



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE MERMA A TRAVÉS DEL CORRECTO  
CONTROL DE LOS LOTES EN UNA INDUSTRIA PESQUERA**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Jorge Luis Villamar Piguabe

Joseph Agustín Macías Rubio

**TUTOR:** Ing. Ángel Roberto Guevara Orozco Mgs.

Guayaquil-Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Nosotros, Jorge Luis Villamar Piguabe con documento de identificación N° 0928940188 y Joseph Agustín Macías Rubio con documento de identificación N° 0924146772; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

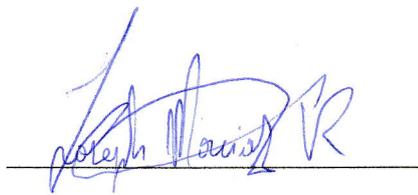
Guayaquil, 14 de Agosto del año 2024

Atentamente,



Jorge Luis Villamar Piguabe

0928940188



Joseph Agustín Macías Rubio

0924146772

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO  
DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Jorge Luis Villamar Piguabe con documento de identificación No. 0928940188 y Joseph Agustín Macías Rubio con documento de identificación No. 0924146772, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Propuesta de reducción de merma a través del correcto control de los lotes en una industria pesquera” , el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 14 de Agosto del año 2024

Atentamente,



Jorge Luis Villamar Piguabe

0928940188



Joseph Agustín Macías Rubio

0924146772

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Ángel Roberto Guevara Orozco con documento de identificación N° 0923017107, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE MERMA A TRAVÉS DEL CORRECTO CONTROL DE LOS LOTES EN UNA INDUSTRIA PESQUERA, realizado por Jorge Luis Villamar Piguabe con documento de identificación N° 0928940188 y por Joseph Agustín Macías Rubio con documento de identificación N° 0924146772, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 14 de Agosto del año 2024

Atentamente,



Ing. Ángel Roberto Guevara Orozco Mgs.

0923017107

## DEDICATORIA

Le dedico este proyecto a mi familia: mi madre, mi padre y mi hermano. Ya que sin su apoyo no podría estar realizando mis estudios universitarios y este es el resultado, el fruto de su larga cosecha e inversión en mí, por ende, este trabajo es por ellos y para ellos, aquellas personas que siempre creyeron en mí cuando nadie más lo hacía, para aquellas personas que me apoyaron cuando nadie más lo hacía, para aquellas personas que siempre fueron mis fans, cuando nadie más lo era, este proyecto es para aquellas personas que siempre confiaron en mí, mi familia.

Jorge Luis Villamar Piguabe

## DEDICATORIA

Le dedico a mis padres, por su amor incondicional, por ser mi guía y por enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo es posible. Su apoyo inquebrantable ha sido la base de todos mis logros.

A mis profesores y mentores, quienes con su sabiduría y paciencia han moldeado mi camino académico y profesional. Gracias por compartir su conocimiento y por motivarme a siempre dar lo mejor de mí.

A mis amigos, por estar siempre a mi lado, por sus palabras de aliento y por hacer de este viaje una experiencia inolvidable. Su compañía y apoyo han sido fundamentales.

Y, especialmente, a mi madre, aunque ya no este conmigo, siempre demostró que la mejor herencia son los estudios, además, por ser mi inspiración, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, y por ser mi mayor fuente de motivación y alegría.

Joseph Agustín Macías Rubio

## AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a Dios por darme la oportunidad de seguir con vida, de estar con salud y de tener una familia maravillosa que me apoya, agradecido con mis padres por haber realizado el esfuerzo de que yo pueda realizar mis estudios en una maravillosa institución como la Universidad Politécnica Salesiana, a la cual le agradezco por haber admitido a un joven con ganas de aprender y ahora sale un profesional lleno de conocimiento para aportar de forma positiva a la sociedad, de igual manera estoy agradecido con los docentes que tuve la dicha de conocer y al docente tutor que con su conocimiento potenció nuestra idea para poder plasmarla en este proyecto.

Jorge Luis Villamar Piguabe

## AGRADECIMIENTO

A lo largo de este arduo pero gratificante proceso de investigación y redacción de mi tesis, he contado con el apoyo y la colaboración de diversas personas y entidades, a quienes deseo expresar mi más sincero agradecimiento.

A mi familia, por su amor incondicional, comprensión y apoyo constante. Gracias por creer en mí y animarme en cada paso del camino. Sin su respaldo, este logro no hubiera sido posible.

A la Universidad Politécnica Salesiana que facilitaron el acceso a la información necesaria para mi investigación, les expreso mi gratitud. Su colaboración ha sido esencial para el éxito de este trabajo.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una manera u otra, han contribuido a la realización de esta tesis. Su ayuda y apoyo han sido invaluable y siempre los recordaré con gratitud.

Joseph Agustín Macías Rubio

## RESUMEN

En una empresa pesquera se presenta la novedad de una merma del 15% en el área de limpieza y separación del pescado, lo cual es un valor elevado para la alta gerencia, por lo tanto, se ve en la necesidad de identificar las principales causas, para estabilizarlos y su posterior mejora, adicional se determina la desviación de los lotes, lo cual se debe controlar.

La generación de merma representa para la empresa una pérdida económica en unidades de producto final, de trabajo y sobre costo mano de obra y materia prima. Adicional la exposición prolongada de la materia prima llega a generar histamina, lo cual es riesgo biológico para el ser humano, se procede a realizar una mejora en este punto crítico de control ya que a diferencia de otros puntos crítico de control, en este específicamente es donde los lotes se detienen y se desvían por diferentes motivos.

Para este proyecto, se comienza en las áreas de limpiezas de pescado, donde se presenta la novedad de una merma de un 15%, por lo tanto, se va hacer el uso de la metodología DMAIC para poder reducir la merma lo máximo posible.

**Palabras claves:** Merma, lotes, metodología.

## ABSTRACT

In a fishing company, the novelty of a 15% loss occurs in the fish cleaning and separation area, which is a high value for senior management, therefore, it is necessary to identify the main causes, to stabilize them and their subsequent improvement, additionally determines the deviation of the lots, which must be controlled.

The generation of shrinkage represents an economic loss for the company in units of final product, work and the cost of labor and raw materials. Additionally, prolonged exposure of the raw material generates histamine, which is a biological risk for humans. An improvement is made in this critical control point since, unlike other critical control points, this one specifically is where my batches stop and detour for different reasons.

For this project, we started in the areas of fish cleaning, where the novelty of a 15% loss is presented, therefore, the methodology, DMAIC will be used, to reduce waste as much as possible.

**Key words:** Decrease, lots, methodology.

## INDICE GENERAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.....	I
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE.....	II
TITULACIÓN .....	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA .....	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT.....	X
INDICE GENERAL .....	XI
INDICE DE FIGURAS .....	XIV
INDICE DE TABLAS .....	XVI
INDICE DE ANEXOS .....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	2
1 PROBLEMÁTICA .....	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 GRUPO OBJETIVO BENEFICIARIO .....	3
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
CAPITULO II .....	5

2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1 LA TRAZABILIDAD .....	5
2.2 PRODUCCION POR LOTES.....	5
2.3 INDUSTRIA ALIMENTARIA .....	6
2.4 DMAIC .....	7
2.4.1 LAS 5 FASES DE DMAIC.....	8
2.4.1.1 DEFINIR (DEFINE).....	8
2.4.1.2 MEDIR (MEASURE) .....	8
2.4.1.3 ANALIZAR (ANALYZE).....	8
2.4.1.4 IMPLEMENTAR (IMPROVE).....	8
2.4.1.5 CONTROLAR (CONTROL) .....	9
2.5 GRAFICO DE PASTEL .....	9
2.6 5W1H.....	10
2.7 KAIZEN .....	11
2.8 DIAGRAMA DE PARETO .....	11
2.9 GRÁFICO DE CONTROL .....	12
2.10 LOS “5 PORQUE” .....	13
2.11 DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	13
2.12 BRAINSTORMING O LLUVIA DE IDEAS.....	15
2.13 DIAGRAMA DE FLUJO .....	15
2.14 MATRIZ DE CRITICIDAD .....	16
2.15 GRAFICO DE BARRAS.....	17
2.16 PROPUESTA DE SOLUCION .....	18
CAPITULO III.....	19
3. MARCO METODOLÓGICO.....	19
3.1 DEFINICIÓN.....	21
3.2 MEDICION.....	24
3.3 ANALIZAR.....	32
3.3.1 PLAN DE ACCION .....	38
3.4 IMPLEMENTAR .....	39
3.5 CONTROLAR.....	46
CAPITULO IV .....	51
4. RESULTADOS .....	51

4.1 REDUCCION DE LA MERMA A TRAVES DEL CORRECTO CONTROL DE LOS LOTES.....	51
CRONOGRAMA.....	55
PRESUPUESTO.....	56
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	59
ANEXO.....	62

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ejemplo de la trazabilidad .....	5
<b>Figura 2:</b> Ejemplo de lotes.....	6
<b>Figura 3:</b> Ejemplo de industria alimentaria .....	7
<b>Figura 4:</b> Ejemplo de gráfico de pastel.....	10
<b>Figura 5:</b> Elementos del 5W1H .....	11
<b>Figura 6:</b> Ejemplo de diagrama de Pareto .....	12
<b>Figura 7:</b> Partes de un gráfico de control.....	13
<b>Figura 8:</b> Ejemplo del diagrama de Ishikawa .....	14
<b>Figura 9:</b> Cuando usar un diagrama de flujo .....	16
<b>Figura 10:</b> Ejemplo de un gráfico de barras .....	17
<b>Figura 11:</b> Diagrama del flujo del proceso .....	20
<b>Figura 12:</b> Mapa de la industria pesquera.....	23
<b>Figura 13:</b> Diagrama de Pareto del porcentaje de la merma en cada área del proceso del pescado .....	26
<b>Figura 14:</b> Gráfico de control de la merma .....	29
<b>Figura 15:</b> Gráfico de control de la merma con un nuevo límite superior .....	30
<b>Figura 16:</b> Gráfico de pastel del promedio del porcentaje del pescado.....	32
<b>Figura 17:</b> Diagrama de Ishikawa de la merma en la industria pesquera.....	34
<b>Figura 18:</b> Lotes de pescado sin identificación .....	41
<b>Figura 19:</b> Tickets de identificación .....	42
<b>Figura 20:</b> Lote de pescado con identificación.....	43
<b>Figura 21:</b> Capacitando al personal .....	44
<b>Figura 22:</b> Una parte del personal capacitado .....	45
<b>Figura 23:</b> Gráfico del control de la merma antes y después de la mejora.....	50

<b>Figura 24:</b> Gráfico de pastel del promedio del porcentaje del pescado después de la mejora .....	51
<b>Figura 25:</b> Gráfico del ahorro económico por lote de pescado .....	54

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Merma en cada área del proceso del pescado.....	24
<b>Tabla 2:</b> Porcentaje de la merma en tonelaje de cada área del proceso .....	25
<b>Tabla 3:</b> Nivel de criticidad sobre la matriz de criticidad.....	27
<b>Tabla 4:</b> Matriz de criticidad (GUF).....	27
<b>Tabla 5:</b> Control de la merma .....	28
<b>Tabla 6:</b> Control de la merma con un nuevo límite superior .....	29
<b>Tabla 7:</b> Porcentaje del recovery, scrap y merma del pescado .....	31
<b>Tabla 8:</b> Lluvia de ideas de posibles causas .....	33
<b>Tabla 9:</b> Control de hora a hora del tonelaje.....	39
<b>Tabla 10:</b> Implementación de registro en el área de limpieza y separación del pescado .....	45
<b>Tabla 11:</b> Implementación de registro en el área de enlatados .....	46
<b>Tabla 12:</b> Implementación de registro en el área de filling pouch .....	46
<b>Tabla 13:</b> Área de limpieza y separación del pescado .....	48
<b>Tabla 14:</b> Área de filling pouch .....	49
<b>Tabla 15:</b> Área de enlatados .....	49
<b>Tabla 16:</b> Control de la merma antes y después de la mejora .....	50
<b>Tabla 17:</b> Promedio del porcentaje del pescado después de la mejora.....	52
<b>Tabla 18:</b> Resultados del correcto control de los lotes antes de haber implementado las mejoras .....	52
<b>Tabla 19:</b> Resultados del correcto control de los lotes después de haber implementado las mejoras .....	53
<b>Tabla 20:</b> Ahorro económico por lote de pescado .....	53

**INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo 1:</b> En la industria pesquera.....	62
<b>Anexo 2:</b> Explicando el proceso.....	63
<b>Anexo 3:</b> Analizando el proceso .....	64
<b>Anexo 4:</b> Lotes de pescado en el área de limpieza y separación del pescado .....	65
<b>Anexo 5:</b> Personal capacitado .....	66

## INTRODUCCIÓN

En la industria pesquera es primordial tener un buen control de los lotes para de esa manera iniciar con el proceso determinado para luego obtener el producto final, sin embargo, dentro de todo el proceso existen puntos críticos donde se encuentra que hay una merma lo cual representa perdida para la empresa.

Para poder mejorar esta deficiencia en el proceso, se desarrolla una propuesta de reducción de merma a través del correcto control de los lotes, esta propuesta brinda una metodología para poder localizar los puntos críticos y a su vez reducir tanto la perdida de materia prima como la pérdida económica.

Para ello se utiliza la metodología como: DMAIC. La cual permite analizar estadísticamente la merma encontrada para posteriormente reducirla y a su vez tener una mejora continua de ella, para de esta manera evitar que la merma se vuelva a incrementar.

## CAPITULO I

### 1 PROBLEMÁTICA

#### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En una empresa pesquera ubicada en el km 12.5 vía Daule en la ciudad de Guayaquil – Ecuador se presenta la novedad de una merma del 15%, lo cual es un valor elevado para la alta gerencia, por lo tanto, se ve en la necesidad de localizar las principales causas, para estabilizarlos y su posterior mejora, adicional se determina la desviación en el control de los lotes, el cual se logra identificar que en ciertas áreas existen varios puntos críticos de control donde puede estar ocurriendo esta desviación.

El proceso comienza desde que llega la materia prima (pescado), se procede a llevarlo al área de cocina donde sale precocinado, clasificado y pesado para luego pasar por el área de limpieza, posteriormente es esterilizado, para los diferente pouch o latas designadas por la planificación de producción.

En el área de producción existen varios puntos críticos de control y se determina que desde el área de cocina existe un parámetro que es en el punto crítico de control 4, en este PCC se enfocara la propuesta de mejora se puede estar generando un cuello de botella que hace que se desvíe la trazabilidad del lote, este PCC 4 se encarga de manejar el tiempo de exposición del pescado, este PCC 4 está dividido en dos partes, la parte A y la parte B.

**PCC4 A:** La parte A comienza desde que el pescado sale del área de cocina, a partir de ese momento comienza a correr el tiempo de exposición por lo cual solo se tiene 11 horas y media para que el pescado pase por el área de limpieza, luego de ser ingresado a las autoclaves para que reciban la esterilización comercial y ser empacados listos para ser distribuidos.

**PCC4 B:** En la parte B corre el tiempo de exposición del pescado de 2 horas y media, cuando el pescado está en la mesa listo para ser pelado y posteriormente recibir el vapor o la esterilización comercial a través de las autoclaves.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La generación de merma representa para la empresa una pérdida económica en unidades de producto final, de trabajo y sobre costo de mano de obra y materia prima, se procede a realizar una mejora en este punto crítico de control ya que a diferencia de otros puntos crítico de control, en este específicamente es en donde los lotes se detienen y se desvían por diferentes motivos, ya que en este punto se trabaja a contrarreloj debido a que el pescado cuenta con un tiempo de exposición el cual se debe respetar y realizar todo el proceso hasta el empaclado dentro de las 11 horas y media de la parte A y dentro de las 2 horas y media de la parte B.

Si no se llega a cumplir esto en el tiempo estipulado por estándares internacionales, el pescado comienza a generar un químico llamado histamina, este es un riesgo biológico el cual es sumamente mortal para el ser humano, para poder cumplir con el proceso dentro del tiempo estipulado y que ningún pescado se desperdicie, se acelera el proceso y eso genera que a la hora de pelado del pescado el personal lo realice de manera apresurada por ende genere ciertas mermas en su limpieza, que a la final de todo haya una pérdida en el lote.

## 1.3 GRUPO OBJETIVO BENEFICIARIO

Al implementar esta mejora en el punto crítico de control determinado, se logra obtener un grupo objetivo beneficiario tanto directo como indirecto.

**Empresa pesquera:** Directamente se beneficia a la empresa pesquera ya que se logra disminuir la merma y de esa manera aprovechar de mejor manera el lote, por ende, se generará más producto y más ganancia para la empresa.

**Personal de la empresa:** Por otro lado, indirectamente se beneficia al personal de trabajo de esa área en ese punto crítico de control, optimizando más el tiempo y recursos de la materia prima para de esa forma generar un mejor control de los lotes además de una mayor productividad.

#### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

- Reducción de merma a través del correcto control de los lotes en una industria pesquera.

#### **1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los principales motivos del incorrecto control de los lotes en el área operativa.
- Determinar los principales motivos de generación de merma.
- Controlar en las áreas donde existe mayor índice de merma en el área operativa.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 LA TRAZABILIDAD

Para lograr implementar una mejora en la trazabilidad de un producto, se debe conocer primero que es la trazabilidad, para después seguir una serie de pasos para poder identificar ciertas oportunidades de mejora en el proceso.

La trazabilidad es todo el procedimiento que se debe de seguir para poder convertir la materia prima en un producto determinado listo para ser distribuido y posteriormente adquirido por el consumidor final.

(Jiménez, 2023)

*Figura 1: Ejemplo de la trazabilidad*



**Fuente:** Gotelgest

#### 2.2 PRODUCCION POR LOTES

La producción por lotes se define como un método de fabricación en el cual conjuntos o "lotes" de productos idénticos atraviesan en conjunto todas las etapas del proceso de producción. Este enfoque busca disminuir los tiempos de ciclo individuales por producto, al tiempo que facilita la fabricación flexible de grandes cantidades de bienes.

(Lauri, 2022)

*Figura 2: Ejemplo de lotes*



**Fuente:** Esan

### **2.3 INDUSTRIA ALIMENTARIA**

En contraste con otros enfoques de fabricación a gran escala, como la producción en serie o continua, la producción por lotes en la industria alimentaria proporciona la ventaja de llevar a cabo un riguroso control de calidad en cada fase del proceso. Esto posibilita la evaluación detallada de cada lote de alimentos, contribuyendo a la minimización de desperdicios y asegurando la calidad del producto final.

La fabricación de alimentos en grandes volúmenes en la industria alimentaria se lleva a cabo frecuentemente mediante la producción por lotes. Este método implica la fabricación de alimentos en lotes distintos, asegurándose de que cada lote se concluya antes de pasar al siguiente. A pesar de las ventajas asociadas con la producción por lotes, es crucial que los fabricantes de alimentos consideren también las desventajas inherentes a este enfoque.

(Tecnología para la Industria, 2024)

*Figura 3: Ejemplo de industria alimentaria*



**Fuente:** Froztec

## 2.4 DMAIC

La metodología que se utiliza es DMAIC el cual es un método que después de encontrar la causa raíz nos permite elaborar un ciclo de mejora el cual será basado en todos los datos que se recopilaron, esto ayuda a tener un mejor rendimiento.

DMAIC es un acrónimo de 5 pasos que se debe de seguir para poder implementar la mejora deseada, los pasos son: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Estos pasos tienen un objetivo el cual es eliminar todos los residuos dentro de un proceso empresarial o industrial.

Esta metodología es una forma muy eficiente y eficaz, se enfoca en poder mejorar el rendimiento de la empresa, porque se puede identificar y resolver problemas, para posteriormente implementar mejoras y luego tener un seguimiento de toso los resultados obtenidos.

(SafetyCulture, 2024)

## **2.4.1 LAS 5 FASES DE DMAIC**

### **2.4.1.1 DEFINIR (DEFINE)**

En la fase inicial de esta metodología se debe identificar o determinar la oportunidad de mejora que existe, es decir en esta fase se analiza toda la trazabilidad del producto para determinar en qué puntos críticos existen cuellos de botellas o merma de la materia prima, para luego definir que herramientas se puede usar, definir el alcance del proyecto y por su puesto planificar como se llevará a cabo, para cumplir con los objetivos establecidos.

### **2.4.1.2 MEDIR (MEASURE)**

En la segunda fase del proyecto se enfoca en medir, contabilizar o cuantificar la oportunidad de mejora, es decir comienza toda la recolección de datos que sean relevantes para la propuesta a implementar en el proyecto, todos tipos de datos son imprescindibles como datos de la producción, porcentaje la merma encontrada, datos económicos, todo eso ayuda a tener una base en la cual el proyecto pueda empezar y ver cambios.

### **2.4.1.3 ANALIZAR (ANALYZE)**

En la tercera fase del proyecto toca analizar lo recolectado hasta ese momento además de identificar todas las causas raíz de la oportunidad de mejora hallada, es decir se puede utilizar varias herramientas como: diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, herramientas estadísticas, etc. Todas estas herramientas sirven para hallar y validar la causa raíz del problema.

### **2.4.1.4 IMPLEMENTAR (IMPROVE)**

En la cuarta fase de esta metodología, una vez hallado la causa raíz de la oportunidad de mejora y haber analizado todos los datos recolectados, se procede a mejorar lo encontrado, implementando o desarrollando una propuesta de solución, es decir se utilizan varias herramientas o ideas para cumplir con la mejora, en la cual se necesita generar soluciones a través de una lluvia de ideas para posteriormente evaluar y

seleccionar la solución más factible y rentable para después implementarla, una vez puesta en práctica es necesario realizar pruebas piloto y por último medir los resultados obtenidos de esta propuesta.

#### **2.4.1.5 CONTROLAR (CONTROL)**

En esta última fase del método, se enfoca netamente en controlar lo ya implementado, para que las mejoras que se hicieron se puedan mantener con el tiempo, es decir en esta fase se puede utilizar herramientas de mejora continua como la herramienta Kaizen, ya que la mejora obtenida se desea mantener y a su vez controlarla para ir la mejorando paulatinamente, para ello se desarrolla planes de control además de estandarizar esta mejora para de esa forma asegurarse de que la continuidad de la mejora.

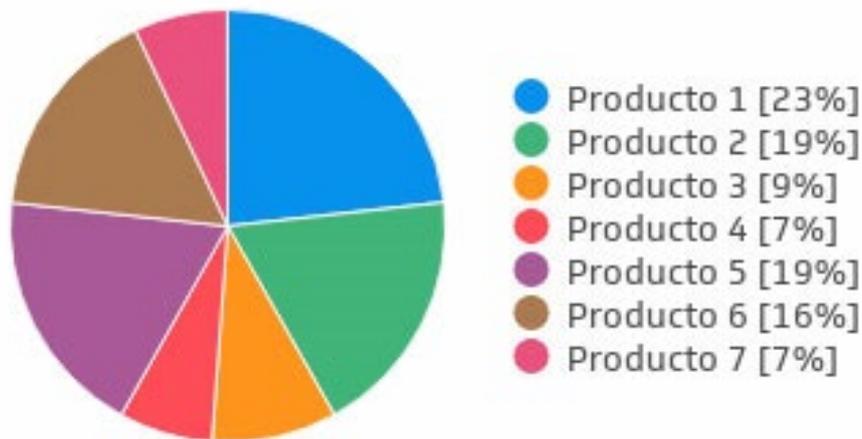
(González, 2023)

## **2.5 GRAFICO DE PASTEL**

Para este proyecto, se presenta la novedad de una merma de un 15%, por lo tanto, se va ser el uso de la herramienta de gráfico de pastel, el pastel es un método para representar gráficamente datos numéricos a través de un círculo segmentado en diferentes partes, haciendo alusión a un pastel. El tamaño de cada división del pastel varía en relación con el valor que representa. Este tipo de gráficos facilita la interpretación de los datos al brindar una comparación visual, a su vez permite utilizarlos para comparar cantidades, analizar tendencias o presentar datos.

(Miro, 2024)

**Figura 4:** Ejemplo de gráfico de pastel



**Fuente:** TuDashboard

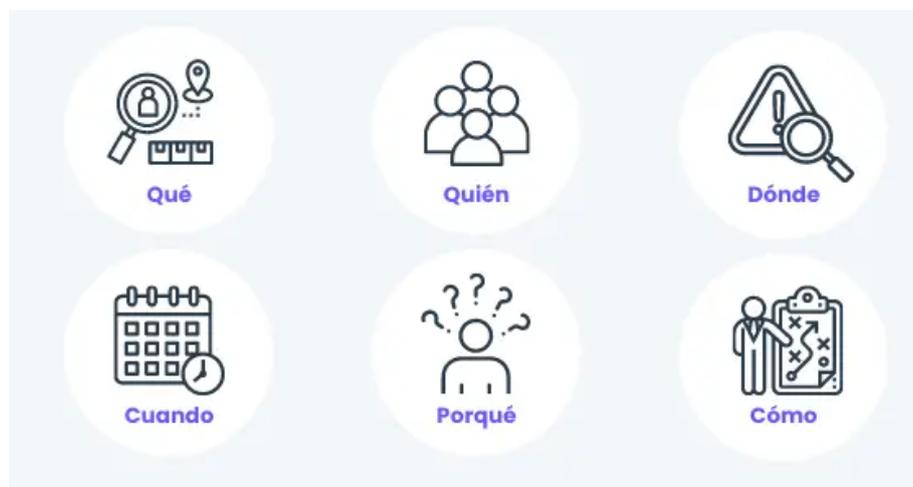
## 2.6 5W1H.

Con la meta de entender con más claridad una situación en concreto, el 5W1H es una herramienta el cual plantea unas preguntas y a su vez genera un método de resolución de los problemas con la finalidad de ver todas las ideas desde diferentes perspectivas. Esta herramienta se utiliza muy frecuentemente enfocándose netamente para la mejora continua de todos los procesos y de esa forma lograr responder a todos los aspectos más importantes de un problema: qué, quién, dónde, cuándo, por qué y cómo.

El 5W1H, también es comúnmente llamado el método de Kipling, son unas preguntas que Rudyard Kipling utilizó para generar varias ideas, las cuales conlleven a resolver un problema y de esa forma responder las preguntas ya existentes. Este concepto se añadió con el pasar del tiempo a las prácticas comerciales para evitar errores y de esa forma incrementar la eficiencia y poder agilizar todos los procesos.

(Safety Culture, 2024)

**Figura 5:** Elementos del 5W1H



**Fuente:** Safety Culture

## 2.7 KAIZEN

También se utilizará la herramienta KAIZEN el cual es una herramienta de mejora continua, después de haber aplicado las anteriores herramientas, se necesitará de una mejora continua para no incurrir en los errores ya corregidos y la herramienta Kaizen se enfoca en mejorar los pequeños detalles, que una vez acumulados traen grandes mejoras y por ende grandes beneficios a largo plazo para la empresa.

Kaizen es una herramienta que proviene de un término japonés, pero el concepto nació en Estados Unidos al finalizar la segunda guerra mundial, nació de un programa de capacitación dentro de la industria, para posteriormente poder ser implementado en el país de Japón con el nombre de KAIZEN, lo cual en el idioma japonés significa “bueno” y “cambio”.

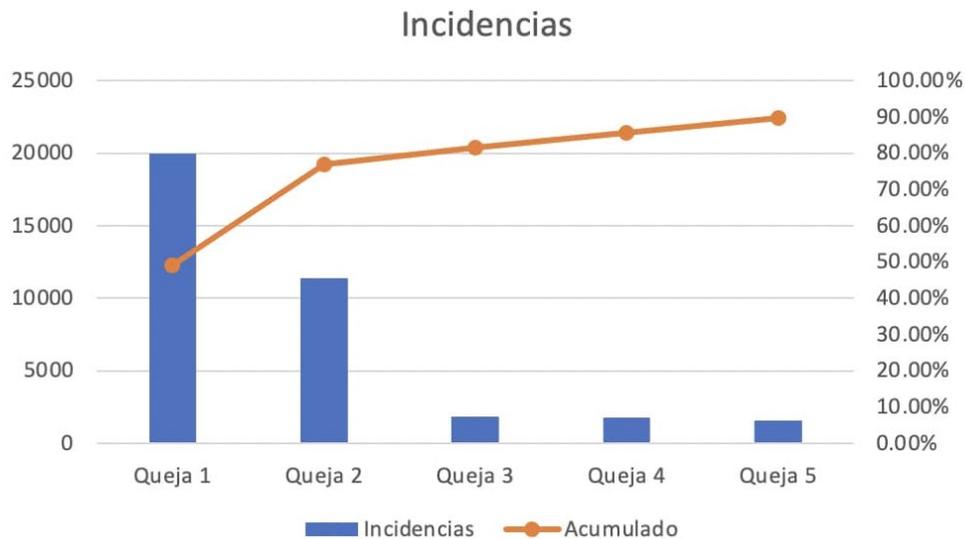
(Generación Anáhuac, 2020)

## 2.8 DIAGRAMA DE PARETO

Para este proyecto, se comienza en las áreas de limpiezas de pescado, donde se presenta la novedad de una merma de un 15%, por lo tanto, se va ser el uso de la herramienta del diagrama de Pareto, lo cual se basa en una gráfica que clasifica los

aspectos relacionados con una problemática y los ordena de mayor a menor frecuencia, con lo que permite visualizar de forma clara cuál es la causa principal de una consecuencia.

**Figura 6:** Ejemplo de diagrama de Pareto



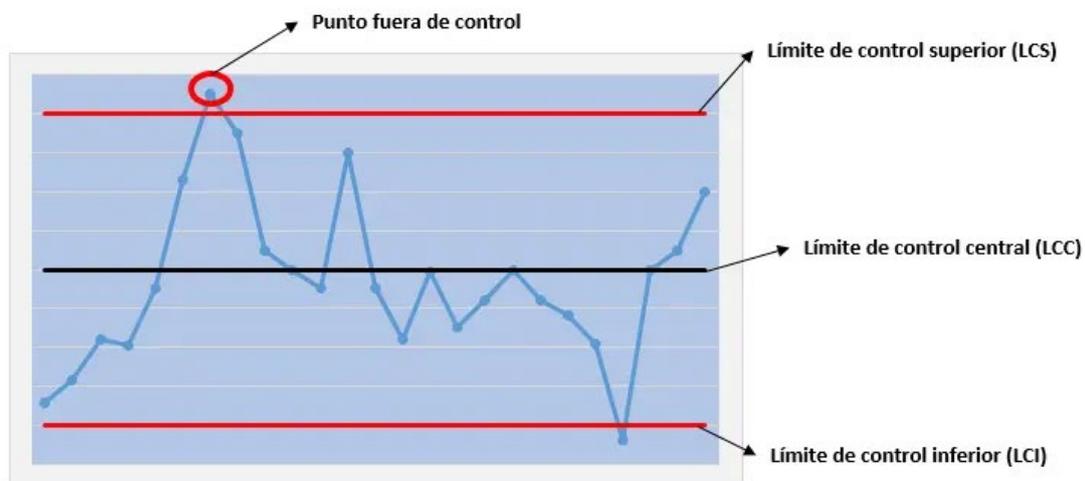
**Fuente:** HubSpot

## 2.9 GRÁFICO DE CONTROL

Una de las herramientas para analizar y resolver problemas es el gráfico de control. Este gráfico muestra los valores obtenidos en las mediciones de atributos de calidad ordenados en orden cronológico. En él definimos una línea central o valor nominal, que suele ser un objetivo de proceso o promedio histórico, y uno o más límites de control (límites superior e inferior) que determinan cuándo analizar posibles situaciones.

(Betancourt, 2016)

**Figura 7:** Partes de un gráfico de control



**Fuente:** Ingenio Empresa

## 2.10 LOS “5 PORQUE”

La herramienta de los 5 porque se enfoca básicamente en preguntar por qué aparece una pregunta cinco veces una después de otra, esto se puede entrar en detalle en las respuestas más superficiales y hallar las causas esenciales. Al entrar en detalle en las variables de causa y efecto, esta visión ayuda a entender la causa y el efecto, entrar en la verdadera causa raíz de un problema y a su vez generar soluciones más efectivas, eficientes y sostenibles.

La herramienta de los 5 por qué, es de gran utilidad en la gestión de los riesgos industriales, ya que tiene como meta encontrar una solución a una situación o problema a través de un conjunto de preguntas: preguntando el primer por qué desembocará otros por qué, hasta hallar una solución, respuesta o causa, que ha sido encontrada.

(Gasbarrino, 2024)

## 2.11 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Kaoru Ishikawa es el creador de este método, que desarrolló en 1943. Este diagrama, también conocido como diagrama de causa y efecto, se basa en la premisa de que todo

problema tiene una causa, las cosas salen mal. A continuación, debe determinar de dónde provino la actividad que causó el problema. Otro valor de este enfoque es su flexibilidad para adaptarse a cualquier industria, actividad, región, contexto o situación.

El diagrama de Ishikawa adquiere su nombre ya que, su estructura se acerca mucho al esqueleto de un pez, es decir las espinas. Esto no es común: cada elemento se dirige a la causa y conlleva a generar la solución del problema.

Una ventaja de esta herramienta es su fácil modo de usar. Sin embargo, es primordial tener mucho cuidado de no ejecutar un análisis muy superficial, sino hacer una indagación a detalle para hallar las causas. La representación visual de la herramienta de espina de pescado, facilita a encontrar errores primarios y secundarios, así cómo se integran para generar una oportunidad de mejora.

(Rodrigues, 2024)

**Figura 8:** Ejemplo del diagrama de Ishikawa



**Fuente:** HubSpot

## **2.12 BRAINSTORMING O LLUVIA DE IDEAS**

Esta herramienta es conocida como lluvia de ideas o en inglés como brainstorming el cual permite hallar nuevas perspectivas de vista de los colegas de trabajo que observas todos los días, pero que tal vez no siempre se pueda reconocer como unos colegas creativos. Además, es una de las herramientas que mejor sirven para hallar la creatividad de uno mismo o de barrios individuos de un grupo de trabajo.

Puede obtener resultados sorprendentes porque su objetivo es crear un entorno de colaboración y más relajado que el habitual. Hasta el más tímido puede expresar sus opiniones sobre un tema después de establecer una atmósfera de confianza. Lo mejor es que pueda ofrecerle una variedad de enfoques, como realizar sesiones de acercamiento a esta técnica o para un proyecto urgente.

(Licari, 2023)

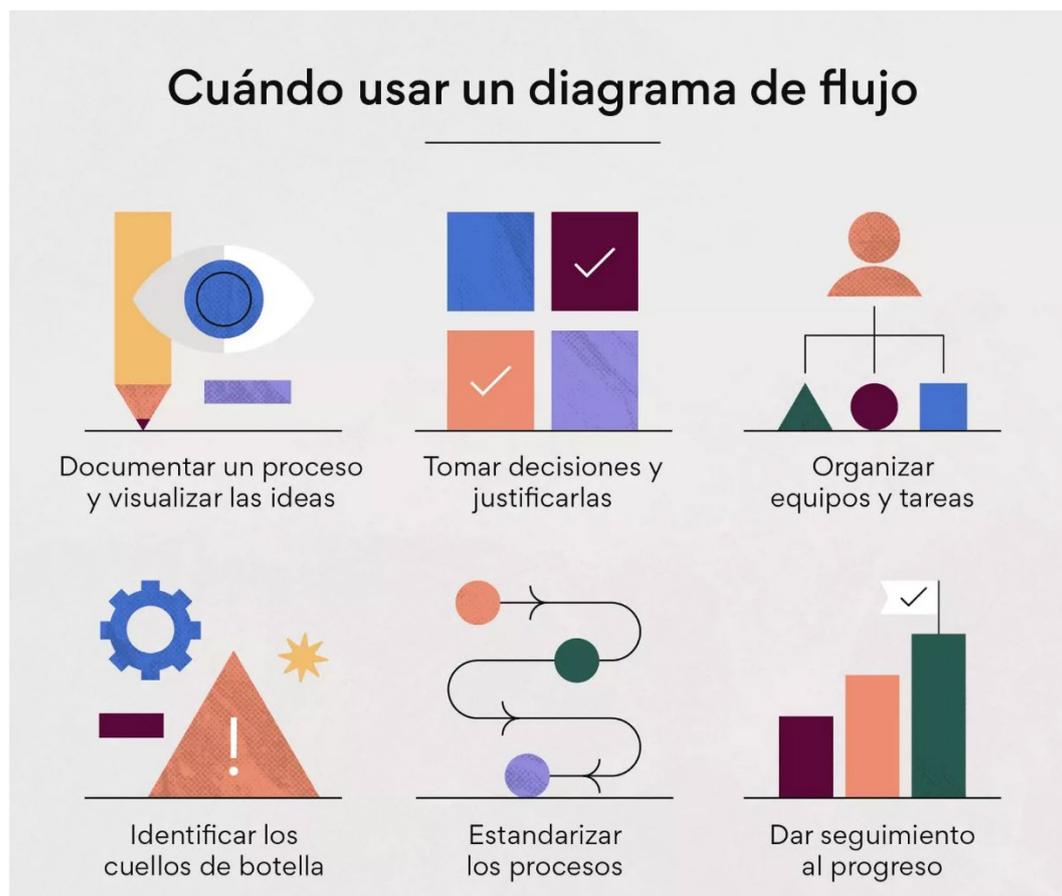
## **2.13 DIAGRAMA DE FLUJO**

Un flujograma, también conocido como diagrama de flujo, es una representación gráfica y secuencial de un proceso o flujo de trabajo que incluye todas las tareas y actividades principales necesarias para lograr un objetivo común. Los símbolos como flechas, rombos, rectángulos o prismas se utilizan para representar visualmente la sucesión de tareas y sus relaciones.

Hay varios diagramas de flujo, como seguramente habrás observado. Un diagrama de flujo, por ejemplo, ayuda en la toma de decisiones y permite seguir fácilmente los pasos de un proceso.

(Team Asana, 2024)

**Figura 9:** Cuando usar un diagrama de flujo



**Fuente:** Asana

## 2.14 MATRIZ DE CRITICIDAD

Esta herramienta se conoce o se llama matriz de criticidad, el cual tiene un rol primordial en la empresa, ya que permite darle prioridad a todas las acciones de mantenimiento con la meta de asegurar un correcto funcionamiento muy adecuado y más acorde a lo normal.

La relación que existe entre el desempeño organizacional y los errores de los activos afecta en tomar las decisiones, el manejo de recursos y qué equipo se debe darle más importancia. Al encontrarlos, se ahorra más tiempo y de esa forma se aumenta la confiabilidad de tus activos.

Esto es un indicador, el cual es el más utilizado para identificar la verdadera importancia de un activo para un proceso de productivo más específico. La principal meta es entender todos los efectos y riesgos, el cual un equipo puede generar en toda la empresa y su plan de producción en caso de encontrarse una falla a nivel funcional. Las planificaciones de mantenimiento se determinan con un correcto análisis de la matriz de criticidad, el cual indica cuál activo debería tratarse con importancia.

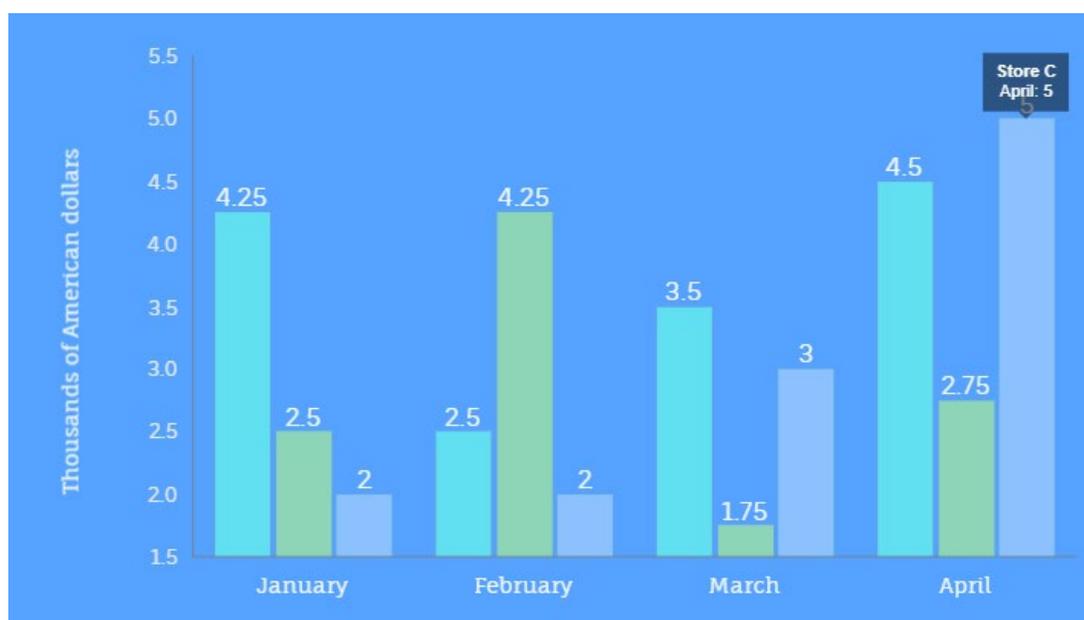
(Vedan, 2024)

## 2.15 GRAFICO DE BARRAS

Un gráfico de barras es una herramienta visual que se utiliza para mostrar y comparar conjuntos de datos. Los gráficos de barras se utilizan a menudo para comparar mediciones de diferentes categorías de datos. Las etiquetas, los ticks, los ejes y las barras son componentes comunes de los gráficos de barras. Los gráficos de barras suelen tener dos ejes: uno muestra las categorías que se comparan y el otro utiliza barras de diferentes longitudes para mostrar medidas en porcentajes o números.

(Sheikh, 2023)

**Figura 10:** Ejemplo de un gráfico de barras



**Fuente:** VISME

## **2.16 PROPUESTA DE SOLUCION**

Para poder mejorar el control de los lotes y por ende la eficiencia en la trazabilidad de un producto se debe seguir diferentes pasos para identificar oportunidades de mejora.

1. Evaluar y analizar toda la línea de producción.
2. Identificar el cuello de botella y el porcentaje de pérdida en la línea de producción.
3. Aprovechar todo lo que sea posible del recovery (rendimiento o carne recuperada), dentro de los parámetros y estándares del departamento de calidad.
4. Tener una buena organización y comunicación entre las áreas de limpieza de pescado, área de pouch pack y área de enlatado.
5. Mejorar los procesos de formación y capacitación del personal para que cada día sean excelentes en las actividades que les toque cumplir.
6. Verificar con el consolidado, de los dos turnos, la variación de los lotes comparándolo con las unidades producidas.

(Naeco, 2024)

## CAPITULO III

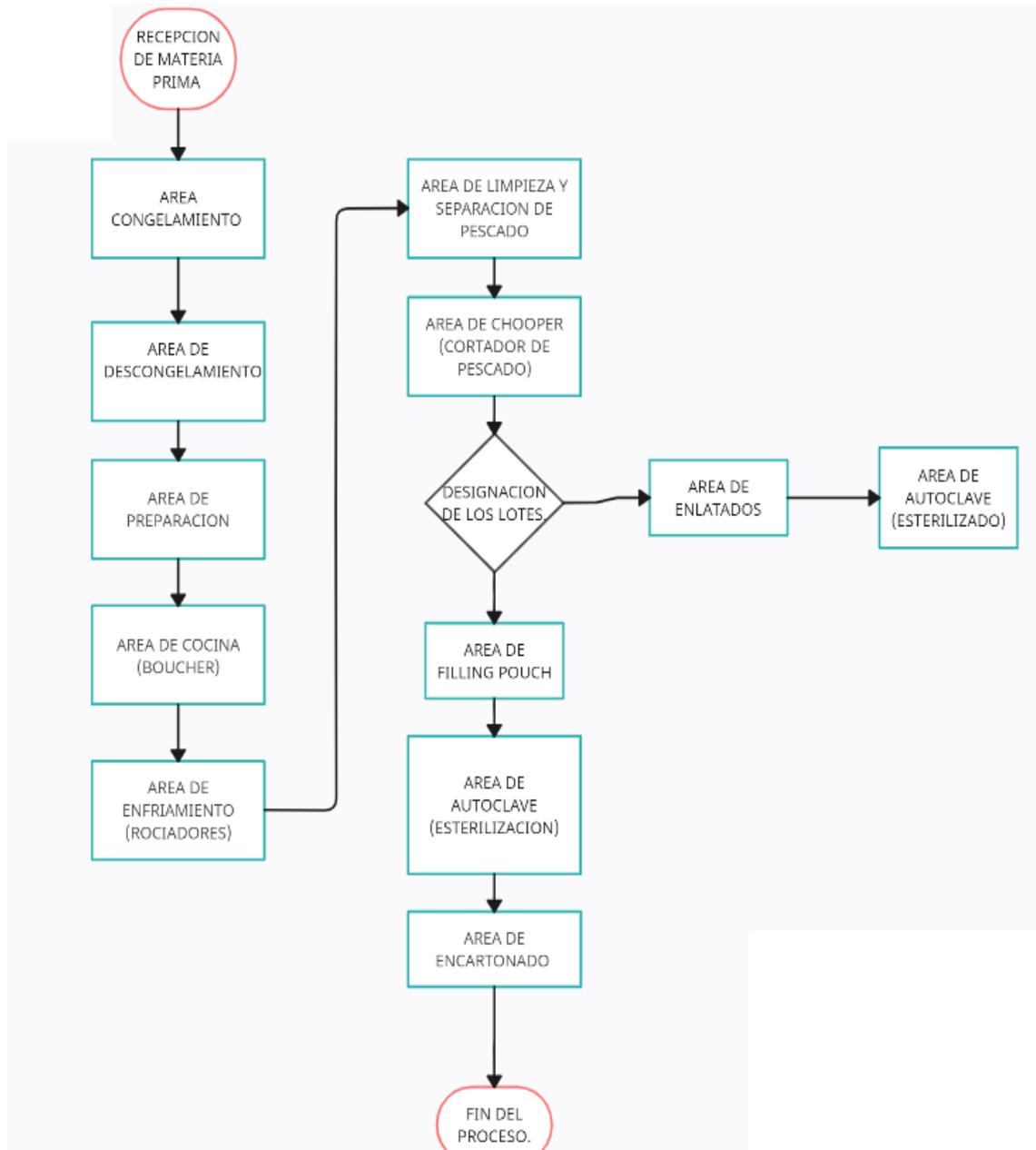
### 3. MARCO METODOLÓGICO

En una empresa pesquera ubicada en la ciudad de guayaquil en el km 12.5 vía a Daule, la cual se dedica a la elaboración de productos enlatados y en fundas llamadas pouch el cual conlleva un proceso que inicia cuando llega la materia prima en contenedores reefer, clasificado por lote según la especie y pesado según el tamaño, teniendo en cuenta que la empresa maneja en promedio 4 toneladas por cada lote de pescado (materia prima).

Posteriormente pasa al área de cámaras de congelamiento, dentro de tinas, una vez que se necesite de la materia prima es descongelado para ser desviscerado en el área de preparación, luego será trasladado, en carros, al área de cocina (Boucher) el cual saldrá pre cocinado y lista para ser enviado al área de limpieza y separación con su respectivo carro, donde se procede a realizar la separación del lomo (recovery), flake (cuerno, panza, cachete), redmeat (sangre) y scrap (basura).

Una vez separado todas las piezas del pescado, es etiquetado y llevado, en carro, al área de chooper (cortadora) el cual facilita la cortada, preparación y mezclado del producto para ser introducido en los diferentes empaques designados según la operación de proceso “área designada” los cuales son (área de filling pouch y área de enlatados), después de pasar estas áreas con su respectiva codificación de lotes y fecha de vencimiento, pasa hacer esterilizado (Autoclaves) posterior pasa al área de encartonado, donde se lleva el conteo de la totalidad del producto procesado.

*Figura 11: Diagrama del flujo del proceso*

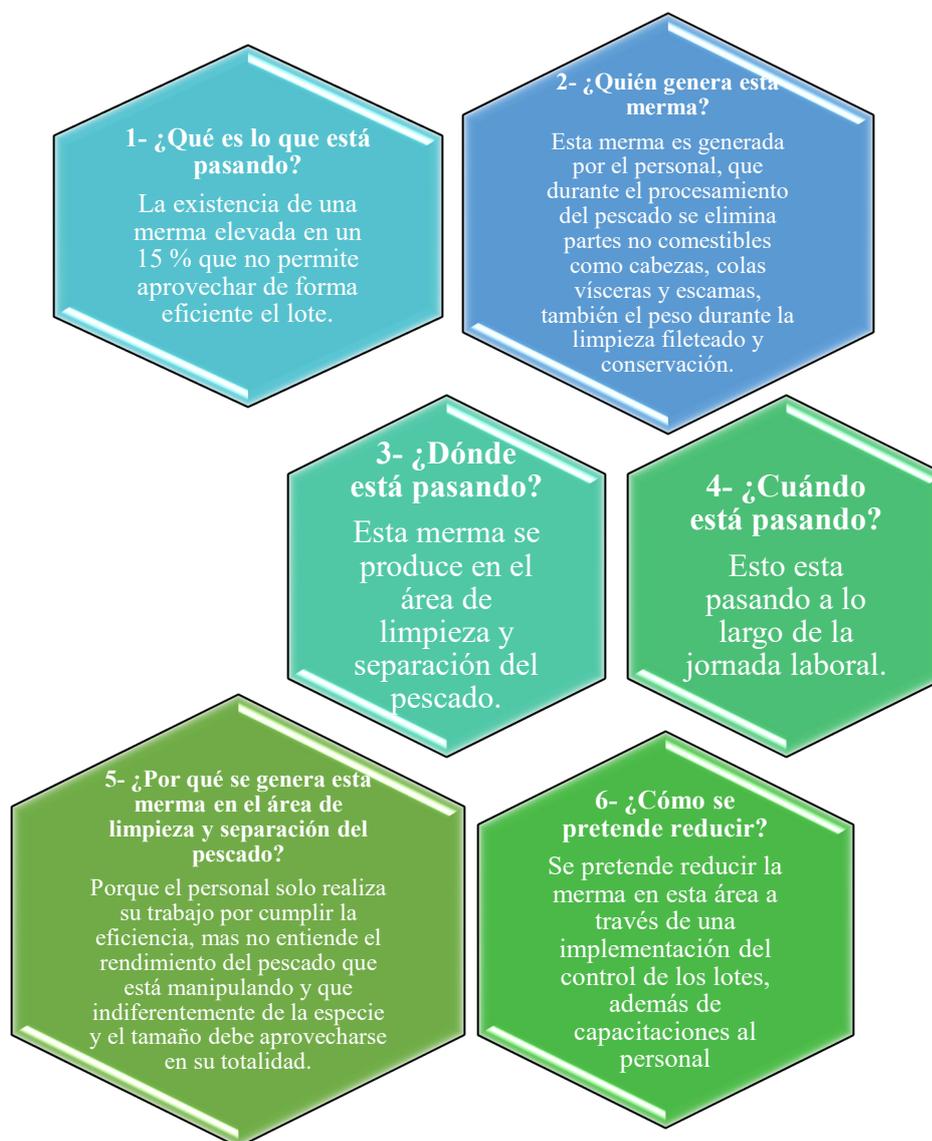


**Fuente:** Industria pesquera

Se decide utilizar la metodología DMAIC, ya que se considera que es la adecuada a implementar en esta oportunidad de mejora en esta industria pesquera, como ya se mencionó con anterioridad este método consta de 5 fases. En la primera fase se define el problema a tratar, además de establecer los objetivos a cumplir.

### 3.1 DEFINICIÓN

Para definir la problemática, se procede a utilizar la herramienta de “5W1H” para de esta forma poder definir exactamente el problema a tratar en este proyecto, a continuación, se muestra el análisis hecho con esta herramienta.



Se definió que la oportunidad de mejora fue hallada en el área de limpieza del pescado, con capacitaciones al personal de todas las diferentes tallas y especies, definiendo el recovery estándar establecido.

A raíz de esta oportunidad de mejora se establece los objetivos que se desean desarrollar en este proyecto los cuales son: reducir la merma general en esta área, a través del correcto control de los lotes, determinar los principales motivos del incorrecto control de los lotes en el área operativa, determinar los principales motivos de generación de merma y por último controlar en las áreas donde existe mayor índice de merma en el área operativa, el alcance de este proyecto se enfoca desde el área de limpieza hasta el área de esterilizado.

Figura 12: Mapa de la industria pesquera



Fuente: Industria Pesquera.

El porcentaje general de la merma de la empresa se estipula que está en un 4,8 % el cual se detecta que en el área de limpieza y separación la merma es del 15 % mensual, la cual se espera reducir a un 13% a través del correcto control de los lotes en un lapso de 3 meses.

### 3.2 MEDICION

Se confirmó que existe un porcentaje de merma en cada una de las áreas del proceso de producción, se detalla los números con mayor índice de porcentaje de merma los cuales son el área de Preparación y el área de limpieza y separación del pescado, evidenciándose en la tabla adjunta.

**Tabla 1:** Merma en cada área del proceso del pescado

Áreas del proceso del pescado	Merma de cada área
Cámara de congelamiento	1%
Preparación	10%
Cocina (Boucher)	5%
Limpieza y separación	15%
Chooper (Cortadora)	7%
Filling pouch	2%
Enlatados	2%
Esterilizado (Autoclaves)	1%
Encartonado	1%

**Fuente:** Industria Pesquera.

Se demuestra cómo se obtiene la merma en cada área del proceso del pescado, tanto en toneladas y gramos que entran a cada área del proceso, de esa forma se obtiene el porcentaje de merma de cada área del proceso de pescado.

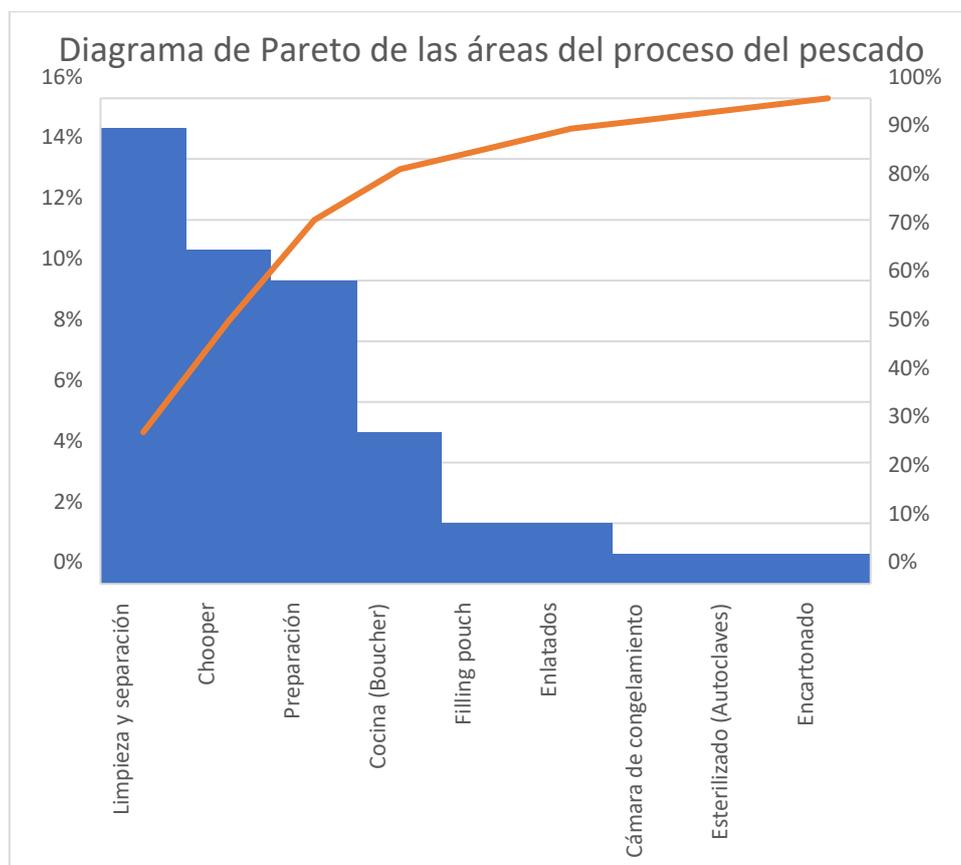
**Tabla 2:** Porcentaje de la merma en tonelaje de cada área del proceso

Áreas del proceso del pescado	Tonelaje que llega a cada área	Tonelaje Métrico (que se pierde)	Merma de cada área
Cámara de congelamiento	73,46	0,74	1%
Preparación	72,72	7,27	10%
Cocina (Boucher)	65,45	3,27	5%
Limpieza y separación	62,18	9,33	15%
Chooper (Cortadora)	52,85	3,70	7%
Filling pouch	49,15	0,98	2%
Enlatados	48,17	0,96	2%
Esterilizado (Autoclaves)	47,21	0,47	1%
Encartonado	46,73	0,47	1%

**Fuente:** Industria Pesquera.

Se realiza un diagrama de Pareto utilizando los datos de la tabla anterior, para de esa forma evidenciar cuales son los mayores índices de merma que existen en cada área del proceso del pescado, para enfocarse específicamente en esas áreas con un porcentaje de merma elevado, como se evidencia en el diagrama adjunto.

**Figura 13:** Diagrama de Pareto del porcentaje de la merma en cada área del proceso del pescado



**Fuente:** Autores

Según en el diagrama de Pareto se logra evidenciar y apreciar que las áreas con mayor porcentaje de merma son las áreas de: limpieza y separación, Chooper (cortadora), Preparación. Por motivos de tiempo, recursos y personal, se decide utilizar una matriz de criticidad (GUF) para determinar en qué área se va a enfocar para reducir el porcentaje de merma, a continuación, se adjunta la matriz de criticidad.

**Tabla 3:** Nivel de criticidad sobre la matriz de criticidad

Nivel de criticidad	
Alto	5
Medio	3
Bajo	1

**Fuente:** Autores

**Tabla 4:** Matriz de criticidad (GUF)

	Matriz de criticidad (GUF)			
	Gravedad	Urgencia	Frecuencia	TOTAL
Área de preparación	3	3	1	7
Área de limpieza y separación	5	5	5	15
Área de chooper (cortadora)	1	3	5	9

**Fuente:** Autores

Una vez identificado cual área es la que se va reducir su merma de acuerdo a la gravedad, urgencia y frecuencia en esa área, se determina que es en el área de limpieza y separación del pescado, por lo tanto, se procede a recopilar todos los datos más relevantes, se hizo el uso de varias métricas para poder medir todo el rendimiento de la materia prima. Se procede a obtener los datos históricos y actuales, en la empresa se registra que antes existía una merma del 14% en esta área, pero actualmente se registra una merma del 15% el cual se requiere reducir aproximadamente a un 13% y como un límite inferior a futuro en un 11%.

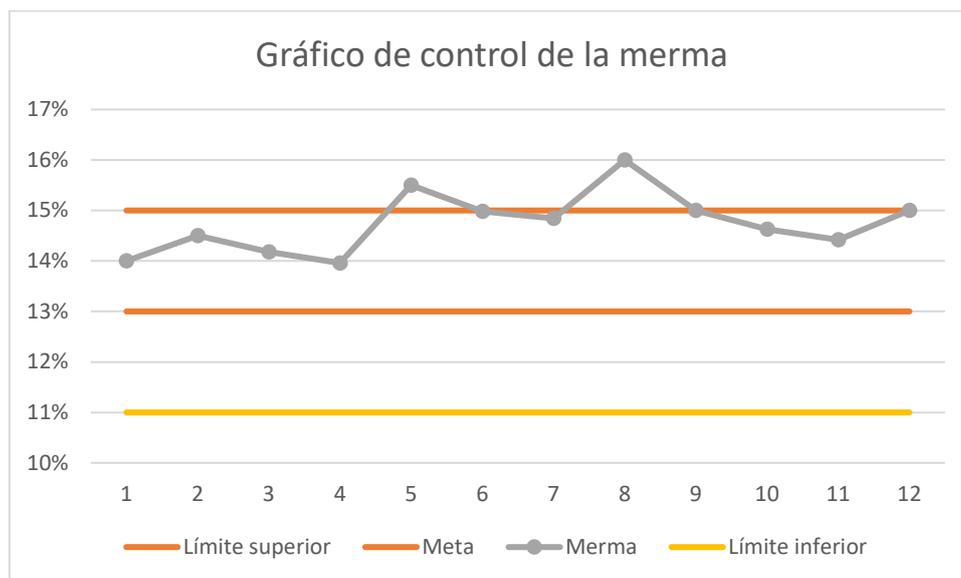
A continuación, se adjunta una tabla con el porcentaje de merma que se obtiene durante cada semana, a lo largo de 3 meses, es decir en un lapso de 12 semanas, en el cual se

realiza un gráfico de control para evidenciar si existen puntos aberrantes que excedan el límite superior o el límite inferior.

**Tabla 5:** Control de la merma

Semana	Límite superior	Meta	Merma	Límite inferior
1	15%	13%	14,00%	11%
2	15%	13%	14,50%	11%
3	15%	13%	14,18%	11%
4	15%	13%	13,96%	11%
5	15%	13%	15,50%	11%
6	15%	13%	14,98%	11%
7	15%	13%	14,84%	11%
8	15%	13%	16,00%	11%
9	15%	13%	15,00%	11%
10	15%	13%	14,63%	11%
11	15%	13%	14,42%	11%
12	15%	13%	15,00%	11%
Promedio			15%	

**Fuente:** Industria Pesquera.

**Figura 14:** Gráfico de control de la merma

**Fuente:** Autores.

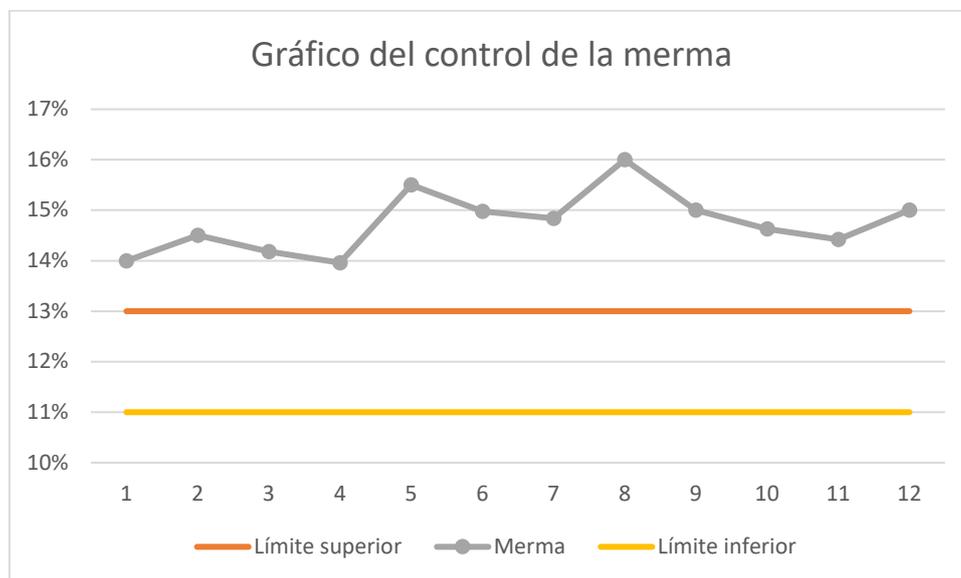
Además, también se realiza otro gráfico de control, modificando el límite superior, ya que la meta de la empresa es reducir la merma de esta área, de un 15% a un 13% por ende en este gráfico de control el nuevo límite superior es de 13%, al cual se quiere llegar, como se evidencia en la tabla y el gráfico de control adjunto.

**Tabla 6:** Control de la merma con un nuevo límite superior

Semana	Límite superior	Merma	Límite inferior
1	13%	14,00%	11%
2	13%	14,50%	11%
3	13%	14,18%	11%
4	13%	13,96%	11%
5	13%	15,50%	11%
6	13%	14,98%	11%
7	13%	14,84%	11%
8	13%	16,00%	11%
9	13%	15,00%	11%
10	13%	14,63%	11%
11	13%	14,42%	11%
12	13%	15,00%	11%
Promedio		15%	

**Fuente:** Industria Pesquera.

**Figura 15:** Gráfico de control de la merma con un nuevo límite superior



**Fuente:** Autores.

Esto implica que, en la limpieza y la separación del lomo, flake (cuerno, panza, cachete), redmeat (sangre) y scrap (basura). Indiferentemente de las tallas y tipo de especies que se manejan en la industria pesquera, en el área de limpieza de pescado arrojo un 15% de merma general por lote de pescado en toda la jornada laboral, que en el tema económico refleja una pérdida de \$231,84 por lote de pescado en toda la jornada laboral, ya que el lote de pescado a la empresa le cuesta \$1545,60. Con el porcentaje de merma calculado y analizado en el área de limpieza de pescado, se determina que producto de ese porcentaje de pérdida no se logra aprovechar el lote en su 100%.

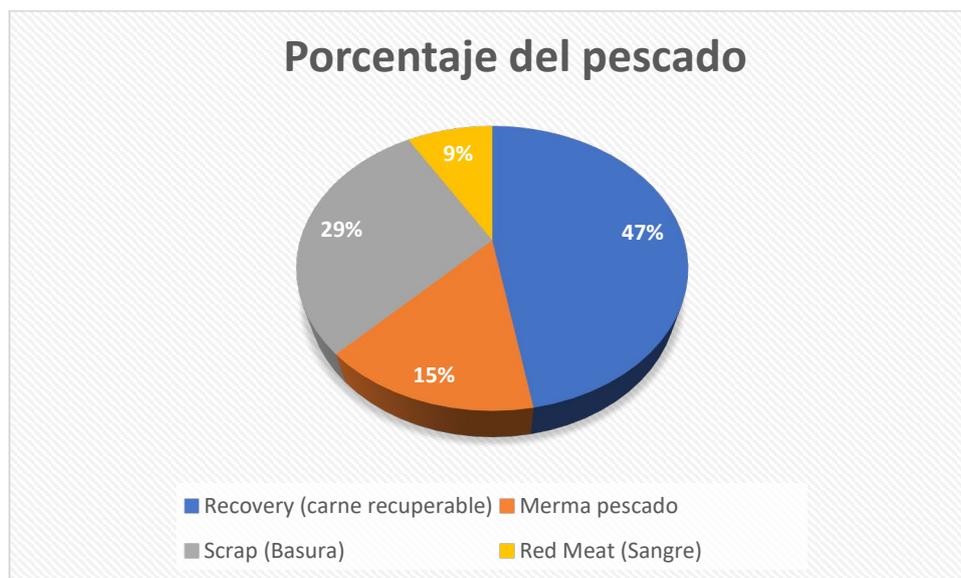
**Tabla 7:** Porcentaje del recovery, scrap y merma del pescado

Tallas/especie/zona de pesca	Recovery (carne recuperable)	Merma del pescado	Scrap (Basura)	Red Meat (Sangre)	100%
ETP SJ -2	38,85%	10%	40%	8,50%	97%
ETP SJ -3	41,18%	12%	37%	8,50%	99%
ETP SJ 3-4	42,76%	14%	36%	7,50%	100%
ETP SJ 4-5.5	44,31%	15%	34%	6,50%	100%
ETP SJ 5.6-7.5	46,00%	15%	32%	6,50%	100%
ETP SJ 7.5-8.6	46,90%	14%	32%	7,50%	100%
ETP SJ 8.7-10	47,85%	15%	31%	6,50%	100%
ETP SJ 10.1-12.5	48,45%	15%	30%	6,50%	100%
ETP SJ 12.6-15	49,50%	15%	29%	6,50%	100%
ETP SJ 17.6+	51,56%	15%	27%	6,50%	100%
ETP BE -3	40,84%	10%	38%	8,50%	97%
ETP BE 3-4	44,07%	11%	34%	8,50%	98%
ETP BE 4 - 7.5	45,05%	15%	33%	6,50%	100%
ETP BE 7.5 - 20	47,42%	15%	31%	6,50%	100%
ETP BE +20	51,56%	15%	27%	6,50%	100%
ETP YF -3	42,38%	10%	36%	8,50%	97%
ETP YF 3-4	43,42%	12%	35%	8,50%	99%
ETP YF 4 - 7.5	44,87%	14%	34%	7,50%	100%
ETP YF 7.5 - 20	46,91%	15%	32%	6,50%	100%
ETP YF +20	51,51%	15%	27%	6,50%	100%
Albacora (JIG) +11	52,97%	15%	26%	6,50%	100%
Albacora (JIG) 9-11	51,41%	16%	27%	5,50%	100%
Albacora (L/L) +22	60,81%	15%	18%	6,50%	100%
Albacora (L/L) -22	58,16%	16%	20%	5,50%	100%
Albacora P&L +20	63,77%	15%	15%	6,50%	100%
Albacora P&L -20	57,90%	16%	21%	5,50%	100%
TOTAL		15%			

**Fuente:** Industria Pesquera.

A continuación, se evidencia en el gráfico de pastel adjunto el promedio del porcentaje de cada una de las partes del pescado, para entender de qué manera se está aprovechando la materia prima que ingresa al proceso de producción.

**Figura 16:** Gráfico de pastel del promedio del porcentaje del pescado



**Fuente:** Autores

### 3.3 ANALIZAR

Una vez con toda la data obtenida se procede a analizarla, por lo cual se hace uso de algunas herramientas las cuales permiten analizar la data y encontrar patrones de variaciones en ella, de esa forma se hallará el origen de donde se encuentra la variación fuera de los rangos normales que maneja la empresa en esa área.

Una vez realizado el análisis de las posibles causas que provocan la merma elevada del pescado en el área de limpieza y separación, se procede a utilizar la herramienta "Brainstorming", también conocida como lluvia de ideas, se pretende que con esta herramienta se pueda encontrar diversas causas del problema, como se evidencia a continuación.

**Tabla 8:** Lluvia de ideas de posibles causas

	Posibles causas	Urgencia
1	Calidad de la materia prima	2
2	Manejo inadecuado de la materia prima	11
3	Capacitación del personal sobre la importancia del control de lotes	10
4	Definición de las tareas para el control de los lotes	5
5	Implementación de sistemas de información para el seguimiento de lotes seguimiento	6
6	Uso de la tecnología para el control de lotes	4
7	Registro de entrada y salida de la materia prima en el área de limpieza de pescado	8
8	Implementación de un sistema de control de los lotes por unidades producidas	3
9	Establecimiento de indicadores clave del rendimiento de la materia prima	9
10	Revisiones periódicas del alcance y el avance	7
11	Manejo de residuos y reciclaje para reducir el impacto ambiental de la merma	1

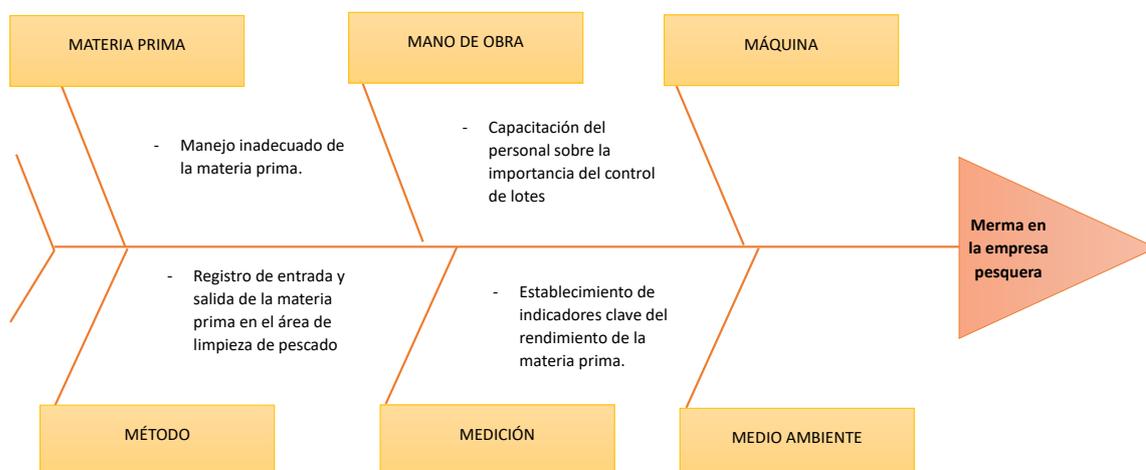
**Fuente:** Autores

Una vez generada la lluvia de ideas se procede a seleccionar las más urgentes a tratar en este proyecto, el cual son las siguientes:

- A- Manejo inadecuado de la materia prima.*
- B- Capacitación del personal sobre la importancia del control de lotes.*
- C- Establecimiento de indicadores clave del rendimiento de la materia prima.*
- D- Registro de entrada y salida de la materia prima en el área de limpieza de pescado.*

Después de haber generado la lluvia de ideas de las posibles causas y de haber elegido las 4 más urgentes a tratar, se procede a utilizar la herramienta del diagrama de Ishikawa, el cual permite ver de manera más clara las posibles causas del problema y a su vez encontrar una solución a dichas causas halladas, estas 4 causas serán clasificadas en el diagrama de Ishikawa de las 6M, como se evidencia a continuación.

**Figura 17:** Diagrama de Ishikawa de la merma en la industria pesquera



**Fuente:** Autores

La herramienta a usar a continuación será los “5 porque” esto permite encontrar el motivo de la existencia de las causas a tratar, se procede a validar esta información, es decir se confirma que esta información hallada, sea correcta y que las causas que se identificaron sean las directamente responsables de los puntos aberrantes vistos con anterioridad en los gráficos de control.

#### ***A- Manejo inadecuado de la materia prima.***

##### **1- ¿Por qué existe un manejo inadecuado del pescado (materia prima)?**

Porque el personal no sigue los procedimientos estandarizados del recovery de la materia prima al momento de la manipulación (limpieza).

##### **2- ¿Por qué el personal no sigue los procedimientos estandarizados del recovery de la materia prima al momento de la manipulación (limpieza)?**

Porque el personal no tiene la capacitación adecuada, bajo los procedimientos actualizados.

**3- ¿Por qué el personal no tiene la capacitación adecuada, bajo los procedimientos actualizados?**

Porque no se ha recibido la capacitación adecuada y continua.

**4- ¿Por qué no se ha recibido la capacitación adecuada y continua?**

Porque no se ha tomado en cuenta los recursos suficientes para la capacitación del personal.

**5- ¿Por qué no se ha tomado en cuenta los recursos suficientes para la capacitación del personal?**

Porque la empresa no ha priorizado la importancia del manejo adecuado del pescado en la trazabilidad de los lotes.

***B- Capacitación del personal sobre la importancia del control de lotes.***

**1- ¿Por qué es imprescindible que el personal reciba la capacitación sobre la importancia del control de lotes?**

Porque el personal no entiende que el control de los lotes puede afectar a la producción final.

**2- ¿Por qué el personal no entiende que el control de los lotes puede afectar a la producción final?**

Porque al personal no se le muestra ejemplos reales de lo que ocasiona no tener un control de lotes.

**3- ¿Por qué al personal no se le muestra ejemplos reales de lo que ocasiona no tener un control de lotes?**

Porque al personal le interesa más la aplicación práctica y no la aplicación teórica.

**4- ¿Por qué al personal le interesa más la aplicación práctica y no la aplicación teórica?**

Porque las capacitaciones que reciben se centran en indicar al personal lo práctico y no lo teórico.

**5- ¿Por qué las capacitaciones que reciben se centran en indicar al personal lo práctico y no lo teórico?**

Porque la empresa le interesa que el personal cumpla con sus actividades lo más pronto posible y en el menor tiempo posible.

***C- Establecimiento de indicadores clave del rendimiento de la materia prima.***

**1- ¿Por qué es importante que se establezca indicadores claves del rendimiento de la materia prima?**

Porque sin el uso de indicadores no se podría medir y mejorar la eficiencia de la materia prima.

**2- ¿Por qué sin el uso de indicadores no se podría medir y mejorar la eficiencia de la materia prima?**

Porque los indicadores permiten observar e identificar si existen pérdidas en todo el proceso.

**3- ¿Por qué los indicadores permiten observar e identificar si existen pérdidas en todo el proceso?**

Porque proporciona datos netamente objetivos acerca del rendimiento de la materia prima.

**4- ¿Por qué proporciona datos netamente objetivos acerca del rendimiento de la materia prima?**

Porque sin esos datos precisos y confiables las decisiones que se vayan a tomar solo serán suposiciones.

**5- ¿Por qué sin esos datos precisos y confiables las decisiones que se vayan a tomar solo serán suposiciones?**

Porque pueden llevar a soluciones que sean ineficaces y por ende no se soluciona el problema a tratar.

***D- Registro de entrada y salida de la materia prima en el área de limpieza de pescado.***

**1- ¿Por qué es necesario registrar la entrada y salida de la materia prima en el área de limpieza de pescado?**

Porque el registro permite y garantiza la correcta trazabilidad de los lotes.

**2- ¿Por qué el registro permite y garantiza la correcta trazabilidad de los lotes?**

Porque permite darle seguimiento al flujo de la materia prima.

**3- ¿Por qué es importante darle seguimiento al flujo de la materia prima?**

Porque garantiza y asegura que se minimicen las pérdidas.

**4- ¿Por qué es necesario garantizar y asegurar que se minimicen las pérdidas?**

Porque las pérdidas afectan a la rentabilidad y rendimiento de la empresa.

**5- ¿Por qué las pérdidas afectan a la rentabilidad y rendimiento de la empresa?**

Porque menos materia prima es aprovechada, por ende, no se aprovecharía al máximo el lote ingresado.

Después de cuestionar cada una de las causas, se tiene mas claro las causas a tratar, por lo cual se elabora un plan de acción, el cual permite plantear diferentes actividades para poder solucionar las causas ya mencionadas, además de especificar las fechas y responsables a cumplir este plan de acción, como se evidencia a continuación.

### 3.3.1 PLAN DE ACCION

<b>Objetivo del Plan</b>	Reducción de merma a través del correcto control de los lotes
<b>Fecha de Inicio</b>	15 de Mayo del 2024
<b>Fecha de Finalización</b>	15 de Agosto del 2024
<b>Responsable</b>	Joseph Macias, Jorge Luis Villamar

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Finalización</b>	<b>Estado</b>	<b>Comentarios</b>
Evaluación de Lotes	Realizar un análisis de los lotes actuales para identificar fuentes de merma	Joseph Macias, Jorge Luis Villamar	15 de Abril del 2024	30 de Abril del 2024	Completado	Se identificaron lotes con problemas de tiempo (PCC4)
Implementación de Control	Diseñar e implementar un archivo de control para seguimiento de lotes	Joseph Macias, Jorge Luis Villamar	1 de Mayo del 2024	15 de Mayo del 2024	Completado	El registro de control se logró implementar diversas tablas en Excel
Capacitación del Personal	Capacitar al personal en el uso del nuevo sistema de control	Joseph Macias, Jorge Luis Villamar	16 de Mayo del 2024	30 de Mayo del 2024	Completado	La mayoría del personal mostró buena adaptación al nuevo sistema, pero algunos necesitarán entrenamiento adicional.

Monitoreo y Ajustes	Monitorear el archivo y hacer ajustes según sea necesario	Joseph Macias, Jorge Luis Villamar	1 de Junio del 2024	15 de Junio del 2024	Completado	Se detectaron errores en la captura de datos; se están ajustando los procedimientos para corregirlos.
Revisión de Resultados	Evaluar la efectividad de la reducción de merma	Joseph Macias, Jorge Luis Villamar	16 de Junio del 2024	15 de Agosto del 2024	Completado	La reducción de merma ha sido del 13%, superando la meta del 15%. Se recomienda continuar con el monitoreo continuo.

### 3.4 IMPLEMENTAR

Con toda esta información recopilada se procede a implementar una mejora para solventar esta situación, el cual permite eliminar la causa raíz de la oportunidad de mejora. Para validar la efectividad de la solución propuesta, se utiliza la data recopilada y un gráfico, para analizar y ver el rendimiento, a continuación, se adjunta lo ya mencionado.

**Tabla 9:** Control de hora a hora del tonelaje

Hora	Tonelaje métrico	Acumulado	Porcentaje acumulado
7:00	5,80	5,80	8%
8:00	6,50	12,30	17%
9:00	4,89	17,19	23%
10:00	5,76	22,95	31%
11:00	4,97	27,92	38%
12:00	4,86	32,78	44%
13:00	4,89	37,67	51%
14:00	5,21	42,88	58%
15:00	6,87	49,75	67%
16:00	5,66	55,41	75%
17:00	6,59	62,00	84%

18:00	6,04	68,04	92%
19:00	5,72	73,76	100%

**Fuente:** Industria Pesquera.

También se implementa una herramienta, el cual servirá para llevar un mejor control de los lotes, ya que al no contar con una correcta trazabilidad y control en los lotes de pescado tanto como ingresan como salen del área de limpieza y separación de pescado, a continuación, se puede evidenciar los lotes de pescado saliendo del área de limpieza sin una identificación de cada lote.

**Figura 18:** *Lotes de pescado sin identificación*

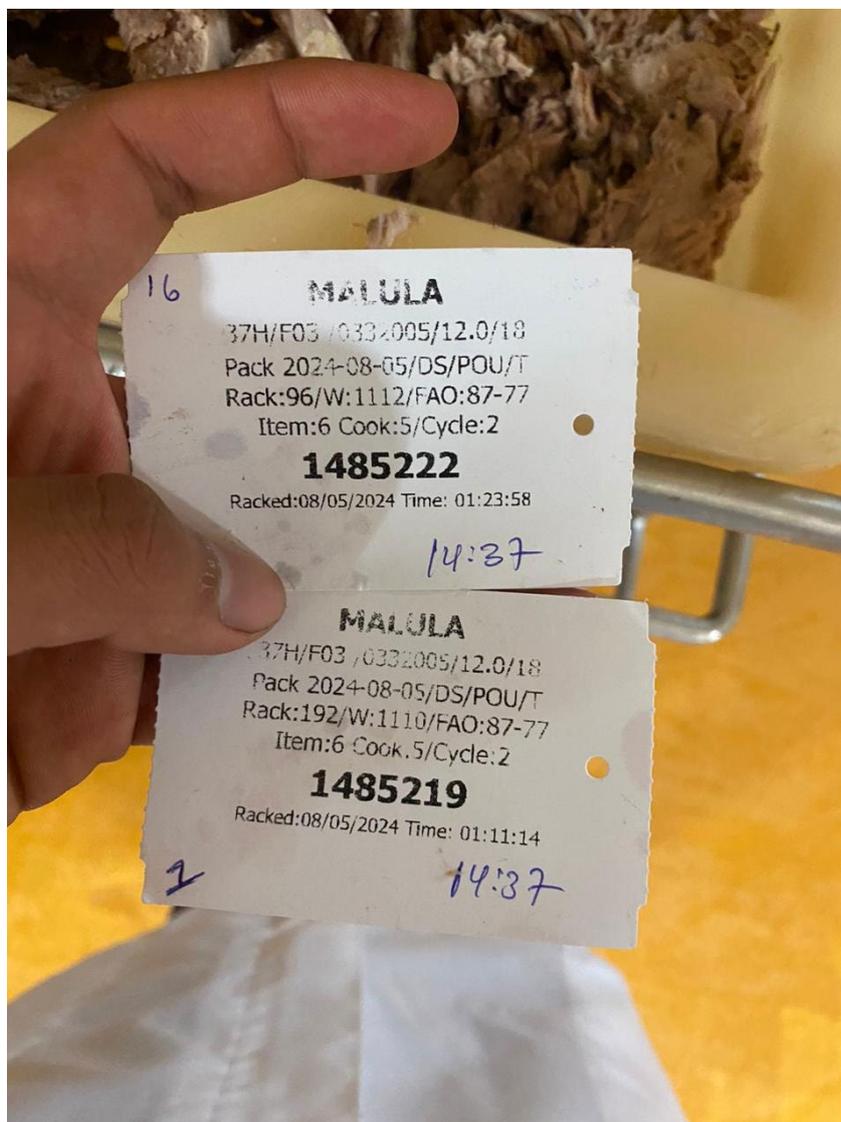


**Fuente:** Autores

Como se pudo evidenciar en la imagen anterior, los lotes de pescado están apilados para ingresar a otra área, sin embargo, no llevan un control en específico o alguna identificación para conocer que lote es el que sale de un área para entrar a otra área, debido a esta situación se implementa unos tickets el cual llevan la correcta identificación de

cada lote y por ende habrá un mayor control en la trazabilidad de cada lote, como se logra evidenciar a continuación.

*Figura 19: Tickets de identificación*



**Fuente:** Industria Pesquera.

Con los tickets implementados, se procede a colocarlos en cada uno de los lotes, para que de esa forma se lleve un correcto control de los lotes por ende una correcta trazabilidad en el proceso de la materia prima (pescado), como se evidencia en la siguiente imagen.

**Figura 20:** Lote de pescado con identificación



**Fuente:** Industria Pesquera.

Además de implementar la correcta identificación de los lotes, también se necesita que el personal este capacitado para realizar sus actividades en el área de limpieza y separación del pescado y que entienda la importancia de llevar un correcto control de los lotes, a continuación, en la siguiente imagen se evidencia la correcta capacitación

*Figura 21: Capacitando al personal*



**Fuente:** Autores

**Figura 22:** Una parte del personal capacitado



**Fuente:** Autores.

También se implementa un registro, en el cual se llevará el control de los lotes ya sea que vayan a diferentes áreas como el área de pouch o el área de enlatados, de esa forma se dará inicio a obtener la nueva data y almacenarlas en la memoria digital de la industria, los registros son los siguientes.

**Tabla 10:** Implementación de registro en el área de limpieza y separación del pescado

Tallas/especie/zona de pesca	Lote	Recovery	Toneladas de pescado sucias	Toneladas limpias	Toneladas Limpias POUCH	Toneladas Limpias MAQUINA
VACIO	0	0%	0	0	0	
VACIO		0%		0		
	0		0	0	0.00	0.00

**Fuente:** Industria Pesquera.

*Tabla 11: Implementación de registro en el área de enlatados*

ACTUAL	Lot.	Producto	Tonelaje Limpio	Fill	Unidades	coches	SALDO
0.00		VACIO	0.00	1	0	0.0	0.00
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
			0.00				

Fuente: Industria Pesquera.

*Tabla 12: Implementación de registro en el área de filling pouch*

ACTUAL	Lot.	Producto	Tonelaje Limpio	Fill	Unidades	coches	SALDO
0.00		VACIO	0.00	1	0	0.0	0.00
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
			0.00				

Fuente: Industria Pesquera.

### 3.5 CONTROLAR

Después de haber seleccionado e implementado la idea a mejorar, se debe controlar la mejora realizada, para que de esa manera se mantengan a largo plazo, para esto se debe establecer controles para poder monitorear el proceso, uno de estos controles que se sugiere realizar es la implementación de basculas para tomar el peso en toneladas antes del área de las líneas de limpieza, posteriormente de la limpieza y separación de la materia

prima se procede a pesarla otra vez para obtener la diferencia de la materia prima que entro con la materia prima que salió, eso da como resultado el tonelaje real.

Capacitar al personal para aumentar el control de la supervisión, es decir implementar rondas aleatorias en cualquiera de las líneas de limpieza a lo largo de la jornada laboral, para que inspeccionen, supervisen y controlen la manera de limpiar y separar la materia prima, de esa forma el personal tendrá que cumplir su actividad de forma correcta durante toda la jornada laboral, tal cual fue capacitado, para evitar sanciones futuras, de esa forma mantendremos un correcto control en el área de limpieza y separación de las partes del pescado.

Para el uso de la metodología de Kaizen, sabiendo que es para la mejora continua, se busca mejorar los controles de los lotes, para esa manera lograr una mayor eficiencia y calidad y una mejor organización dentro del área de producción, por ende, mantiene la empresa en una constante innovación y a su vez una excelente competitividad.

En la empresa pesquera, se clasifican los lotes, por tamaño, especie, zona pesquera y mercado en el que será distribuido (Estados Unidos, Unión Europea y Asia). Por medio de esta metodología, da apertura a poder comparar datos de la distribución de la materia prima (lotes) en las diferentes áreas de la producción, con datos antecedentes de años anteriores contra los nuevos datos que se obtuvieron al implementar la mejora y el control de los lotes.

Se identifico que no hay una correcta distribución de los lotes en el área de producción, que conlleva las dos áreas que alimentan el área de limpieza de pescado (área filling Pouch y área de enlatados), entonces se procede a realizar un exhaustivo control de cada uno de los lotes, basándose en el porcentaje del recovery de las diferentes especies y

tamaños, con el tonelaje real que se haya pasado por las basculas, para luego ser colocado con su respectivo ticket (lote) y peso.

A continuación, se muestra las tablas que se implementaron para llevar un registro, es decir un correcto control de cada uno de los lotes, en la siguiente tabla se evidencia el registro que se lleva en el área de limpieza y separación del pescado.

**Tabla 13:** Área de limpieza y separación del pescado

Tallas/especie/zona de pesca	Lote	Recoversa	Toneladas de pescado sucias	Toneladas limpias	Toneladas Limpias POUCH	Toneladas Limpias MAQUINA
ETP SJ 8.7-10	81H	47,85%	1,224	0,585684		
ETP SJ 10.1-12.5	81H	48,45%	3,823	1,8522435		
ETP SJ 4-5.5	81H	44,31%	4,991	2,2115121		
ETP SJ 10.1-12.5	81H	48,45%	4,823	2,3367435		
ETP SJ 10.1-12.5	81H	48,45%	2,303	1,1158035		
ETP SJ 12.6-15	81H	49,50%	2,125	1,051875		
ETP SJ 5.6-7.5	81H	46,00%	4,901	2,25446		
			25,694	12,100162	11,578	0,522

**Fuente:** Industria Pesquera.

A continuación, se muestra la tabla de registro que se implementó, y se evidencia con data, como se está llevando un registro y control de cada uno de los lotes que van a diferentes áreas.

*Tabla 14: Área de filling pouch*

ACTUAL	Lot.	Producto	T.L	gr.	FILL	und	coches	SALDO
12,100162	81H	5CLWSBTB	0,248	248086,800	24,7	10044	9,0	0,097
		3CLWTCJAL	1,531	1530532,992	50,92	30057,6	20,2	
		43CLW	0,799	799027,200	979,2	816	3,4	
		3CLWTCJAL	2,409	2409452,928	50,92	47318,4	31,8	
		3CLWTCJAL	1,053	1053188,544	50,92	20683,2	13,9	
		3CLWTCLPD	3,474	3474402,624	58,52	59371,2	39,9	
		48CLW	1,079	1078704,000	1089,6	990	5,5	
		3CLWD	0,705	704764,416	57,76	12201,6	8,2	
		43CLW	0,705	705024,000	979,2	720	3,0	
		VACIO	0,000	0,000	1	0	0,0	
			0,000					
			12,003					

Fuente: Industria Pesquera.

*Tabla 15: Área de enlatados*

ACTUAL	Lot.	Producto	Tonelaje Limpio	Fill	Unidades	coches	SALDO
0.568	81H	1/2CLWTD	0,522	15.59	33500	25	0,046
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
		VACIO	0.00	1	0	0.0	
			0,522				

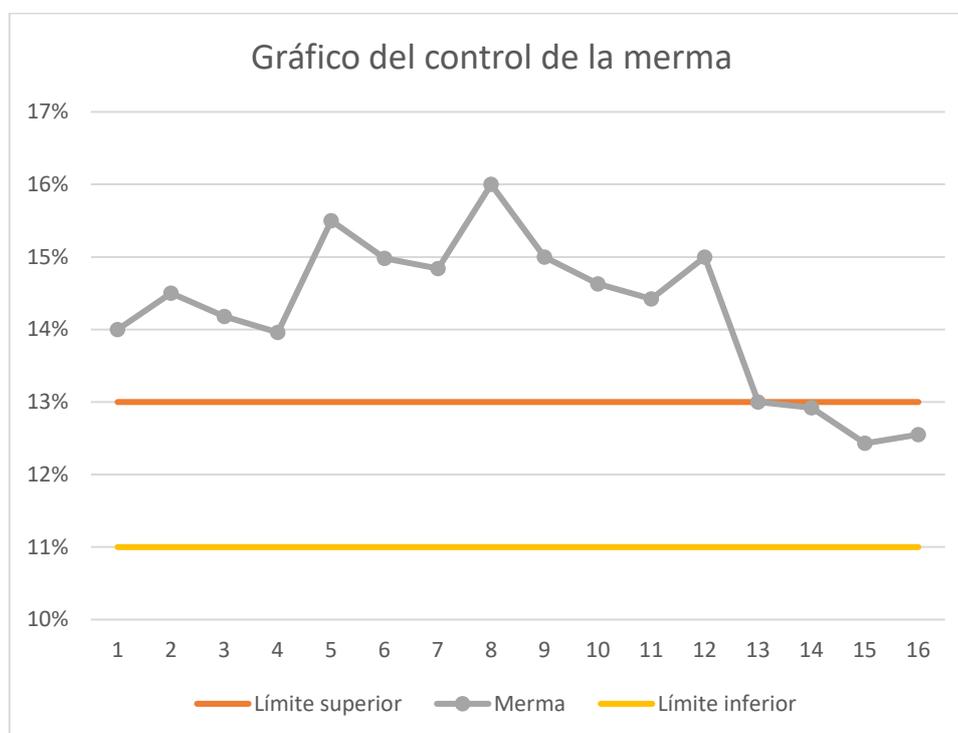
Fuente: Industria Pesquera.

A continuación, se muestran los gráficos de control con las 12 semanas previas y las 4 semanas posteriores a la implementación de las mejoras, evidenciando como la merma se logró reducir de un 15% a un 13%, a través del correcto control de los lotes.

**Tabla 16:** Control de la merma antes y después de la mejora

Semana	Límite superior	Merma	Límite inferior
1	13%	14,00%	11%
2	13%	14,50%	11%
3	13%	14,18%	11%
4	13%	13,96%	11%
5	13%	15,50%	11%
6	13%	14,98%	11%
7	13%	14,84%	11%
8	13%	16,00%	11%
9	13%	15,00%	11%
10	13%	14,63%	11%
11	13%	14,42%	11%
12	13%	15,00%	11%
13	13%	13,00%	11%
14	13%	12,92%	11%
15	13%	12,43%	11%
16	13%	12,55%	11%

**Fuente:** Industria Pesquera.

**Figura 23:** Gráfico del control de la merma antes y después de la mejora

**Fuente:** Industria Pesquera.

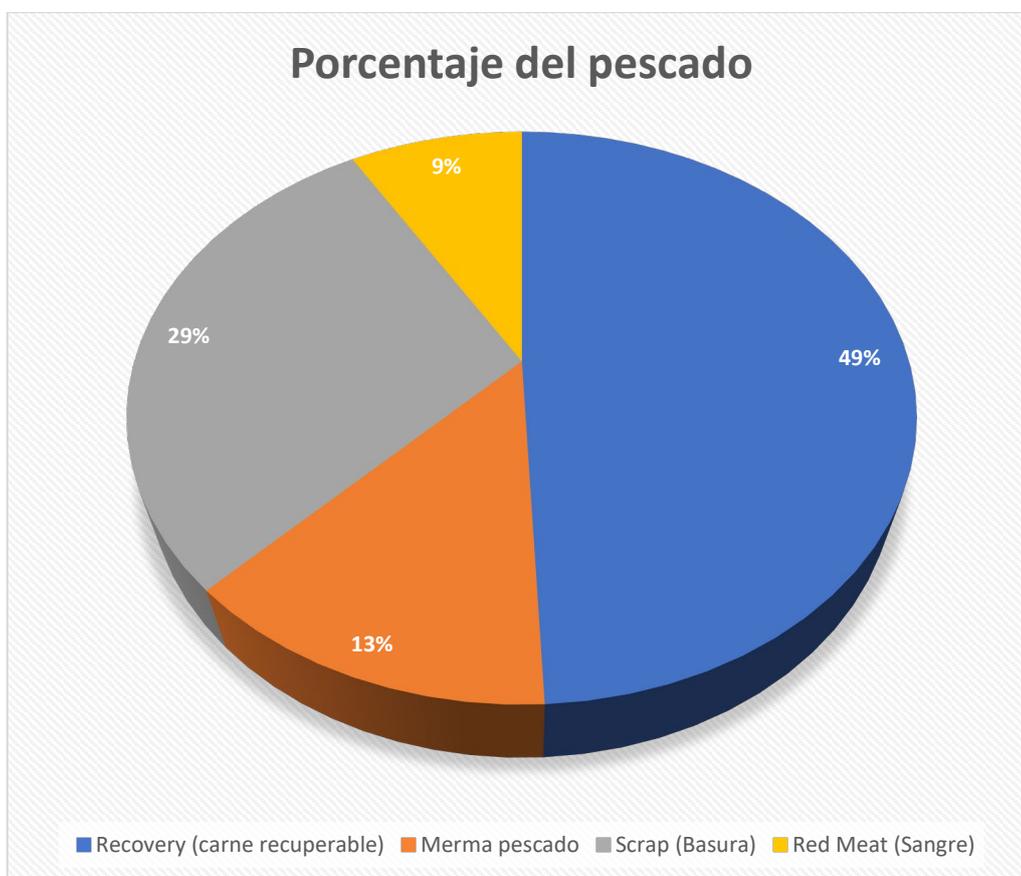
## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 REDUCCION DE LA MERMA A TRAVES DEL CORRECTO CONTROL DE LOS LOTES

Después de una buena capacitación al personal en el área de las líneas de limpieza y separación del pescado y la implementación de las dos basculas, tickets de identificación y tablas de registro, tanto de entrada como de salida, en las líneas de limpieza y separación, se determinó que hubo una mejora en el rendimiento del recovery de la materia prima y por ende la merma en general en esta área bajo de un 15 % a un 13% como se tenía planteado desde el inicio de este proyecto.

*Figura 24: Gráfico de pastel del promedio del porcentaje del pescado después de la mejora*



**Fuente:** Autores

**Tabla 17:** Promedio del porcentaje del pescado después de la mejora

Recovery (carne recuperable)	Merma pescado	Scrap (Basura)	Red Meat (Sangre)	Total
49%	13%	29%	9%	100%

**Fuente:** Autores

Además de verificar los resultados del correcto control de los lotes, en el cual se observa que antes de la mejora existía una variación de 0,9, lo cual era una cifra elevada, después de haber implementado la mejora, lo cual conlleva a un correcto control de los lotes y a una buena trazabilidad, arroja como resultado una variación de 0,25, lo cual indica una mejora notable con resultados exitosos, como se puede evidenciar en las siguientes tablas.

**Tabla 18:** Resultados del correcto control de los lotes antes de haber implementado las mejoras

(-)	TIPO	LOTE	BARCO	ORIGEN	STD		ZONA DE PESCA	TL ACT	T.C	REC	VAR
					DIS						
<b>W.M</b>											
-0,153	W.M.	20	AMALIS	IMPORTADO	60,81	0,86	W.P.	0,71	1,41	49,97	-10,84
-0,104	W.M.	24	CHAO FA NO.6	IMPORTADO	60,81	4,18	W.P.	4,08	6,88	59,30	-1,51
0,427	W.M.	25	CHAO YI NO.188	IMPORTADO	60,81	2,74	W.P.	3,17	4,51	70,28	9,47
					<b>60,81</b>	<b>7,78</b>		<b>7,95</b>	<b>12,80</b>	<b>62,14</b>	<b>1,33</b>
-0,015	L.M.	8	CLAUDIA L	LOCAL	41,61	1,70	E.T.P.	1,69	4,10	41,25	-0,36
0,053	L.M.	9	ARIETE	LOCAL	40,01	4,31	E.T.P.	4,37	10,78	40,50	0,49
-0,504	L.M.	11	MALULA	LOCAL	42,76	2,61	E.T.P.	2,11	6,11	34,51	-8,25
-0,442	L.M.	12	ARIETE	LOCAL	42,76	4,01	E.T.P.	3,56	9,37	38,04	-4,72
0,088	L.M.	14	DOÑA TULA	LOCAL	48,62	4,53	E.T.P.	4,62	9,31	49,57	0,95
1,157	L.M.	16	ROSSANA L	LOCAL	45,15	5,91	E.T.P.	7,07	13,09	53,99	8,84
0,123	L.M.	17	CLAUDIA L	LOCAL	42,76	2,00	E.T.P.	2,12	4,67	45,40	2,64
					<b>43,38</b>	<b>25,07</b>		<b>25,53</b>	<b>57,42</b>	<b>44,46</b>	<b>0,8</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>52,10</b>	<b>32,85</b>		<b>33,48</b>	<b>70,22</b>	<b>47,68</b>	<b>0,9</b>

**Fuente:** Industria Pesquera.

**Tabla 19:** Resultados del correcto control de los lotes después de haber implementado las mejoras

(-)	TIPO	LOTE	BARCO	ORIGEN	STD		ZONA DE PESCA	TL ACT	T.C	REC	VAR
					REC.	DIS					
<b>W.M</b>											
-0,197	W.M.	19	MALULA	IMPORTADO	60,81	4,31	W.P.	4,12	7,09	58,03	-2,78
					60,81	4,31		4,12	7,09	58,03	-2,78
0,088	L.M.	5	YOLANDA L	LOCAL	40,01	1,89	E.T.P.	1,98	4,72	41,88	1,87
0	L.M.	9	ARIETE	LOCAL	40,01	4,44	E.T.P.	4,44	11,08	40,01	0
-0,254	L.M.	10	LIZANNY Z	LOCAL	42,76	6,14	E.T.P.	5,89	14,36	40,99	-1,77
0,005	L.M.	11	MALULA	LOCAL	42,76	2,33	E.T.P.	2,34	5,46	42,86	0,10
0,041	L.M.	14	DOÑA TULA	LOCAL	45,05	4,37	E.T.P.	4,41	9,70	45,47	0,42
0,084	L.M.	15	AMALIS	LOCAL	49,11	5,00	E.T.P.	5,08	10,17	49,94	0,83
0,408	L.M.	17	CLAUDIA L	LOCAL	45,15	3,72	E.T.P.	4,13	8,25	50,10	4,95
					43,55	27,88		28,25	63,73	44,33	0,58
				<b>TOTAL</b>	<b>52,18</b>	<b>32,20</b>		<b>32,37</b>	<b>70,83</b>	<b>45,70</b>	<b>0,25</b>

**Fuente:** Autores

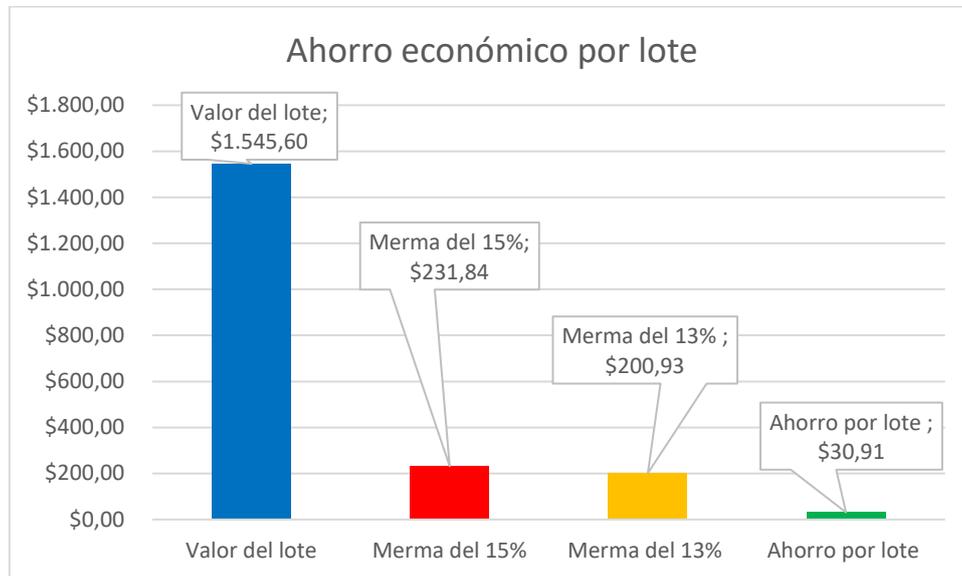
Con los resultados obtenidos se puede analizar que también existe una reducción económica ya que como se menciona con anterioridad el valor del lote de pescado es de \$1.545,60, cuando existía una merma del 15% la pérdida económica era de \$231,84, después de la mejora implementada y con la reducción de la merma en un 13%, la pérdida económica ahora es de \$200,93, es decir que gracias a esta mejora no solo se redujo el porcentaje de merma de la materia prima, sino que también se redujo la pérdida económica, haciendo que la empresa se ahorre \$30,91 por lote, como se puede evidenciar a continuación.

**Tabla 20:** Ahorro económico por lote de pescado

Valor del lote	Merma del 15%	Merma del 13%	Ahorro por lote
\$1.545,60	\$231,84	\$200,93	\$30,91

**Fuente:** Autores

**Figura 25:** Gráfico del ahorro económico por lote de pescado



**Fuente:** Autores

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDADES A REALIZAR	MES 1		MES 2		MES 3	
	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
Reunión inicial	X					
Definición del problema	X					
Objetivo	X					
Alcance y formación del equipo	X					
Identificación y validación de causas raíz		X				
Diseño de hojas de registro		X				
Inicio de la recopilación de datos		X				
Análisis de datos			X			
Generación y selección de soluciones			X			
Establecimiento de controles				X		
Instalación de básculas					X	
Documentación y capacitación					X	
Inicio del monitoreo						X

## PRESUPUESTO

Nomina	Precio	Unidad	Total
Capacitación al personal de la línea de limpieza sobre “recovery estándar de cada de una de las especies y tamaños del pescado “	\$250.00	2	\$500.00
Capacitación al personal sobre el correcto punto de control PCC4 A-B	\$225.00	2	\$450.00
Capacitación sobre el correcto uso de las básculas electrónicas	\$120.25	1	\$120.25
Implementación de básculas electrónicas de acero inoxidable	\$2,672.42	2	\$5,344.84
<b>Total</b>			<b>\$ 6,415.09</b>

## CONCLUSIONES

Para concluir, se logró reducir la merma de un 15% a un 13% por medio de la implementación de las basculas en el área de limpieza, tickets para identificar el lote, tanto a la entrada como a la salida del lote de la línea de limpieza de pescado, esto asegura un correcto control de cada uno de los lotes, además de llevar un control del personal que está encargado de cada uno de estas áreas de operación, una vez manejando adecuadamente los lotes se minimizan las pérdidas y se utiliza el aprovechamiento de la materia prima, contribuyendo así a mejorar la eficiencia en el área de limpieza y separación del pescado.

Además, se logró identificar que el motivo principal del incorrecto control de los lotes en el área operativa, es en el área de limpieza y separación del pescado, ya que en esta área se encuentra un punto crítico de control, el cual es el PCC4, ya que en este punto crítico se trabaja contra el tiempo de exposición de la materia prima (pescado).

También se determinó el principal motivo que generó la merma, el cual es el desconocimiento del rendimiento de cada pescado, ya que el personal solo hacía su trabajo por cumplir el tonelaje de la jornada, mas no tenían conocimiento de cada talla y especie de pescado, por ende, se implementó las capacitaciones al personal para que entiendan de mejor manera la materia prima que están manipulando y por ende aprovecharla al 100% y optimizando la eficiencia de las líneas de pescado.

Una vez implementada la mejora, se tiene en cuenta que la empresa pasó de perder \$231,84 a perder \$200,93, es decir la empresa se está ahorrando \$30,91 por lote, por lo cual se debe de llevar un control diario de la misma a nivel general, para asegurarse de que lo implementado se esté cumpliendo por parte del personal, de esa forma se garantiza la eficacia y eficiencia en el área de producción.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar tecnología adecuada para rastrear cada lote y tener una trazabilidad desde su origen (pesca) hasta que sea distribuido a los gigantes clientes de la empresa pesquera, además se podría establecer procedimientos claros e indicadores de calidad para el manejo, almacenamiento y procesamiento de los productos (pouch y latas), en cada una de las etapas del proceso productivo.

Y por último se recomienda brindar formación continua al personal sobre buenas prácticas de manejo (BPM) y control de calidad esto incluye la identificación de signos de deterioro, manejo higiénico, y técnicas adecuadas de almacenamiento y conservación de la materia prima.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Betancourt. (4 de Agosto de 2016). *Ingenio Empresa*. Obtenido de

<https://www.ingenioempresa.com/grafico-de-control/>

DLE. (2024). Obtenido de <https://dle.rae.es/propuesta>

FAO. (1997). *fao*. Obtenido de

[https://www.fao.org/3/y1579s/y1579s03.htm#:~:text=Punto%20cr%C3%ADtico%20de%20control%20\(PCC, reducirlo%20a%20un%20nivel%20acceptable.](https://www.fao.org/3/y1579s/y1579s03.htm#:~:text=Punto%20cr%C3%ADtico%20de%20control%20(PCC, reducirlo%20a%20un%20nivel%20acceptable.)

Gasbarrino, S. (16 de Febrero de 2024). *HubSpot*. Obtenido de

<https://blog.hubspot.es/sales/5-porques>

Generación Anáhuac. (17 de Noviembre de 2020). *anahuac*. Obtenido de

<https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/metodo-kaizen-que-es-y-como-puedes-beneficiarte-de->

[el#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20la%20filosof%C3%ADa%20Kaizen, grandes%20beneficios%20a%20largo%20plazo.](https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/metodo-kaizen-que-es-y-como-puedes-beneficiarte-de-el#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20la%20filosof%C3%ADa%20Kaizen, grandes%20beneficios%20a%20largo%20plazo.)

González, M. (30 de Abril de 2023). *IZERTIS*. Obtenido de <https://www.izertis.com/es/>

[/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales](https://www.izertis.com/es/-/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales)

Healthy Children. (27 de Noviembre de 2018). *healthychildren*. Obtenido de

<https://www.healthychildren.org/Spanish/healthy-living/nutrition/Paginas/Open-Dates-on-Food-What-Parents-Should-Know.aspx>

Jiménez, J. C. (3 de Septiembre de 2023). Obtenido de

<https://www.cuantovaleuneuro.es/como-mejorar-la-trazabilidad-en-tu-empresa-industrial/>

KEYENCE. (2024). *keyence*. Obtenido de

[https://www.keyence.com.mx/ss/products/marketing/traceability/basic\\_about.jsp](https://www.keyence.com.mx/ss/products/marketing/traceability/basic_about.jsp)

Lauri, K. (27 de Septiembre de 2022). Obtenido de <https://manufacturing-software-blog.mrpeasy.com/es/produccion-por-lotes/>

Licari, S. (20 de Enero de 2023). *HubSPOT*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/tecnicas-lluvia-de-ideas-creativas>

Medina, G. (5 de Febrero de 2021). *LeanConstructionMexico*. Obtenido de <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/la-t%C3%A9cnica-de-los-5-por-qu%C3%A9-an%C3%A1lisis-de-la-causa-ra%C3%ADz-de-los-problema#:~:text=problema%20en%20particular-,Los%205%20%C2%BFPor%20qu%C3%A9%3F,%22%C2%BFPor%20qu%C3%A9%3F%22.>

Miro. (2024). *miro*. Obtenido de Las barras son un método para representar gráficamente datos numéricos a través de rectángulos verticales u horizontales. El tamaño de cada barra varía en relación con el valor que representa. Este tipo de gráficos facilita la interpretación de los datos

Naeco. (2024). Obtenido de <https://naeco.com/es/actualidad/aumentar-la-trazabilidad-en-la-industria-alimentaria-con-los-palets-de-plastico/>

PANHISPANICO. (2023). Obtenido de <https://dpej.rae.es/lema/lote#:~:text=1.,envasado%20en%20circunstancias%20pr%C3%A1cticamente%20id%C3%A9nticas.>

Quiroa, M. (9 de Octubre de 2021). *economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/produccion-por-lotes.html>

Real Academia Española. (2024). *dle*. Obtenido de <https://dle.rae.es/barrido>

Reverso Diccionario. (2024). *diccionario.reverso*. Obtenido de <https://diccionario.reverso.net/espanol-definiciones/paquete>

Rodrigues, N. (4 de Abril de 2024). *HubSpot*. Obtenido de

<https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

Safety Culture. (2024). *safetyculture*. Obtenido de

<https://safetyculture.com/es/temas/5w1h/>

SafetyCulture. (15 de Enero de 2024). *safetyculture*. Obtenido de

<https://safetyculture.com/es/temas/dmaic/>

Sanchez, A. D. (1 de Agosto de 2020). *economipedia*. Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/merma.html>

Sheikh, M. (19 de Mayo de 2023). *VISME*. Obtenido de

<https://visme.co/blog/es/grafico-de-barras/>

Significados. (18 de Noviembre de 2022). Obtenido de

<https://www.significados.com/producto/>

Team Asana. (17 de Febrero de 2024). *Asana*. Obtenido de

<https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>

Tecnología para la Industria. (2024). Obtenido de

<https://tecnologiaparalaindustria.com/ventajas-y-desventajas-de-la-produccion-por-lotes-en-la-fabricacion-de-plantas-industriales-de-alimentos/>

Vedan, A. (2024). *TRACTIAN*. Obtenido de [https://traction.com/es/blog/todo-sobre-la-](https://traction.com/es/blog/todo-sobre-la-matriz-de-criticidad)

[matriz-de-criticidad](https://traction.com/es/blog/todo-sobre-la-matriz-de-criticidad)

WordReference. (2024). Obtenido de

<https://www.wordreference.com/definicion/implementar>

## ANEXO

*Anexo 1: En la industria pesquera*

**Fuente:** Autores

*Anexo 2: Explicando el proceso*



**Fuente:** Autores

*Anexo 3: Analizando el proceso*



**Fuente:** Autores

*Anexo 4: Lotes de pescado en el área de limpieza y separación del pescado*



**Fuente:** Autores

*Anexo 5: Personal capacitado*



**Fuente:** Autores