continuación se mencionan los inconvenientes observados en el almacén de producto terminado y en la zona de la pampa y las actividades a realizar según la herramienta 5S.

1. Seiri (Clasificar)

La primera S hace referencia a la clasificación para mantener solo lo necesario logrando identificar lo que no sirve como equipos inoperativos, productos obsoletos que deben ser eliminados. Por lo cual lo primero que se va a realizar es clasificar los materiales existentes dentro de las áreas, dividiéndola en necesario e innecesario. El apoyo de los operarios es fundamental para justificar el uso y la necesidad de los elementos dentro de las áreas. Para este análisis de materiales, se seguirá la secuencia lógica del proceso de clasificación, la cual se puede visualizar en la figura 17.

Figura 17
Proceso De Clasificación



Fuente: Francis (2019)

Después de realizar este análisis, se procede a identificar los elementos innecesarios encontrados en cada área. Posteriormente, se realizará un listado de todos los elementos que se encuentren en las áreas detallando su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Todos estos detalles serán registrados en unas tarjetas en función a una lista de colores, la cual se explicará con más detalle a continuación:

- i. Elementos de constante uso dentro de secciones de trabajo. Para este tipo de clasificación se va utilizar etiquetas de color verde todos los elementos que tienen una frecuencia de uso alta; es decir, herramientas y materiales que se utilizan constantemente para la realización de los procesos del área.
- ii. Elementos que no se requieren dentro del área de trabajo. Para este tipo de clasificación se va utilizar dos tipos de tarjeta. La tarjeta de color amarillo se utilizará para identificar a los objetos que pueden utilizarse en otras áreas de trabajo. Por otro lado, se identificará con tarjeta de color rojo a los objetos que no sirven en ninguna parte de la empresa. El modelo de las etiquetas que se usará en la clasificación se visualiza en la Gráfica 7.

Gráfica 7
Tarjeta De Control

Tarjeta de Control			
Responsable de hallazgo:			
Fecha:	Tipo:	Folio:	
Descripción:			
CATEGORÍA		RAZÓN	
Accesorios o herramientas		Contaminante	
Cubetas, recipientes		Defectuoso	
Equipo de oficina		Descompuesto	
Instrumentos de medición		Desperdicio	
Librería, papelería		No se necesita	
Maquinaria		Uso desconocido	
Materia Prima		Otro (especifique)	
Material de empaque		DECISIÓN	
Producto terminado		Responsable de decisión:	
Refacciones		Fecha decisión:	
Material peligroso		Destino Final	
Otro(especifique)		Fecha	
Nota:			

Elaboración propia

Aplicación en secciones de trabajo

Luego de la capacitación inicial de la primera S, se procederá a la aplicación de tarjetas en las respectivas en las áreas de almacén de productos terminados, para ello se usará la clasificación por colores (verde, amarillo y rojo). En la tabla 12, se observan los diferentes materiales encontrados en el área de almacén de producto terminado, los cuales se han clasificado de acuerdo a su necesidad dentro de todas las áreas de trabajo. En la tabla 13 se puede observar los resultados obtenidos por cada clasificación realizada en cada sección.

Tabla 12*Clasificación De Los Materiales Encontrados En El Área*

Área	Elementos Encontrados	Clasificación de objetos	Necesidad	Color de Etiqueta
Almacén de Producto terminado	Sacos de harina de pescado	Objetos necesarios	Organizarlos	Verde
	Estante de oficina	Objetos obsoletos	Separarlos/Descartarlos	Rojo
	Monitor obsoleto	Objetos de más	Transferir	Amarillo
	Trapos sucios	Objetos de más	Descartar	Rojo
	Uniforme de trabajo sucio	Objetos obsoletos	Separarlos/Descartarlos	Rojo
	Fierros viejos	Objetos de más	Vender	Rojo
	Sellos obsoletos	Objetos obsoletos	Separarlos/Descartarlos	Rojo
	Herramientas de otra área	Objetos de más	Transferir	Amarillo
	Cinta de embalaje	Objetos de más	Transferir	Amarillo
	Sacos vacíos	Objetos de más	Transferir	Amarillo
Montacarga	Objetos necesarios	Organizarlos	Verde	
	Sellos para rotulación	Objetos necesarios	Organizarlos	Verde

Garita de entrada (Zona de la pampa)	Cuadernos antiguos	Objetos obsoletos	Separarlos/Descartarlos	Rojo
	Escaneadora de tarjeta	Objetos necesarios	Organizarlos	Verde
	Uniforme socio	Objetos obsoletos	Separarlos/Descartarlos	Rojo
	Cuaderno de registro	Objetos necesarios	Organizarlos	Verde
	Caja de lapiceros	Objetos obsoletos	Separarlos/Descartarlos	Rojo
	Trapos socios	Objetos de más	Descartar	Rojo
	Cinta de embalaje	Objetos de más	Transferir	Amarillo

Elaboración propia

Tabla 13

Detalle De La Cantidad De Etiquetas Por Secciones De Trabajo

Secciones	Rojo	Amarillo	Verde	Total de evidencias
Almacen de producto terminado	5	4	3	12
Zona de la pampa	4	1	2	7
Total de etiquetas	9	5	5	19
%Acumulado	47%	26%	26%	100%

Elaboración propia

Se observa que el 26% de los materiales no se encuentran en la correcta área de trabajo y que necesitan ser transferidos y organizados. Además, el 47% de los materiales obsoletos y solo el 26% de los materiales son pertenecientes en el proceso logístico tiene que ser organizado. En la tabla 14 se muestra a detalle el acumulado de actividades que se tienen que realizar debido a la clasificación de colores realizada en la tabla 12 anteriormente detallada.

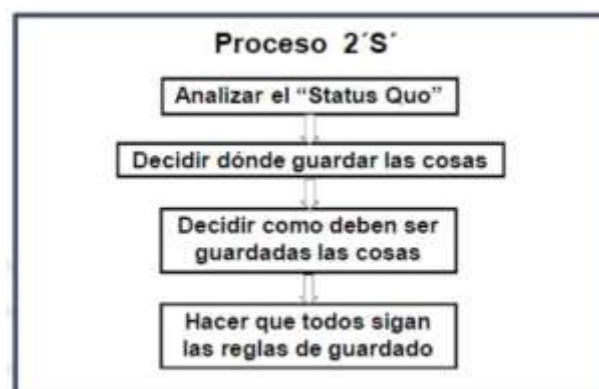
Tabla 14*Clasificación De Necesidades De Todas Las Secciones De Trabajo*

Necesidad	Total	% Acumulado
Organizarlos	5	26%
Separarlos / Descartarlos	6	32%
Transferir	5	26%
Descartar	2	11%
Vender	1	5%
Total	19	100%

Elaboración propia

- **Seiton (Ordenar)**

La segunda S consiste en la organización de los elementos que se consideren útiles, al clasificarlos por: seguridad, calidad y eficiencia. Estos objetos deben ubicarse y disponerse de acuerdo a su frecuencia de utilización considerándose que dentro del área debería estar más cerca del operario. Según Francis (2018) describe mediante un gráfico el proceso para llevar de forma adecuada la ejecución de la segunda S.

Figura 18*Proceso 2S*

Fuente: Francis (2018)

El procedimiento que se realizará para ordenar será el siguiente:

- Almacén de producto terminado

Definir y preparar los lugares de almacenamiento: En este punto se usarán estanterías y armarios para guardar las herramientas que son utilizados en el proceso de sellado de

los sacos. Serán colocados en lugares estratégicos que permitan el acceso simple y rápido por parte del operario.

Determinar un lugar para cada objeto: La altura a la cual son colocados los objetos debe ser accesible y seguro para el operario para su ubicación y utilización evitando que se genere desorden. Los repuestos y materiales que se utilizan en las secciones se deben organizar siguiendo el criterio de que el primero que se ingresa es el primero que se retira como se visualiza la figura 19. Del mismo modo se aplicará en el producto terminado debido a que la harina de pescado es un producto perecible y pierde sus propiedades al pasar los días.

Figura 19

Ejemplo De Flujo De Salida FIFO



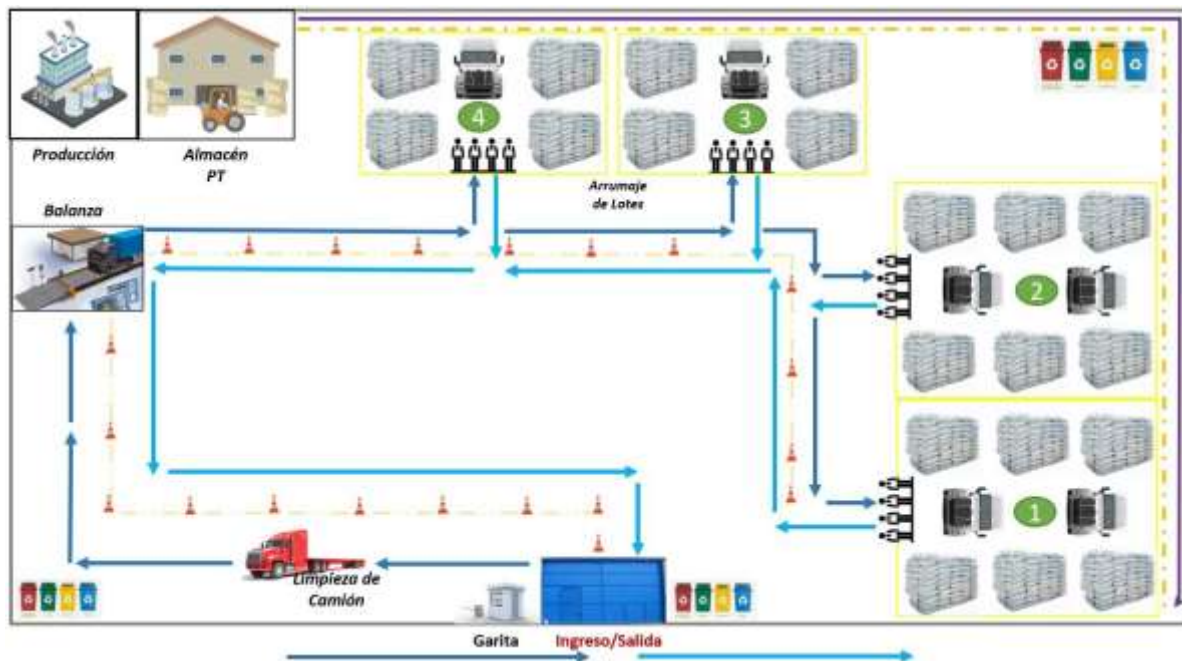
Fuente: Tesis USS (Hernandez 2020)

Confección de manual: Se creará un manual, el cual contendrá el lugar de almacenamiento de cada objeto estando al alcance de todos los operarios permitiendo encontrar los objetos con rapidez y eliminando el tiempo usado en su búsqueda.

- Zona de la pampa

Desarrollar un diagrama de recorrido: La importancia de contar con un diagrama de recorrido facilita a los operarios poder ubicarse fácilmente, del mismo modo se implementa las señalizaciones de recorrido como la numeración como la limitación de la zona de carguío de lotes facilitando a los operarios de los camiones su ubicación. En la gráfica 8 se puede visualizar la propuesta de orden que se implementará en la zona de pampa para lograr la segunda S.

Gráfico 8
Diagrama De Recorrido



Elaboración propia

Leyenda de tipo de recorrido:

- Recorrido de arrumaje de lotes desde el Almacén de PT: Morado
- Recorrido de Ingreso de camiones: Azul
- Recorrido de Ingreso de camiones con pérdida de control: Rojo
- Recorrido de Salida de los camiones: Celeste

Mantener el orden: Es responsabilidad de los operarios respetar las reglas de orden establecidas dentro del área de almacén de productos terminados y la zona de la pampa, es por ello que los encargados por área tienen que hacer cumplir y verificar el orden en cada área.

3. Seiso (Limpieza)

Luego de haber realizado el orden (2S) en los lugares en donde se ubicarán los diferentes elementos como también los recorridos que realizarán los operarios evitando cruces entre ellos mismos como los camiones, se procederá a realizar una limpieza inicial, esto implica la eliminación de la suciedad dentro de la zona de la pampa y las áreas que se contemplan siendo este almacén de productos terminados, la garita, balanza y la pampa en sí. Por lo cual vamos a desarrollar en 2 pasos, las cuales son la siguientes:

- 1° Paso: Preparación

Los responsables de la aplicación de esta herramienta será el equipo de la aplicación de las 5S's que se ha propuesto como los responsables y los cuales realizarán el control de la aplicación en cada área por los operarios. Se propone inicialmente una capacitación completa y clara a los operarios sobre métodos de limpieza, haciendo énfasis sobre la importancia de estos debido a que se encuentran en contacto con los sacos de harina de pescado. Asimismo, se les capacitará a los transportistas tercerizados sobre las políticas de cuidado y limpieza de la empresa para lograr esto como cultura.

- 2° Paso: Limpieza inicial

En este paso se procede a realizar una capacitación antes de iniciar cada jornada de limpieza en los puestos de trabajo. La limpieza general debe ser realizada por la empresa, sin embargo, cada operario debe tener limpio su puesto de trabajo y buscar mantener la limpieza en la zona de la pampa por lo cual se hará instalaciones de tachos para todo tipo de desechos por su clasificación como se muestra en la figura 20. La suma de ambos esfuerzos logrará un ambiente agradable y confortable para poder trabajar.

Figura 20

Tachos De Reciclaje



Fuente: Endémica (2019)

Luego de esto se realizará los siguientes procedimientos como recomendación para lograr cumplir el objetivo de la 3S. Estas etapas son las siguientes:

- Establecimientos de programa de limpieza diaria

Se definirá un programa de limpieza diaria, el cual se realizará en un tiempo de 10 minutos al final del turno de trabajo determinando los elementos de limpieza a utilizar.

Con la finalidad de generar el hábito de la limpieza en los operarios se realizará un manual de limpieza.

- Especificar la causa de la suciedad

Durante el proceso de limpieza se va analizar si la generación de suciedad es normal o anormal para determinar las causas que lo originan. Para ello se usarán algunas posibles preguntas que se puedan generar logrando encontrar la solución a los problemas de suciedad en cada puesto de trabajo. Las preguntas que se utilizaran en cada área para determinar las causas son la siguientes:

¿Por qué se califica como problema de suciedad?

¿Cómo se generó esa suciedad?

¿El operario cuenta con tiempo para solucionarlo durante su jornada?

¿Se puede prevenir que vuelva a ocurrir?

¿Esto puede generar un accidente laboral?

¿Esto puede generar daño a los productos terminados?

- Establecer un plan de acción

Ahora se procede a implementar planes de solución teniendo en consideración que se dará mayor importancia a la causa que represente un mayor riesgo para la sección. Algunas acciones que se consideran que puede aplicarse es brindar capacitaciones, cambiar los malos hábitos de los operarios e implementar herramientas que puedan brindar facilidad a los operarios de realizar la limpieza de forma eficiente.

- Limpieza General

En esta etapa se limpiará a fondo la zona de la pampa y en el área de almacén de producto terminado como la garita las ventanas, estantes, herramientas, equipos, entre otros, que se utilicen en las operaciones cotidianas. Este procedimiento no debe ser considerado como rehacer un Seiso completamente sino debe ser tomado como una práctica de limpieza permanente parte de la cultura. Se propone que este tipo de limpieza debe realizarse una vez al mes.

Para dar conformidad a los trabajos de limpieza, el líder del grupo tiene la responsabilidad de realizar sus respectivas verificaciones mediante el siguiente formato (Ver figura 21).

Figura 21*Formato De Conformidad De Limpieza*

Formato de conformidad de limpieza		
Sección de inspección		
Fecha		
Hora		
Cumple		
SI	NO	Actividades
		Objeto en su lugar
		Mesa de elaboración limpia
		Pisos limpios de merma o desperdicios
		Máquina limpia
		Basura clasificada

Elaboración propia

4. Seiketsu (Estandarizar)

Esta aplicación comenzará con una reunión de inicio del programa, en la cual se prepara al operario en procesos de limpieza, ajustes y lubricación. En esta fase nuestro enfoque es conservar todo lo logrado en las tres primeras S, para lo cual se plantea lo siguiente.

- Bienestar del operario: Este punto consiste en mantener la limpieza del operario por medio de equipos de protección personal, vestimenta adecuada del mismo modo mantener un ambiente de trabajo limpio. Todo este esfuerzo de mejora debe garantizar el bienestar de los operarios con el objetivo de evitar ausencias y agotamiento físicos logrando un incremento en la productividad. Para conseguir estos beneficios de las 5S's en las condiciones de trabajo se tomará las siguientes acciones:

- Mantener la iluminación de forma adecuada en las áreas de trabajo
- Eliminar las sofocaciones dentro de las secciones mediante el uso de sistemas de ventilaciones
- Proporcionar al operario los correctos equipos de protección personal.
- Adecuar la ergonomía de equipo e instalaciones de trabajo
- Exigir a los operarios con el cuidado del higiene y seguridad en los puestos de trabajo.

- Estandarización: En este punto se realizará procedimientos que aseguren la continuidad de las tres primeras S, por lo cual se considera realizar lo siguiente:
 - Implementar el manual de limpieza de las secciones.
 - Instalar un periódico mural en donde se registre el avance de cada S implementada.
 - Generar en las obligaciones diarias de trabajo el cumplimiento de las acciones de clasificación, limpieza y orden.

5. Shitsuke (Disciplina)

Se considera la “S” más difícil, ya que depende de lograr la eliminación de todos los hábitos que dificultan la continua aplicación y desarrollo de las primeras 4S’s. Para esta última parte, se propone que todo el personal esté comprometido y motivado para evaluar las 4S’s. Las acciones que se desarrollarán para promover la disciplina en las secciones serán las siguientes:

- Capacitar a los operarios sobre los principios y técnicas de las 5S’s.
- Reconocer y estimular el cumplimiento de los operarios sobre los principios de las 5S’s.
- Retroalimentar a los operarios cuando no se logren los resultados.
- Comunicar de forma continua de los logros mediante publicaciones de lo obtenido.
- Implementar ayudas visuales facilitando mantener el orden y la limpieza en los puestos de trabajo.
- Hacer que el operario sea parte de las tomas de decisiones y acciones de mejora.
- Se establecerá una rutina diaria de 10 minutos de aplicación de las 5S’s y una retroalimentación.
- Los jefes y líderes de los equipos se encargarán de guiar con ejemplo de conductas, los beneficios que se obtienen mediante la implantación de las 5S’s.

Este aprendizaje organizacional de disciplina será acompañado por lo siguiente:

Auditorías: Las auditorías estará como responsabilidad del comité asignado a realizar las siguientes actividades:

- Verificar la implementación como también el aprendizaje correcto sobre las 5S’s en las diferentes etapas.
- Se encargará de explicar a los operarios la importancia de la participación de cada uno en la implantación de la herramienta.

Se recomienda para este proyecto de mejora las siguientes auditorías en las diferentes etapas del proceso:

Inicial: Esta etapa se centraliza en la documentación de la planificación de las 5S's y la aplicación de las 3 primeras S. En este proceso un personal asignado de la empresa realizará 2 supervisiones a la semana de 4 horas cada una durante un año.

Desarrollo: Se centra en cómo se lleva a cabo el aprendizaje en la implementación de las 3 primeras S. Es recomendable en el área de almacén de productos terminado y zona de pampa realizar auditorías de este tipo durante un periodo trimestral durante 1 año por una empresa especializada.

Continuidad: se centra en intensificar la aplicación de la cuarta "S", el control visual y la quinta "S". De este modo se busca lograr que el control de limpieza y ordenamiento se vuelva parte de la cultura de cada operario.

Evaluaciones: Esto permitirá a cada área realizar una medición de la evolución de la implementación de la herramienta de forma adecuada. Debido a que se trata de una evaluación cualitativa es necesario definir qué valor se va asignar a cada punto a evaluar. Se elaboró una tabla de evaluación la cual será actualizada para evaluar el avance de las 5S's (Tabla 18).

Para ello se realizó una guía de la calificación que se visualiza en la tabla 15 que debe ser considerado para la evaluación de la situación de la zona en revisión

Tabla 15

Tabla De Guía De Calificación De La 5S's

GUÍA DE CALIFICACIÓN		
Código	Calificación	Descripción
Alerta	0	Se debe actuar ante la no conformidad al día siguiente de haber recibido el informe, con seguimiento diario, hasta que se mejore.
Precuación	1	Se debe corregir la no conformidad al día siguiente, y un seguimiento a mejorar.
Sujeto a Mejora	2	Se visualiza cumplimiento con la meta pero hay mejoras pequeñas que se pueda implementar con un seguimiento hasta la proxima evaluación.
Conforme	3	Se encuentra totalmente cumplimiento y solo es necesario continuar siempre aun en mejorar más a lo comprometido.

Elaboración propia

En base a la lista de chequeo sugerido, desarrollamos una evaluación de la situación actual de la empresa (ver anexo 2). Para lo cual se considera un rango de calificación sobre el estado de la empresa con respecto a las 5S's como se observa en la tabla 16. Luego se realizó un análisis de los resultados de la evaluación como se visualiza en la tabla 17 mediante la calificación obtenida de la visualización, para lo cual se puede tomar como referencia el gráfico de actual recorrido.

Tabla 16*Rango De Calificación*

GUÍA DE CALIFICACIÓN		
Regular	Bien	Excelente
50% <	70% <	90% <

Elaboración propia

Tabla 17*Resultado De Evaluación Actual*

5S	Puntaje	Puntaje Máx	Porcentaje
Seiri	10	24	42%
Seiton	9	24	38%
Seiso	10	21	48%
Seiketsu	10	21	48%
Shitsuke	2	15	13%

Elaboración propia

Tabla 18
Hoja De Check List Del Avance De Las 5S's

LIST DE CHEQUEO DEL AVANCE DE LAS 5S						
Área:				Código:		
Auditor:				Fecha:		
5S	N°	FORMATO DE EVALUACIÓN	PUNTAJE ASIGNADO			
			0	1	2	3
Seiri (Clasificar)	1	No existen elementos innecesarios, chatarra, desperdicios y basura en el piso de trabajo				
	2	Los equipos, herramientas y máquinas son adecuadas.				
	3	Elementos necesarios en los estantes				
	4	Zona de circulación esta libre de obstaculos				
	5	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso				
	6	Se cuenta con lo necesario para trabajar				
	7	Se observa materiales pertenecientes a otras áreas				
	8	Es dificultoso encontrar lo que se busca inmediatamente				
Calificación - Seiri						%
Seiton (Ordenar)	1	Las zonas estan debidamente identificadas				
	2	Los botes de basura estan en el lugar designado para estos				
	3	Lugares marcados para todo el material de trabajo (equipos, carpetas, etc.)				
	4	Todas las señalizaciones de traslado estan en el lugar designado				
	5	Los lugares se encuentran debidamente organizados y solo se tiene lo necesario				
	6	Se almacena los objetos en los armarios y estantes en el lugar asignado				
	7	Los equipos se encuentran debidamente en su respectiva zona				
	8	Todas las identificaciones en los estantes de material estan actualizadas y se cumple				
Calificación - Seiton						%
Seiso (Limpiar)	1	El área de sellado se encuentra limpio				
	2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso				
	3	Las paredes, techo y ventanas se encuentran limpios				
	4	Piso esta libre de polvo, basura, componentes y manchas				
	5	La montacarga se encuentra limpio para subir los sacos				
	6	Las parihuelas estanlibres de polvo, manchas y componentes de residuos				
	7	Los planes de limpieza se realizan en la fecha programada				
Calificación - Seiso						%
Seiketsu (Estandarizar)	1	Todos los implementos cumplen con el requerimiento de la operación				
	2	Existe un sistema para mantener las 3 primeras "S" de forma correcta				
	3	Se aplica control visual				
	4	Se conoce las mejoras en las áreas y maquinas				
	5	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores				
	6	Todo los instructivos cumplen con el estándar				
	7	La capacitación está estandarizada para el personal del área				
Calificación - Seiketsu						%
Shitsuke (Disciplina)	1	Se cumplen con las normas de vestimenta con adecuadas y limpias				
	2	Todas las reglas y procedimientos de trabajo son conocidas y respetadas				
	3	Todo los reglamentos son cumplidos estrictamente				
	4	Las implementaciones y desarrollo de las acciones se cumplen				
	5	Existe un agradable atmosfera general con armonía e integración				
Calificación - Seiketsu						%

Elaboración propia

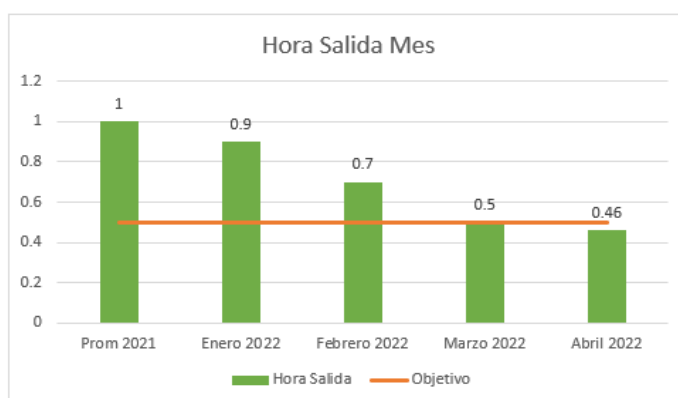
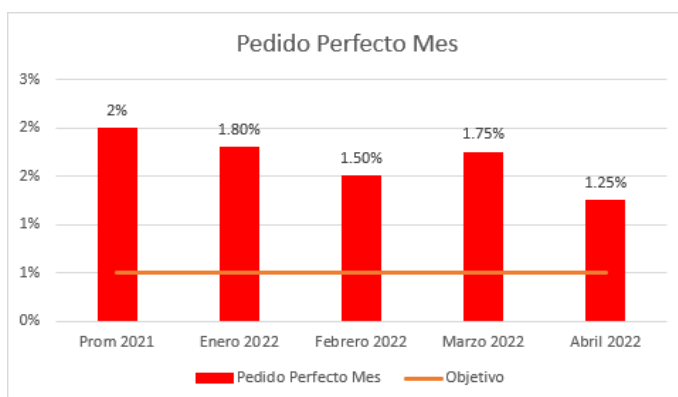
5.1.2.3. Verificar

Se continúa el proyecto con la C de check o en español Verificar, para lo cual esta etapa del proyecto se divide en 2 actividades. Estas actividades se pueden llevar a cabo en paralelo.

- Cuadros de Seguimiento y Evolución de Indicadores:** En este proyecto se enunciaron tanto los indicadores como los objetivos, para ello es necesario que se haga seguimiento de estos. Existen herramientas muy útiles para dicho motivo cómo es el diagrama de seguimiento y evolución donde se coloca la evolución de las medidas anteriores, la medida actual y el objetivo. Además, se hace uso del semáforo con esto rápidamente se sabrá en qué indicadores se deben mejorar. Por último, se deben hacer dos mediciones una semanal con las reuniones y otra mensual para las reuniones donde se dan nuevas ideas. A continuación, se presentan algunos diagramas a manera de ejemplo usando los indicadores del proceso. Haciendo una simulación de enero a marzo de 2022 considerando que nos encontramos en la segunda semana de abril de 2022 así se verían los indicadores. Para los indicadores mensuales simularemos los indicadores Pedido Perfecto y Hora Salida mientras que para los indicadores semanales usaremos Horas Extra y Sobre tiempos.

Gráficos 9 y 10

Pedido Perfecto y Tiempo De Salida Mensual

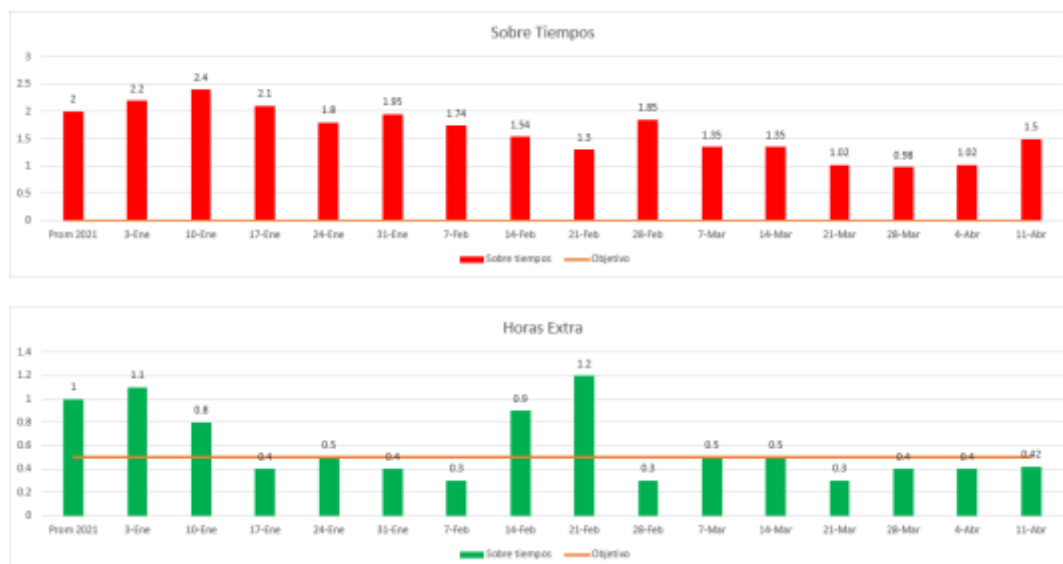


Elaboración propia

Como se puede observar en los indicadores mensuales aún no se ha alcanzado la meta en pedido perfecto por lo que se genera una alerta y se tiene que analizar. Mientras que en hora salida se debe continuar con el buen desempeño.

Gráfico 11 y 12

Sobre Tiempos y Horas Extras



Elaboración propia

Para los indicadores mensuales se puede observar que se ha conseguido el objetivo en horas extra pero no en sobre tiempos. Esto da como resultado que se deba hacer un análisis más a fondo de los indicadores y tomar decisiones. En el gráfico semanal se toma la medición de la semana iniciando los lunes y muestra una evolución más a detalle. Por ejemplo, en horas extra en la segunda mitad de febrero se vio un aumento que en las vistas mensuales quizás no podría ser percibida.

- **Reportes de Cuadrillas y Lista de Defectos (Motivos de incumplimiento de objetivos):** Más allá de los datos recopilados por la tecnología RFID es necesario conocer los pormenores de cada dato, saber la razón del desvío o por el contrario saber que se hizo bien y replicarlo. Para ello, el supervisor debe llenar un reporte con los hechos más importantes de cada pedido y consolidar los defectos detectados por todo el equipo de trabajo.

Este listado de defectos nace de la capacitación en Lean a todo el equipo de trabajo y ellos se convierten en los ojos y oídos del supervisor. Una vez presentado el listado de defectos se busca entenderlos para luego proponer ideas para contrarrestarlos.

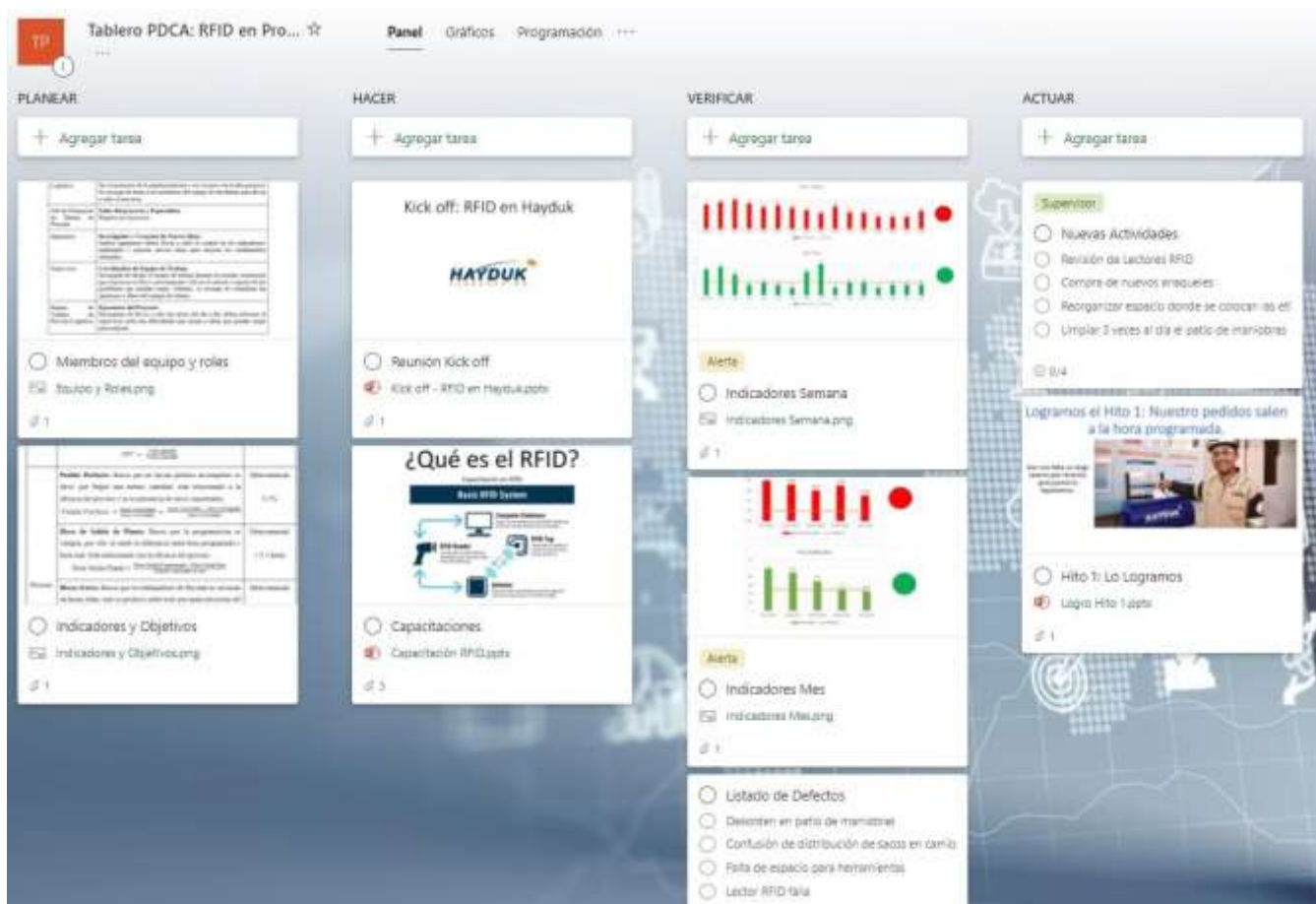
5.1.2.4. Actuar

Se continúa el proyecto con la A de act o en español Actuar, para lo cual esta etapa del proyecto se divide en 2 actividades.

- **Corrección del proceso y ajustes necesarios:** Producto de las observaciones se realiza una serie de iniciativas que tienen como objetivo corregir las observaciones. Algunas de estas serán tareas sencillas que se pueden corregir rápidamente mientras que otras será necesario hacer un análisis más detallado usando Ishikawa, esto ya se considera como el siguiente ciclo PDCA.
- **Comunicar resultados a todos:** Una vez alcanzado algún objetivo es necesario comunicarlo a todo el equipo para que vean que su esfuerzo trae recompensa y que cada día están más cerca al objetivo estratégico de Hayduk. Esta reunión debe contar con la presencia de todo el equipo y es necesario que se reconozca el trabajo y esfuerzo de todos.

Para la presentación de todos los indicadores y tener acceso rápido a la información se hará uso de la herramienta de Microsoft Planner, para poder llevar a cabo una guía de las actividades que se van cumpliendo y la manera de tablero de trabajo puede ayudar a entender el orden lógico de todas las actividades realizadas. A continuación, se presenta un preview de cómo quedaría si la empresa decide apostar por la implementación.

Gráfico 13
Tablero PDCA



Elaboración propia

Una vez culminado el proceso del piloto en la planta escogida, se debe implementar en las otras 3 plantas de Hayduk mediante el despliegue horizontal a toda la organización. A diferencia del piloto, en este nuevo proceso PDCA se hace uso de los análisis anteriores para poder llevar a cabo de mejor manera esta segunda fase. Esta segunda etapa se puede entender de manera rápida con el siguiente cuadro, que se debe leer en sentido antihorario tal como un flujo que al terminar vuelve a ejecutarse y de dicha manera continuar con la mejora continua.

Tabla 19
Análisis PDCA

Planear	Actuar
A partir del listado de defectos, se debe realizar un análisis de estos descubrimientos para lo cual se hará uso de herramientas de ingeniería como el diagrama Ishikawa. Una vez identificadas las causas, se deben plantear iniciativas (compuestas por actividades) y asignar responsables.	Una vez analizado el rendimiento del equipo se vuelve a llevar a cabo actividades para lograr la mejora. Por otro lado, se comunica a todo el equipo los descubrimientos y resultados y de haber logrado pasar un nuevo hito se comunica y se celebra en grupo.
Hacer	Verificar
Se llevan a cabo las iniciativas. Estas actividades pueden ser de diversas índoles como capacitaciones, compra de nuevos equipos, mejoras en el proceso, empoderamiento, etc.	Se verifica que los indicadores de seguimiento hayan mejorado. Caso contrario se debe regresar a Planear y analizar nuevamente los defectos e iniciativas. Se pueden generar actividades extra. En caso de encontrar nuevos defectos también se deben listar.

Elaboración propia

Con este esquema de trabajo, se espera que la organización continúe su ciclo de mejora hasta conseguir una cadena de suministro esbelta (lean) que no tenga pérdidas.

5.2. Medición de la solución.

5.2.1. Análisis de Indicadores cuantitativo y/o cualitativo.

Para el análisis de los indicadores, se hará uso de 3 tipos de indicadores: de la solución, es decir el impacto en la efectividad del proceso logístico. Financieros que analizan la viabilidad financiera de la propuesta de implementación. Por último, los indicadores de avance del desempeño del proyecto que ayudan a ver cómo se está llevando a cabo el proyecto.

5.2.1.1. Indicadores de la solución

Como se mencionó anteriormente, los indicadores de la solución que se utilizarán para medir la efectividad del proyecto logístico son:

- Pedido Perfecto
- Hora de Salida de Planta
- Horas Extra
- Sobre tiempos

5.2.1.2. Indicadores financieros

En los indicadores financieros se usará el indicador que se presenta como parte del seguimiento presupuestal para el proyecto, dado que es el indicador general en el que se evaluará la efectividad de la propuesta de implementación del RFID con el modelo de las 5S's.

$$\text{Costo Unitario de Adicionales Mensual} = \frac{\text{Costo de Adicionales Incurridos por Mes}}{\text{Total de Toneladas por Mes}}$$

Se presentarán los costos de los adicionales que se generen en cada mes para compararse con las toneladas exportadas en ese mes, dado que las cantidades de exportación varían de acuerdo a los meses en que se encuentran en temporada de pesca o no. Para ello, el indicador de costo unitario tendrá como meta no sobrepasar los 0.5 dólares por tonelada.

5.2.1.3. Indicadores del desempeño de la implementación

Como indicadores del desempeño estrategia de la cadena de suministro de Cadena Lean con respecto a la implementación de las 5S's. Para demostrar el beneficio se debe tomar en cuenta de tres indicadores cuantificables:

- Ahorro de tiempo en demora de hallazgo de herramientas por año: La importancia de este indicador es poder medir los tiempos que se toma una persona para hallar una herramienta o equipo requerido debido a que existen objetos obsoletos o innecesarios en el área. Este tiempo se mide antes de la implementación y luego de la implementación de la primera S la clasificación en el área.

$$\text{Ahorro de tiempo de hallazgo} = \text{Tiempo de hallazgo antes de la implementación} - \text{Tiempo de hallazgo después de la implementación}$$

- Ahorro de tiempo por traslado innecesario por año: Al definir este indicador se tiene como objetivo poder medir los tiempos que se *genera* al realizar traslados innecesarios debido que el área se encuentra con obstáculos o sin señalizaciones. Esto es comparado con el tiempo lo de tener el área con orden en este caso contemplamos la segunda S.

$$\text{Ahorro de tiempo en traslado} = \text{Tiempo de traslado antes de la implementación} - \text{Tiempo de traslado después de la implementación}$$

- Ahorro de tiempo de limpieza en las áreas por año: Este indicador es utilizado para medir el tiempo ahorrado que se obtiene al lograr la implementación de la tercera S logrando la limpieza continua del área. Por lo cual se controla el tiempo en promedio que toma limpiar las áreas para luego ser comparada con el tiempo que se toma al tener un lugar constantemente limpio.

$$\text{Ahorro de tiempo de limpieza} = \text{Tiempo de limpieza antes de la implementación} - \text{Tiempo de limpieza después de la implementación}$$

Respecto a los indicadores del desempeño de la implementación de la tecnología RFID, según lo propuesto en el capítulo 4, se tiene lo siguiente:

- Tiempos adicionales: útil para determinar si se generaron cambios significativos en los tiempos de entrega en el Callao, es decir, si se realizó una entrega a tiempo y no se produjo un sobre costo por una demora. El valor de este indicador se obtiene de la diferencia entre el tiempo registrado por los sensores y el tiempo registrado manualmente antes de la implementación del cambio.

$$\Delta \text{Tiempo adicional} = \text{Tiempo registrado por sensores RFID} - \text{Tiempo en registro manual previo al cambio}$$

- Personal involucrado en el despacho: con este indicador se busca disminuir la cantidad de horas de colaboradores necesarios para el conteo, movilización y despacho de los sacos. Para esto planteamos comparar la cantidad de personal antes y después de la implementación del cambio. Y puedan desempeñarse en tareas que generen mayor valor.

$$\% \text{ Horas del personal de despacho} = \frac{\text{Cant. de horas de personal de despacho luego de la implementación RFID}}{\text{Cant. de horas de personal de despacho antes de la implementación RFID}}$$

- Eficiencia de la implementación: útil para medir el éxito del cambio, ya que nos entrega información de qué tan adaptado está el personal involucrado en el proceso de despacho, con los cambios implementados:

$$\% \text{ Personal adaptado a implementación RFID} = \frac{\text{Cant. personal adaptado a la implementación RFID}}{\text{Personal total involucrado en despacho}}$$

- Sacos siniestrados: dado que uno de nuestros objetivos es reducir al mínimo la pérdida de sacos de harina de pescado durante el traslado de almacén al Callao, para medir la utilidad de la implementación del cambio en este aspecto, comparamos la cantidad de sacos registrados en la salida del almacén de Malabrigo, con la cantidad de sacos que llegan al puerto del Callao de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad de sacos siniestrados} = \frac{\text{Cant. de sacos registrados en el Callao}}{\text{Cant. de sacos cargados en Pampa}}$$

- Índice del desempeño del coste: nos indicará la desviación del coste como indicador del desempeño. Si obtenemos un valor mayor a 1 implica que se está haciendo un uso eficiente de los recursos.

$$CPI = \frac{\text{Valor ganado}}{\text{Coste acumulado}}$$

- Índice del desempeño del cronograma: es un referente para el cumplimiento o variación del cronograma planificado. Obtener un valor mayor a 1 se traduce como un uso eficiente del tiempo.

$$SPI = \frac{\text{Valor ganado}}{\text{Valor planeado}}$$

5.2.2. Simulación de solución. Aplicación de Software.

La implementación de una mejora tecnológica no sólo ayudará a tener una mejor trazabilidad, sino que permite automatizar algunos pasos del proceso, a continuación, se diagrama los procesos desde el punto donde sería aplicado el RFID y se podrá observar las mejoras y los resultados la Tabla 21.

Tabla 20

Diagrama De Análisis De Procesos - Actual

DAP Actual		○	⇒	▷	□	▽	
DESCRIPCION							
Producción	Sacos de Harina terminados		●				
	Pasa a almacén					●	
Almacén	Pre-despacho: Acomodo de lotes	●					
	Control manual de temperatura					●	
Despacho	Acondicionamiento de camión vacío: Control de calidad			●			
	Pesaje del camión vacío	●					
	Carga de camión con los sacos, según orden de lote	●					
	Conteo de sacos cargados					●	
	Pesaje de camión lleno		●				
	Validación de pesaje (Llenado o retirada de exceso de peso)					●	
	Espera el llenado de GR					●	
	Camión sale de planta			●			
	Espera conformación de convoys					●	
	Traslado	Trazabilidad manual después de 24 horas			●		
		Tiempo de espera de atención	●				
	Consolidado Terminal Extraportuario	Ingreso al terminal					●
Pesaje del camión lleno			●				
Desestiba y conteo de sacos		●					
Validación y recuento de sacos por cada camión						●	
Pesaje del camión vacío		●					
Llenado del contenedor		●					
Precintado de contenedor						●	
Pesaje del contenedor		●					
Acta de embarque		●					

Elaboración Propia

Tabla 21

Diagrama De Análisis De Procesos - Propuesta

DAP Propuesto		○	⇒	▷	□	▽
DESCRIPCION						
Producción	Sacos de Harina terminados					
	Coser la etiqueta de RFID, junto con el cierre de sacos	●				
	Cargar info al sistema: Peso, número de lote, temperatura.	●				
	Pasa a almacén					●
Almacén	Pre-despacho: Acomodo de lotes			●		
	Control remoto de temperatura (Mediante sistema RFID)					●
Despacho	Acondicionamiento de camión vacío: Control de calidad					●
	Pesaje del camión vacío	●				
	Carga de camión con los sacos, según orden de lote	●				
	Pesaje de camión lleno	●				
	Pase por puerta de salida	●				
	Sistema genera GR, PV, Cantidad de sacos, datos del transporte, lotes, detalles del despacho	●				
	Espera conformación de convoys	●				
Traslado	Trazabilidad en tiempo real					●
	Tiempo de espera de atención	●				
Consolidado Terminal Extraportuario	Ingreso al terminal y validación de datos mediante sistema					●
	Pesaje del camión lleno	●				
	Desestiba	●				
	Pesaje del camión vacío	●				
	Llenado del contenedor	●				
	Precintado de contenedor					●
	Pesaje del contenedor	●				
	Acta de embarque	●				

Elaboración Propia

Máximo ahorro en tiempo con la implementación de RFID, gracias a la automatización de los procesos, es de 2 horas.

5.2.2.1. Detalle de la cotización

5.2.2.1.1. Presupuesto para preparación del cambio

Para llevar a cabo la implementación del cambio, como ya se ha mencionado, se requiere de reuniones informativas, ciertos materiales y supervisiones posteriores.

Según el análisis realizado en la Tabla 22, para la implementación de una cultura de 5S's se requiere una inversión inicial de S/ 12,910.00.

Tabla 22
Costos Por Implementación De 5S's

Descripción	Costo
Reunión de Capacitación Introductoria	S/ 310.00
Reunión Inicial de 5S's	S/ 650.00
Implementación 5S's	S/ 800.00
Reunión Final de 5S's	S/ 650.00
Auditoria de empresa especializada	S/ 8,000.00
Inversión de materiales para la implementación	S/ 2,500.00
Total	S/ 12,910.00

Elaboración propia

Adicionalmente, para implementar el orden en sí en el almacén y en la zona de despacho, como se observa en la Tabla 23, la inversión necesaria es de S/ 11,560.00.

Tabla 23
Inversión Para Aplicar Un Orden En La Planta

Zona	Descripción	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
Almacén de Producto terminado	Inversión en mejora de infraestructura	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
	Costo de Personal	2	S/ 1,500.00	S/ 3,000.00
	Materiales de Apoyo			S/ 500.00
Zona de la Pampa	Costo de Personal	3	S/ 1,500.00	S/ 4,500.00
	Material de implementación	12	S/ 30.00	S/ 360.00
	Materiales de señalización			S/ 800.00
	Materiales de Apoyo			S/ 400.00
Total				S/ 11,560.00

Elaboración propia

Finalmente, el detalle de los costos fijos en los que se incurre se muestra en la Tabla 24 y el monto final asciende a S/1,883.33 mensuales.

Tabla 24*Costos Fijos Para El Mantenimiento De La Implementación el cambio*

Mantenimiento de la implementación de las 5S's	Horas Anual	Unitario hora	Gasto total
Personal interno de verificación (no es nuevo ingreso)	416	S/ 6.25	S/ 2,600.00
Asesoría y retroalimentación de empresa especializada	375	S/ 40.00	S/ 15,000.00
Gastos adicionales (papelería, útiles de limpieza, etc)	-	-	S/ 5,000.00
Total Anual			S/ 22,600.00
Total Mensual			S/ 1,883.33

Elaboración propia

Con lo que concluimos que el presupuesto total necesario para realizar un cambio con la metodología de las 5S's es de un total de S/ 26,353.33 en el primer mes, pero posterior a ello, solo se incurrirá en los costos fijos mensuales.

5.2.2.1.1. Presupuesto para la implementación de la tecnología RFID

Para llevar a cabo la implementación de la tecnología, como se muestra a continuación en la Tabla 25, se requiere al menos de 2 ingenieros que ejecuten la parte informática del proyecto, los honorarios de este perfil varían según su formación y experiencia adquirida en el campo de RFID. En el mercado extranjero hay más competencia, por lo tanto, los valores mensuales son aterrizados. En promedio los honorarios de los ingenieros experimentados en RFID están en S/. 3600.00 cada uno por mes.

Por parte del personal de Hayduk, sería necesario asignar a un supervisor para el presente proyecto, con la experiencia suficiente para implementar cambios y con conocimientos de las operaciones de la empresa, cabe mencionar que este perfil tiene gran responsabilidad en el proyecto, ya que un buen liderazgo determinará el éxito del proyecto. Así, tenemos que el sueldo promedio estaría en S/. 4,000.00.

En adición, el apoyo de 10 operarios para añadir las etiquetas a los sacos, previo a la salida del almacén de productos terminados, con honorarios por S/. 1,000.00.

Finalmente, se requiere 2 técnicos para la lectura de etiquetas, uno ubicado en pampa (área de despacho a unidades de transporte) para el registro de la carga a las unidades de transporte y otro ubicado en el Callao para el registro en el punto de llegada; ambos con sueldos promedio de S/. 1,500.00.

Tabla 25
Presupuesto De Mano De Obra

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Ingenieros	S/. 3,500.00	2	S/. 7,000.00
Supervisor	S/. 4,000.00	1	S/. 4,000.00
Operarios	S/. 1,000.00	10	S/. 10,000.00
Técnicos	S/. 1,500.00	2	S/. 3,000.00
TOTAL			S/.24,000.00

Elaboración propia

Para el desarrollo del proyecto se requiere de conexión a internet, con el proveedor más económico, el precio de internet de 100Mbps de velocidad es de S/. 90 mensuales. Respecto al consumo eléctrico, probablemente se produzca un consumo mensual de 130 kW, considerando un costo promedio de S/.0.554 por kWh para negocios, el consumo mensual sería de S/. 72.02 mensuales (El Comercio, 2021). En la Tabla 26 se muestra el total de los servicios mensuales:

Tabla 26
Presupuesto De Servicios

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Internet 100 Mbps	S/. 90.00	1	S/. 90.00
Energía eléctrica	S/. 0.554 kWh	130 kW	S/. 72.02
TOTAL			S/. 162.02

Elaboración propia

Considerando el aumento de precios, a raíz de la pandemia, se puede encontrar computadoras por un valor de S/. 3000.00 en promedio, con las características requeridas para

la puesta en marcha del proyecto, para lo cual se requiere de 2 unidades, tal como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27

Presupuesto De Equipos De Computo

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Computadoras	S/. 3,000.00	2	S/. 6,000.00
TOTAL			S/. 6,000.00

Elaboración propia

La fase inicial de la implementación se realizará con una muestra de 200 unidades de transporte, las cuales tienen una capacidad promedio de 600 sacos de harina de pescado, esto es 120,000 sacos. Respecto a los lectores móviles, como se mencionó anteriormente, se requiere de 2 unidades (1 en pampa y otro en Callao), mientras que la cantidad de lectores fijos es 1, ya que solo se instalará en la salida del almacén de producto terminado, previa salida de los sacos hacia la pampa para ser cargados a las unidades de transporte. Según investigación de Altamirano et al. (2016), los equipos y softwares RFID específicos requeridos y sus respectivos costos se detallan en la Tabla 28:

Tabla 28

Presupuesto De RFID

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Etiquetas TE15	S/. 1.80	120,000	S/. 216,480.00
Lector fijo y accesorios	S/. 8,200.00	1	S/. 8,200.00
Lector Móvil RFID	S/. 17,630.00	2	S/. 35,260.00
Antenas RFID y accesorios	S/. 1,927.00	1	S/. 1,927.00
Materiales de instalación	S/. 2,460.00	1	S/. 2,460.00

Software Cayman Activo RFID versión web	S/. 20,500.00	1	S/. 20,500.00
Software Cayman Activo RFID versión Móvil	S/. 4,920.00	1	S/. 4,920.00
Servicio de implementación/instalación	S/. 2,000.00	1	S/. 2,000.00
TOTAL			S/. 291,747.00

Fuente: Altamirano et al. (2016) & Elaboración propia

Adicionalmente, para el mantenimiento del proyecto, en el año, se va a mantener como parte de parte de nuestro nuevo proceso, a un supervisor y 2 técnicos, los mismos que se encargaron de la implementación y el detalle de los costos se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29

Mantenimiento Del Sistema RFID

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Supervisor	S/. 4,000.00	1	S/. 4,000.00
Técnicos	S/. 1,500.00	2	S/. 3,000.00
TOTAL			S/. 7,000.00

Elaboración propia

Finalmente, obtenemos que la inversión inicial requerida para realizar la implementación de RFID en el área de despacho de logística sería de S/. 328,909.02.

5.2.2.2 Beneficios de la implementación de las 5S's

Respecto a los beneficios de la implementación de la metodología de las 5S's, encontramos principalmente la reducción de tiempos, ya que mantener un espacio de trabajo limpio y ordenado, facilita la ubicación de los materiales y se evitan pérdidas de tiempo. En la Tabla 29 se muestra la comparación de los tiempos empleados para realizar la limpieza de las áreas antes y después de la implementación de las 5S's.

Tabla 30*Comparación De Tiempos De Demora De Limpieza De Áreas*

Área	Tiempo diario antes implementación (minutos)	Tiempo diario antes implementación (minutos)
Almacén de Producto Terminado	120	30
Garita de entrada	40	10
Balanza	40	10
Zona de la Pampa	300	60
Total de Tiempo	500	110

Elaboración propia

Con los resultados obtenidos, y sabiendo que el costo por hora de mano de obra es de S/. 7.00, podemos calcular el ahorro en soles que se obtiene por realizar la limpieza de las áreas luego de la implementación de las 5S's (Tabla 31).

Tabla 31*Ahorro Monetario Anual Por Tiempos De Demora De Limpieza De Áreas*

Descripción	Total
Diferencia mensual (minutos)	11700
Diferencia anual (horas)	2340
Costo de mano de obra/hora	S/ 7.00
Ahorro en tiempo de demora al año	S/ 16,380.00

Elaboración propia

Dentro de las 5S's se plantea reorganizar las áreas para optimizar los movimientos, gracias a ello, se logra ahorrar tiempo por traslados innecesarios, según lo mostrado en la Tabla 32.

Tabla 32*Comparación De Tiempos De Traslados Innecesarios*

Área	Proceso	Tiempo diario antes de implementación (minutos)	Tiempo diario después de implementación (minutos)
Zona de la pampa	Llegada a los arrumajes de lote	30	8
	Llegada a la balanza	15	3
	Llegada para la 2ª balanza	40	8
Almacén de Productos terminado	Acarreo de lote al espacio 1	25	16
	Acarreo de lote al espacio 2	20	12
	Acarreo de lote al espacio 3	12	6
	Acarreo de lote al espacio 4	8	2
Total de Tiempo		150	55

Elaboración propia

El ahorro en soles, debido al ahorro de tiempo por movimientos innecesarios, se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33

Ahorro Monetario Anual Por Tiempos De Traslado

Descripción	Total
Diferencia mensual (minutos)	2850
Diferencia anual (horas)	570
Costo de mano de obra/hora	S/ 7.00
Ahorro en tiempo de demora al año	S/ 3,990.00

Elaboración propia

Ya con el espacio ordenado, además del ahorro de tiempo por realizar solamente los movimientos realmente necesarios, también se ahorra tiempo en la ubicación de las herramientas utilizadas para los respectivos procesos. En la Tabla 34 se muestran la comparación de tiempos antes y después de la implementación.

Tabla 34

Comparación De Tiempos De Demora Por Búsqueda De Herramientas

Área	Proceso	Tiempo diario antes implementación (minutos)	Tiempo diario antes implementación (minutos)
Almacén de productos terminados	Sello de sacos	15	2
Zona de Pampa	Control de despacho	960	480
Total de Tiempo		975	482

Elaboración propia

El ahorro en soles por la optimización del tiempo de búsqueda de herramientas se presenta en la Tabla 35.

Tabla 35*Ahorro Monetario Anual Por Ahorro De Tiempo Por Búsqueda De Herramientas*

Descripción	Total
Diferencia mensual (minutos)	14790
Diferencia anual (horas)	2958
Costo de mano de obra/hora	S/ 7.00
Ahorro en tiempo de demora al año	S/ 20,706.00

Elaboración propia

5.2.2.3 Simulación financiera

Gracias a las mejoras metodológicas y tecnológicas propuestas en el presente estudio, los cuales principalmente se reflejan en ahorros que la compañía obtendría gracias a la automatización de procesos y las mejores prácticas, cuantificamos estos beneficios en dos escenarios que describen un Escenario Moderado o Conservador, cuyos datos analizados serían lo mínimo obtenido con las mejoras implementadas; y, un Escenario Optimista que refleja los máximos beneficios, reflejados como ahorros, obtenidos con las implementaciones.

Datos recopilados para el análisis:

Tabla 36*Data Histórica De La Empresa*

	Nov-20	Dic-20	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	TOTAL
Cant. Camiones	43	343	446	417	385	445	151	356	347	308	404	182	3627
Mixabro	17	96	178	238	222	302	110	173	214	129	309	122	2036
Coahco	23	127	216	173	121	88	20	83	116	145	123	30	1345
Vegeta	3	72	46	6	30	21	21	20	11	2	21	6	267
Tariba	0	40	6	3	6	4	0	0	8	32	51	22	179
Cant. Pedidos de Venta	5	25	29	32	34	36	11	25	26	21	27	15	296
Sacos Perdidos	0	8	27	18	1	22	19	11	4	28	8	5	142
Total Adicionales	\$30.00	\$62,965.58	\$49,060.81	\$95,343.65	\$31,702.83	\$58,568.34	\$7,632.59	\$6,782.69	\$22,052.58	\$6,991.90	\$24,672.88	\$900.00	\$366,703.85

Elaboración propia

Estos datos son los datos históricos reales de la empresa, los cuales serán impactados por las mejoras presentadas y nos ayudarán como parte de la Simulación financiera.

Datos utilizados:

- Tiempo de ahorro por unidad de transporte: 2 horas
- Costo adicional por hora de retraso por unidad de transporte: 25 USD

- Tasa de Cambio (Nov 2021): 4.06 Soles/USD
- Tasa de Interés mensual (Nov 2021): 0.17% (2%/12)
- Precio de Venta de cada saco de Harina de Pescado: 1,320.00 USD

Los datos mostrados, son aquellos constantes que se utilizarán para la Simulación Financiera, los cuales están actualizados a noviembre del 2021, como primer mes de la simulación.

Tanto la implementación de la metodología de las 5S's, así como, de la tecnología RFID; tienen un costo que se ha descrito al detalle en el presente capítulo (Ver desde la Tabla 22) los cuales serán tomados como la inversión del proyecto y se desea ver el comportamiento financiero en el transcurso del primer año de implementación.

Estos están reflejados en los egresos, pues es una inversión que la compañía tendrá que realizar al implementar las mejoras. Estos serían:

Tabla 37
Resumen De Egresos

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
EGRESOS	86,454.66	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89
Presupuesto de investigación	886.70											
Implementación 5S	6,490.97	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87
Costo por implementación de 5S's	3,179.80											
La inversión en el ordenamiento de la planta	2,847.29											
Mantenimiento de la implementación de las 5S's	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87
Implementación RFID	79,287.94	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96
Mano de obra	5,911.33											
Servicios	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91	39.91
Equipos de computo	1,477.83											
RFID	71,858.87											
Etiquetas TE15	53,320.20											
Lector fijo y accesorios	2,019.70											
Lector Móvil RFID	8,684.73											
Antenas RFID y accesorios	474.83											
Materiales de instalación	605.91											
Software Cayman Activo RFID versión web	5,049.26											
Software Cayman Activo RFID versión Móvil	1,211.82											
Servicio de implementación/instalación	492.61											
Mantenimiento de la implementación de RFID		2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05	2,463.05
Depreciación de equipos	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95
Equipos	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95

Elaboración propia

Lo cual refleja al final del periodo de un año un egreso de: 116,769.41 USD

Para el análisis del Ingreso de la simulación, el retorno esperado se da por los ahorros generados, tenemos los siguientes escenarios:

- Escenario Moderado:

Para este cálculo tomamos en cuenta los datos más reales en el ahorro de cada implementación, para esto en la implementación del RFID se tienen 2 puntos clave.

Ahorro en Servicios Adicionales: Generado con el histórico de un año anterior y los ahorros de tiempo de retraso en 2 horas, donde cada hora cuesta 25 dólares

Ahorro en Sacos Perdidos: El máximo permitido de sacos perdidos según nuestro KPI es de 2%, gracias a la implementación del sistema RFID. Con lo cual se lograría reducir de 3.55% a 2% de sacos perdidos:

Tabla 38

Análisis De KPI's De Sacos Perdidos

KPI: % SACOS PERDIDOS	TOTAL SACOS PERDIDOS/AÑO	SACOS PERDIDOS X MES
2%	80.02	6.67

Elaboración propia

Con estos datos podemos observar que el siguiente comportamiento de los ahorros, en el primer año:

Tabla 39

Ingresos En Un Escenario Moderado

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
INGRESOS (Ahorro)	10,485.21	14,385.21	18,545.21	21,395.21	20,745.21	26,245.21	15,145.21	18,295.21	20,345.21	16,095.21	20,095.21	15,745.21
Ahorro de Implementación SS	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10
Tiempo de demora de limpieza a las áreas	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21
Ahorro por traslado innecesario por Año	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90
Ahorro Tiempo de encontrar herramientas	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00
Ahorro de Implementación RFID	9,652.11	13,552.11	17,702.11	20,552.11	19,902.11	25,402.11	14,302.11	17,452.11	19,502.11	15,252.11	19,252.11	14,902.11
Máximo ahorro en Servicios Adicionales	850.00	4,750.00	8,900.00	11,750.00	11,100.00	16,600.00	5,500.00	8,650.00	10,700.00	6,450.00	10,450.00	6,100.00
Máximo ahorro en sacos no perdidos	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11	8,802.11

Elaboración propia

Este escenario moderado nos evidencia un ahorro total de: 201,546.33 USD al final del periodo de un año.

- Escenario Optimista:

En un escenario optimista tomamos los máximos ahorros logrados gracias a la implementación de las propuestas de mejora, esto significa que, en la implementación de la tecnología, se llega al máximo de trazabilidad y el comportamiento del mercado se estabiliza, obteniendo:

Ahorro en Servicios Adicionales: El mercado de la harina de pescado es estacional, por tanto, se espera que la demanda se pueda estabilizar en el próximo año, logrando 3 meses de temporada baja y el resto del año con una temporada alta, lo cual nos da en promedio:

Tabla 40

Simulación De Promedio De Pedidos De Venta Por Temporadas

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Pedidos Venta Promedio	10	28	28	28	28	28	10	28	28	28	28	10

Elaboración propia

Ahorro en Sacos Perdidos: La trazabilidad de cada uno de los sacos de producto terminado, y el seguimiento con la etiqueta del RFID, termina generando el recupero económico de las pérdidas asumidas por la compañía.

Estas nuevas perspectivas del escenario nos permiten obtener una proyección de ingresos, basada en ahorros, por la implementación de las mejoras, con el siguiente comportamiento dentro del primer año:

Tabla 41
Ingresos En Un Escenario Optimista

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
INGRESOS (Ahorro)	5,843.10	25,403.10	50,483.10	38,603.10	16,163.10	43,883.10	19,043.10	29,363.10	20,123.10	51,883.10	25,403.10	12,443.10
Ahorro de Implementación SS	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10
Tiempo de demora de limpieza a las áreas	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21	336.21
Ahorro por traslado innecesario por Año	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90	81.90
Ahorro Tiempo de encontrar herramientas	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00	425.00
Ahorro de Implementación RFID	5,000.00	24,560.00	49,640.00	37,760.00	15,320.00	43,040.00	18,200.00	28,520.00	19,280.00	50,960.00	24,560.00	11,600.00
Máximo ahorro en Servicios Adicionales	5,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	5,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	5,000.00
Máximo ahorro en sacos no perdidos	-	10,560.00	35,640.00	23,760.00	1,320.00	29,040.00	13,200.00	14,520.00	5,280.00	36,960.00	10,560.00	6,600.00

Elaboración propia

Obteniéndose al final del periodo de un año, un ahorro de 338,557.24 USD en un escenario optimista.

- Flujo de Caja:

Con lo que podemos observar que se obtendría un Flujo de Caja con el siguiente comportamiento en cada escenario:

Tabla 42
Flujo De Caja En Un Escenario Moderado

ESCENARIO MODERADO:	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL
EGRESOS	86,454.66	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	2,755.88	116,769.41
Presupuesto de investigación	886.70												
Implementación SS	6,490.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	
Implementación RFID	79,287.94	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	
Depreciación de equipos	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	
INGRESOS (Ahorro)	16,495.21	14,395.21	18,545.21	21,395.21	20,745.21	26,245.21	15,145.21	18,295.21	20,345.21	16,995.21	20,095.21	15,745.21	217,542.58
Ahorro de Implementación SS	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	
Ahorro de Implementación RFID	8,652.11	13,552.11	17,702.11	20,552.11	19,902.11	25,402.11	14,302.11	17,452.11	19,902.11	15,252.11	19,252.11	14,902.11	
FLUJO DE CAJA	-75,959.44	-64,320.11	-48,530.78	-29,891.46	-11,802.13	11,587.20	23,976.53	39,515.86	57,105.18	70,444.51	87,783.84	100,773.17	201,546.33

Elaboración propia

Con unos indicadores de:

Tabla 43

Indicadores De Resultado De Flujo De Caja En Un Escenario Moderado

TIR	7%
VAN	154,945.53
ROI	0.86

Elaboración propia

En un escenario optimista se puede observar el siguiente Flujo de Caja:

Tabla 44

Flujo De Caja En Un Escenario Optimista

ESCENARIO OPTIMISTA:	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL
EGRESOS	86,434.88	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	2,755.89	116,769.41
Presupuesto de investigación	886.76												
Implementación SS	6,490.97	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	463.87	
Implementación RFID	78,287.94	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	2,502.96	
Depreciación de equipos	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	210.95	
INGRESOS (Ahorro)	5,843.10	25,403.10	50,483.10	38,603.10	16,183.10	43,883.10	19,043.10	29,363.10	20,123.10	51,803.10	25,403.10	12,443.10	338,597.24
Ahorro de Implementación SS	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	843.10	
Ahorro de Implementación RFID	5,000.00	24,560.00	49,640.00	37,760.00	15,320.00	43,040.00	18,200.00	28,520.00	19,280.00	50,960.00	24,560.00	11,600.00	
FLUJO	- 86,811.55	- 97,964.33	- 10,237.12	25,610.19	39,017.32	86,144.53	96,431.75	123,038.97	140,406.18	189,453.40	212,100.62	221,787.83	443,575.67

Elaboración propia

Con unos indicadores de inversión en un escenario optimista de:

Tabla 45

Indicadores De Resultado De Flujo De Caja En Un Escenario Optimista

TIR	33%
VAN	962,063.93
ROI	1.90

Elaboración propia

Se observa que, en ambos escenarios, el proyecto es rentable dentro del primer año de implementación en cualquiera de los 2 escenarios, siendo las propuestas de implementación favorables para la compañía.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

La propuesta de implementación de la cadena de suministro esbelta para el uso del RFID presenta efectividad dado que con la metodología lean, aplicando las 5S y la tecnología del RFID se reducen los tiempos de atención en cada operación y se minimizan las pérdidas de sacos de harina de pescado, durante el inicio hasta el término de la operación.

Los tiempos de operación se reducen en una primera etapa con la implementación de las 5S fomentando la gestión de cambio, para luego reducir aún más con la implementación del RFID en cada saco de harina de pescado, el cual pasa por todo el proceso de exportación, lo cual permite identificar de manera casi inmediata la trazabilidad de un saco desde su salida del almacén de productos terminados hasta el consolidado en los terminales extraportuarios en Callao. En ambas zonas, la reducción de tiempos de RFID versus el proceso manual es aproximadamente de dos horas por camión, lo cual representa un beneficio en tiempos que deberá ser aprovechado en los terminales extraportuarios como punto final del alcance que tiene la empresa dentro de la cadena de suministro para que no se generen los gastos adicionales.

El uso de la tecnología RFID incrementa la trazabilidad de la cadena de suministro pues permite contar con información en tiempo real que les permita a las organizaciones tomar decisiones rápidamente. En Hayduk actualmente la información viaja muy lentamente y se cuenta con la información tras una semana de ocurrido el transporte, por lo que ya no se puede tomar ninguna decisión que pueda contrarrestar algún problema. Por ello mediante el uso de RFID, Hayduk conoce las cantidades exactas de sacos que se transportan en cada camión. Nunca más habrá dudas o pedidos que se transporten con menos o más sacos sino con la cantidad exacta. Esta falta de trazabilidad hacía que los sacos siniestrados aumenten. Por lo cual, se concluye que la implementación de RFID elimina los sacos siniestrados en el proceso logístico y aumenta la trazabilidad de dicho proceso.

La cadena de suministro esbelta se estará aplicando al personal empleado en el proceso logístico de exportación, dado que es un equipo multifuncional y al cual se aplicará la gestión del cambio para organizarse durante la operación de exportación. Y al ahorrar tiempos en el proceso logístico, esto permitirá a los operarios usar su tiempo en otras tareas que sumado a la nueva cultura pro-cambio puedan permitir a Hayduk seguir mejorando.

Desde el punto vista financiero, se concluye que esta implementación es viable y rentable, en un escenario moderado o conservador se observa un retorno positivo desde el mes 6 desde la implementación de las mejoras; mientras que, si las variables son optimistas y se tiene un máximo ahorro con las implementaciones planteadas, observándose una diferencia positiva desde el cuarto mes de implementación de las mejoras.

La propuesta de la implementación del RFID en conjunto con la metodología Lean de las 5S presenta dos escenarios en el análisis financiero; el primero en un escenario moderado con la información más cercana a la realidad, con el cual se analiza en la actualidad como parte del control presupuestal en la empresa. En este primer escenario el VAN obtenido es de 154,945.52 dólares con un TIR del 7%.

En el segundo escenario se considera optimista al flujo mensual de acuerdo a las altas temporadas de exportación que se toma en cuenta en cada mes. En este análisis los resultados son de un VAN 962,063.93 dólares con un TIR del 33%.

En ambos escenarios se concluye que son factibles dado que la implementación de la cadena de suministro esbelta con el uso del RFID representa gastos que son recuperables para la empresa y que se podría utilizar en la implementación de otros proyectos o adquisiciones.

En base a lo expuesto se concluye que la presente investigación es una propuesta inicial para una futura implementación de la compañía.

6.2. Recomendaciones

Antes de implementar una nueva tecnología, equipo o herramienta es importante contar con una organización lista para el cambio, pues ninguna tecnología por sí sola va a lograr los objetivos. La clave de una implementación es el capital humano, por lo cual, antes de iniciar con alguna implementación es necesario contar con una organización preparada y pro cambio. Por otro lado, el proceso debe adaptarse a las nuevas necesidades y se debe hacer pequeños cambios paulatinos que permitan una implementación exitosa. Para el caso de Hayduk, planteamos el uso de las 5S antes de la instalación y preparar tanto a la gente como a los activos fijos.

Recomendamos a todas las organizaciones exportadoras aplicar la tecnología RFID como un estándar, pues es una tecnología de un costo no tan alto y si se organizan varias la implementación en el puerto del Callao puede ser de muy bajo costo, pero de mucho impacto para todas las organizaciones; aumentando la velocidad con la que las organizaciones llegan a Callao y dejan la mercadería. Así mismo, como varias empresas exportadoras tienen un flujo de actividades en base a una temporada de actividades como de extracción de insumos, se recomienda que la implementación se realice en las temporadas de menor movimiento o en veda, como corresponde a Hayduk para un mejor seguimiento por parte de las áreas involucradas.

Por último, recomendamos hacer proyecciones en escenarios moderados, pues la coyuntura económica y política en Perú no es la más recomendable y puede llevar a las compañías a hacer grandes inversiones que puede que no tengan retorno pronto. Por lo cual, es mejor optar por un escenario moderado.

Bibliografía

1. Alarcón, M. I. (2020). Las empresas más importantes del Perú 2021: sector Agroindustrial y de la Pesca. Recuperado de <https://www.rankia.pe/blog/analisis-igbvl/2341473-empresas-mas-importantes-peru-2021-sector-agroindustrial-pesca>
2. Altamirano, M., Orozco, J., & Bacilio, J. (2016). Estudio de un sistema RFID para el control de inventarios y seguridad de libros en bibliotecas. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 3(2), 118–123. <https://doi.org/10.26423/rctu.v3i2.164>
3. Anaya, J. (2014). El diagnóstico logístico: *Una metodología para promover mejoras competitivas*. 1era ed. Madrid, España. ESIC Business Marketing School.
4. Barría, C. (20 de julio de 2021). Pedro Castillo: qué es la economía popular con mercados que propone el presidente electo de Perú (y por qué genera incertidumbre). *BBC News*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-57897461>.
5. Bateman, J. , Cortés, C., Cruz, P., & Paz, H. (2009). Diseño de un protocolo RFID propietario para una aplicación específica. *Tecnura*, 13(25),70-80. [fecha de Consulta 18 de Octubre de 2021]. ISSN: 0123-921X. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257020617007>
6. Betancourt, D. (2019). 7S de McKinsey: Qué es y cómo se emplea. Recuperado el 07 de Noviembre 2021 de <https://www.ingenioempresa.com/7s-de-mckinsey/>.
7. Bittencourt, R., Valente, A. M., & Lobo, E. (2018). Introducing a new support model for access control of road cargo vehicles at Brazilian ports through Radio Frequency Identification Technology (RFID). *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 10(3),576-586.[fecha de Consulta 18 de Octubre de 2021]. ISSN: 2175-3369. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193157811006>
8. Cegarra, J., Martínez, A. (2017). Gestión del conocimiento. *Una ventaja competitiva*. 1era ed. Madrid, España. ESIC Business Marketing School.
9. Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. 5ta ed. Inglaterra. Pearson.
10. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación*. Recuperado de https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/final-finalde_la_crisis_a_la_reactivacion_ppt_-ab4.pdf.
11. Comisión Representativa ante Organismos de Seguridad Social (2015). *Outsourcing: Prestación de servicios de personal y sus implicaciones en materia de seguridad social*.

- 1era ed. Ciudad de México, D.F., México. Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.
12. Contreras, J. (2021). Efectividad de procesos: qué es y cómo se mejora. Atlas Consultora. <https://www.atlasconsultora.com/como-mejorar-efectividad-procesos/>
 13. Cota, I. (20 de agosto de 2021). Los mercados advierten del riesgo político en las economías de Chile, Colombia y Perú. *El País*. Recuperado de <https://elpais.com/economia/2021-08-20/los-mercados-advierten-del-riesgo-politico-en-las-economias-de-chile-colombia-y-peru.html>.
 14. Delers, A. (2016). La filosofía del kaizen: Pequeños cambios con grandes consecuencias. España, Ed. 50minutos.es.
 15. Departamento de Productos Pesqueros de la Sub Dirección de Promoción Comercial - PROMPERÚ. (2021). *Desenvolvimiento del comercio exterior*. Recuperado de <https://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/Desenvolvimiento%20Pesquero%20y%20Acuicola%202020.pdf>.
 16. Diario El Peruano (28 de octubre de 2021). *Ministro Francke: Facultades buscan mayor transparencia en bancos y atacar corrupción*. Recuperado de <https://elperuano.pe/noticia/132178-ministro-francke-facultades-buscan-mayor-transparencia-en-bancos-y-atacar-corrupcion>.
 17. Diario Gestión. (28 de diciembre de 2020). *Economía peruana experimentará el mayor “efecto rebote” en América Latina en el 2021*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/economia-peruana-experimentara-el-mayor-efecto-rebote-en-america-latina-en-el-2021-noticia/?ref=gesr>.
 18. Diario Gestión. (18 de marzo de 2021). *Carretera Central continúa bloqueada en el cuarto día del paro de transportistas de carga*. Recuperado de <https://gestion.pe/peru/paro-de-transportistas-de-carga-carretera-central-continua-bloqueada-por-cuarto-dia-nndc-noticia/>.
 19. EAE Business School (23 de octubre de 2018). *Los 5 principios de una cadena de suministro lean*. Recuperado de [Los 5 principios de una cadena de suministro lean | EAE](#)
 20. El Comercio (2021, August 5). Tarifas domésticas de electricidad suben en todo el país a partir de hoy. El Comercio Perú. <https://elcomercio.pe/economia/peru/precios-de-luz-en-el-luz-del-sur-tarifas-domesticas-de-electricidad-suben-en-todo-el-pais-a-partir-de-hoy-osinergmin-nndc-noticia/>

21. Galgano, A. (2004). Las tres revoluciones. Caza del desperdicio: *Doblar la productividad con la "Lean Production"*. Ed. Grupo Galgano Consultores de dirección, España.
22. García, N. (n.d.). *Articulo_Lean Supply Chain*. Scribd. Recuperado el 7 de Noviembre de 2021, de <https://es.scribd.com/document/524877036/Articulo-Lean-Supply-Chain>.
23. García Buendía, N., Moyano Fuentes, J. & Maqueira Marín, J. M. (2019). Planteamiento de un modelo de evaluación de lean supply chain management. *Revista De Estudios Empresariales Segunda Época*, (1). <https://doi.org/10.17561/ree.v2019n1.8>
24. Godínez, A. & Hernández, G.(2018). Poder Kaizen: *El método preferido de mejora continua para maximizar los resultados de toda la organización*. México, Ed. Ignius Media Innovation.
25. Grupo Verona. (2018). Se plantean cambios para aumentar los derechos por pesca de anchoveta. Recuperado de <https://grupoverona.pe/se-plantean-cambios-para-aumentar-los-derechos-por-pesca-de-anchoveta/>
26. Gupta, A., Srivastava, A., Anand, R. & Chawla, P. (2019). Smart Vehicle Parking Monitoring System using RFID. (2019). *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(9S), 225–229. <https://doi.org/10.35940/ijitee.i1035.0789s19>
27. Hayduk. (2021). Grupo Martínez compró el 40 por ciento del capital social de Hayduk Corporación. Recuperado de <https://www.hayduk.com.pe/es/ver-noticia/grupo-martinez-compro-el-40-del-capital-social-de-hayduk-corporacion>
28. Hayduk. (s.f.). Nosotros. Recuperado de <https://www.hayduk.com.pe/es/nosotros>.
29. Hayduk. (s.f.). Productos. Recuperado de <https://www.hayduk.com.pe/es/productos>.
30. Hernández, C. (2015). Gestión de proveedores. 5ta ed. España. Editorial Elearning S.L.
31. Hernández, R., Fernández, C., Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación.
32. IndexMundi. (2021). *Harina de Pescado*. Recuperado de <https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=harina-de-pescado&meses=60>.
33. Lozada, J., Romero, P., & Marciano, M. (2009). Tecnología RFID Aplicada al Control de Accesos. Polibits. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n40/n40a9.pdf>
34. Martichenko, R. (2015). La cadena de suministro esbelta: Un campo de Oportunidades. Recuperado por Romero, K. el 26 de Noviembre 2015. Website: <https://es.slideshare.net/KattheeFlorez/la-cadena-de-suministro-esbelta>

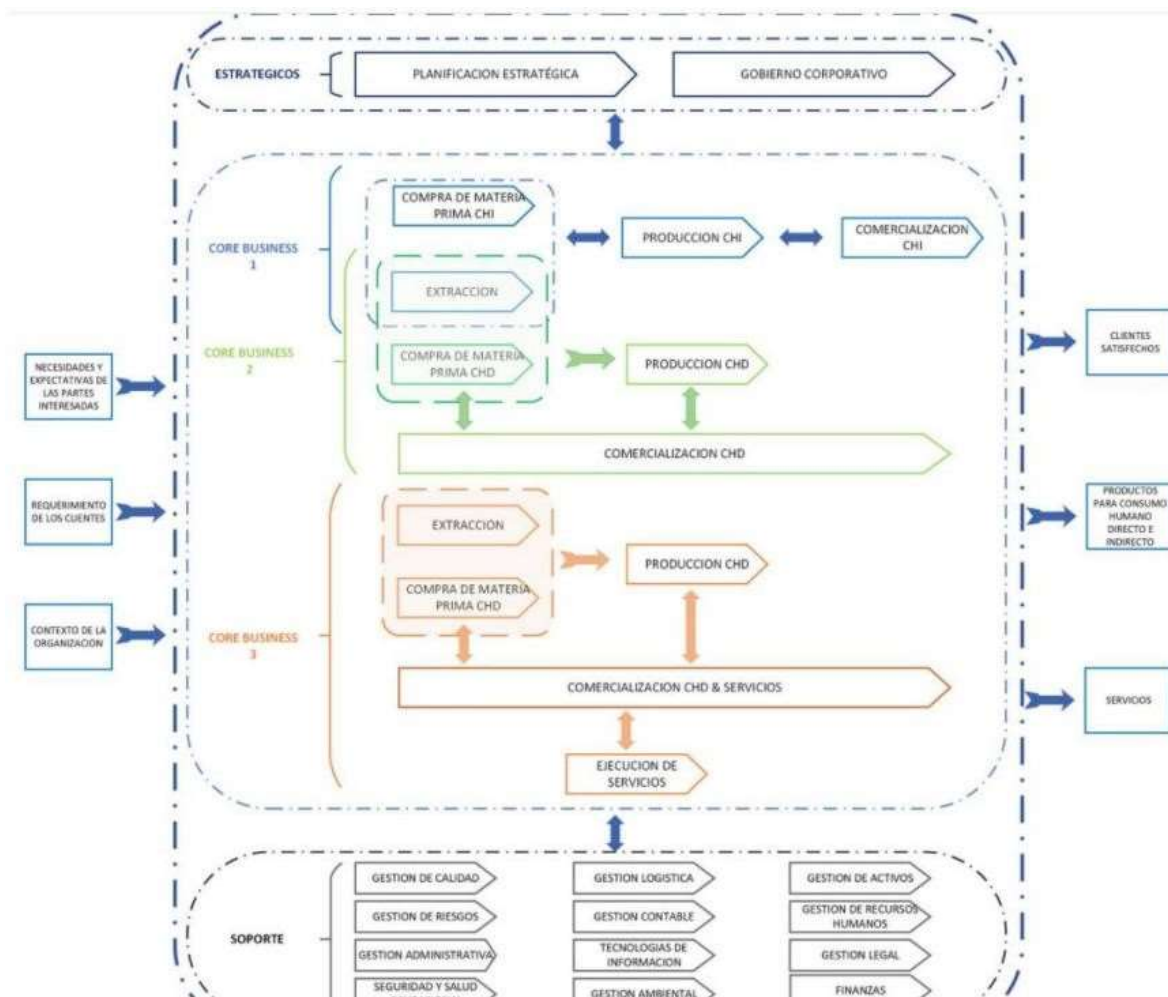
35. Manene, L. (2017). Eficacia, eficiencia y efectividad en el desempeño del trabajo. Actualidad Empresa. <https://actualidadempresa.com/eficacia-eficiencia-y-efectividad-en-el-desempeno-del-trabajo/>
36. Mejía Gomez, S., Yepes Simonds, D., & Arango Alzate, B. (2013). Gestión e Implementación del RFID en las Empresas. Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología, 6(17),72-84.[fecha de Consulta 18 de Octubre de 2021]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477847109006>
37. Mora, L. (2016). Gestión logística integral: *Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*. 2da ed. Bogotá, Colombia. ECOE Ediciones
38. Morales-González, A., Rojas-Ramírez, J., Hernández-Simón, L., Morales-Varela, A., Rodríguez-Sánchez, S., Pérez-Rojas, A. (2013) *Modelación de la cadena de suministro evaluada con el paradigma de manufactura esbelta utilizando simulación*. Científica, vol.17, núm. 3, pp. 133-142. Disponible en: [Modelación de la cadena de suministro evaluada con el paradigma de manufactura esbelta utilizando simulación \(redalyc.org\)](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477847109006)
39. Moya, M. V. (02 de Marzo de 2016). Innovación en la cadena de suministro: *Las novedades que afectan a la logística del futuro*. Revista Logistec. Recuperado de <https://www.revistalogistec.com/index.php/equipamiento-y-tecnologia/packaging/item/2314-innovacion-en-la-cadena-de-suministro-las-novedades-que-afectan-a-la-logistica-del-futuro>.
40. Nguyen, T. (2020). *RFID Technology food traceability system* [Tesis de bachillerato]. Oulu University of Applied Science.
41. Oluyisola, O. E., Strandhagen, J. W. & Buer, S. (2018). *RFid technology in the manufacture of customized drainage and piping systems: a case study*. DOI:10.1016/j.ifacol.2018.08.320.
42. Orjuela, J., & Herrera, M. (2014). Perspectiva de trazabilidad en la cadena de suministros de frutas: un enfoque desde la dinámica de sistemas. *Ingeniería*, 19(2). <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2014.2.a03>
43. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers (Vol. 1). John Wiley & Sons.
44. Quispe, K. (2017). *Implementación de un sistema RFID para mejorar la productividad de una planta de producción de vidrio templado*. [Tesis de titulación]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
45. Ramírez, L. G. C., Jiménez, G. S. A., & Carreño, J. M. (2014). Sensores y Actuadores. Grupo Editorial Patria

46. RFID: qué es y qué aplicaciones tiene en logística. (2021). Recuperado 15 de octubre de 2021, de Mecalux Esmena website: <https://www.mecalux.es/manual-almacen/almacen/rfid>
47. Rivas, M. (2019). Eficiencia, eficacia, efectividad: ¿son lo mismo?. Red Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/eficiencia-eficacia-efectividad-son-lo-mismo/>
48. Rojas, F. (13 de octubre de 2021). Cuestionamientos al gabinete de Pedro Castillo reabren el debate por la inestabilidad política en Perú. *La Tercera*. Recuperado de <https://www.latercera.com/earlyaccess/noticia/cuestionamientos-al-gabinete-de-pedro-castillo-reabren-el-debate-por-la-inestabilidad-politica-en-peru/ZX5RT6MKFJEKRI2ECPOCZ6Q43Y/>.
49. Sarache, W., & Morales, M. (2016). Localización, transporte e inventarios: Tres decisiones estructurales en el diseño de cadenas de abastecimiento (Spanish Edition) (1st ed.) [E-book]. Universidad Nacional de Colombia.
50. Sociedad de Comercio Exterior del Perú. (2021). *91.7% fue el crecimiento de las exportaciones pesqueras durante el primer trimestre de 2021*. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/917-fue-el-crecimiento-de-las-exportaciones-pesqueras-durante-el-primer-trimestre-de-2021>.
51. Sociedad Nacional de Pesquería. (2018). *Reporte de Sostenibilidad*. Recuperado de <https://snp.org.pe/media/pdf/Reporte-de-Sostenibilidad/Reporte-GRI-SNP-2018.pdf>.
52. Tisbury, J. (2014) *Your 60 minutes lean business*. Jidoka. 1era ed.
53. Tundidor, A., Hernández, E., Peña, C., Martínez, J., Campos, J. y Hernández, C. (2018). *Cadena de suministro 4.0: Beneficios y retos de las tecnologías disruptivas*. 1era ed. Barcelona, España. Marge Books.
54. Weis, S. A. (2007). RFID (radio frequency identification): Principles and applications. *System*, 2(3), 1-23.
55. Wilding, R. & Delgado, T. (2004). RFID – Applications within the supply chain. *Supply Chain Practice*, 6 (2), 30-43.
56. World Bank. (2021). *World Bank Commodities Price Data*. Recuperado de <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5d903e848db1d1b83e0ec8f744e55570-0350012021/related/CMO-Pink-Sheet-November-2021.pdf>.
57. Zhang, M. & Li, P. (2012). RFID Application Strategy in Agri-Food Supply Chain Based on Safety and Benefit Analysis. *Physics Procedia*, 25, 636-642.

58. Zidane, Y. J. T., & Olsson, N. O. (2017). Defining project efficiency, effectiveness and efficacy. *International Journal of Managing Projects in Business*, 10(3), 621–641.
<https://doi.org/10.1108/ijmpb-10-2016-0085>

Anexos

Anexo 1:



Anexo 2:

LIST DE CHEQUEO DEL AVANCE DE LAS 5S						
Área:					Código:	
Auditor:					Fecha:	
5S	N°	FORMATO DE EVALUACIÓN	PUNTAJE ASIGNADO			
			0	1	2	3
Seiri (Clasificar)	1	No existen elementos innecesarios, chatarra, desperdicios y basura en el piso de trabajo			2	
	2	Los equipos, herramientas y máquinas son adecuadas.		1		
	3	Elementos necesarios en los estantes		1		
	4	Zona de circulación esta libre de obstaculos		1		
	5	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso			2	
	6	Se cuenta con lo necesario para trabajar		1		
	7	Se observa materiales pertenecientes a otras áreas		1		
	8	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente		1		
Calificación - Seiri			42%			
Seiton (Ordenar)	1	Las zonas estan debidamente identificadas			2	
	2	Los botes de basura estan en el lugar designado para estos		1		
	3	Lugares marcados para todo el material de trabajo (equipos, carpetas, etc.)	0			
	4	Todas las señalizaciones de traslado estan en el lugar designado	0			
	5	Los lugares se encuentran debidamente organizados y solo se tiene lo necesario			2	
	6	Se almacena los objetos en los armarios y estantes en el lugar asignado		1		
	7	Los equipos se encuentran debidamente en su respectiva zona		1		
	8	Todas las identificaciones en los estantes de material estan actualizadas y se cumple			2	
Calificación - Seiton			38%			
Seiso (Limpiar)	1	El área de sellado se encuentra limpio			2	
	2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso		1		
	3	Las paredes, techo y ventanas se encuentran limpios		1		
	4	Piso esta libre de polvo, basura, componentes y manchas		1		
	5	La montacarga se encuentra limpio para subir los sacors			2	
	6	Las parihuelas estanlibres de polvo, manchas y componentes de residuos		1		
	7	Los planes de limpieza se realizan en la fecha programada			2	
Calificación - Seiso			48%			
Seiketsu (Estandarizar)	1	Todos los implementos cumplen con el requerimiento de la operación			2	
	2	Existe un sistema para mantener las 3 primeras "S" de forma correcta		1		
	3	Se aplica control visual		1		
	4	Se conoce las mejoras en las áreas y maquinas			2	
	5	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores		1		
	6	Todo los instructivos cumplen con el estándar		1		
	7	La capacitación está estandarizada para el personal del área			2	
Calificación - Seiketsu			48%			
Shitsuke (Disciplina)	1	Se cumplen con las normas de vestimenta con adecuadas y limpias	0			
	2	Todas las reglas y procedimientos de trabajo son conocidas y respetadas		1		
	3	Todo los reglamentos son cumplidos estrictamente	0			
	4	Las implementaciones y desarrollo de las acciones se cumplen	0			
	5	Existe un agradable atmosfera general con armonía e integración		1		
Calificación - Shitsuke			13%			