

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERIA INDUSTRIAL

MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y DISEÑO DE
MÉTODOS EN LA PYME RECOMARES DEL
PACÍFICO PARA EL 1ER SEMESTRE DEL
AÑO 2022

TESINA PARA OPTAR POR EL
BACHILLERATO EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: MARÍA JOSÉ ESPINOZA VÁSQUEZ

TUTOR: ING.MBA ÓSCAR CHAVARRÍA CALDERÓN

ALAJUELA, MAYO, 2022

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo María José Espinoza Vásquez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 11523 0170 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Mejora de procesos productivos utilizando herramientas de distribución de planta y diseño de métodos en la Pyme Recomares del Pacífico, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 29 días del mes de mayo del año dos mil veintidos.


 Firma del estudiante
 Cédula: 1-1523-0170

Carta del Tutor

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 15 de junio de 2022.

Sres.

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estimados señores:

La estudiante **MARÍA JOSÉ ESPINOZA VÁSQUEZ**, cédula de identidad número 1152300170, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y DISEÑO DE MÉTODOS EN LA PYME RECOMARES DEL PACÍFICO PARA EL 1ER SEMESTRE DEL AÑO 2022**", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	26
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18
	TOTAL		90

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

OSCAR ALBERTO
CHAVARRIA
CALDERON

Firmado digitalmente por
OSCAR ALBERTO
CHAVARRIA CALDERON
Fecha: 2022.06.15
21:37:21 -06'00'

ING. ÓSCAR ALBERTO CHAVARRÍA CALDERÓN
CÉDULA 109650295, CARNET # II-31443

Carta del Lector

San José, 05 de agosto del 2022.

Miembros del comité de Trabajos Finales de Graduación.

Universidad Hispanoamericana

Estimados Señores:

Como lector de este proyecto de graduación, he revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado: "MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y DISEÑO DE MÉTODOS EN LA PYME RECOMARES DEL PACÍFICO PARA EL 1ER SEMESTRE DEL AÑO 2022.", elaborado por el estudiante: María José Espinoza Vásquez, como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad Hispanoamericana, y por tanto lo recomiendo para su defensa oral ante el Consejo Asesor.

Cordialmente,



Ing. Miguel Mc Calla Vaz.

Cedula: 07-0137-0195

Carné : IPI-27600

Autorización de Publicación

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 06 de septiembre del 2022

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) María José Espinoza Vásquez con número de identificación 1-1523-0170 autor (a) del trabajo de graduación titulado MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y DISEÑO DE MÉTODOS EN LA PYME RECOMARES DEL PACÍFICO PARA EL 1ER SEMESTRE DEL AÑO 2022 presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


Firma y Documento de Identidad

11523 0170

DEDICATORIA

Este trabajo contiene 10 años de sacrificios, matrículas de solamente 1 y 2 materias al cuatrimestre, altos y bajos a nivel personal; una profesión que acompañé con 11 años de experiencias desde centros de atención telefónica hasta trabajar 2 años consecutivos desde la casa por la pandemia. Sin embargo, durante esas experiencias siempre tuve a mis padres apoyándome para llegar hasta donde he llegado hoy, a mis dos hermanos que siempre me han apoyado y han creído en mí, y sobre todo a mi esposo, quien es mi mayor motivación para seguir adelante, mi amigo incondicional, confidente, cómplice en cada sueño y plan de vida.

Dedico este trabajo a esos ángeles, que en forma de personas se han convertido en mi luz para encontrar el camino correcto. A mi hermano mayor, Jeremy Espinoza, quien ha sido el mejor ejemplo de que el amor lo puede todo, que los sueños se persiguen con garras y dientes, y que la inteligencia emocional es la llave para abrir las puertas de la evolución. A Luis Diego Zuñiga, esposo de mi hermano mayor, quien fue la persona que por primera vez me habló de la profesión Ingeniería Industrial, y que desde ese momento los pasos han sido firmes y seguros gracias a sus consejos y ejemplo de vida.

Me llena el corazón saber que este pequeño aporte es para el sueño de mi hermano Maurilio Espinoza, quien ha sido uno de mis ejemplos más grandes de lucha, valentía y esfuerzo. Esto lo dedico a él también, a su empresa Recomendados del Pacífico, y a la Divinidad que nunca nos ha desamparado.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente toda la guía brindada del profesor tutor Oscar Chavarría Calderón, a la Universidad Hispanoamericana por el conocimiento y formación profesional, y a cada profesor que tuve durante estos 10 años de estudio consecutivos. Todos ellos hoy dejan huella de la persona y profesional que vive en mí.

Gracias a todas esas personas que de alguna manera, positiva o negativa, han impactado en mi formación porque han sido maestros de vida.

Por último, y más importante, gracias a mis seres de luz por protegerme y guiarme de principio a fin.

INDICE

ACRÓNIMOS Y SIGLAS	13
RESUMEN EJECUTIVO Y ARTICULO PUBLICABLE	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1 Descripción general del proyecto	16
1.2 Identificación de la empresa.....	17
1.2.1 Misión	18
1.2.2 Visión.....	19
1.2.3 Responsabilidad Social	19
1.3 Planteamiento del problema.....	21
1.3.1 Justificación	24
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	25
1.4.1 Objetivo general	25
1.4.2 Objetivos específicos.....	25
1.5 Alcances y Limitaciones	26
1.5.1 Alcances	26
1.5.2 Limitaciones.....	26
Capítulo II: MARCO TEÓRICO	27
2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera	28
2.1.1 Ingeniería.....	28
2.1.2 Ingeniería Industrial	28
2.1.3 Productividad.....	30
2.1.4 Proceso	30
2.1.5 Eficiencia	31
2.1.6 Mejora Continua	31
2.1.7 Almacenaje.....	32
2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	32
2.2.1 Metodología DMAIC	32
2.2.2 Definir	33
2.2.3 Medir.....	33
2.2.4 Analizar.....	34

2.2.5	Mejorar	34
2.2.6	Controlar	35
2.3	Marco conceptual referente al impacto del proyecto	35
2.3.1	Mejora en distribución de planta	35
2.3.2	Lean Manufacturing ó Manufactura Esbelta	36
2.3.3	Kaizen.....	37
2.3.4	5S	38
2.3.5	Optimización.....	38
2.3.6	Salud Ocupacional	39
2.4	Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes	40
Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO		43
3.1	Metodología para la definición del problema.....	44
3.1.1	Entrevista.....	44
3.1.2	Diagrama de flujo	44
3.1.3	Diagrama SIPOC.....	45
3.2	Metodología para la medición y respaldo cuantitativo del proyecto	45
3.2.1	Visitas al Sitio	46
3.2.2	Lluvia de ideas.....	46
3.2.3	Diagrama de Ishikawa	47
3.2.4	Diagrama de Relaciones	47
3.2.5	Hoja de trabajo para declarar el problema u oportunidad.....	48
3.2.6	Diagrama de Pareto	48
3.3	Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	48
3.4	Metodología para la implementación del proyecto	50
3.5	Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados	51
Capítulo IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS		53
4.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	54
4.1.1	Condiciones físicas de la planta	54
4.1.2	Descripción del Proceso	58
4.1.3	Descripción del problema	63
4.1.4	Análisis de Causas	66

Capítulo V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	78
5.1 PLAN DE PROPUESTAS DE MEJORA	79
5.1.1 Realizar redistribución de espacios	79
5.1.2 Aprovechar cuarto de trasmallos, instalar racks en área de recibo, capacitar al personal en 5s, Kaizen y Mejora continua.....	86
5.1.3 Capacitar al personal en manejo de alimentos.....	91
5.1.4 Señalizar neveras según producto	93
5.1.5 DIAGRAMA DE GANTT	97
5.2 ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO DEL PLAN DE PROPUESTA DE MEJORA	99
Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
6.1 CONCLUSIONES	105
6.2 RECOMENDACIONES	106
Bibliografía	107
Anexos	108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>PG y PP - Centro de recibo Recomendados del Pacífico</i>	18
Figura 2: <i>Organigrama de Reco2mares del Pacífico</i>	20
Figura 3: <i>Ventas por KG según especie</i>	23
Figura 4: <i>Historial ventas Enero – Abril</i>	24
Figura 5: <i>Model T Touring Car</i>	29
Figura 6: <i>Distribución de planta actual</i>	54
Figura 7: <i>Plano de Planta actual</i>	56
Figura 8: <i>Historial de Ventas</i>	57
Figura 9: <i>Diagrama de Proceso actual</i>	59
Figura 10: <i>Diagrama SIPOC</i>	61
Figura 11: <i>Hoja de trabajo para la declaración del problema/oportunidad</i>	63
Figura 12: <i>Historial de ventas</i>	64
Figura 13: <i>Historial de ventas mensuales por kilogramo</i>	65
Figura 14: <i>Historial de ventas mensuales por kilogramo – PP & PG</i>	66
Figura 15: <i>Bitácora lluvia de ideas</i>	67
Figura 16: <i>Lluvia de ideas</i>	68
Figura 17: <i>Diagrama de Ishikawa</i>	70
Figura 18: <i>Diagrama de Relaciones</i>	72
Figura 19: <i>Diagrama de Pareto</i>	75
Figura 20: <i>Plano actual</i>	80
Figura 20: <i>Diagrama de proceso actual</i>	81
Figura 21: <i>Plano mejorado</i>	84
Figura 22: <i>Nueva distribución de zona de recibo – Recomendados del Pacífico</i>	86
Figura 23: <i>Bitácora de capacitación en Kaizen</i>	88
Figura 24: <i>Bitácora de capacitación en 5s</i>	88
Figura 25: <i>Bitácora de capacitación en Mejora Continua</i>	89
Figura 26: <i>Cuarto de bodega y trasmallos</i>	90
Figura 27: <i>Etiquetas para identificar materia prima</i>	95
Figura 28: <i>Aplicación de etiquetas PG</i>	96
Figura 29: <i>Aplicación de etiquetas PP</i>	96
Figura 30: <i>Diagrama de Gantt</i>	98
Figura 31: <i>Historial de Ventas x mes - PP y PG</i>	101
Figura 32: <i>Ejemplo Datos de Historial de Ventas</i>	111
Figura 34: <i>Ejemplo de datos de reportes de ventas</i>	112
Figura 35: <i>Bodega y Cuarto de Trasmallos actual</i>	113

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Ventas por KG según especie</i>	22
Tabla 2: <i>Clasificación de causas</i>	69
Tabla 3: <i>Fuerzas Causa - Efecto</i>	73
Tabla 4: <i>Suma Causa / Efecto / Total</i>	73
Tabla 5: <i>Escala evaluación de frecuencia</i>	74
Tabla 6: <i>Evaluación de causas</i>	75
Tabla 7: <i>Propuestas de Mejora</i>	76
Tabla 6: <i>Análisis de costos – Propuesta 1</i>	83
Tabla 7: <i>Clasificación de cada mejora</i>	85
Tabla 8: <i>Análisis de costos – Propuesta 2</i>	91
Tabla 9: <i>Análisis de costos – Propuesta 3</i>	92
Tabla 10: <i>Análisis de costos – Propuesta 4</i>	94
Tabla 11: <i>Historial de ventas por mes año 2022, PP y PG</i>	100
Tabla 12: <i>Costos y Beneficios totales</i>	102
Tabla 13: <i>Análisis beneficio – costo del Proyecto</i>	103

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

- PG: Corvina Primera Grande
- PP: Corvina Primera Pequeña
- PYME: Pequeña y Mediana Empresa
- DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Contralar. (Define, Measure, Analyze, Improve, Control).
- SIPOC: Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas, Clientes. (Supplier, Input, Process, Output, Customer).
- INA: Instituto Nacional de Aprendizaje

RESUMEN EJECUTIVO Y ARTICULO PUBLICABLE

El presente proyecto de graduación se realizó en la comercializadora de pescado y mariscos Recomendados del Pacífico, la cual es una Pyme ubicada en la zona de Costa Pájaros en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica.

Actualmente la planta del centro de acopio presenta problemática en el aprovechamiento y distribución de espacios, ya que la Pyme se encuentra operando sobre su capacidad de almacenaje actual y esto afecta la demanda, ventas y cartera de clientes con los que cuenta la empresa.

Para el desarrollo de este proyecto se utiliza la metodología DMAIC, la cual, mediante la aplicación de diferentes herramientas ingenieriles logra identificar las causas de mayor impacto para la Pyme, mediante la ejecución de una lluvia de ideas con los colaboradores relacionados en el proceso, elaboración de un diagrama de Ishikawa y seguidamente, con el estudio y análisis del diagrama de Pareto, se logran identificar las causas de mayor impacto para esta problemática. Como resultado, se determinó que existían 4 causas críticas, las cuales se convirtieron en la base para la propuesta del plan de mejora.

Se realizan propuestas de mejora para cada una de las causas determinadas. Con la implementación de dichas propuestas, se estima que Recomendados del Pacífico podría aumentar su capacidad de almacenaje en un 60% y recuperar un 140% de la inversión durante los primeros 4 meses posteriores a la implementación del proyecto.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción general del proyecto

El primer capítulo del proyecto describe la compañía en la que se va a realizar la investigación y sus características principales, tipo de negocio, misión, visión y responsabilidad social, además en esta etapa se plantea el problema principal y se definen los objetivos del proyecto.

El segundo capítulo abarca el marco teórico referente a estudios, conceptos y metodologías de la ingeniería industrial que funcionen como posibles soluciones al problema con el que cuenta la empresa.

El tercer capítulo aborda toda la metodología DMAIC, utilizada para el desarrollo del proyecto, así como las herramientas utilizadas en cada una de las etapas de dicha metodología.

En el cuarto capítulo se describe la situación actual en la que se encuentra la empresa, con el fin de encontrar las principales causas que originan el problema a estudiar.

En el quinto capítulo se realizan las propuestas de diseño e implementación de la solución.

En el sexto y último capítulo se redactan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Recomares del Pacífico, es una PYME dedicada al recibimiento y comercialización de pescado y mariscos provenientes del golfo de Nicoya.

El objetivo de esta Pyme es continuar su crecimiento para lograr comprar pescado y mariscos de islas aledañas, y así contribuir a la economía de las familias que se dedican a la pesca.

El fin principal del proyecto es realizar un estudio sobre el diseño y distribución actual de la planta, analizando el proceso de almacenaje actual contra la cantidad de kilos que se procesan por mes; lo que se pretende es cuantificar la cantidad de kilos que se almacenan y

estudiar si las instalaciones cuentan con el espacio y distribución adecuado. A partir del diagnóstico se proponen mejoras para que los recursos sean utilizados eficientemente, enfocándose en la distribución de la planta donde se recibe pescado y mariscos, mejorando las operaciones y actividades diarias de la planta, y a su vez, proveer con información y recomendaciones necesarias al propietario sobre el adecuado almacenamiento de éstos.

La información recolectada para la realización de este proyecto se obtuvo por parte de su propietario, quien es el experto y actual director de la planta de recibo. Por medio de él, se logra conocer a fondo el proceso e identificar los puntos críticos de mejora para el adecuado manejo de las operaciones industriales de dicho negocio.

1.2 Identificación de la empresa

Recomares del pacífico es una empresa familiar de capital nacional que nace como sociedad anónima en el año 2019; sin embargo, funcionando bajo las calidades de persona física lleva en el mercado más de 8 años. Actualmente Recomendares del Pacífico tiene su sede principal en la provincia de Puntarenas, en el cantón central de Puntarenas y en el distrito de Manzanillo.

En sus inicios el dueño actual de la compañía se dedicaba a manejar una red propia de distribución de pescado y mariscos en la provincia de Alajuela, sin embargo, después de algún tiempo el negocio evolucionó hasta convertirse en uno de los recibidores de más prestigio en el golfo de Nicoya.

Debido a la locación del centro de acopio, su principal actividad es el recibo de Corvina Primera Pequeña (PP) y Corvina Primera Grande (PG), ya que es el tipo de pez que se comercializa más en la zona debido a que su mayor población se encuentra en el golfo de Nicoya. Ver imagen a continuación.

Figura 1: *PG y PP - Centro de recibo Recomendares del Pacífico*



Fuente: Recomendares del Pacífico.

Como se muestra en la figura No.1, la comercialización de este centro de acopio se basa en la Corvina Primera Grande (pez al lado izquierdo) y Corvina Primera Pequeña (peces al lado derecho). Estas especies son de pesca legal dentro de los parámetros de INCOPESCA.

Actualmente dentro de sus clientes tiene a intermediarios que se encargan de la distribución y provisión de pescado y mariscos a PriceSmart, Automercado y hoteles de lujo de la provincia de Guanacaste como Four Seasons, W Marriott.

1.2.1 Misión

Ser una empresa emprendedora y visionaria que provee mariscos y pescado a los diferentes mercados nacionales e internacionales de forma sostenible y en armonía con el medio ambiente.

1.2.2 Visión

Ser reconocidos a nivel regional como una empresa que mejora la calidad de vida de los consumidores al brindar los productos más frescos provenientes del mar.

1.2.3 Responsabilidad Social

La empresa ha decidido respetar la talla de la primera madurez la cual consiste en que el pez haya alcanzado su madurez sexual y se haya reproducido al menos una vez.

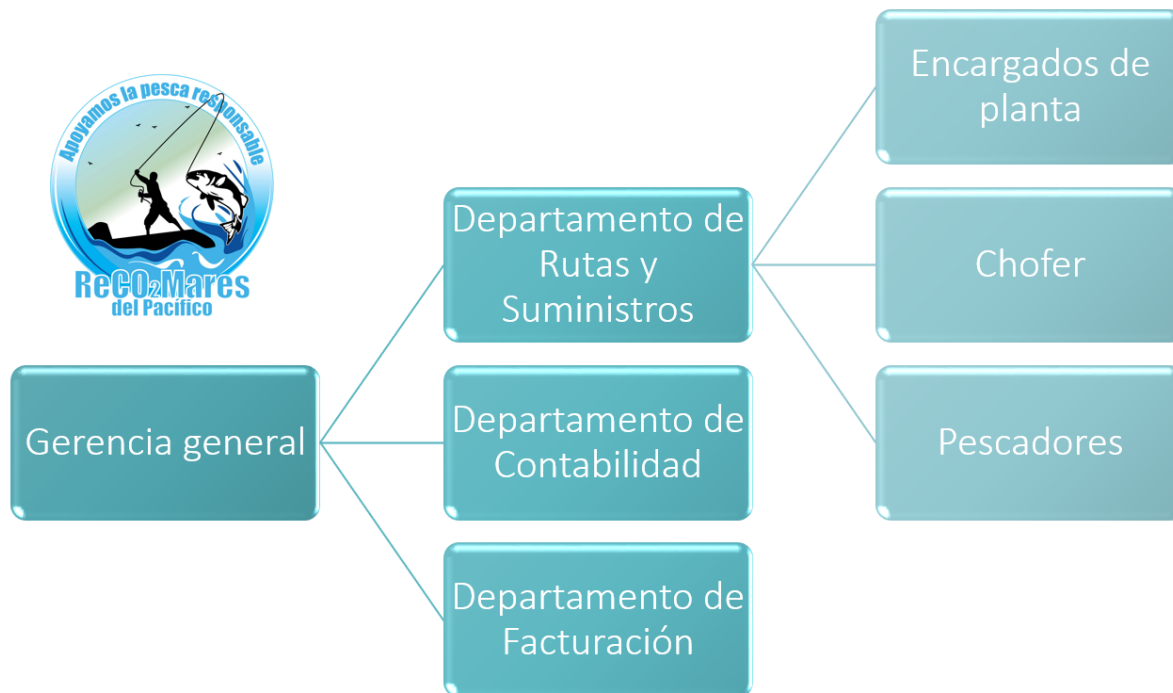
La empresa ha decidido apoyar a pescadores que utilicen artes de pesca de bajo impacto ambiental, tales como: la cuerda de mano, pesca con caña, espinel o curricán.

La empresa respeta las vedas, que son los tiempos de no pesca establecidos en el marco legal de INCOPECA de una especie determinada dentro de una zona específica.

La empresa respeta las zonas de captura establecidas por los Parques Nacionales o Zonas de Reserva.

De acuerdo con la investigación que se realiza en la empresa Recomendados del Pacífico, y al ser esta una Pyme no cuenta con un organigrama, sin embargo, parte de la investigación es realizarlo de manera que se ajuste a su estructura actual, como se muestra a continuación en la figura No. 2.

Figura 2: Organigrama de Reco2mares del Pacífico



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en figura No. 2, la organización cuenta con un gerente general y tres departamentos principales.

La gerencia general se encarga de las ventas semanales, negociación con clientes activos y creación de oportunidades con futuros clientes; esto lo maneja el dueño de la empresa por medio de llamadas telefónicas y citas presenciales a las instalaciones.

Por su parte, el departamento de facturación lo conforman dos personas, la primera ubicada en el recibidor en Costa Pájaros Puntarenas, la cual crea la factura en físico para realizar el pago al pescador de forma inmediata, o la factura de venta en físico para el cliente.

La segunda persona se encuentra ubicada en Naranjo Alajuela, donde se procesan las facturas electrónicas por medio de la plataforma factura profesional.

El departamento de contabilidad, ubicado en Grecia, Alajuela, se encarga de dirigir y operar todo el ciclo contable de la organización.

Seguidamente, el departamento de rutas y suministros se divide en dos encargados de planta, un chofer y 50 pescadores, siendo estos últimos los encargados de suministrar la materia prima de Recomendados.

El proyecto estará enfocado en la mejora de distribución y diseño de la planta, debido al crecimiento que ha experimentado la empresa en los últimos 3 años. Además su distribución y proceso de planta son los mismos desde que iniciaron a operar hace aproximadamente 8 años.

1.3 Planteamiento del problema

El diseño y distribución de la planta se considera un problema para la Pyme, ya que su principal actividad es el almacenamiento de pescado y mariscos, y a su vez, el almacenaje de equipos de pesca que utilizan los pescadores de la empresa.

Existe carencia de conocimiento sobre el manejo y almacenamiento de materia prima, ya que Recomendados no cuenta con el espacio suficiente para almacenar todo el producto que reciben. Actualmente venden aproximadamente 4,600kg de pescado y mariscos al mes, utilizando información de los primeros 4 meses del año 2022. Además, 86.3% de sus ventas provienen de la PG y PP, lo que provoca necesidad de más espacio, ya que actualmente el centro de acopio se encuentra operando sobre su capacidad máxima de almacenaje, y a este momento la planta no cuenta con cuarto frío ni sistema de enfriamiento para almacenar el producto, solamente utilizan hielo para mantener el producto lo más fresco posible. Sin embargo, esto provoca un aumento en las entregas semanales y un incremento en riesgo a que el producto se descomponga.

La capacidad actual de almacenaje del recibidor es de 3200kg, utilizando 4 contenedores en planta y 4 en el camión, con capacidad de almacenaje de 400kg cada uno. Sin embargo, en el año 2022 la demanda de pescado ha ido en aumento, y al ser Recomendares el principal centro de acopio de la zona de Costa Pájaros, nace la necesidad de crecimiento para esta pequeña empresa.

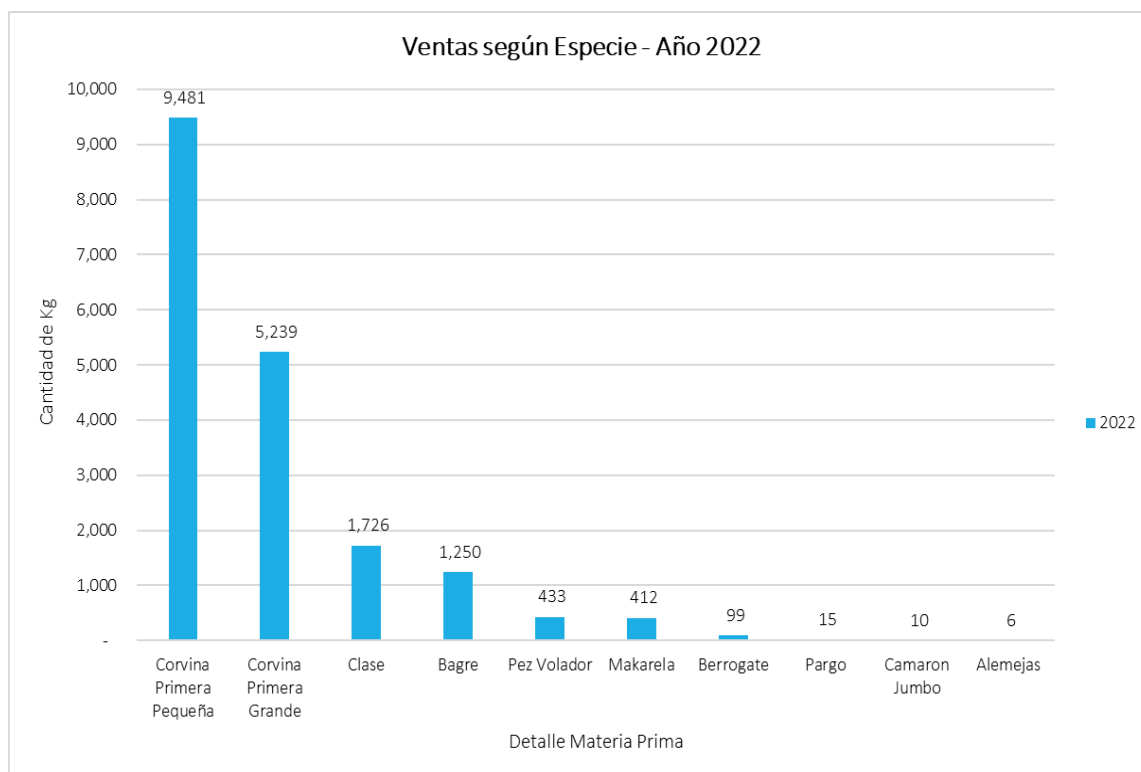
A continuación se muestra el detalle de ventas según especie del año 2022 en la siguiente tabla.

Tabla 1: Ventas por KG según especie

Nombre		(All)	▼
Fecha de emisión		(All)	▼
Cantidad kg		Years ▼	
Detalle ▼	Precio unitario ▼	2022	Grand Total
⊕ Corvina Primera Pequeña		9,481	9,481
⊕ Corvina Primera Grande		5,239	5,239
⊕ Clase		1,726	1,726
⊕ Bagre		1,250	1,250
⊕ Pez Volador		433	433
⊕ Makarela		412	412
⊕ Berrogate		99	99
⊕ Pargo		15	15
⊕ Camaron Jumbo		10	10
⊕ Alemejas		6	6
Grand Total		18,670	18,670

Detalle	Precio Unt Prom	Ventas
PP	₡3,600	₡34,130,160
PG	₡5,200	₡27,245,296
Total PG + PP		₡61,375,456
2022 Ventas colones		₡71,102,382
Proviene de la PP y PG		86.3%

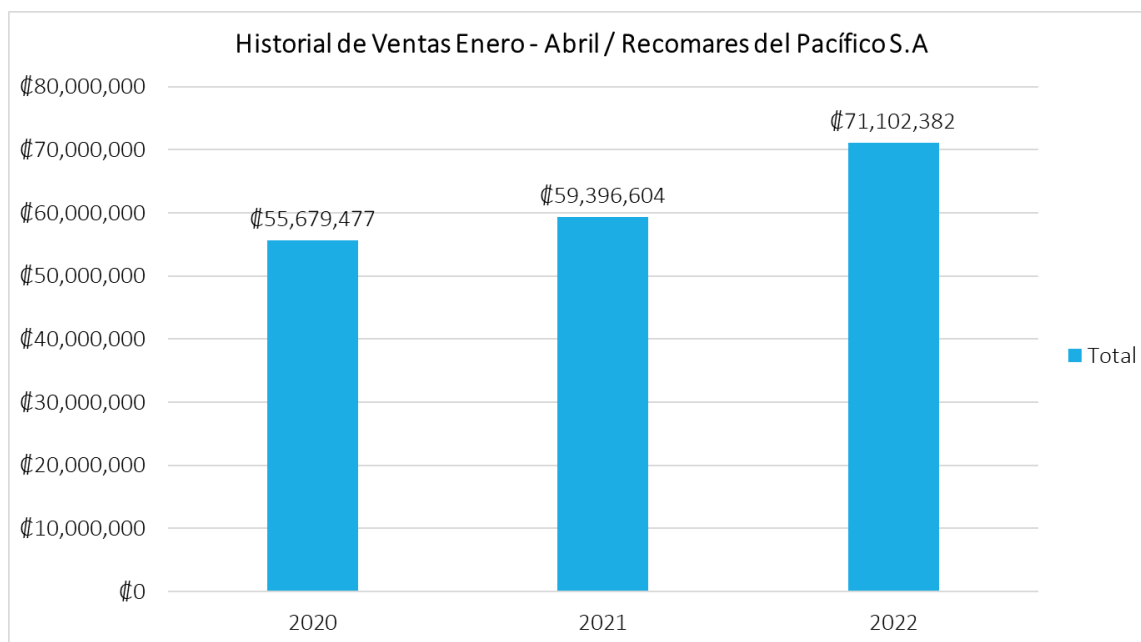
Fuente: Factura Profesional.

Figura 3: Ventas por KG según especie

Fuente: Factura Profesional.

Observamos en la información anterior que en los primeros 4 meses del año 2022, el 86.3% de las ventas provienen de las especies antes mencionadas. Además, el precio por kilogramo de estas especies ha ido en aumento también, al aumentar su demanda.

En promedio el precio de venta para la PP es ₡3.600 por KG y el de la PG ₡5.200 por KG. Considerando que las ventas totales del 2022 fueron de ₡71,102,382, las más altas en los últimos 3 años; Recomares del Pacífico se encuentra en la necesidad de estudiar su proceso, almacenaje, diseño y distribución de planta actual para realizar mejoras que permitan expandir su cartera de clientes.

Figura 4: Historial ventas Enero – Abril

Fuente: Factura Profesional.

1.3.1 Justificación

La implementación de este proyecto beneficia al dueño de la empresa y a todos sus pescadores, ya que se les proporcionará herramientas de mejores prácticas para el manejo y almacenamiento correcto, ayudando a corregir el diseño y la distribución actual de la planta para que ésta opere con mayor eficiencia y eficacia.

Esta investigación va a permitir a la empresa Recomendares del Pacífico tener una mejor distribución de planta, creada bajo conocimientos ingenieriles aprendidos mediante gran cantidad de horas de estudio; también le va a poder generar a la Pyme estructura, organización, optimización de procesos, mejora en los procesos, mayor control de suministros, evitando que haya riesgo de desabastecimiento, contaminación cruzada e inadecuado aprovechamiento de espacios en el almacenaje de pescado y mariscos.

La intención de realizar este plan de mejora beneficia paralelamente a que la Pyme genere un mayor impacto positivo hacia sus clientes, mejorando su imagen como organización

y proyectando el deseo hacia la mejora continua, implementación de seguridad ocupacional y mayor calidad en el cuidado y manejo de sus productos.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 *Objetivo general*

Proponer un plan de mejora de los procesos productivos utilizando herramientas de distribución de planta y diseño de métodos para el aprovechamiento adecuado de los recursos de la Pyme Recomendares del Pacífico.

1.4.2 *Objetivos específicos*

- Realizar un estudio de distribución y diseño actual de planta de la empresa Recomendares del Pacífico, que permita la graficación del proceso actual de almacenaje de pescado.
- Identificar oportunidades de mejora en la distribución y diseño de espacios para la optimización de los procesos y materiales.
- Establecer propuestas de rediseño, diseño y distribución que permitan a la empresa la obtención de una mejor productividad.
- Evaluar mediante un estudio costo-beneficio la viabilidad del proyecto en la empresa Recomendares del Pacífico.

1.5 Alcances y Limitaciones

1.5.1 Alcances

El enfoque de esta investigación únicamente tratará los temas de diseño y distribución de planta, debido al corto tiempo con que se cuenta para la misma. Se entiende que la empresa cuenta con otros procesos que no serán incluidos como parte de esta investigación; estos procesos adicionales son, recursos humanos, mercadeo, finanzas, transporte, entre otros.

1.5.2 Limitaciones

La recolección de los datos será limitada al ser una Pyme que se encuentra en desarrollo.

Debido al COVID-19 y la situación actual del país, las visitas a la planta serán limitadas. Además la distancia de la planta es una limitante en el tiempo con el que se cuenta para culminar el proyecto.

Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

2.1.1 Ingeniería

Desde la antigüedad, la ingeniería ha existido para mejorar y facilitar la vida de los seres humanos. Invenciones como la palanca, la cuña y la polea, entre muchos otros, son ejemplos claros de que el ingenio humano destaca desde nuestros ancestros.

La ingeniería se conoce una disciplina que se compone de un conjunto de conocimientos técnicos, científicos, prácticos y empíricos para el desarrollo, diseño, invención, optimización de todo tipo de tecnologías, máquinas y sistemas.

“El objetivo principal de la ingeniería es ofrecer soluciones a los problemas prácticos de las personas, tanto a nivel social como económico e industrial. De allí que la ingeniería sea una disciplina que transforma el conocimiento en algo práctico para el beneficio de la humanidad” (Ingenieria, 2019).

2.1.2 Ingeniería Industrial

Esta rama de la ingeniería es conocida como una disciplina que analiza factores vinculados a la producción de bienes y servicios.

“La ingeniería industrial es una disciplina de la ingeniería que se encarga de analizar, interpretar, comprender, diseñar, programar, controlar y optimizar los sistemas de transformación de bienes y servicios. Su finalidad es la gestión, implementación y establecimiento de estrategias de optimización para lograr el máximo rendimiento en los procesos productivos.” (Ingenieria, 2019).

A lo largo de la historia han habido gran cantidad de aportes para el desarrollo de la ingeniería industrial. Sin embargo, se mencionan algunas de las principales personalidades que hoy son considerados los precursores de la Ingeniería Industrial: Fedrerick W. Taylor, fue el

promotor de la organización científica del trabajo; Harrington Emerson, fue el pionero en el pago de premios por efectividad; y Henry Ford, creador de la producción en serie mediante las cadenas de montaje y creador del modelo T y Ford Motor Company. Estas personas y muchas otras que no se mencionan en este documento, han realizado aportes significativos al estudio científico de la ingeniería industrial que se conoce y aplica hoy en día.

El modelo T de Henry Ford por ejemplo, abrió paso para que la clase media de los Estados Unidos tuviera al alcance de su bolsillo un automóvil sencillo y barato, haciendo aparecer la “civilización del automóvil” del siglo XX. A continuación se muestra una foto del modelo T de 1912.

Figura 5: *Model T Touring Car*



Fuente: fotografía propia, obtenida el 20 de agosto de 2021 en Ferndale, Michigan.

Como se observa en la imagen No. 5, este vehículo tenía un valor de \$690 equivalente a \$16,500 hoy día, pesa 1200lbs y cuenta con 22.5 caballos de fuerza.

2.1.3 Productividad

La productividad es una herramienta que todo ingeniero industrial y empresa de cualquier industria debe manejar y utilizar de manera adecuada.

“La productividad va en función directa de la mejora de los métodos de trabajo actuales, ya que a menor tiempo invertido en una tarea de trabajo, menor es el tiempo de elaboración del producto y menor su costo. Por lo tanto, el fin de la productividad es buscar producir más con menos recursos. Se puede definir también como el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles, como son los recursos humanos, materiales y capital.” (INA, s.f.)

2.1.4 Proceso

Un proceso es la acción de ir hacia adelante, de avanzar en el tiempo y en una trayectoria determinada. Sin embargo, cuando hablamos de procesos industriales es común ver la siguiente definición “Un proceso industrial es un conjunto de actividades que se realizan para convertir la materia prima en un producto final.” (Quiroa, 2020).

Con la definición anterior podemos entender de manera industrial lo que representa un proceso para cualquier industria y porque la importancia de realizar revisiones, mediciones y mejoras continuas a los procesos.

Los procesos industriales son la médula espinal de las empresas, son la creación, representación, y sello personal de cualquier compañía.

Por medio del estudio de procesos se pueden detectar las áreas fuertes y débiles de cualquier industria; el uso adecuado de materias primas, mano de obra, instalaciones, orden y distribución adecuada del aprovechamiento de espacios físicos. Por esta razón es importante el estudio y análisis del proceso actual de Reco2mares para detectar las áreas donde existe necesidad urgente de mejora y que este análisis permita identificar el mejor aprovechamiento del espacio físico de la PYME.

2.1.5 Eficiencia

Según la Real Academia Española, el significado de eficiencia se define como “1. f. Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.

2. f. Capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos.” (RAE, 2022).

La capacidad de la empresa es clave para obtener eficiencia en los procesos productivos de la misma. Se debe tener presente que las organizaciones, y más que todo cuando hablamos de pequeñas y medianas empresas, se debe contratar recursos y colaboradores que cuenten con el conocimiento y capacidad necesaria para realizar las funciones que se les asigne. Es necesario que las PYMES se alimenten de especialistas como los Ingenieros Industriales para obtener mejores resultados y crecimiento en sus ingresos, procesos y productos.

2.1.6 Mejora Continua

El método de mejora continua también es conocido como *Kaizen* en la filosofía japonesa. Forma parte del Toyota Production System (Sistema de Producción de Toyota), que nace a través de la Metodología de Manufactura Esbelta o Lean Manufacturing, por su significado en el inglés.

La mejora continua lo es todo en el día-día de las industrias, más que una metodología es un estilo de vida de nunca conformarse y siempre buscar nuevas soluciones que nos lleven a la evolución constante. “¿Y qué significa esto? significa que si queremos generar cambios sustentables en el tiempo, debemos enfocarnos en lograr cambios radicales en el corto plazo. Mejor aún, pensemos en hacer pequeñas mejoras todos los días, y éstas nos conducirán al gran objetivo que buscamos.” (Antonucci, 2021)

2.1.7 Almacenaje

En todo tipo de industria el almacenaje forma parte del proceso productivo de la misma. Es de suma importancia identificar la forma adecuada de almacenamiento industrial según tipo de producto, tamaño, durabilidad, características del material, entre otros.

“Definimos el almacenaje como el conjunto de actividades que se llevan a cabo con el fin de guardar y conservar los artículos en condiciones óptimas para su utilización, desde el momento en que son producidos hasta que son requeridos por el cliente.” (Systems, 2016).

De igual manera, se define un almacenaje industrial por lo siguiente: “Un sistema de almacenaje industrial nos proporciona: las instalaciones, el personal, el equipo y las técnicas necesarias para la recepción, almacenamiento y embarque de las materias primas, productos en proceso o productos terminados.” (Systems, 2016).

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

2.2.1 Metodología DMAIC

La metodología DMAIC es una herramienta para resolver problemas en los procesos, logrando mejor productividad, ahorro de tiempos, mejorando la calidad y manteniendo la mejora continua del mismo. Forma parte de la metodología Seis Sigma, la cual, es una técnica que consiste en mejorar procesos por medio del estudio de la variabilidad en ellos con el fin de mejorar la calidad. “La metodología Seis Sigma se desarrolla mediante el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar)”, explican (Gisbert, y otros, 2018), que por sus siglas en inglés significa Define, Measure, Analyze, Improve y Control.

A continuación, se explica cada una de estas etapas, en conjunto con las herramientas que serán utilizadas para el desarrollo del proyecto.

2.2.2 Definir

Es la primera fase del ciclo. Es la etapa más importante ya que en ella se plantea el problema, se definen las metas a alcanzar y se identifican los elementos que intervienen en el proceso.

En esta etapa existen varias herramientas a utilizar, sin embargo, para la creación de este proyecto se realiza una entrevista al gerente general, con el fin de crear un diagrama de flujo del proceso y un diagrama SIPOC para conocer las entradas y salidas de este, y a su vez, que permita identificar todos los pasos y acciones que lo conforman, de esta forma se define el proceso de la organización y se inicia el estudio.

2.2.3 Medir

Conforma la segunda etapa del ciclo, es la etapa clave en Seis Sigma ya que ayuda a refinar el problema. Aquí se recolecta toda la información relevante necesaria sobre el proceso que se está evaluando para encontrar la causa raíz del problema.

Para desarrollar el plan de recolección de datos se utilizan algunas técnicas como, muestreo estadístico, lluvia de ideas y plantilla de recolección de datos. Para realizar la recolección de datos en Recomendaciones, y poder obtener la información necesaria que permita realizar el estudio adecuado del proceso, se implementará una sesión de lluvia de ideas con el gerente general y los encargados de planta, además del uso de una hoja de trabajo para declarar el problema del proceso como plantilla para recolectar los datos de manera ordenada, precisa y legible. Después de obtener los datos necesarios se realiza un diagrama de Pareto para identificar las causas de mayor impacto. Es importante el uso de esta herramienta porque permite asegurar que la información obtenida es significativa para el proyecto o la situación que se desea mejorar. A su vez, se estudia el diseño y distribución de planta actual para optar por

mejoras en el espacio físico que permita colocar contenedores adicionales para el almacenaje de materia prima.

2.2.4 Analizar

Para esta etapa, (Peter S., Robert P., & Roland R., 2004) menciona: “Si Sherlock Holmes viviera en el mundo empresarial de hoy día, dispondría de gran cantidad de potentes herramientas para investigar las causas de los defectos”. El autor propone múltiples herramientas para analizar las causas de problemas en los procesos, y a su vez, las divide en dos grandes categorías: análisis de datos y análisis de procesos.

Al realizar este proyecto en una Pyme, las herramientas de análisis de procesos son las que mejor se ajustan para realizar el estudio deseado, por ejemplo diagrama causa efecto (también conocido como espina de pescado), diagrama de relaciones y diagrama de Pareto, los cuales ayudan a identificar la o las causas-raíz en problemas complejos.

2.2.5 Mejorar

El objetivo de esta cuarta etapa es encontrar e implementar soluciones que eliminen las causas de los problemas, reduzcan la variación de un proceso o eviten que un problema se vuelva a producir.

En el caso de Recomendaciones del Pacífico, se generarán ideas creativas para estudiar la opción de utilizar un SLP simplificado (Systematic Layout Planning ó Planeación Sistemática del Diseño de la planta), las 5´s que forman parte de la metodología Kaizen de Manufactura Esbelta, capacitar al personal en estas metodologías y certificar a los operarios en manipulación de alimentos.

2.2.6 Controlar

Es la quinta y última etapa del ciclo. Una vez que se han implementado las mejoras y los resultados documentados, se debe seguir midiendo el rendimiento del proceso de forma continua; para esto también existen herramientas que ayudan a mantener el control en cada proceso mejorado.

Para este proyecto se debe estudiar cual o cuales son las herramientas que mejor se ajustan al control de la mejora. En este caso Recomares no es una Pyme que cuente con gran cantidad de datos continuos, por esta razón se estudiarán datos discretos o atributos del proceso, en este caso es viable utilizar gráficos de observaciones individuales ya que se pueden utilizar en un gran número de situaciones diferentes.

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

2.3.1 Mejora en distribución de planta

La mejora en distribución de planta es clave para aumentar o mantener buena productividad en cualquier organización.

“La distribución de planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, ya que el objetivo principal es que esta ordenación contribuya satisfactoriamente a la consecución de los procesos de la empresa” (Tirado, 2018).

Richard Muther y Asociados explican un sistema de distribución de planta simplificado, el cual consiste en 6 pasos: crear diagrama de relaciones, establecer requerimientos de espacio, crear diagrama de relación de actividades, dibujar diseño de relaciones de espacios, evaluar arreglos alternativos y detallar el plano de distribución seleccionado. Este sistema de distribución de planta es apto para industrias de pequeña a mediana escala.

Para Reomares del Pacífico es necesario realizar el diseño de planta actual para evaluar el espacio físico con el que cuentan, luego aplicar reordenamiento de materiales y objetos no necesarios en el lugar de trabajo, establecer nuevos requerimientos de espacio. Para esto es necesario acondicionar un espacio extra como bodega para obtener el espacio que se necesita para almacenaje en planta. De esta forma se estudia y analiza la viabilidad de la mejora en la distribución actual de la planta. Al mismo tiempo, al hablar de mejora se evalúan las ventajas que puede aportar a la Pyme una eficiente distribución de planta, como por ejemplo: Mejoramiento de las condiciones de trabajo buscando la satisfacción y comodidad del operario, Incremento en espacio para almacenar materia prima, Incremento de la productividad, Eliminación del desorden por medio de las 5s y Seguridad Ocupacional eliminando materiales sin uso en los pasillos.

2.3.2 *Lean Manufacturing ó Manufactura Esbelta*

Luis Socconini, explica el Lean Manufacturing de la siguiente manera: “Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero sí costo y trabajo”. (Gómez, 2019)

“La manufactura ajustada es una metodología de trabajo simple, profunda y efectiva que tiene su origen en Japón, enfocada a incrementar la eficiencia productiva en todos los procesos a partir de que se implanta la filosofía de gestión kaizen de mejora continua en tiempo, espacio, desperdicios, inventario y defectos involucrando al trabajador y generando en él un sentido de pertenencia al poder participar en el proceso de proponer sus ideas de cómo hacer las cosas mejor.” (Wikipedia, 2022).

Como explican las referencias anteriores, el principal objetivo del Lean Manufacturing es la eliminación del despilfarro mediante la utilización de herramientas como: TPM, 5s, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka, Gemba, Jidoka, Poka-Yoke, entre otras. Es entendible también, que

uno de los pilares más importantes del Lean Manufacturing es la mejora continua, pilar aplicable a este proyecto, A continuación se explican las herramientas o pilares más importantes para la implementación de la mejora continua en Recomares del Pacífico:

2.3.3 Kaizen

Kaizen es conocida como una cultura de mejora continua, una filosofía o un estilo de vida. Todos los miembros del equipo o de la empresa deben estar comprometidos con esta cultura y se encuentran en constante búsqueda de nuevas oportunidades para abonar el proceso día – día.

Manuel Rajadell y José Luis Sánchez, mencionan que “el concepto Kaizen debe interpretarse como lo mejor en un sentido tanto espiritual como físico” (Rajadell & Sánchez, 2010) y que además se conforma de tres componentes esenciales: “percepción (descubrir los problemas), desarrollo de ideas (hallar soluciones creativas), y tomar decisiones, implantarlas y comprobar su efecto” (Rajadell & Sánchez, 2010). En otras palabras, la mejora continua o Kaizen, establece que cada que se halla un problema en el proceso, este debe detenerse de inmediato para analizar las causas, elegir medidas de corrección, y estas medidas deben aumentar la eficiencia del proceso productivo. Por esta razón, la mejora continua son pequeñas mejoras diarias que a lo largo del tiempo muestran resultados extraordinarios, llevando a la empresa y sus colaboradores a ser analíticos y generar cuestionamientos sobre los diferentes pasos que conforman el proceso productivo.

El recurso humano es el activo más importante para la compañía en la metodología de mejora continua, ya que son los expertos en el proceso y las personas clave para identificar cualquier mejora necesaria.

2.3.4 5S

Las 5S son parte de la mejora continua. Se definen como 5S por sus nombres en japonés: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Su ciclo se conforma de 5 pasos que ayudan a mantener las zonas de trabajo limpias y organizadas, minimizando el desperdicio, mejorando la productividad, garantizando la seguridad del trabajador y proveyendo las bases para la implementación de procesos esbeltos.

A continuación una explicación breve de cada una:

Seiri (Clasificar): Separar o clasificar cualquier tipo de artículo, herramienta o instrumento que no sea de utilidad para el espacio de trabajo.

Seiton (Ordenar): Situar necesarios. Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz. Es darle lugar a los elementos que son necesarios para realizar el trabajo de forma eficaz y efectiva.

Seiso (Limpiar): Eliminar suciedad. Mejorar o mantener la limpieza de los lugares de trabajo.

Seiketsu (Estandarizar): Se enfoca en prevenir la aparición de la suciedad y el desorden para evitar el retroceso de los 3 pasos anteriores.

Shitsuke (Mantener): Seguir mejorando para fomentar los esfuerzos realizados. Es visible con el tiempo y depende de la cultura y pensamiento humano. La empresa fomenta el mantenimiento de los pasos anteriores, pero depende el empleado si los aplica. Es por esto, que se debe mantener al recurso humano en constante entrenamiento de mejora.

2.3.5 Optimización

En la actualidad, las industrias visualizan la optimización como parte fundamental de sus procesos, llamándolo optimización de procesos.

En varias fuentes de la internet, define la optimización como “la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible”.

Para las organizaciones la optimización es símbolo de mejora de procesos, reducción de gastos, tiempo, mano de obra, etc. Implica lograr un mejor funcionamiento de algo, utilizando los recursos de la mejor forma para simplificar ciertos procedimientos que se puedan realizar de manera más ágil.

2.3.6 Salud Ocupacional

En la página del Poder Judicial de la República de Costa Rica se encuentra la siguiente descripción: “Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Salud Ocupacional es una ciencia multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de las personas trabajadoras mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes en el trabajo, así como la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro su salud y seguridad. Además procura generar y promover un ambiente de trabajo equilibrado, estableciendo organizaciones que cumplan con los estándares que permitan el bienestar físico, mental y social de las personas, contribuyendo de manera efectiva al desarrollo sostenible y permitiendo su enriquecimiento humano y profesional desde el trabajo.” (Judicial, 2019)

Un accidente laboral es un acontecimiento no deseado que impacta negativamente la continuidad del proceso, y da por resultado un daño físico a una persona, máquina, propiedad o cualquier bien que forme parte del ambiente laboral.

Las principales herramientas que forman parte fundamental de este proyecto, en temas de salud ocupacional, es realizar una adecuada distribución de espacios que permita incrementar la capacidad de procesamiento actual, señalización de materia prima para fácil identificación de los operarios, ordenamiento de instalaciones que permita incrementar la seguridad en el trabajo y una fácil circulación entre pasillos.

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

En toda investigación es necesario conocer experiencias semejantes que otros ingenieros hayan vivido. Este trabajo de investigación es peculiar y poco común en la comunidad estudiantil de la Universidad Hispanoamericana, por esta razón representa un reto más grande a la hora de investigar sobre proyectos similares.

La industria pesquera en nuestro país es un ámbito con poca información y representa un reto porque las nuevas generaciones y la evolución industrial parece que cada día se olvida más de esta industria.

Al investigar sobre proyectos en industria pesquera o alimenticia, se encuentra información valiosa en Perú.

La primera tesis encontrada fue desarrollada por dos ingenieros llamados Del Castillo Pérez Euler Oscar y Noriega Vargas Víctor Andree, su proyecto se titula "Propuesta de un modelo de gestión, para incrementar la productividad, aplicando la metodología Six Sigma en una empresa pesquera" (DEL CASTILLO PÉREZ & NORIEGA VARGAS, 2018). El proyecto fue realizado en la empresa AUSTRAL GROUP S.A.A. y el planteamiento del problema fue el siguiente: "¿Cuál es la influencia de un modelo de gestión, basado en la metodología Six Sigma, para el incremento de la productividad de harina de pescado?" (DEL CASTILLO PÉREZ & NORIEGA VARGAS, 2018). El objetivo principal de esta investigación fue "Incrementar la productividad de harina de pescado en la empresa Austral Group S.A.A, aplicando la metodología Six Sigma." (DEL CASTILLO PÉREZ & NORIEGA VARGAS, 2018). Los ingenieros realizaron un diagnóstico de la productividad de harina de pescado a través de la aplicación de la fórmula de productividad, aplicaron la propuesta six sigma basado en la metodología DMAIC para incrementar la productividad y evaluaron la productividad de la empresa luego de aplicada la propuesta de mejora. Luego de aplicar la metodología DMAIC y

utilizar algunas de sus herramientas como diagrama SIPOC, Ishikawa, fórmula de productividad, entre otras; los ingenieros obtuvieron evidencia de que el proceso de harina de pescado cuenta con diversas fallas que repercuten en la productividad de la planta. Se concluye lo siguiente: “Se evidencio que el proceso de harina de pescado cuenta con diversas fallas lo cual repercute en la productividad en base a la calidad de harina de pescado, teniendo una productividad inicial de 12.33TM/M-HR.

Los puntos críticos en los procesos son: Recepción de materia prima, cocinas, prensas, secador a vapor, los cuales influyen directamente en el tipo de calidad de harina de pescado (A, B, C, D, E).

Las causas principales y los efectos que tiene en la calidad de harina de pescado, teniendo en cuenta la situación actual de la planta de harina de pescado, se obtuvo un nivel sigma de 2.35, esto nos dice que los procesos no están controlados; respecto al resultado del estudio a los puntos críticos.

Con la aplicación del diagrama causa-efecto y la matriz AMEF, se pudieron prevenir fallas durante el proceso, y la ejecución de un sistema Poka-yoke, permitió la mejora del punto crítico de prensas, teniendo un control en los parámetros establecidos en el plan de mando integral

Se evidenció que tras aplicar la metodología six sigma se logró un aumento del 91.66% en el nivel sigma, paso de 2.35 a un 4.45, equivalente a una productividad de 19.13 TN/M-HR en el proceso productivo de la empresa AUSTRAL GROUP S.A.A.” (DEL CASTILLO PÉREZ & NORIEGA VARGAS, 2018).

Es evidente que la aplicación de Six Sigma y mejora continua es de alto valor para cualquier industria y cualquier tipo de empresa.

De manera similar, el estudiante de ingeniería industrial Edgar Muñoz Rojas, de la ciudad de Cajamarca, Perú, realizó su tesis para optar por el grado de bachillerato industrial, realizando un trabajo de investigación llamado “Metodología Seis Sigma para mejorar la calidad

en los procesos de la industria de alimentos”. El objetivo de su investigación fue determinar los aportes de la metodología para mejorar la calidad de los procesos en la industria alimenticia, concluyendo lo siguiente: “Se concluye que mediante la aplicación de la metodología Seis Sigma es posible la mejora de la calidad de los procesos en la industria de alimentos, ya que éste método permite tener controlados los procesos en todo momento, establecer variables medibles para analizar la operativa de cada área de la empresa, definir cambios o nuevas estrategias para mejorar la eficiencia, provoca una mejora en la productividad y en la rentabilidad de los productos gracias a la mejora de los procesos.

La metodología seis sigma permite reestructurar la organización de la empresas, utilizar eficientemente los recursos en los diversos procesos, identificar los puntos críticos y pérdidas con el objeto de mejorar la calidad en los procesos industriales de alimentos.” (Muñoz Salas, 2019).

Los proyectos anteriores se toman como referencia para la ejecución de esta investigación, debido a la aplicación evidenciada de la metodología DMAIC de Six Sigma, y al uso de algunas herramientas mencionadas en este documento. Si bien es cierto, las tesis anteriores no mencionan la mejora en distribución de planta o la aplicación de salud ocupacional en la industria, dejan en evidencia que Six Sigma es una metodología aplicable y adaptable a cualquier tipo de industria, empresa y organización, por más grande o pequeña que sea.

Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología para la definición del problema

Para definir el problema de la Pyme Recomendados del Pacífico fue necesario la utilización de herramientas que sean parte de la metodología Six Sigma, sin embargo, al ser esta empresa una Pyme, se realizó un análisis exhaustivo para identificar las herramientas que mejor se adapten al entorno de la organización para identificar de manera efectiva la problemática sobre la distribución actual de la planta y el almacenamiento de productos. Para ello, se realizó una entrevista con el propietario de la Pyme y visitas al sitio para realizar diagrama de flujo, diagrama SIPOC, lluvia de ideas, entre otros.

3.1.1 Entrevista

Realizar una entrevista al propietario de la empresa es clave para el éxito de esta investigación. Es de gran importancia escuchar y conocer los requerimientos del cliente para iniciar la identificación del o los problemas por los cuales atraviesa la organización.

Si bien es cierto, no todo lo que el propietario considere un problema, es realmente un problema. Se debe escuchar sus necesidades y puntos de vista, para después utilizar las herramientas ingenieriles que mejor se adapten a la situación para iniciar con la verdadera evaluación. La voz del cliente es el primer paso para arrancar con la definición del problema y avanzar hacia la mejora que debe proponer.

3.1.2 Diagrama de flujo

La creación del diagrama de flujo ayudó a identificar los problemas y oportunidades, definir y documentar el alcance del proceso, y muy importante, analizar los procesos para su mejora o simplificación.

Es una herramienta ingenieril que permite conocer el paso a paso del proceso y es importante para Recomares del Pacífico contar un diagrama de flujo del proceso, ya que, la organización y su propietario desconocían sobre la necesidad y beneficios que brindan dicha herramienta.

3.1.3 Diagrama SIPOC

Esta herramienta de la ingeniería permitió identificar los límites del proceso mediante puntos de inicio y finalización, comprender el alcance del proceso e identificar las relaciones entre los proveedores, las entradas y el proceso.

El diagrama SIPOC lo conforman 5 pasos que son importantes de identificar en toda industria, Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas y Clientes, (Supplier, Inputs, Process, Outputs, Clients; por sus siglas en inglés).

Para la creación del diagrama SIPOC, se debió ser muy claro en donde inicia y termina el proceso, identificar los clientes y proveedores de la Pyme e involucrar tanto al propietario como a colaboradores expertos en el proceso. La aplicación de esta herramienta permitió proporcionar una perspectiva de alto nivel de las principales etapas del proceso, además de dar a conocer a la Pyme una vista amplia de las etapas que conforman su proceso de recibimiento, almacenamiento y distribución de pescado y mariscos.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cuantitativo del proyecto

En esta sección se desarrollaron herramientas de medición y recopilación de datos que permitieron caracterizar el problema que presenta actualmente Recomares del Pacífico.

Para el respaldo cuantitativo del proyecto se van a obtener datos de la contabilidad que se maneja actualmente, directamente de la plataforma donde se consolida la información de las

ventas y gastos mensuales, los cuales ayudarán a identificar el impacto que este proyecto genera sobre las ventas de la empresa por medio de las propuestas de mejora.

Una vez definido el problema, en la sección anterior, se avanza hacia la etapa de medición y análisis, basado en la metodología DMAIC para identificar de forma cuantitativa y cualitativa el impacto del problema identificado y la causa-raíz de este.

Como se desarrolló en la etapa “Medir y Analizar” previamente, para efectos de este proyecto al ser una organización pequeña, se realizó un estudio con herramientas para análisis de proceso, lo cual se detalla de la siguiente manera:

3.2.1 *Visitas al Sitio*

Las visitas al sitio son críticas para identificar de manera presencial cada paso que conforma el proceso. Es una herramienta importante, debido a que permitió estudiar el diseño y distribución de las instalaciones, recolectar información necesaria para el desarrollo de las herramientas estudiadas y obtener todos los datos necesarios para el análisis del problema.

3.2.2 *Lluvia de ideas*

Es también conocida como tormenta de ideas. Esta técnica se empleó para obtener la información necesaria para el desarrollo de las herramientas siguientes y detectar posibles causas que generan el problema. Para ello, se realiza una lluvia de ideas con el equipo de Recomendados del Pacífico, para obtener los datos necesarios relacionados con las características críticas para la calidad para obtener una lista de preguntas relacionadas con el defecto encontrado para el desarrollo de los diagramas.

Los colaboradores de la Pyme son los expertos en el proceso que actualmente realizan, por esta razón es de suma importancia generar una lluvia de ideas con el equipo para identificar brechas o desperdicios en el proceso.

3.2.3 Diagrama de Ishikawa

Conocido también como diagrama causa-efecto o diagrama espina de pescado. Esta herramienta popular de la ingeniería industrial ayudó a identificar las principales causas del problema, aplicando la experiencia y conocimiento de los pescadores, empleados y el propietario de Recomendados del Pacífico.

Para la aplicación de esta técnica o herramienta de análisis, también fue necesario utilizar los datos obtenidos mediante la lluvia de ideas, sin embargo, se realizó una tormenta de ideas estructurada para guiar al grupo de personas hacia el efecto deseado para este proyecto.

El uso de este diagrama representó parte importante para determinar la o las principales causas, potenciales causas raíz, posibles soluciones y planificar e implementar el cambio o la solución en el proceso.

3.2.4 Diagrama de Relaciones

Esta herramienta también contribuye a la identificación de posibles causas-raíz en un proceso, sin embargo, un diagrama de relaciones es una herramienta para identificar causas que contengan un común denominador o causante en común.

Para la ejecución de dicho diagrama también fue de gran importancia realizar una tormenta de ideas con el equipo de Recomendados del Pacífico, para identificar todos los aspectos que pudieron estar contribuyendo al problema. Sin embargo, como su nombre lo especifica, fue necesario identificar, ordenar y priorizar cada una de las causas descritas en la lluvia de ideas para relacionarlas entre sí, estudiar sus relaciones y tabular los resultados contando el número de flechas que entran y salen de cada causa. El aspecto o nota con más flechas de salida es una causa importante y debe investigarse con más profundidad.

3.2.5 Hoja de trabajo para declarar el problema u oportunidad

La aplicación o utilización de una hoja de trabajo para declarar el problema u oportunidad fue determinar con mayor claridad la situación actual del proceso y facilitar una descripción clara del problema encontrado o de la oportunidad de mejora identificada. Esto ayuda significativamente a definir el problema u oportunidad, describir el impacto, identificar fuerzas del mercado y qué oportunidades se perderán o cuáles problemas se agravarán si no se aborda el asunto cuanto antes.

3.2.6 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta utilizada para determinar el impacto que originan las causas halladas durante una investigación.

El principio 80/20, también conocido de esta manera, establece de forma general, que el 80% de las consecuencias provienen del 20% de las causas. Por esta razón fue de gran importancia la aplicación de esta herramienta para evidenciar las causas raíz de la problemática.

3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

En esta sección se define la metodología para la propuesta de mejora y construcción de soluciones.

Para la realización de este proyecto se utilizó la metodología DMAIC con el apoyo de herramientas prácticas pertenecientes a la metodología Six Sigma, ambas para el estudio de cada etapa del DMAIC, la cual consiste en cinco etapas, cada una con el objetivo de explorar e identificar mejoras en el proceso existente.

La primera etapa es definir, en esta etapa se identificó el problema mediante un análisis del proceso, realizando entrevistas a los colaboradores, creando un diagrama de flujo para entender como transcurre el proceso y su trazabilidad. A su vez, la creación de un diagrama SIPOC ayudó a conocer las entradas, salidas y proveedores del proceso. La definición del problema se declaró mediante el uso de la Hoja de trabajo para declarar el problema u oportunidad, esta herramienta pertenece a la metodología Six Sigma.

Medir, es la segunda etapa del ciclo DMAIC. Para efectos de este proyecto, es necesario entender la dinámica de las ventas de la empresa, para esto se recolectaron datos de la plataforma Factura Profesional donde los contadores de la Pyme consolidan la información histórica de ventas.

El objetivo de medir las ventas es crear un estudio de las ventas anuales durante el 2020, 2021 y 2022 (se incluirán datos del año 2021 pero se aclara que fue un año difícil para toda la economía del país por causa del Covid-19), sobre los primeros cuatro meses de cada año, para identificar el volumen de ventas de la empresa y sus principales clientes. De esta manera es más eficiente identificar si la causa raíz del problema se encuentra en el servicio que se les brinda a los clientes, en el espacio físico del local o la distribución de este.

La tercera etapa es analizar. Para esta etapa se utilizaron herramientas de análisis de procesos ya que son las que mejor se ajustan de acuerdo con los datos recolectados. El diagrama de Ishikawa, la lluvia de ideas, diagrama de relaciones y el diagrama de Pareto fueron las principales herramientas para la identificación de la causa raíz del problema. Sin embargo, también fue necesario realizar un análisis sobre las ventas anuales de la Pyme utilizando datos históricos para la creación de gráficos de comparación en la herramienta Excel.

Luego de completar las 3 etapas anteriores, se avanza hacia la cuarta fase que es mejorar. En esta fase se plantearon propuestas de mejora sobre la distribución del recibidor, utilizando una planeación sistemática del diseño de la planta; esto abre paso a la mejora en los sistemas de almacenamiento, lo cual al mejorar la distribución del local, permite que la pequeña

organización almacene más producto y se vea reflejado el crecimiento en ventas. En paralelo con esta mejora, se capacitó al personal sobre las 5's y la metodología Kaizen, para que el orden y la distribución correcta del acopio se mantengan día – día. También, se rotuló cada nevera de producto con su respectiva clase, evitando de esta forma contaminación cruzada con la materia prima, el hielo limpio, entre otros.

La quinta y última fase del ciclo DMAIC es controlar. Es importante para Recomendares mantener el control de las mejoras implementadas. Los gráficos de observaciones son una buena opción para esta función, de esta forma la Pyme puede monitorear sus ventas anuales y comparar mensualmente su crecimiento, a su vez que se controla el proceso. Con la capacitación adecuada en Kaizen, 5S y mejora continua se asegura que haya un constante orden y aseo en las instalaciones, de forma que los colaboradores sean los encargados de mantener las mejoras en la distribución del recibidor.

3.4 Metodología para la implementación del proyecto

Para la implementación de este proyecto se utilizó la metodología Deming, la cual consta de cuatro fases y se mencionan a continuación cada una de ellas.

Planear: Es la primera fase del ciclo. De acuerdo con el análisis realizado previamente, se plantea como se debe realizar cada una de las propuestas de mejora sobre las principales causas que generan el problema. Para esta fase, se crea un paso a paso de las mejoras que la empresa debe realizar, cuáles son las más críticas que se deben atacar primero y las que más beneficio generan en el corto plazo.

Hacer: Una vez terminado el proceso de planeación, es momento de poner los planes en práctica. En esta sección, se implementan las mejoras propuestas como capacitación del personal, compra de materiales y herramientas que necesite el centro de acopio, señalización adecuada en planta, rediseño de espacio, aprovechamiento del espacio físico, entre otras.

También, se realiza un análisis beneficio – costo sobre las mejoras que requieren inversión monetaria para asegurar que no haya impacto negativo en las utilidades de la Pyme.

Verificar: Transcurrido un periodo de tiempo previamente definido desde que se comienzan a hacer las mejoras, se procede a evaluar los resultados en base a las actividades realizadas. Es necesario verificar si con las mejoras implementadas se cumplen los objetivos del proyecto, para ello la utilización de gráficos de control, visitas espontáneas al sitio o auditorías, aplicación y seguimiento de las 5S, y sobre todo, el compromiso de los colaboradores es clave para que el cumplimiento de las nuevas mejoras sea al pie de la letra.

Actuar: Finalmente en la última etapa del ciclo Deming se toman decisiones en base al aprendizaje obtenido sobre las mejoras propuestas e implementadas. En esta fase, se definen acciones correctivas si hubo fallas en alguna propuesta, o si por el contrario, los resultados fueron óptimos, se documenta dicho cambio y se integra dentro de los procesos de Recomendaciones para la optimización y eficiencia de estos. Al mismo tiempo, se le entrega a la Pyme un documento final de implementación (Diagrama Gantt) que contiene el cronograma de implementación para cada mejora.

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

En esta última sección del capítulo, se implementa como metodología de verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados, un diagrama de Gantt, el cual va a permitir seccionar los avances de la implementación de manera que se pueda medir el tiempo de las propuestas y el avance que se requiere. Sin embargo, para asegurar que las propuestas realizadas sean controladas y medidas apropiadamente, se brindará a la gerencia general de Recomendaciones una hoja de chequeo semanal para asegurar el mantenimiento de las mejoras implementadas. De esta forma, el gerente general se encarga de hacer revisiones semanales

sobre los procesos, tomando en consideración a los colaboradores de la Pyme, para que éstos a su vez tengan responsabilidad de reportar cualquier anomalía o mal funcionamiento del proceso y sus mejoras.

Capítulo IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1.1 Condiciones físicas de la planta

La distribución actual del centro de acopio de la pyme Recomendares del Pacífico es desordenada y vaga en logística industrial.

La Pyme no cuenta con un sistema para el aprovechamiento del espacio aéreo, como estantería o racks que permitan ordenar equipo de trabajo, por lo que se ven cajas plásticas apiladas unas sobre otras, sillas desplegables ubicadas en cualquier lugar, neveras vacías sin uso y con suciedad, limitando el espacio físico del lugar de trabajo, neveras en uso sin rotulación, pescado expuesto, y elementos de limpieza olvidados en cualquier lugar del recibidor. Esto incide en que los trabajadores no tengan espacios definidos e identificados apropiadamente para almacenar este tipo de materiales, lo que provoca desorden y obstáculos en el proceso. A continuación se muestra un ejemplo en la figura No. 6.

Figura 6: *Distribución de planta actual*

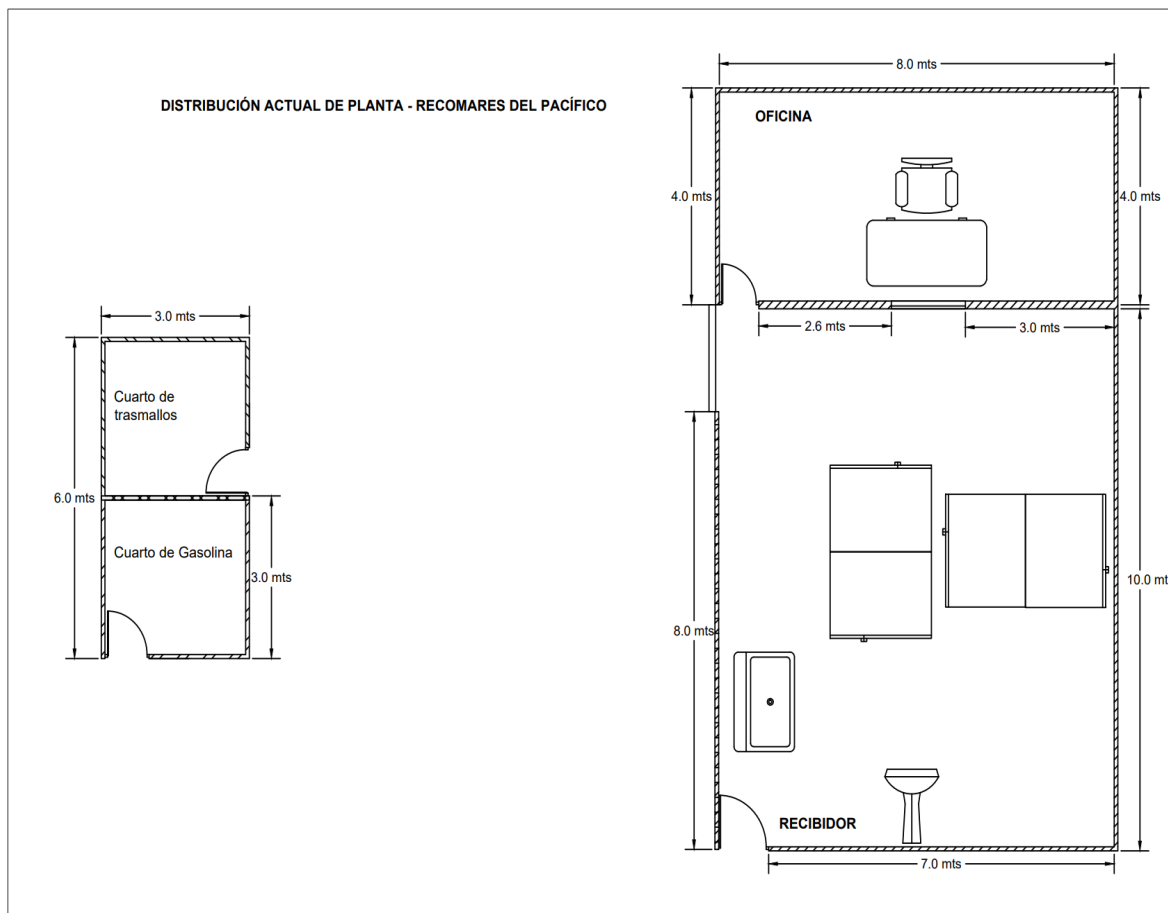


Fuente: Recibidor Recomendares del Pacífico

Otro factor importante es que no cuentan con señalización de pasillos ni con herramientas adecuadas para el desplazamiento del producto en grandes cantidades. Actualmente, cuando se traslada producto de un lugar a otro los empleados utilizan cajas plásticas que las alzan entre dos personas, ya que no cuentan con carretillas hidráulicas o manuales, lo que pone en riesgo la salud física de los colaboradores.

Por otra parte, en la planta no existe bodega o espacio para el almacenamiento de artículos como los mencionados anteriormente, cajas vacías, neveras vacías, estañones sin uso, etc. Sin embargo el plano actual muestra un espacio de bodega a las afueras del recibidor, espacio en el cual en la actualidad se almacenan solamente trasmallos. La siguiente figura es el plano actual de la planta, realizado durante la investigación de este proyecto, ya que al ser Recomares del Pacífico una Pyme, no cuenta con esta información, la cual es necesaria para el estudio de la situación actual de la empresa.

Figura 7: Plano de Planta actual



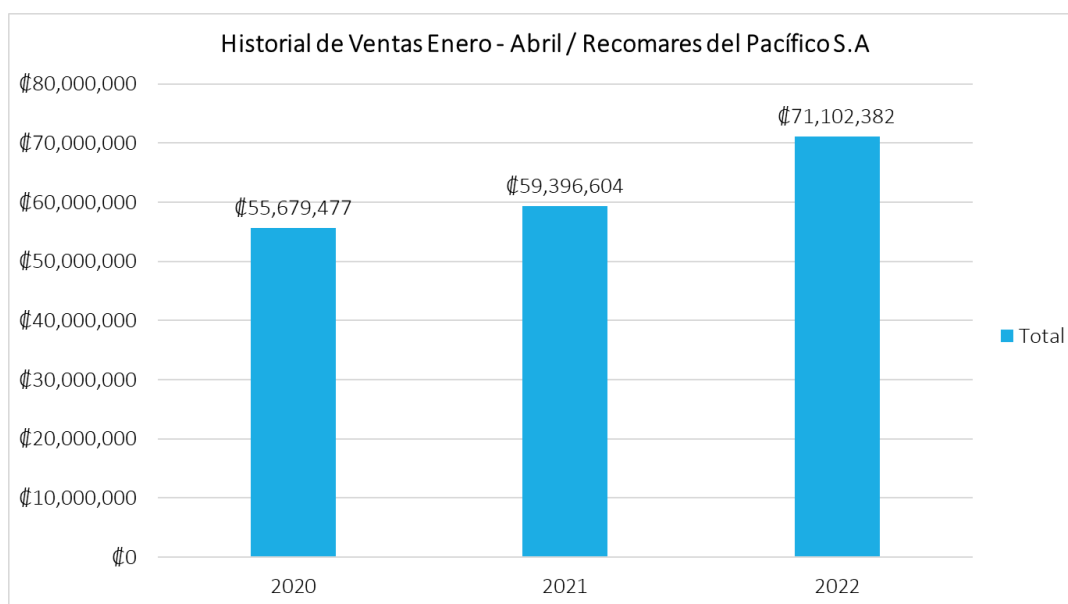
Fuente: Elaboración propia con el sistema Autocad.

Como se muestra en la figura No. 7, la planta de la empresa Recomares cuenta con un espacio físico de 10m de largo x 8m de ancho y 4 neveras para almacenar producto, las cuales tienen una capacidad de almacenaje de 400kg cada una, permitiendo almacenar 1600kg de pescado y mariscos en planta. Sin embargo, al no contar con la distribución de espacios adecuada, Recomares debe mantener 4 neveras vacías en el camión de distribución para ser utilizadas una vez que las neveras en planta se encuentran llenas. Esto provoca retrasos para la entrega del producto ya que los encargados de planta deben trasladar el pescado

almacenado en planta hacia las neveras del camión para aprovechar el espacio lo mejor que puedan; y a la vez, ocasiona retrabajo para los colaboradores de la Pyme.

Otro factor importante para esta empresa son sus ventas, como se muestra en la siguiente gráfica, Recomendares en el año 2022 tuvo un total en ventas de ₡71,102,000 aproximadamente, con el sistema de almacenamiento actual, ver Figura No. 8.

Figura 8: Historial de Ventas



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura No. 8, se utilizaron datos de los últimos 3 años, sin embargo, debido al impacto negativo que tuvo la pandemia a nivel mundial sobre la economía en el año 2021, se analizan únicamente los primeros 4 meses de cada año, ya que es cuando la temporada de pesca se encuentra en mayor demanda.

Si bien es una Pyme, las ventas en todos los años fueron bastante favorables para la organización, inclusive con su actual sistema de almacenaje. Aún con el impacto negativo del Covid-19 Recomendares pudo mantener sus clientes mayoritarios en el año 2021, lo que genera

una necesidad de crecimiento para la temporada de pesca 2023, ya que al haber superado la pandemia sus ventas han crecido y podrán crecer aún más aplicando las mejoras necesarias para almacenar mayor cantidad de mariscos.

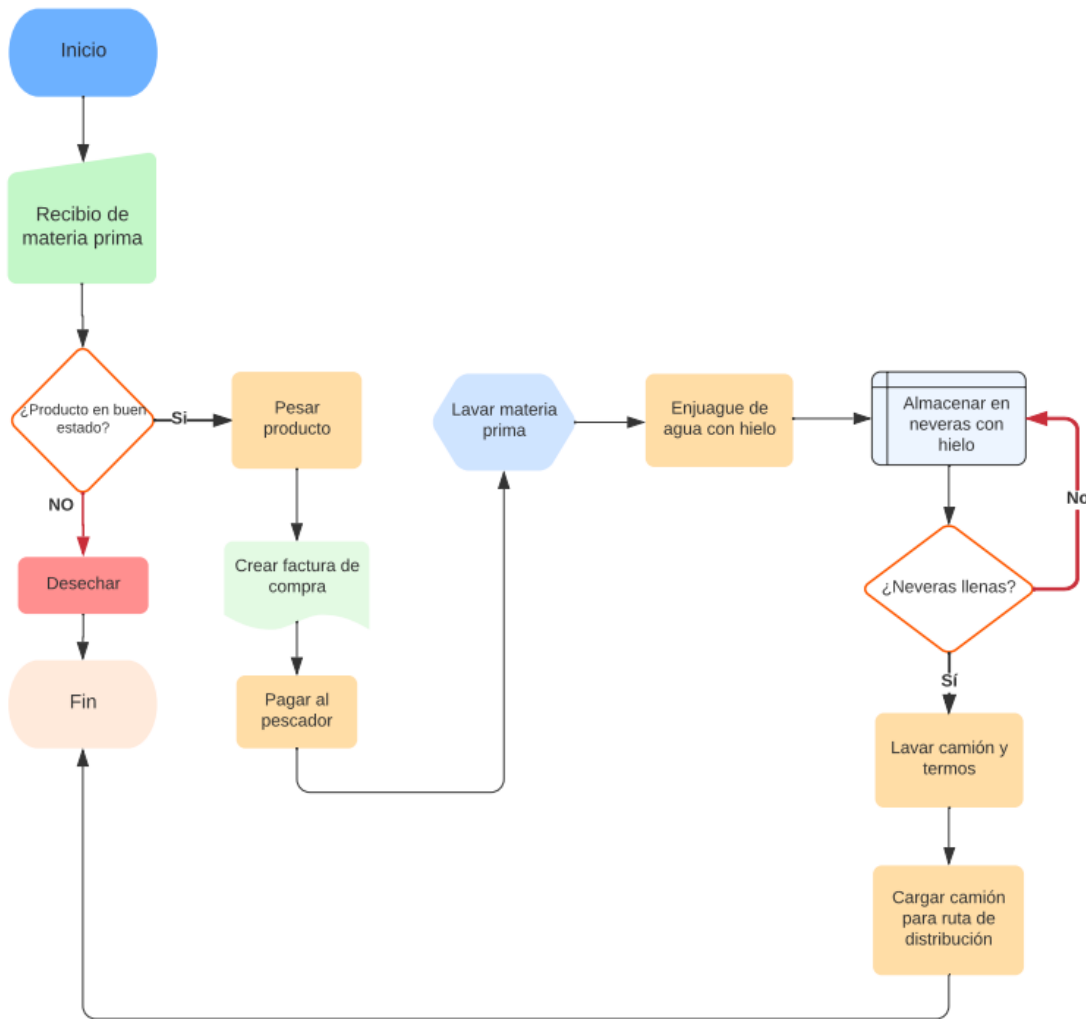
4.1.2 Descripción del Proceso

Durante las visitas realizadas a la planta de la empresa Recomares, la cuál es una Pyme dedicada al almacenaje, comercialización y venta de pescado y mariscos, carece de herramientas ingenieriles, sin embargo, como parte de la investigación de este proyecto se desarrolló el siguiente diagrama de flujo del proceso actual, mostrado en la figura No. 9.

Figura 9: Diagrama de Proceso actual

Recomares del Pacífico - Diagrama de proceso actual

Creado por: María José Espinoza Vásquez



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura No. 9 se realizó un diagrama de flujo del proceso actual el cual no existía anteriormente en la pyme.

El proceso inicia con el recibo de materia prima que viene de los pescadores, estos colocan el pescado o los mariscos en una mesa de acero inoxidable para que sean revisados por los encargados de planta, si el producto se encuentra en mal estado o en estado de descomposición, se desecha. Si el producto se encuentra en buen estado pasa al área de pesaje, donde los encargados de planta le indican al gerente la cantidad de kilos y la clase de producto recibido para el que el gerente cree la factura de compra para el pescador, una vez creada la factura de compra, el gerente cancela el monto al pescador. Luego de esto, se lava la materia prima y se realiza un enjuague de agua con hielo que consiste en mantener el producto en agua con hielo durante 20min para que la carne del pescado o marisco se mantenga firme y se ajuste a la temperatura de las neveras. Una vez transcurridos los 20min, los encargados de planta almacenan la materia prima en las neveras, las cuales tienen una capacidad de almacenamiento de 400kg, combinando capa de hielo con capa de pescado sucesivamente hasta alcanzar la capacidad máxima. Una vez que las neveras de la planta alcanzan su capacidad máxima de almacenamiento, los encargados de planta lavan el camión y los termos ubicados en la tarima del vehículo para iniciar el proceso de carga y la ruta de distribución.

Por otra parte, para conocer más detalladamente el proceso se realizó un diagrama SIPOC, el cual fue creado como parte de la investigación de este proyecto para facilitar y proveer a la empresa con documentación sobre su proceso actual, proveedores y clientes principales. Ver Figura No. 10.

Figura 10: Diagrama SIPOC

Diagrama SIPOC Recomares del Pacífico S.A				
Proveedores Supplier	Entradas Ins	Proceso Process	Salidas Outs	Cliente (s) Clients
Pescadores	Pescado	Recibir pescado o camarones	Pescado/camarones limpios y frescos para la venta	Mar Profundo Internacional / Altamar S.A
Hielos Corlo	Camarones	Pesar pescado o camarones	Producto cargado contra pedido	Calimar de Puntarenas S.A
Grupo Poji (Gasolina)	Canastas	Facturar y pagar al pescador		Coproma S.A
Mecánico de mantenimiento de camión	Hielo	Enjuague con agua fría a los productos		Pesqueros Espada
		Almacenaje en neveras con hielo		CIPAMAR
		Lavar camión y termos		Total Seafood S.A
		Cargar camión para distribución		

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura No. 10, el diagrama SIPOC nos permite conocer los proveedores principales de Recomendados del Pacífico, entradas, procesos, salidas y clientes. Como se puede ver en la columna de proveedores, los principales proveedores de la pyme son los pescadores, ya que estos obtienen la materia prima del mar para esta industria. A su vez, se encuentra a Hielos Corlo, los cuales suministran hielo para el mantenimiento del producto y para el uso de los pescadores, y Grupo Poji quien abastece al centro de acopio con gasolina y aceite para uso y mantenimiento de los motores de las lanchas de pesca. También se encuentra en esta sección al mecánico de mantenimiento del camión, el cual es de gran importancia para Recomendados debido a que cuentan con solamente un camión para realizar las rutas de distribución.

En la segunda columna se encuentran las entradas del proceso que constan de cuatro principales: pescado, camarones/mariscos, canastas (estos son canastas plásticas para lavar y transportar el producto) y hielo.

Existe relación entre los proveedores, las entradas y el proceso, todos son dependientes unos de otros para que el proceso se realice adecuadamente. En el proceso se observa cada paso explicado anteriormente en el diagrama de flujo, sin embargo, el objetivo del SIPOC fue identificar y definir los límites del proceso, mostrando la relación entre proveedores y entradas para obtener las salidas esperadas por los clientes. Cada etapa del proceso es relevante, cada paso escrito en el diagrama es secuencial para obtener las salidas esperadas.

En la última columna observamos algunos de los principales clientes de Recomendados, los cuales son pequeñas y medianas empresas que abastecen con pescado y mariscos a los principales supermercados y hoteles del país

4.1.3 Descripción del problema

Recomares del Pacífico presenta una serie de debilidades industriales que necesitan ser mejoradas para lograr sus expectativas a corto/mediano plazo.

Durante las visitas al sitio existió la oportunidad de conversar directamente con el propietario y gerente general de la Pyme, el cuál fue de gran ayuda para entender la problemática principal. Para esto, durante las reuniones se utilizó la herramienta de Hoja de Trabajo para la declaración del problema/oportunidad, explicado en el capítulo III. A continuación se muestra la plantilla en la figura No. 11:

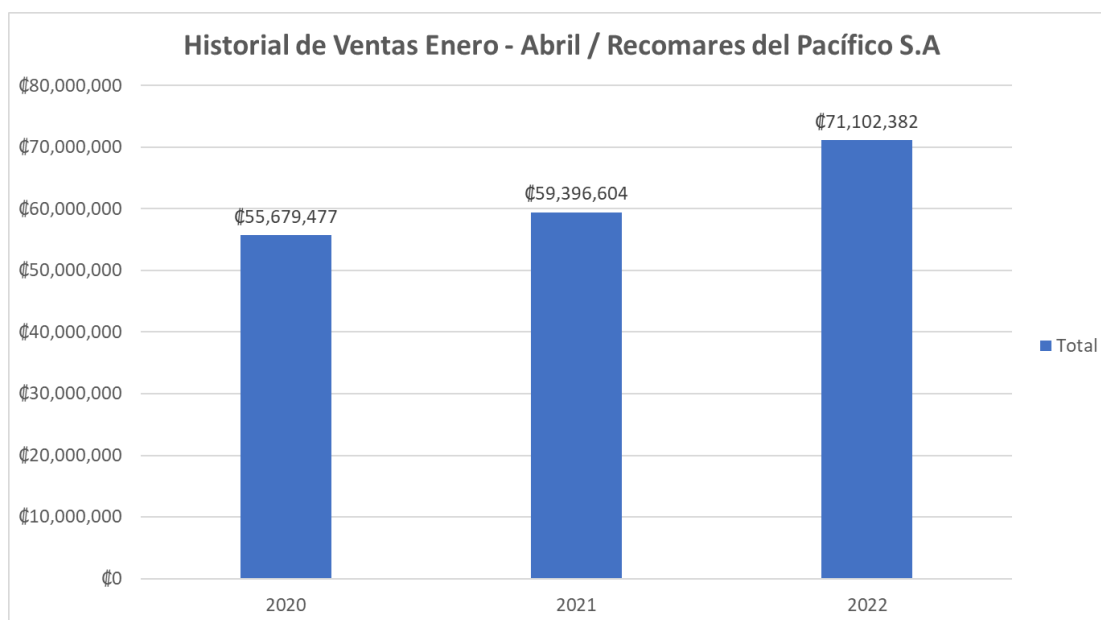
Figura 11: Hoja de trabajo para la declaración del problema/oportunidad

Hoja de Trabajo para la declaración del problema/oportunidad
Título del Proyecto: Mejora de procesos productivos utilizando herramientas de distribución de planta y diseño de métodos
¿Cuál es el problema? ¿Qué fue lo que hizo que se centrara en él la atención de la empresa?
¿Qué impacto ha tenido ya el problema? ¿De qué evidencias dispone para afirmar que es realmente un problema digno de atención?
¿Qué consecuencias puede tener que la empresa no solucione este problema?

Fuente: Elaboración propia

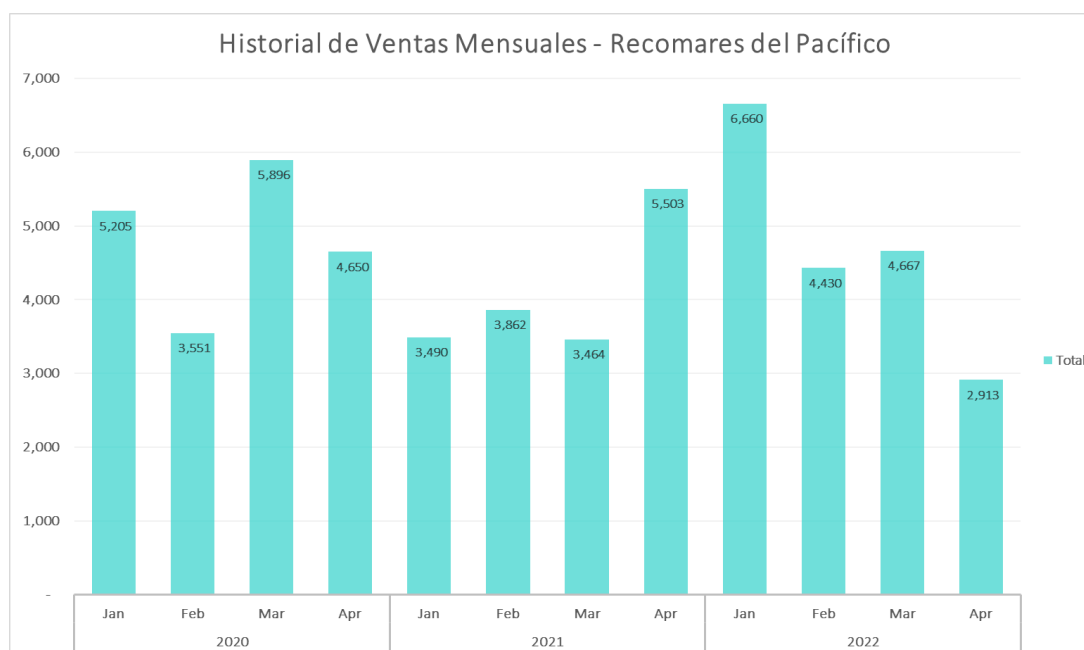
Como se describe anteriormente en las condiciones físicas de la planta, ésta presenta desorden, aprovechamiento inadecuado de espacios, carencia de conocimiento en mejora continua y falta de entrenamiento sobre manejo de alimentos para los colaboradores. Además de esto, el gerente explica que en este año 2022 la demanda de producto ha ido en aumento y que debido a la falta de espacio para almacenar materia prima no le ha sido posible abastecer a sus clientes como debería. Para respaldar esta información y dar visibilidad del aumento de la demanda fue necesario analizar el historial de ventas de los primeros 4 meses para entender el comportamiento pasado contra el actual. Ver gráfica a continuación:

Figura 12: Historial de ventas



Fuente: Elaboración propia

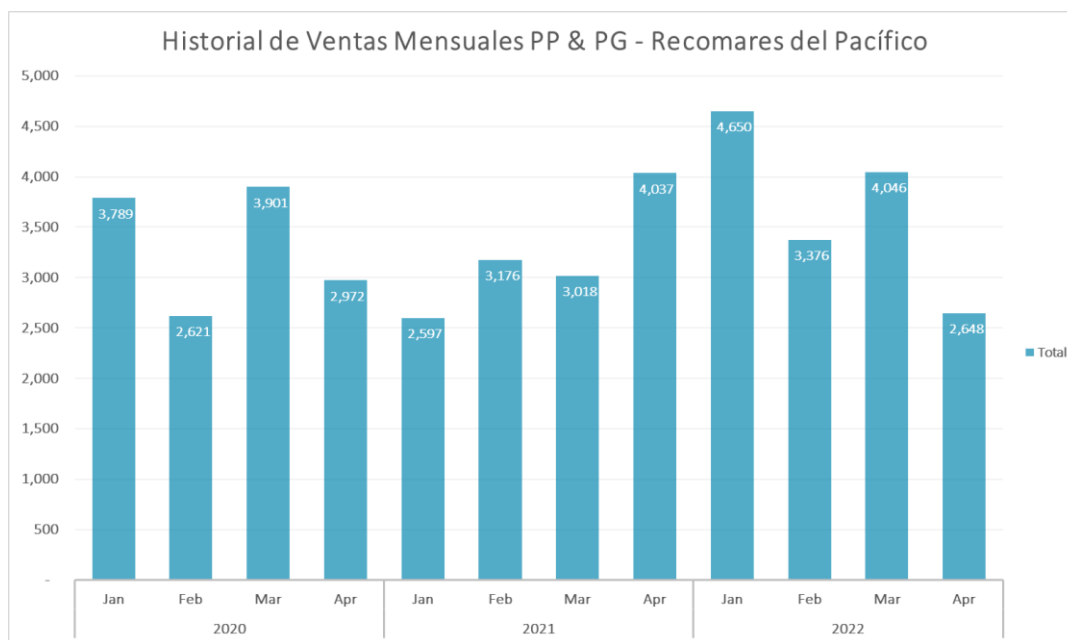
Es notable que del mes de Enero a Abril, las ventas del 2022 son mayores con una equivalencia en kilos de aproximadamente 2000 kg por mes, año contra año. Ver siguiente gráfica como referencia.

Figura 13: Historial de ventas mensuales por kilogramo

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la gráfica anterior el incremento de ventas en los últimos 3 años, enfocando el análisis en el año 2020 y 2022. Se aprecia el aumento promedio de kilogramos mencionados anteriormente, sin embargo, los meses de marzo y abril tienen comportamientos diferentes en el 2020 y 2022, esto se debe a que las temporadas de veda fueron fluctuantes en el año 2020 y 2021 por causa de la pandemia. Además, debido a la recuperación de la economía más fuertemente en el año 2022, las ventas incrementaron a partir del primer mes del año, ya que los negocios que son abastecidos por Recomendares del Pacífico necesitaban producto para iniciar sus operaciones con normalidad. Sin embargo, para marzo y abril del presente año, a pesar de ser meses donde recae la semana Santa, las ventas bajan en comparación al 2020 por causa del abastecimiento de los dos meses anteriores. Sin embargo, al observar la misma gráfica pero mostrando solamente los tipos de pez PP y PG, el comportamiento es más favorable en el año 2022.

Figura 14: *Historial de ventas mensuales por kilogramo – PP & PG*



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se evidencia el incremento en la demanda de los dos principales productos que comercializa la Pyme.

Al haber mayor demanda de PP y PG el precio por kilogramo es fluctuante, sin embargo, el objetivo de Recomendares es lograr almacenar mayores cantidades de esta materia prima para incrementar sus ventas, ya que por el momento están trabajando sobre de su capacidad máxima de almacenaje.

Esta problemática requiere atención inmediata para el beneficio de la Pyme, para mantener la satisfacción de sus clientes y continuar expandiéndose en el mercado costarricense.

4.1.4 Análisis de Causas

Para identificar las posibles causas de la problemática planteada en este proyecto, se aplican una serie de herramientas ingenieriles previamente desarrolladas en el marco

metodológico. Con la ejecución de dichas herramientas se pretende conocer la o las principales causas raíz y, evaluar mediante un diagrama de Pareto cuáles son los factores que afectan en mayor medida.

Para plantear las potenciales causas, inicialmente se realizaron dos visitas al sitio, la primera para evaluar las instalaciones, el proceso y los colaboradores, y la segunda para realizar una lluvia de ideas con los expertos en el proceso. En esta actividad participaron el gerente general y dos encargados de planta, con el apoyo de la bitácora mostrada en la Figura No. 15, para recolectar la información necesaria.

Figura 15: *Bitácora lluvia de ideas*

BITACORA LLUVIA DE IDEAS				
Lugar:	Costa Pájaros, Puntarenas	Fecha: 2-Mar-2022	Hora de Inicio: 12:00 am	Hora de Finalización: 2:00 pm
Conductor del ejercicio:	María José Espinoza Vásquez			
Problema:	Mala distribución del espacio físico en planta			
APORTE DE IDEAS				
Indique al menos 3 causas por las que usted considera que existe una mala distribución del espacio físico en la planta de Recomendados del Pacífico				
1				
2				
3				

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura No. 15, los colaboradores indicaron al menos 3 causas por las que ellos consideran que existe una inadecuada distribución del espacio físico de la planta de recibo de la Pyme.

A continuación ver Figura No. 16 con los resultados obtenidos.

Figura 16: Lluvia de ideas



Fuente: Elaboración propia

En la figura No. 16, encontramos 8 posibles causas de la deficiente distribución del espacio físico de la planta de recibo, identificadas por el equipo de colaboradores de Recomares. Estas fueron analizadas y distribuidas utilizando la herramienta 6M, para luego ser plasmadas en un diagrama de Ishikawa acompañado con un diagrama de relaciones. Como se muestra en la siguiente tabla, cada causa fue clasificada según su naturaleza de negocio y análisis 6M.

Tabla 2: *Clasificación de causas*

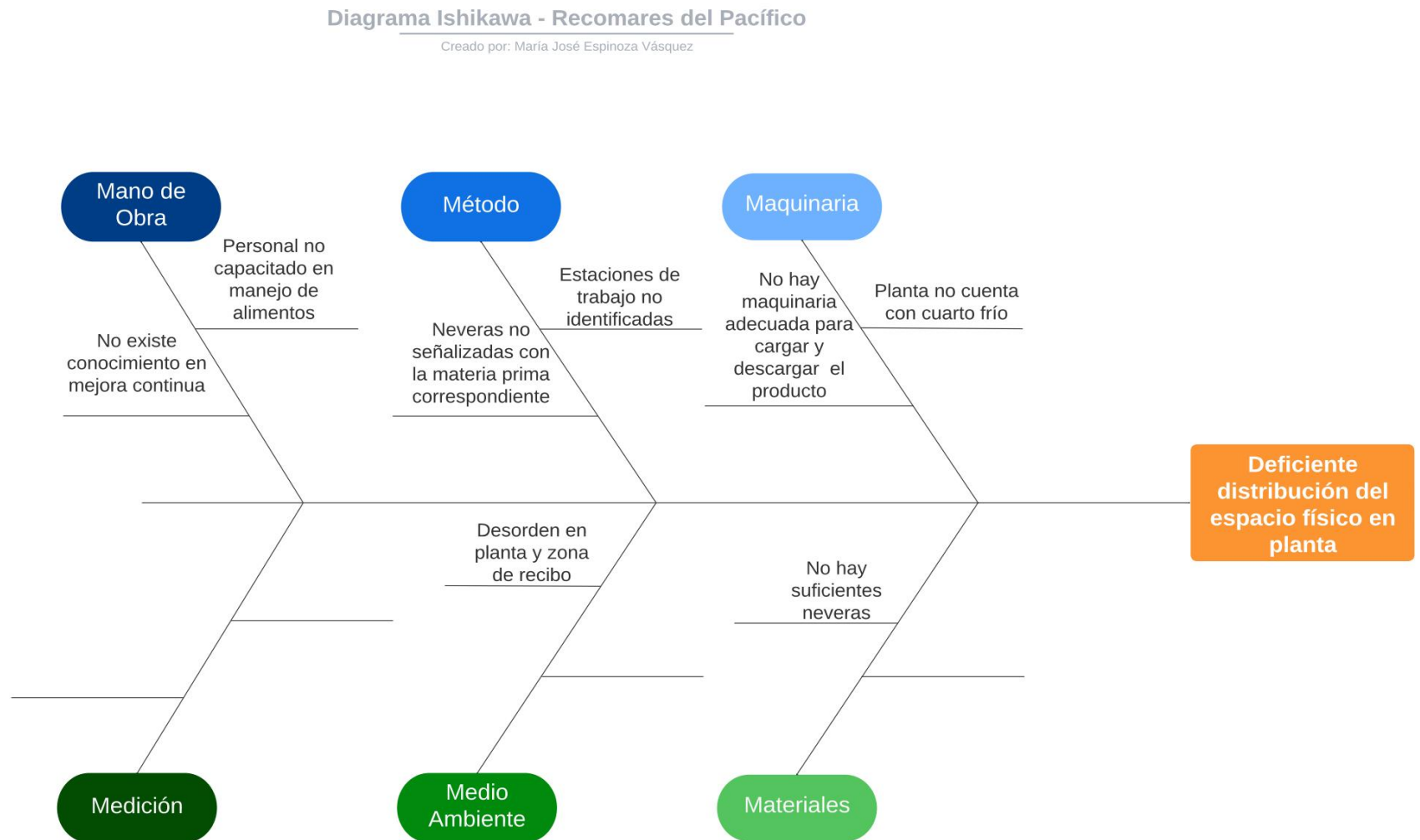
Clasificación	Causa
Mano de Obra	1. Personal no capacitado en manejo de alimentos 2. No existe conocimiento en mejora continua
Método	3. Estaciones de trabajo no identificadas 4. Neveras no señalizadas con la materia prima correspondiente
Maquinaria	5. Planta no cuenta con cuarto frio 6. No hay maquinaria adecuada para cargar y descargar el producto
Medición	
Medio Ambiente	7. Desorden en planta y zona de recibo
Materiales	8. No hay suficientes neveras

Fuente: Elaboración propia

Observando la figura No. 17 se encuentran las 8 causas recolectadas durante la sesión de lluvia de ideas, cada una clasificada según el análisis 6M.

A continuación, la siguiente figura mostrará el diagrama de Ishikawa realizado junto con un resumen de las causas encontradas según clasificación

Figura 17: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra

Es notorio que los colaboradores de Recomendares manipulan la materia prima por conocimiento empírico y años de experiencia ya que no cuentan con ningún estudio o capacitación en manipulación de alimentos. Además, el escaso o nulo conocimiento en mejora continua hace que haya desorden en el proceso.

Método

Una vez en la zona de acopio es complejo identificar el contenido de las neveras. Los encargados de planta conocen muy bien que contiene cada una, sin embargo, es necesario la identificación apropiada. Lo mismo aplica para la señalización de estaciones de trabajo y pasillos del recibidor.

Maquinaria

Los colaboradores deben desplazar cargas de materia prima de forma manual, utilizando su fuerza física para cargar camiones con mercadería.

El centro de acopio no cuenta con cuarto frío lo que genera gastos excesivos de hielo y pérdida de oportunidades para almacenar más materia prima que podría ser vendida durante el periodo de veda.

Medio Ambiente

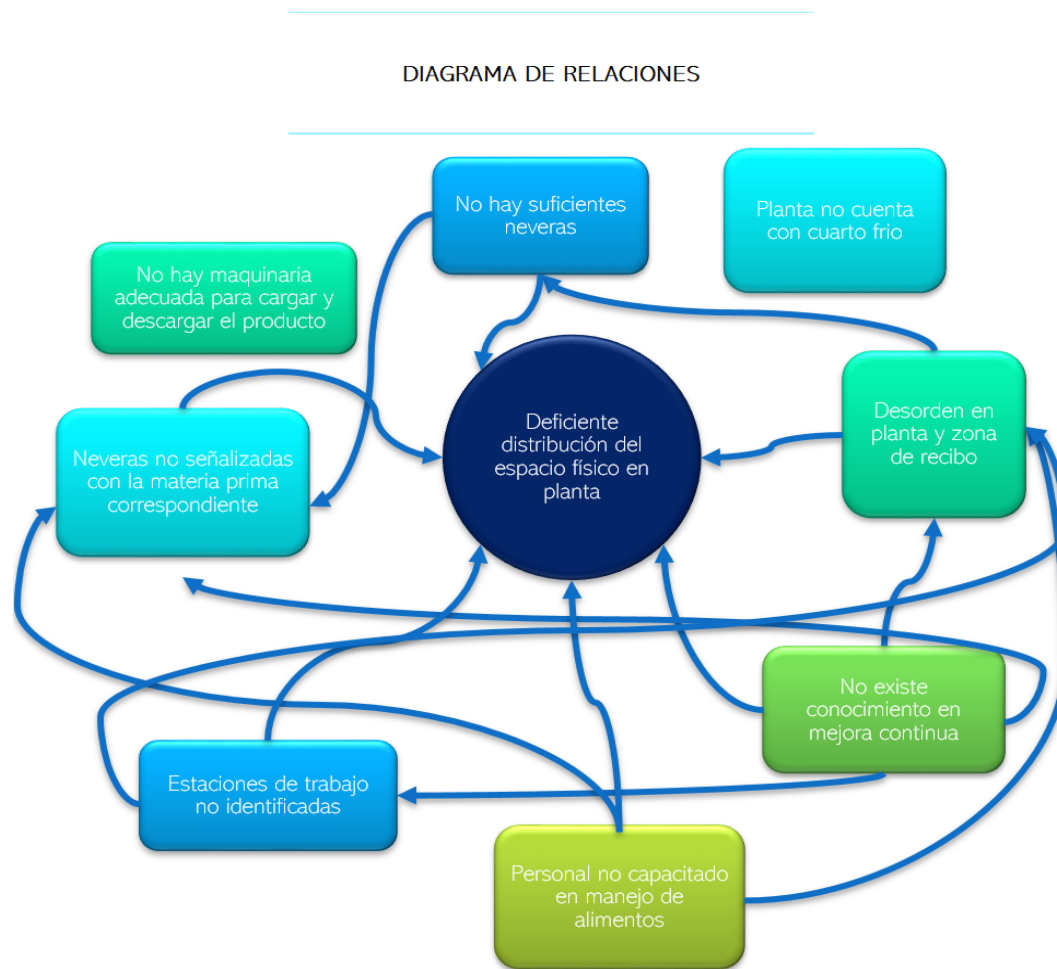
Debido a falta de conocimiento y estrategia ingenieril, la zona de recibo y planta de Recomendares se encuentra desordenada con objetos que impiden circular de manera libre y segura. Además, no hay lugares definidos para objetos que son necesarios para que los trabajadores realicen sus tareas diarias. Esta limitación en el espacio provoca que las neveras se vean apiladas, sin espacio suficiente para almacenar producto según especie.

Materiales

La deficiente distribución del espacio físico en planta provoca que no haya suficiente espacio para incorporar más neveras para almacenar más materia prima. Recomendares puede aumentar sus ventas al generar más espacio para almacenamiento.

Adicional al análisis realizado con la ayuda del diagrama de Ishikawa, se realizó un diagrama de relaciones para conocer con más profundidad el impacto de las causas halladas.

Figura 18: Diagrama de Relaciones



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el diagrama de relaciones, la mayoría de las causas recolectadas tienen efectos sobre la problemática en estudio. Sin embargo, el diagrama ayuda a entender cuales de estas contienen fuerza de causa o fuerza de efecto sobre la situación actual.

En la tabla a continuación se muestra el detalle del análisis.

Tabla 3: Fuerzas Causa - Efecto

ID	Elemento	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R00	Fuerza de Causa
R01	No hay suficientes neveras	0						1		1	2
R02	Planta no cuenta con cuarto frio		0								0
R03	Desorden en planta y zona de recibo	1		0						1	2
R04	No existe conocimiento en mejora continua			1	0		1	1		1	4
R05	Personal no capacitado en manejo de alimentos			1		0		1		1	3
R06	Estaciones de trabajo no identificadas			1			0			1	2
R07	Neveras no señalizadas con la materia prima correspondiente							0		1	1
R08	No hay maquinaria adecuada para cargar y descargar el producto								0		0
Fuerza de Efecto		1	0	3	0	0	1	3	0	6	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se clasifica cada uno de los elementos con un ID o número único, lo que permite evaluar el impacto de causa o efecto que tiene cada elemento sobre la deficiente distribución del espacio físico en planta (R00), que se trata del problema central. La suma horizontal refleja el nivel de causalidad que tiene un elemento sobre los demás y la suma vertical es el efecto que tienen los demás elementos sobre uno. Es por eso por lo que el R00 al ser el tema central, se analiza únicamente a nivel de efectos.

Seguido de esto, se realiza la suma de flechas entrantes y salientes de cada problema, con esto se obtienen las causas y efectos principales, así como los elementos clave. Estos últimos son el resultado de la suma causa y efecto, ya que si un elemento es causal de otros pero a su vez se ve causado por más elementos, debe ser vigilado. Ver tabla a continuación.

Tabla 4: Suma Causa / Efecto / Total

ID	Elemento	Causa / Efecto / Total	Clasificación
R01	No hay suficientes neveras	2 / 1 / 3	Es causa principal
R02	Planta no cuenta con cuarto frio	0 / 0 / 0	No es indispensable
R03	Desorden en planta y zona de recibo	2 / 3 / 5	Elemento clave
R04	No existe conocimiento en mejora continua	4 / 0 / 4	Es causa principal
R05	Personal no capacitado en manejo de alimentos	3 / 0 / 3	Es causa principal
R06	Estaciones de trabajo no identificadas	2 / 1 / 3	Es causa principal
R07	Neveras no señalizadas con la materia prima correspondiente	1 / 3 / 4	Es efecto principal
R08	No hay maquinaria adecuada para cargar y descargar el producto	0 / 0 / 0	No es indispensable

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observa que el análisis arroja lo siguiente: 1 elemento clave, 4 causas principales, 1 efecto principal y 2 elementos sin relación. El elemento clave según el diagrama de relaciones es R03, desorden en planta y zona de recibo, por lo tanto es el que debe ser vigilado con especial atención, atacando las causas que lo provocan, las cuales son R01, R04, R05 y R06. A su vez, el diagrama muestra 1 elemento como efecto principal (R07) el cual debe ser atacado y evitar que suceda.

Sin embargo como complemento a este análisis también se realizó un diagrama de Pareto, para el cual durante la sesión de lluvia de ideas se solicitó al equipo definir la concurrencia con que había problemas o limitaciones en el proceso debido a las causas mencionadas.

En la siguiente tabla se detalla la ponderación sugerida por el equipo:

Tabla 5: *Escala evaluación de frecuencia*

Escala Evaluación de Frecuencia	
5	Muy frecuente
3	Frecuente
1	Poco frecuente

Fuente: Elaboración propia

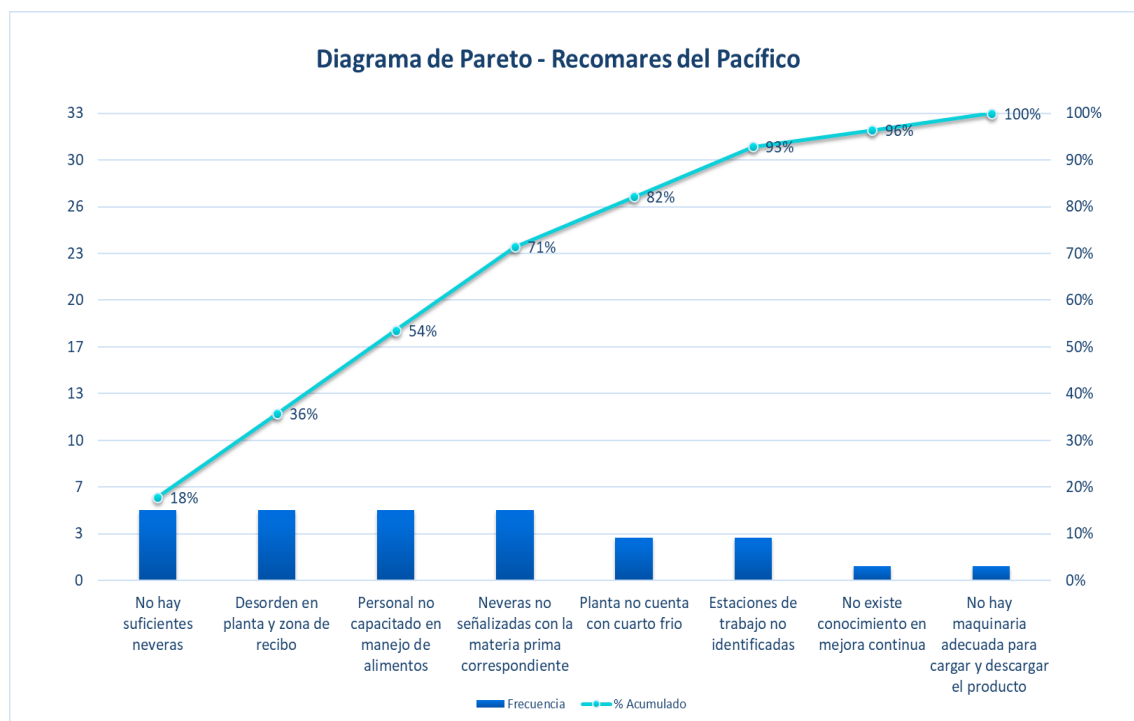
Con la información de la tabla anterior, el apoyo de la información recolectada y el criterio experto de los colaboradores, se muestra a continuación el desglose del impacto de las causas mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 6: Evaluación de causas

Causas	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
No hay suficientes neveras	5	18%	5	18%
Desorden en planta y zona de recibo	5	18%	10	36%
Personal no capacitado en manejo de alimentos	5	18%	15	54%
Neveras no señalizadas con la materia prima correspondiente	5	18%	20	71%
Planta no cuenta con cuarto frio	3	11%	23	82%
Estaciones de trabajo no identificadas	3	11%	26	93%
No existe conocimiento en mejora continua	1	4%	27	96%
No hay maquinaria adecuada para cargar y descargar el producto	1	4%	28	100%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla No.6, tenemos las principales causas que los colaboradores mencionaron, sin embargo al evaluar el nivel de frecuencia de cada causa y realizar el análisis de impacto porcentual podemos utilizar el diagrama de Pareto para entender del 20% total de las causas cuales representan el 80% de la problemática.

Figura 19: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de Pareto visto en la figura No.19 es claro observar que el 18% de las causas representan más del 80% de la problemática. Lo cual respalda con evidencia el principio 80/20 estudiado por el economista y sociólogo Wilfredo Pareto. Este análisis respalda que las causas principales que se deben atacar son 4 distribuidas de la siguiente manera: 1. No hay suficientes neveras, 2. Desorden en planta y zona de recibo, 3. Personal no capacitado en manejo de alimentos, 4. Neveras no señalizadas con la materia prima correspondiente. Para cada una de estas causas se muestra a continuación las propuestas de solución en la siguiente tabla:

Tabla 7: Propuestas de Mejora

Propuestas de Mejora - Análisis de Costo	
Causa	Propuesta
No hay suficientes neveras	Realizar redistribución de espacios para colocar dos neveras más para almacenaje.
Desorden en planta y zona de recibo	Utilizar cuarto de trasmallos como bodega e instalar racks o estantes en área de recibo. Capacitar al personal en 5s, kaizen y mejora continua.
Personal no capacitado en manejo de alimentos	Capacitar al personal en manejo de alimentos por medio del curso impartido por el INA (Instituto Nacional de Aprendizaje).
Neveras no señalizadas con la materia prima correspondiente	Señalizar neveras con producto correspondiente para fácil identificación.

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra las causas principales que Recomares debe atacar o mejorar para incrementar el espacio físico y volumen de ventas. Sin embargo, en la lluvia de ideas se identificaron un total de 8 causas. Para efectos de este proyecto de investigación se trabajará sobre las 4 principales causas según el diagrama de Pareto, y para las restantes cuatro se darán recomendaciones en los capítulos siguientes. De esta manera se cubren las causas y efectos según el nivel de frecuencia, impacto y disponibilidad del centro de acopio.

Capítulo V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 PLAN DE PROPUESTAS DE MEJORA

En el capítulo anterior se determinó que son 4 las causas críticas principales que tienen un mayor nivel de impacto sobre el problema planteado. Como plan de respuesta a esta situación, se establecen mejoras para cada una de las causas, el cual se basa en utilizar herramientas ingenieriles para mitigar la problemática.

Las soluciones por desarrollar fueron estudiadas y evaluadas de acuerdo con la necesidad y capacidad de la Pyme, con el fin de incrementar su eficiencia y rentabilidad; y a su vez, tomando en consideración que la industria de pesca artesanal en el país es un sector poco explorado por ingenieros industriales, que cuenta con gran capacidad de oportunidades de mejora y crecimiento, pero con escasos comerciantes interesados en invertir en su desarrollo industrial.

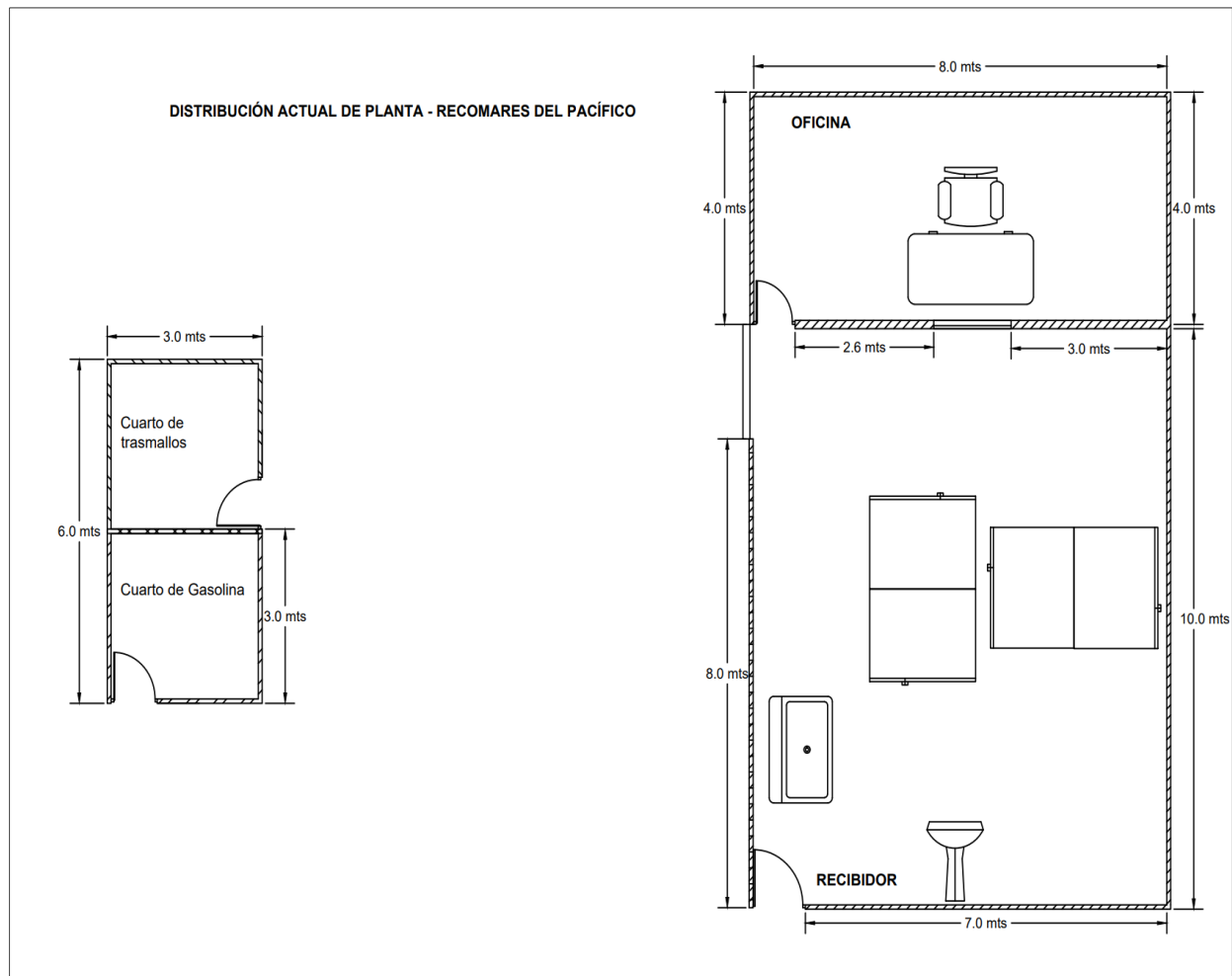
Por esta razón, se plantearán las siguientes mejoras a Recomares del Pacífico, para estudiar el costo – beneficio de estas y demostrar si es viable invertir más estudio y conocimiento en este sector del país.

A continuación se desarrolla cada una de las propuestas con su respectivo costo y tiempo de inversión.

5.1.1 *Realizar redistribución de espacios*

De acuerdo con el diagrama de Pareto analizado en la sección anterior, una de las principales causa raíz halladas durante el análisis realizado en la planta de recibo fue la necesidad de más espacio para almacenar materia prima. Esto es el principal indicador para que la Pyme incremente sus ventas y cartera de clientes.

Para esta causa la propuesta es realizar una nueva distribución del centro de acopio, basado en el diseño de planta actual, diagrama de proceso y diagrama de relaciones elaborado también en este proyecto, como se muestra a continuación:

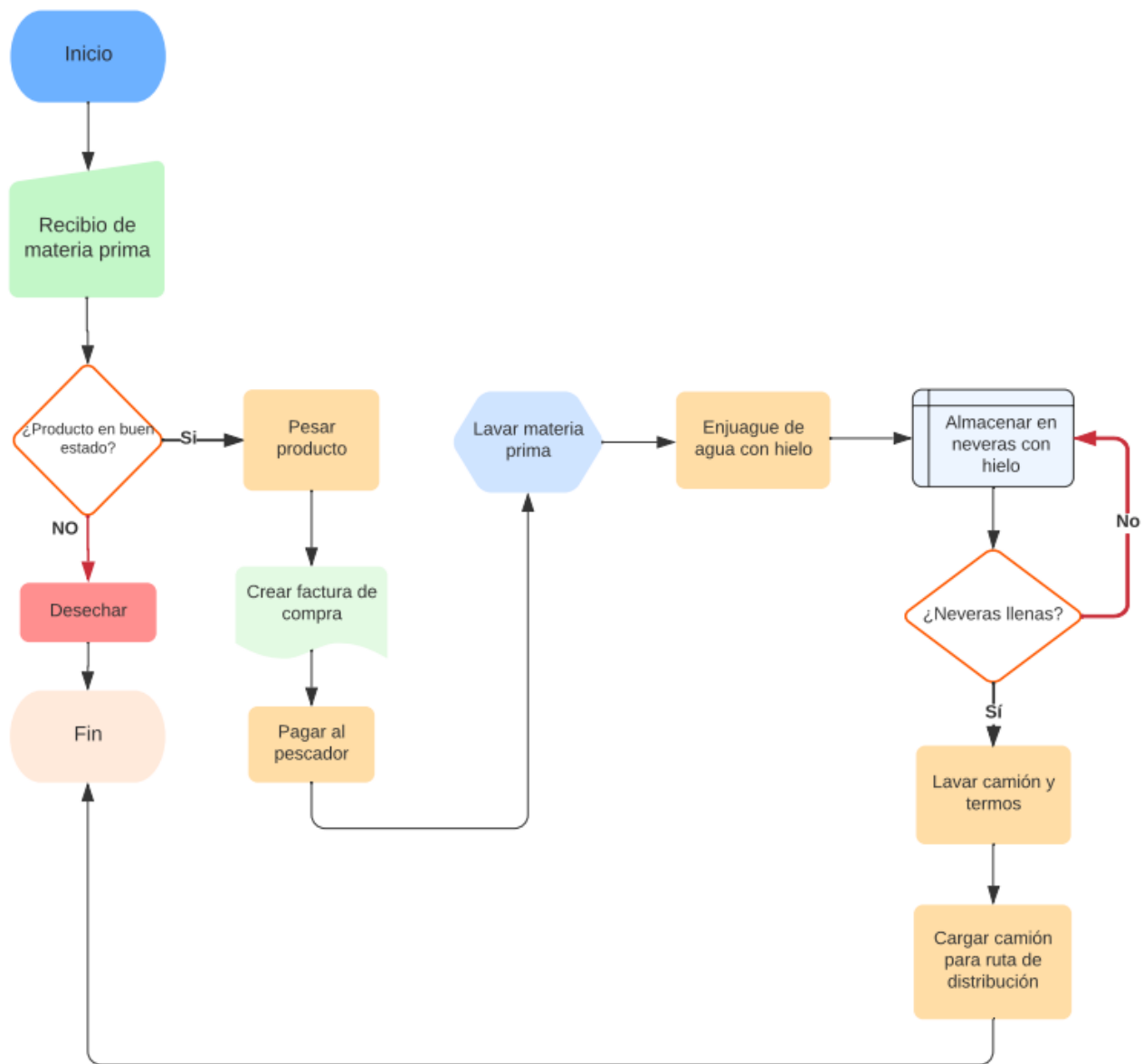
Figura 20: Plano actual

Fuente: Elaboración propia.

Figura 21: Diagrama de proceso actual

Recomares del Pacífico - Diagrama de proceso actual

Creado por: María José Espinoza Vásquez



Fuente: Elaboración propia.

Basado en el plano actual de la planta y utilizando como guía el diagrama de proceso, es notorio la necesidad de una nueva distribución del centro de acopio aplicando mejoras para el adecuado aprovechamiento del espacio físico, que permita obtener capacidad suficiente para incorporar dos contenedores de plástico, los cuales tienen capacidad de almacenaje de 1100kg de materia prima cada uno, con medidas de 1.2m de largo, 1.0m de ancho y 1.2m de alto. En total 2200kg extra para almacenaje utilizando aproximadamente 4 metros cuadrados de espacio.

El centro de acopio tiene un área total de 80m², donde las neveras actuales utilizan 5m² de espacio únicamente, el resto se distribuye entre zona de recibo, pesaje, caja y espacio mal aprovechado con objetos obstaculizando el tránsito de personal.

Con el objetivo de encontrar la mejor solución para esta causa, se invirtieron 60 horas de estudio e investigación, realizando análisis industriales necesarios para el entendimiento y solución del problema. Dentro de la investigación realizada se dedicó tiempo para cotizar con la empresa Maxindustrias (ver anexo 1), por recomendación del propietario de Recomendares del Pacífico, el precio de los contenedores necesitados. Esta empresa se dedica a la venta de soluciones y productos para pesca comercial, artesanal y deportiva.

La estantería, por su parte, tiene medidas de 115 x 60 x 200 cm, se conoce como estantería liviana y la cotización se realizó en la empresa Metálica Imperio ubicada en Belén (ver anexos). El material más adecuado para utilizar en esta zona es el acero inoxidable, ya que no sufre de oxidación por la exposición al agua, oxígeno y sal.

A continuación se muestra la cotización de productos y servicios necesarios para ejecutar esta propuesta:

Tabla 8: Análisis de costos – Propuesta 1

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ingeniero Industrial Junior	60 hrs	₡5,257	₡315,420
Compra de neveras Maxindustrias	2	₡796,000	₡1,798,960
Diseño de planta mejorado	10 hrs	₡5,257	₡52,570
Horas de 2 operarios ordenando la planta	24 hrs	₡1,700	₡81,600
Compra de estantería	1	₡117,555	₡117,555
Horas de 1 operario Instalando Estantería	4 hrs	₡1,700	₡6,800
			₡ 2,372,905

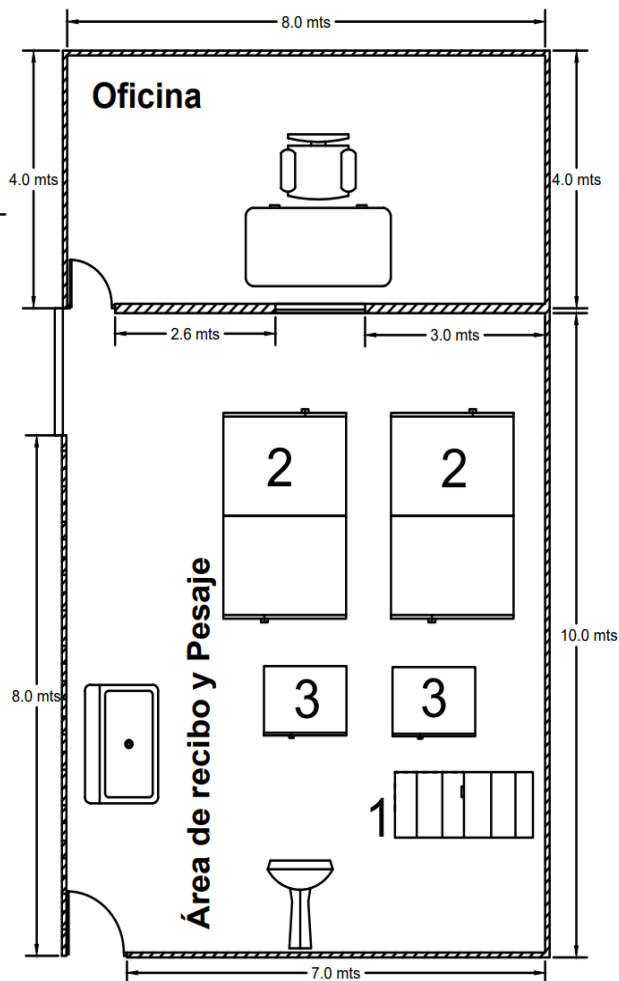
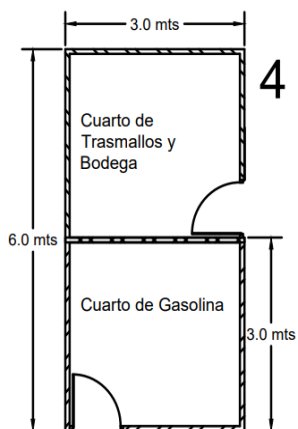
Fuente: Elaboración propia.

Para ejecutar esta solución es necesario realizar los siguientes pasos para implementar exitosamente la propuesta. Inicialmente, se debe utilizar a los operarios encargados de planta para limpiar el espacio, movilizar las neveras actuales, ordenar el espacio, trasladar estañones y todo tipo de objetos que no estén siendo utilizados en el área de planta, al área de Cuarto de Trasmallos y Bodega. Esto genera espacio suficiente para, seguidamente, instalar 2 contenedores, 1 estantería liviana y crear pasillos para que los operarios circulen con seguridad.

Luego de implementada esta propuesta, la nueva distribución del centro de acopio sería de la siguiente manera:

Figura 22: Plano mejorado

REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA - RECOMARES DEL PACÍFICO



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el plano anterior, la nueva distribución es ordenada, limpia, aprovechando espacios de forma ágil y eficiente. Es notable que hay pasillos para caminar dentro de la planta, el espacio es creado de acuerdo con la capacidad del acopio. Ver a continuación cada una de las respectivas mejoras en la siguiente tabla:

Tabla 9: *Clasificación de cada mejora*

Mejoras en propuesta 1	
1	Estantería Liviana
2	Neveras actuales organizadas verticalmente para dar orden y utilizar mejor el espacio
3	Nuevos contenedores para almacenar más materia prima
4	Cuarto de trasmallos y área de bodega

Fuente: *Elaboración propia.*

Se utiliza el cuarto de trasmallos como bodega también, lo cual se desarrolla en la propuesta 2 de la siguiente sección.

Se muestra en la siguiente imagen el estado actual de la planta aplicando la distribución propuesta.

Figura 23: Nueva distribución de zona de recibo – *Recomares del Pacífico*



Fuente: *Recomares del Pacífico*.

Se aprecia orden en planta, neveras distribuidas de forma que los colaboradores cuentan con espacio entre ellas para circular. La ubicación de los contenedores debe ser cercana a la zona de desagüe y salida de agua, también se encuentra cerca del lavamanos, manguera, estante liviano. Se observan objetos de uso diario en el estante liviano los cuales se encuentran a la mano de los colaboradores en el momento que los necesiten.

5.1.2 *Aprovechar cuarto de trasmallos, instalar racks en área de recibo, capacitar al personal en 5s, Kaizen y Mejora continua.*

En la sección anterior se elaboró la propuesta de rediseño del espacio físico del centro de acopio. En esta sección estudiaremos el costo de la propuesta número dos, la cual se basa

en aprovechar el cuarto de trasmallos como bodega por medio de la instalación de estantería liviana. Adicionalmente, también se ofrece a Recomendados del Pacífico capacitar al personal en metodologías de mejora continua como 5s y Kaizen.

Para evaluar los costos de esta propuesta se realizó la cotización de estantería liviana con medidas de 115 x 60 x 200 cm. La cual, se coloca en el cuarto de bodega y trasmallos, para mantener ordenado los equipos y a su vez se utilizarán para almacenar objetos que no tienen mayor uso, como por ejemplo cajas vacías, baldes vacíos, etc.

Por otra parte, es importante capacitar al personal en mejora continua para dar mantenimiento a las mejoras propuestas en este documento. Por medio del diagrama de Pareto y diagrama de relaciones analizados anteriormente, se encuentra que el conocimiento del personal en 5s y kaizen es nulo, lo cual es de suma importancia para que los cambios propuestos se mantengan con el pasar del tiempo, y que además, el personal pueda ejecutar mejoras eficaces y eficientes a los procesos que éstos manejen, generando mayor productividad y optimización para la Pyme.

Para ejecutar esta propuesta de forma exitosa es necesario utilizar tiempo de los operarios de planta para ordenar el cuarto de trasmallos e instalar la estantería en esta área. Además, el tiempo invertido por parte del Ingeniero Industrial Junior para realizar el material de capacitación adecuado para esta audiencia y las horas de entrenamiento para estos. Se planea invertir 7 horas de capacitación por tema, de lunes a viernes, de forma presencial, aproximadamente 1.4 horas por día. Donde los operarios de planta puedan adquirir el conocimiento de forma teórica y práctica, ejecutando tareas inmediatas. Para ello, se utilizó la siguiente bitácora para el ordenamiento de los temas a tratar en la capacitación.

Figura 24: *Bitácora de capacitación en Kaizen*

RECOMARES DEL PACÍFICO - CAPACITACIÓN EN KAIZEN			
Empresa:	Recomares del Pacífico		
Horario:	Hora de Inicio: 1:00 pm	Hora de Finalización: 2:30 pm	
Cantidad de Horas:	7 horas		
Temas a abordar:	Conocimiento teórico y práctico sobre Kaizen		
Persona Capacitador:	María José Espinoza Vásquez		
Personas Participantes:	Domingo Alvarez Garcia, Danilo Perez Fonseca		
Temas a abordar			
1	¿Qué significa Kaizen?		
2	Historia (TPS & Lean)		
3	¿Cómo aplicar Kaizen en el ambiente laboral? - Herramientas básicas de Kaizen.		

Fuente: *Elaboración propia***Figura 25:** *Bitácora de capacitación en 5s*

RECOMARES DEL PACÍFICO - CAPACITACIÓN EN 5S			
Empresa:	Recomares del Pacífico		
Horario:	Hora de Inicio: 1:00 pm	Hora de Finalización: 2:30 pm	
Cantidad de Horas:	7 horas		
Temas a abordar:	Conocimiento teórico y práctico sobre 5s		
Persona Capacitador:	María José Espinoza Vásquez		
Personas Participantes:	Domingo Alvarez Garcia, Danilo Perez Fonseca		
Temas a abordar			
1	¿Qué son las 5s? - Historia		
2	¿Cómo aplicarlas al ambiente laboral? - Ejercicios de práctica		
3	¿Cómo mantener en práctica las 5s?		

Fuente: *Elaboración propia.*

Figura 26: *Bitácora de capacitación en Mejora Continua*

RECOMARES DEL PACÍFICO - CAPACITACIÓN EN MEJORA CONTINUA			
Empresa:	Recomares del Pacífico		
Horario:	Hora de Inicio: 1:00 pm	Hora de Finalización: 2:30 pm	
Cantidad de Horas:	7 horas		
Temas a abordar:	Conocimiento teórico y práctico sobre Mejora Continua		
Persona Capacitador:	María José Espinoza Vásquez		
Personas Participantes:	Domingo Alvarez Garcia, Danilo Perez Fonseca		
Temas a abordar			
1	¿Qué es mejora continua y manufactura esbelta?		
2	Una cultura de mejora continua		
3	Compromisos de los colaboradores y sus gerentes en ambiente de mejora continua		

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en las bitácoras anteriores los temas se impartirán iniciando con Kaizen, 5s y luego Mejora Continua, esto para dar estructura y sentido a la capacitación para que los colaboradores comprendan la relación que existe entre estas metodologías/herramientas de la ingeniería industrial.

Las clases se desarrollarán iniciando con introducción al tema, luego receso de 10min, espacio para dudas o comentarios, se continúa con teoría o práctica y se cierra la clase. A su vez, se escogió el horario de la tarde para planear cualquier inconveniente que suceda antes de impartir las clases. Con esto se da estructura para la implementación adecuada de la capacitación para los dos colaboradores que inicialmente estarán cursando.

Por otra parte, observamos que actualmente el cuarto de trasmallos se encuentra desordenado y con necesidad de mejora. Ver estado actual en la siguiente imagen.

Figura 27: *Cuarto de bodega y trasmallos.*



Fuente: *Recomares del Pacífico.*

En la imagen anterior es claro observar la necesidad de mejorar el espacio de bodega y trasmallos. Por esta razón, se propone aprovechar de mejor manera los espacios para dar un mejor aspecto al lugar de bodega.

Como se describe anteriormente, esta propuesta es de gran importancia para que Recomendares del Pacífico logre sus objetivos para la temporada de pesca 2022 – 2023. En la siguiente tabla se muestra el costo de esta propuesta.

Tabla 10: Análisis de costos – Propuesta 2

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ingeniero Industrial Junior	90 hrs	¢5,257	¢473,130
Compra de estantería	1	¢117,555	¢117,555
Capacitación en 5s, Kaizen y Mejora Continua	21 hrs	¢5,257	¢110,397
Horas de 1 operario Instalando Estantería	4 hrs	¢1,700	¢6,800
Horas 2 encargados de planta en Capacitación	42 hrs	¢1,700	¢71,400
			¢ 779,282

Fuente: Elaboración propia.

Por medio de la implementación de los pasos anteriormente mencionados, la Pyme se diferenciaría de sus demás competidores, al ser el primer receptor de la zona de Costa Pájaros en Puntarenas, que cuenta con personal capacitado en metodologías de mejora continua, 5s, Kaizen y el apoyo de un Ingeniero Industrial realizando análisis y mejoras para sus procesos. En resumen, atracción de nuevos y mejores clientes para el centro de acopio.

5.1.3 Capacitar al personal en manejo de alimentos

Según el análisis realizado con el diagrama de Pareto, la tercera causa raíz de la situación que enfrenta Recomendados del Pacífico, se debe a que su personal no se encuentra capacitado en manejo de alimentos.

Los colaboradores de la Pyme deben ser certificados en Manipulación de Alimentos para operar de acuerdo con las normas básicas de la Industria Alimenticia. Es parte fundamental para esta pequeña empresa, que sus operarios cuenten con los conocimientos, habilidades y competencias técnicas requeridas para realizar las actividades que conforman el proceso productivo de esta industria.

Para solucionar esta causa, los colaboradores deben realizar el curso de Manipulación de Alimentos impartido por el Instituto Nacional de Aprendizaje. El curso tiene una duración de 20 horas, es impartido de forma presencial, a distancia o virtual, y no tiene costo alguno. Los requisitos son: ser mayor de 15 años, saber leer y escribir, documento de identidad vigente.

En la sede del INA en Puntarenas, los cursos inician en el mes de junio y julio, época en la cual la zona del Pacífico se encuentra en período de veda, lo que favorece en que la Pyme aproveche el tiempo de sus colaboradores para invertir en desarrollar personal capacitado en manejo de alimentos.

El conocimiento de los colaboradores es inversión poderosa para las industrias, sin ellos las evoluciones industriales no hubieran sido posibles, y hoy no estaríamos viviendo en el desarrollo de la Industria 5.0. Por esta razón, Recomares debe apoyar al desarrollo de su personal para lograr incrementar su cartera de clientes, ventas mensuales e ir creando una cultura de agradecimiento hacia sus personas, reflejado en el apoyo al desarrollo profesional, intelectual e individual de éstos.

La evaluación de costos de esta tercera propuesta es la siguiente:

Tabla 11: *Análisis de costos – Propuesta 3*

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ingeniero Industrial Junior	40 hrs	¢5,257	¢210,280
Curso impartido por INA Puntarenas	20 hrs	-	-
Costo horas de 2 operarios	40 hrs	¢1,700	¢68,000
			¢ 278,280

Fuente: Elaboración propia.

El estudio de costos observado en la tabla de arriba contempla la certificación para dos encargados de planta, que son con los que cuenta la empresa actualmente. Sin embargo, para futuras contrataciones de operarios será requisito indispensable contar con carné de manipulación de alimentos vigente y en buen estado, o al menos con el curso concluido no antes del año 2019.

5.1.4 Señalizar neveras según producto

Como cuarta y última causa con mayor importancia, según el análisis del diagrama de Pareto, se encuentra que no existe señalización de las neveras según contenido. Esto quiere decir que las neveras o contenedores que actualmente utiliza el centro de acopio no tienen ningún tipo de señalización o indicación de la clase de materia prima que almacenan. Por ejemplo, hay neveras que contienen camarón, corvina, cola de bagre y bolillo almacenado, lo que provoca desorden al momento de realizar conteo de inventario, retrasos para separar la materia prima según encargo, y difícil identificación de especies almacenadas. Esto a su vez, provoca contaminación cruzada por almacenar diferentes especies en un solo contenedor.

Como solución a esta problemática, se identificaron etiquetas especiales para señalar productos industriales que se encuentren expuestos a bajas temperaturas, agua y/o humedad. Son etiquetas adhesivas a cualquier tipo de superficie, sea plástico, vidrio, metal, cartón, etc. Contiene un total de 1000 piezas, con tamaño de 8cm de largo por 3cm de ancho, tamaño adecuado para escribir el tipo de materia prima que contiene cada nevera. Adicionalmente, se realizó la cotización del marcador especial para estas, ya que al ser etiquetas industriales deben utilizar marcadores especiales para que la tinta no se remueva por condiciones de almacenamiento.

No hay una estandarización de letra para escribir sobre las etiquetas, ya que estas se remueven cuando el gerente general indique algún cambio en el contenido de las neveras. A su vez, las etiquetas son desechables y se pueden remover fácilmente para lavar los

contenedores, limpiarlos, hacer cambio de materia prima, lo que necesite el gerente o encargado de planta.

En la siguiente tabla podemos observar el costo total para esta propuesta de mejora.

Tabla 12: *Análisis de costos – Propuesta 4*

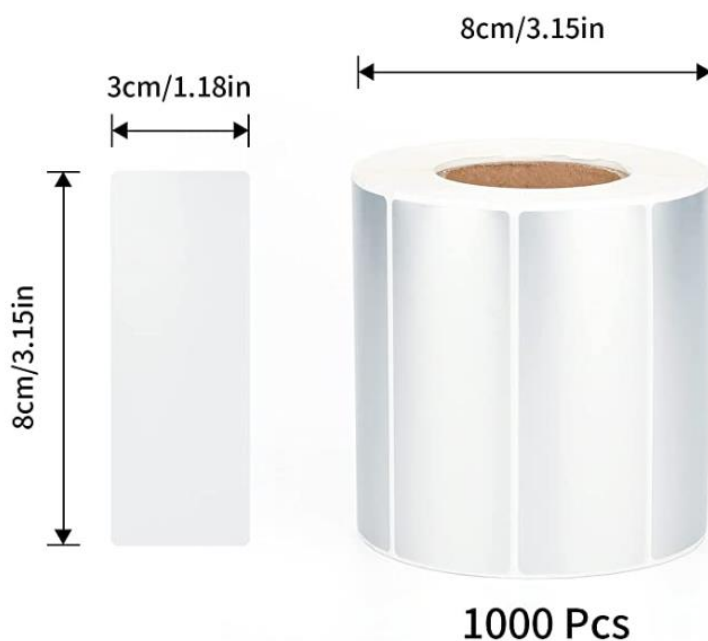
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ingeniero Industrial Junior	40 hrs	₡5,257	₡210,280
Compra de etiquetas	1	₡14,148	₡14,148
Compra de marcadores	12	₡1,114	₡13,365
Tiempo de Rotulación - 1 Encargado de Planta	3 hrs	₡1,700	₡5,100
			₡ 242,893

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla anterior encontramos el costo total de esta propuesta de mejora para Recomendados del Pacífico. El orden, fácil y ágil identificación de mercadería, y el valor agregado que esto aportaría a la Pyme siguen siendo beneficios mayores en comparación al costo total.

Observamos en la siguiente figura las dimensiones y estructura de las etiquetas.

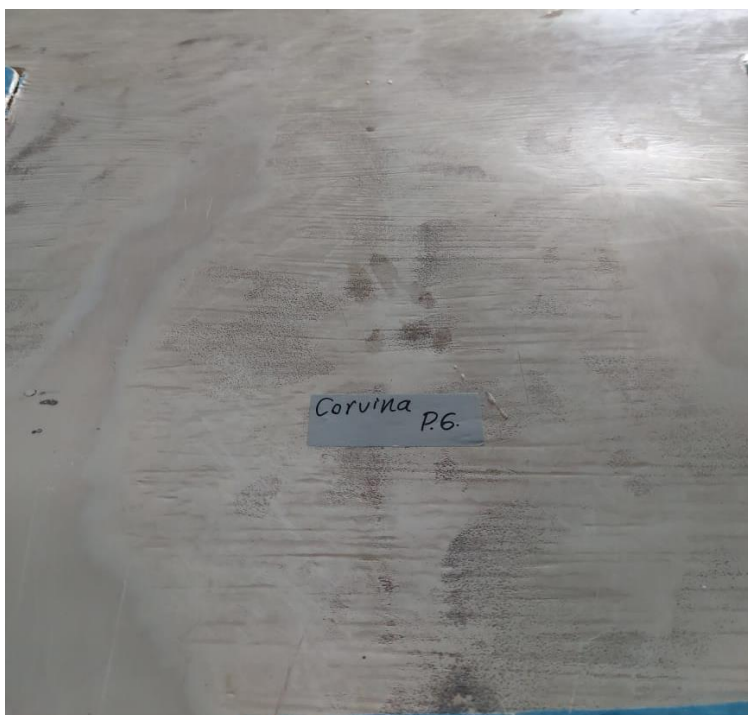
Figura 28: *Etiquetas para identificar materia prima*



Fuente: Amazon Marketplace.

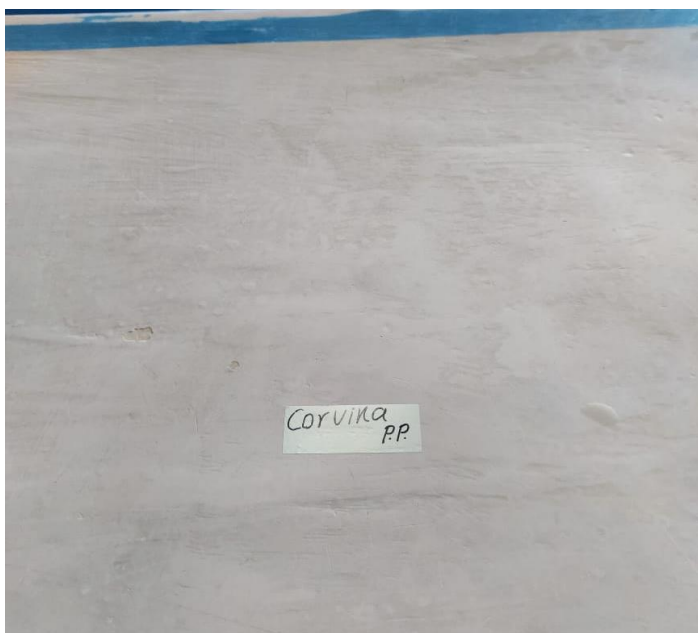
La implementación de esta propuesta de mejora se basa en que los encargados de planta utilicen las etiquetas en las neveras del centro de acopio para indicar el tipo de materia prima que contiene cada una. Para utilizarlas de manera adecuada, los operarios deben limpiar y secar la superficie del contenedor, luego pegar la etiqueta y utilizando el marcador especial, escribir el nombre del tipo de especie almacenada. Ver figura a continuación.

Figura 29: *Aplicación de etiquetas PG*



Fuente: Recomares del Pacífico

Figura 30: *Aplicación de etiquetas PP*



Fuente: Recomares del Pacífico

De esta manera, Recomendares del Pacífico cuenta con un sistema de ágil identificación de materia prima, a prueba de errores. Ver más imágenes en anexos.

5.1.5 DIAGRAMA DE GANTT

Como parte de la propuesta a Recomendares del Pacífico se incluyó la elaboración del diagrama de Gantt para manejar el avance de las tareas que componen el proyecto.

En la siguiente figura se muestra la fecha tentativa de inicialización del proyecto y sus respectivas etapas, así como el responsable de cada etapa. En las tareas de compra de neveras y estantería existe avance, ya que se realizó la cotización de estas. Ver imagen continuación.

Las etapas están organizadas de acuerdo con las acciones que conlleva cada propuesta.

La capacitación en Kaizen, 5s y Mejora Continua se realiza en corto periodo de tiempo y con poca profundización o complejidad en los temas, ya que no se quiere perturbar a la audiencia con tanta información nueva de procesar. Además, se propone utilizar tiempo de los colaboradores mientras están en periodo de veda, por lo que el gerente recomienda sesiones cortas y concisas, que involucren prácticas en tiempo real para que todo conocimiento sea aplicado directamente en la zona de planta.

Se realizó a su vez un sistema de gestión para mantener y controlar el orden, limpieza, almacenamiento y distribución de planta, el cual consiste en una hoja de chequeo de uso semanal con 16 aspectos importantes para el adecuado mantenimiento del centro de acopio. Ver anexos, figura 36.

5.2 ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO DEL PLAN DE PROPUESTA DE MEJORA





Luego de estudiar los costos de cada una de las propuestas es necesario obtener la respuesta final sobre la rentabilidad de este proyecto. Para ello, se lleva a cabo el análisis beneficio – costo donde veremos con claridad si este proyecto es una inversión inteligente para el crecimiento de las ventas de Recomendados del Pacífico.

Actualmente, la planta procesa en promedio un total de 3680kg por mes solamente de PP y PG, que son los productos más vendidos por el receptor, basado en datos del año 2022. Las propuestas plasmadas en este proyecto abren la posibilidad para que la Pyme sea capaz de procesar 5880kg por mes, ya que las mejoras desarrolladas darán 2200kg extra de capacidad. Sin embargo, el uso del espacio para almacenamiento depende de la demanda de producto, y a su vez de nuevos contratos que se puedan crear con hoteles, restaurantes o nuevas cadenas de supermercados de todo el país.

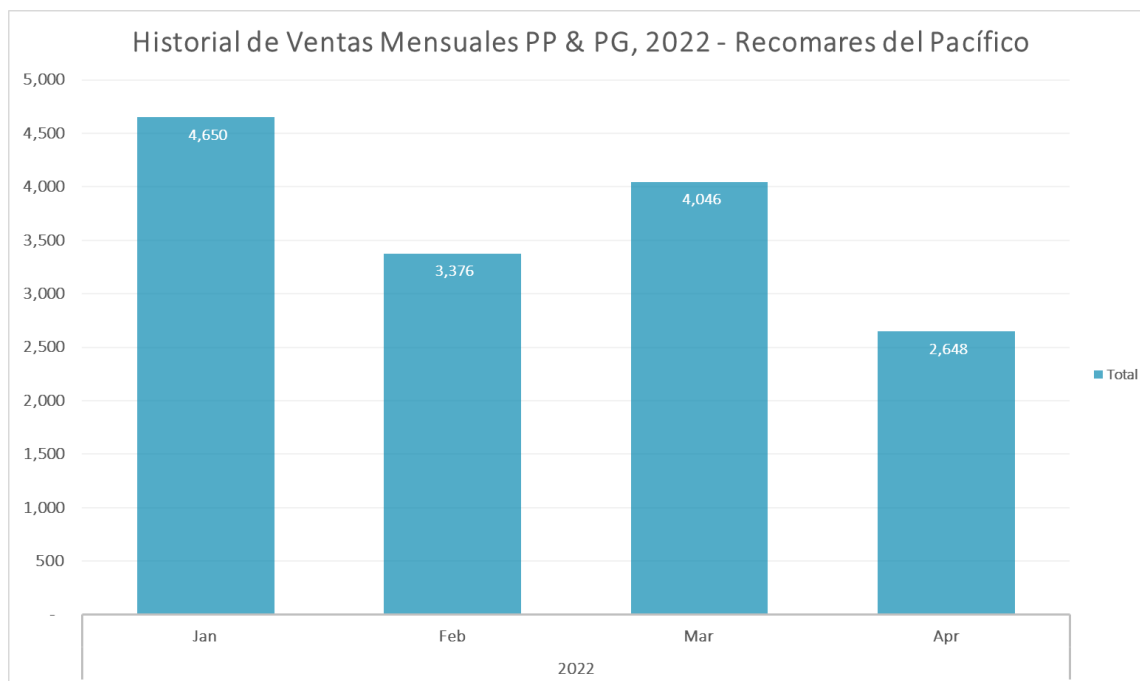
Para efectos de mostrar la información más adecuada, los números a continuación están basados en promedios mensuales. Los datos fueron recolectados de la plataforma Factura Profesional, donde Recomendares del Pacífico administra el historial de ventas desde el año 2019.

El siguiente gráfico evidencia el promedio de kilogramos por mes que se procesaron de enero a abril del año 2022, solamente de PP y PG.

Tabla 13: *Historial de ventas por mes año 2022, PP y PG*

Detalle (Multiple Items) 		
Years 	Fecha de emisión 	Cantidad total
 2022	Jan	4,650
2022	Feb	3,376
2022	Mar	4,046
2022	Apr	2,648
Grand Total		14,720
Promedio total de kilos x mes		3,680

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32: Historial de Ventas x mes - PP y PG

Fuente: Elaboración propia.

Basado en la información de las figuras anteriores, se realiza el análisis beneficio-costo para este proyecto.

Se analizó en paralelo el margen de ganancia promedio que existe en las ventas de PP y PG para años anteriores y el presente año. Sin embargo, esta información se obtuvo de libros financieros que el dueño de la Pyme no autorizó en presentar, pero que en promedio existe un margen de ganancia de ₡1000 por kilo entre la corvina primera pequeña y la corvina primera grande. Con el uso de la información anterior se presenta el beneficio – costo de este proyecto.

Tabla 14: Costos y Beneficios totales

Costo total de Propuestas				Beneficio total de Propuestas			
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Beneficio Total
Ingeniero Industrial Junior	230 hrs	¢5,257	¢1,209,110	Mes 1	2200 kg	¢1,000	¢2,200,000
Compra de neveras Maxindustrias	2	¢796,000	¢1,798,960	Mes 2	2200 kg	¢1,000	¢2,200,000
Diseño de planta mejorado	10 hrs	¢5,257	¢52,570	Mes 3	2200 kg	¢1,000	¢2,200,000
Horas de 2 encargados de planta	24 hrs	¢1,700	¢81,600	Mes 4	2200 kg	¢1,000	¢2,200,000
Compra de estantería	2	¢117,555	¢235,110				¢0
Capacitación en 5s, Kaizen y Mejora Continua	21 hrs	¢5,257	¢110,397				¢0
Horas de 1 operario Instalando Estantería	8 hrs	¢1,700	¢13,600				¢0
Horas 2 encargados de planta en Capacitación	42 hrs	¢1,700	¢71,400				¢0
Curso impartido por INA Puntarenas	20 hrs	-	-				¢0
Costo horas de 2 operarios en curso de Manipulación de Alimentos	40 hrs	¢1,700	¢68,000				¢0
Compra de Etiquetas para rotulación de neveras	1	¢14,148	¢14,148				¢0
Compra de marcadores para etiquetas	12	¢1,114	¢13,365				¢0
Tiempo de Rotulación - 1 Encargado de Planta	3 hrs	¢1,700	¢5,100				¢0
			¢ 3,673,360				¢ 8,800,000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Análisis beneficio – costo del Proyecto

Estudio B/C del Proyecto	
Promedio Ventas en Kg x Mes (PG & PP)	
Sólo en 2022	3,680
Más 2200kg extra	5,880
Beneficio/Costo del Proyecto	
Ganancia prom por kg	₡1,000
Beneficio en espacio extra	₡2,200,000
Costo total de la propuesta	₡3,673,360
Proyección de rentabilidad en 4 meses	
Mes 1	₡2,200,000
Mes 2	₡2,200,000
Mes 3	₡2,200,000
Mes 4	₡2,200,000
Total	₡8,800,000
B/C	2.4

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia la viabilidad del proyecto en las figuras anteriores.

Durante el primer mes no habría ganancia real para Recomendados del Pacífico. Sin embargo, a partir del mes 2 y 3 se comienza a recibir los esfuerzos de las mejoras realizadas. Los beneficios de la inversión serían 2.4 colones por cada colon invertido, es decir, Recomendados del Pacífico recibirá el costo de la inversión 2.4 más en los primeros 4 meses. En total sería una inversión o costo de ₡3,673,360 contra ₡5,126,640 de beneficio o ganancia en los primeros 4 meses después de ejecutado el proyecto, un aumento del 140% en ventas.

Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En este trabajo se propuso un plan de mejora de los procesos productivos utilizando herramientas de distribución de planta y diseño de métodos para el aprovechamiento adecuado de los recursos de la Pyme Recomendados del Pacífico.

Se logra realizar un estudio de distribución y diseño de planta de la empresa Recomendados del Pacífico, mediante la creación del diagrama de flujo del proceso para conocer el almacenaje que realiza la Pyme, al mismo tiempo se realiza la graficación del diseño actual de la planta lo que permitió identificar oportunidades de mejora para la distribución de planta y aumento de almacenaje.

Se identifican oportunidades de mejora en la distribución y diseño de espacios para la optimización de los procesos y materiales mediante la creación de un nuevo diseño y distribución de planta que se ajusta a las necesidades del centro de acopio dando orden, reacomodo y señalización de neveras con tipo de producto. A su vez, se establece un plan de capacitación para que los colaboradores de planta puedan obtener conocimiento en Kaizen, 5s y Mejora Continua, ayudando así al mantenimiento de las mejoras implementadas.

Se establecen propuestas de rediseño, diseño y distribución que permitieron a la empresa la obtención de una mejor productividad por medio de la optimización de espacios en el centro de acopio y área de bodega, generando espacio para incorporar 2 neveras más, dando al centro de acopio 2200kg extra para almacenaje de materia prima, y dando estructura a la organización de la planta mediante la utilización de estantería liviana.

Se logra realizar un estudio beneficio-costos de la propuesta basada en los primeros 4 meses del año 2023, debido a que son los meses en los que hay mayor demanda de producto porque el periodo de veda inicia en mayo y finaliza en octubre. Dando como resultado el beneficio-costos de 2.4, lo que significa que por cada colón que se invierte en el proyecto mencionado hay 2.4 colones de retorno.

6.2 RECOMENDACIONES

Entrelazando las recomendaciones con las conclusiones anteriores, se señalan las siguientes:

Se recomienda evaluar la inversión para construir o alquilar un cuarto frío que genere mayor capacidad en almacenaje de variedades de pescado y mariscos.

Mantener a los colaboradores en constante práctica de mejora continua para que las implementaciones realizadas en este proyecto se mantengan.

Realizar reuniones diarias con el personal, no mayores a 20min, para organizar y distribuir las tareas durante del día.

Se recomienda, para próximas contrataciones de personal, que sea requisito contar con el curso en manipulación de alimentos concluido no antes del año 2019.

Realizar actividades de construcción de equipos, cada inicio y final de veda para motivar al personal e ir creando una cultura de mejora continua.

Tener buen control de las etiquetas en cada nevera para que se mantengan actualizadas con el producto correspondiente.

Monitorear el orden y limpieza del centro de acopio por medio del sistema de gestión de orden y limpieza en el trabajo para asegurar que las mejoras se mantengan.

Bibliografía

- Antonucci, I. (2021, Marzo 10). *Atlas Consultora*. Retrieved from Atlas Consultora: <https://www.atlasconsultora.com/mejora-continua/>
- DEL CASTILLO PÉREZ, E., & NORIEGA VARGAS, V. (2018). *Propuesta de una modelo de gestion para incrementar la productividad aplicando la metodología six sigma en una empre pesquera*. CHIMBOTE – PERÚ: Universidad César Vallejo. Retrieved from Google académico.
- Gisbert, V., Pérez, A., Perez, E., Calabuig, M., Pons, B., Campo, F. Á., . . . Rojas Lema, S. (2018). Economía, Organización y Ciencias Sociales. In *Cuadernos de Investigación Aplicada* (pp. 27-33). 3Ciencias.
- Gómez, L. V. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. Barcelona.
- INA. (n.d.). <https://www.ina-pidte.ac.cr>. Retrieved from Instituto Nacional de Aprendizaje.
- Ingenieria. (2019, Enero 01). *Significados.com*. Retrieved from Significados.com: <https://www.significados.com/ingenieria/>
- Judicial, P. (2019). *Poder Judicial*. Retrieved from Dirección de gestión humana: <https://ghsaludocupacional.poder-judicial.go.cr/index.php>
- Muñoz Salas, E. (2019). *Metodología seis sigma para mejorar la calidad en los procesos de la industria de alimentos*. Camajarca, Perú.
- OIT. (2006).
- Peter S., P., Robert P., N., & Roland R., C. (2004). *Las claves prácticas del Seis Sigma*. España: McGraw-Hill.
- Quiroa, M. (2020, Diciembre 08). *Economipedia*. Retrieved from <https://economipedia.com:https://economipedia.com/definiciones/proceso-industrial.html>
- RAE. (2022). *Real Academia Española*. Retrieved from Real Academia Española: <https://dle.rae.es/eficiencia>
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Diaz de Santos.
- Systems, N. (2016, Junio 29). <https://www.noegasystems.com>. Retrieved from <https://www.noegasystems.com:https://www.noegasystems.com/blog/almacenaje/sistemas-de-almacenaje-industrial-razones-almacenar>
- Tirado, A. d. (2018). *Google Académico*. Retrieved from Google Académico: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22859/De%20La%20Cruz_TA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Wikipedia. (2022, Enero 14). *Wikipedia*. Retrieved from Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing

Anexos



MAX INDUSTRIAS

SOCIEDAD ANÓNIMA

400 metros Norte de Torre de la Mercedes, Paseo Colón, Contiguo a estación
Pulmitan De Liberia
Cédula Jurídica: 3-101-677546
Teléfono: +506 4033-6330 / 4033-7323 Celular: +506 6058-4796 / 8303-0555
Email: ventascostarica@maxindustrias.com
www.maxindustrias.com

Fecha: 05-May-2022 **COTIZACION #:** PED027210
 Cliente RECOMARES DEL PACIFICO SOCIEDAD ANONIMA
 Codigo CLI00199 **Vendedor:**
 Condición de Pago: CONTADO

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO	MONTO
2.	UNO **TINA *P/MARISCO DX335 2200LBS 47X42X46	07-06-DX335	796,000.00	€1,592,000.00
			Sub-Total:	€ 1,592,000.00
			Descuento:	€ 0.00
			IVA:	206,960.00
			Flete:	€ 0.00
Vendedor:			Total General:	€1,798,960.00

UN MILLON SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA con 00/100

Observaciones:

Cuentas Bancarias para Depósitos o Transferencias
Banco Lafise
 Colones IBAN CR77011400007355469021
Banco Nacional
 IBAN CR79015104610010015936
 SINPE MOVIL: 83535555

*Precios validos por 15 días a partir de la fecha de emisión

Fecha de Impresión: 05/05/2022 9:48:44AM



pedidomaxi_recomar.
pdf



QUO-34777-K9R2Y9



Marca colombiana con más de 65 años de ser líder en el diseño, fabricación y comercialización de mobiliario para el Sector Salud, Sillas y Autopartes, Mobiliario Institucional y Sillas para Cines y Auditorios.

Propuesta

Unidades	Descripción
8	Angular de 3x5x200
10	Bandeja de 115X60
16	Escuadra para Estanteria
144	Tornillo para Estanteria

Sub-Total	\$301,54
Flete	\$0,00
Instalación	\$0,00
Otros	
Impuestos	\$39,20
Total	\$340,74



Cotización
MetalcalImperio 26-5

Figura 34: Ejemplo de datos de reportes de ventas

DATOS GENERALES		CLIENTE		DOCUMENTO		DETALLE(S) DEL DOCUMENTO																																		
Fecha de emisión	Registrante	Actividad co	Tipo de Idén	N° de identifi	Nombre	Tipo de docu	N° de docum	Estado	Moneda	Tipo de cam	Tipo	CABYS	Código	Detalle	Unidad de m	Cantidad	Precio unita	Monto total	Descuento	Subtotal	Impuestos s	Impuestos ú	Impuestos e	Impuestos e	Impuestos e	Impuestos e	Impuestos e	Otros impue	Base imponi	Tarifa IVA	Factor IVA	Monto IVA	Exoneración	Total IVA	Total					
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101155686	MAR PROFUNCI	Factura	0010000101000	pendiente	CRC	1.00	mercancia	PP	Corvina	Primera	Kilogramo	1.838.70	2.800,00	5.148.360,00	0,00	5.148.360,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.148.360,00				
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	50279090	ANA MIRYAM J	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PP	Corvina	Primera	Kilogramo	106,00	2.700,00	286.200,00	0,00	286.200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	286.200,00				
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	50279090	ANA MIRYAM J	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	CL	Clase	Kilogramo	42,00	2.000,00	84.000,00	0,00	84.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84.000,00				
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	50279090	ANA MIRYAM J	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	BG	Bagre	Kilogramo	110,00	1.600,00	176.000,00	0,00	176.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	176.000,00			
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	155807710031	REYNALDO JO	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	BG	Bagre	Kilogramo	35,70	1.200,00	42.840,00	0,00	42.840,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42.840,00			
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	155807710031	REYNALDO JO	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	CL	Clase	Kilogramo	248,39	1.900,00	471.770,00	0,00	471.770,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	471.770,00			
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	155807710031	REYNALDO JO	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	CJ	Camaron	Jumbc	Kilogramo	13,00	10.500,00	136.500,00	0,00	136.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	136.500,00		
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101163803	CALIMAR DE P	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PP	Corvina	Primera	Kilogramo	22,60	2.800,00	63.280,00	0,00	63.280,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63.280,00		
2020-01-05	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101163803	CALIMAR DE P	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	67,40	4.000,00	269.600,00	0,00	269.600,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	269.600,00	
2020-01-08	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101192754	PESQUEROS E	Factura	0010000101000	anulada	CRC	1.00	mercancia	PP	Corvina	Primera	Kilogramo	90,00	2.700,00	243.000,00	0,00	243.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	243.000,00		
2020-01-08	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101192754	PESQUEROS E	Factura	0010000101000	anulada	CRC	1.00	mercancia	CJ	Camaron	Jumbc	Kilogramo	19,50	10.500,00	204.750,00	0,00	204.750,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	204.750,00	
2020-01-08	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101198170	COPROMA CO	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	MK	Makarela	Kilogramo	24,50	1.500,00	36.750,00	0,00	36.750,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36.750,00	
2020-01-08	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101198170	COPROMA CO	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	178,60	4.000,00	718.400,00	0,00	718.400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	718.400,00	
2020-01-09	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101155686	MAR PROFUNCI	Factura	0010000101000	pendiente	CRC	1.00	mercancia	CJ	Camaron	Jumbc	Kilogramo	30,00	11.500,00	345.000,00	0,00	345.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	345.000,00
2020-01-09	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	203030202	JORGE RONAL	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	BG	Bagre	Kilogramo	103,40	1.600,00	165.440,00	0,00	165.440,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	165.440,00	
2020-01-09	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	203030202	JORGE RONAL	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PP	Corvina	Primera	Kilogramo	40,20	2.700,00	108.540,00	0,00	108.540,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	108.540,00
2020-01-09	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	203030202	JORGE RONAL	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	MK	Makarela	Kilogramo	19,20	1.500,00	28.800,00	0,00	28.800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28.800,00	
2020-01-09	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101163803	CALIMAR DE P	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	78,30	4.000,00	313.200,00	0,00	313.200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	313.200,00
2020-01-15	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101198170	COPROMA CO	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	51,80	4.000,00	207.200,00	0,00	207.200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	207.200,00
2020-01-15	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101163803	CALIMAR DE P	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	98,10	4.000,00	392.400,00	0,00	392.400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	392.400,00
2020-01-15	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101163803	CALIMAR DE P	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PP	Corvina	Primera	Kilogramo	80,00	2.900,00	232.000,00	0,00	232.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	232.000,00
2020-01-15	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	50279090	ANA MIRYAM J	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	BG	Bagre	Kilogramo	86,40	1.600,00	138.240,00	0,00	138.240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	138.240,00	
2020-01-15	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	155806975421	NIXON CACERE	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PV	Pez Volador	Kilogramo	84,00	1.200,00	100.800,00	0,00	100.800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100.800,00	
2020-01-15	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	155806975421	NIXON CACERE	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	CL	Clase	Kilogramo	18,00	1.800,00	32.400,00	0,00	32.400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32.400,00	
2020-01-15	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	155806975421	NIXON CACERE	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	CJ	Camaron	Jumbc	Kilogramo	9,40	12.800,00	120.320,00	0,00	120.320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120.320,00	
2020-01-21	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101163803	CALIMAR DE P	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	77,20	4.300,00	331.960,00	0,00	331.960,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	331.960,00
2020-01-21	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101163803	CALIMAR DE P	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	27,30	4.300,00	117.390,00	0,00	117.390,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	117.390,00
2020-01-21	Recomares del Pacífico Sotela	venta	Física	3101198170	COPROMA CO	Factura	0010000101000	pagada	CRC	1.00	mercancia	PG	Corvina	Primera	Kilogramo	32,80	4.000,00	131.200,00	0,00	131.200,00																				

Figura 35: *Bodega y Cuarto de Trasmallos actual*



Figura 36: Hoja de chequeo

		SISTEMA GESTION DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL TRABAJO				
		CHECK LIST ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE PLANTA		REVISIÓN No: FECHA:		
				ÁREA DE REVISION:		
N°	ASPECTOS	CONDICIÓN		ACCIÓN A EJECUTAR	ACCIÓN	
		BUENO	MALO		QUIÉN	CUÁNDO
1	Los pisos y pasadizos se encuentran libres de obstaculos					
2	Las cajas y estanteria de herramientas estan ordenados					
3	Hay un correcto aplamiento de materiales					
4	Son correctos los recipientes de almacenamiento					
5	Se cuenta con señalizacion en neveras					
6	Hay acumulacion de polvo o malos olores					
7	Se cuenta con los medios para realizar un correcto almacenamiento					
8	Se aplica el principio de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar					
9	Esta clasificada la materia prima de acuerdo al tipo					
10	Los materiales e insumos estan clasificados de acuerdo a su compatibilidad y separados en ambientes adecuados					
11	Hay derrames que atenten contra el ambiente y la salud de los trabajadores					
12	Los ambientes se encuentran bien identificados y señalizados					
13	Disponen de los extintores suficientes y se encuentran ubicados estrategicamente					
14	Disponen de los suficientes contenedores de basura y se ubican estrategicamente					
15	Los insumos inflamables disponen del nombre, rombo de seguridad y se cuenta con las hojas MSDS en el area					
16	Disponen de los equipos, herramientas y materiales necesarios para hacer la limpieza					
OBSERVACIONES						
REALIZÓ				REVISÓ		
NOMBRE				NOMBRE		
CARGO				CARGO		
FIRMA				FIRMA		
FECHA				FECHA		