



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PLAN ESTRATÉGICO BASADO EN HERRAMIENTAS LEAN PARA DISMINUIR  
DESPERDICIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE EN EL DEPARTAMENTO DE  
ENVASADO DE CARGILL DE VENEZUELA S.R.L**

Autor:  
Mariana De Almeida

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PLAN ESTRATÉGICO BASADO EN HERRAMIENTAS LEAN PARA DISMINUIR  
DESPERDICIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE EN EL DEPARTAMENTO DE  
ENVASADO DE CARGILL DE VENEZUELA S.R.L**

Informe de Pasantías como requisito parcial para optar al título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Mariana De Almeida.

CI: 29.727.366

Tutor (a):

Ing. Nelly Niño

San Diego, noviembre de 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería. para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Plan estratégico basado en Herramientas Lean. Para disminuir desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L.

Realizado por el (la) Br. Mariana de Almeida

C.I. N° 29.727366 cursante de la carrera de Iny. Industrial.

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Yells Yano

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Yells Yano  
C.I.: 9224542

Fredy Bernal

Jurado  
Nombre: FREDY BERNAL  
C.I.: 11157678



17/11/23

Jurado  
Nombre:  
C.I.:

Fecha: 17/11/23

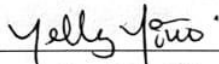


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL  
TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Nelly Niño, portadora de la cédula de identidad N° 9.229.592, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por la ciudadana Mariana De Almeida, portadora de la cédula de identidad N° 29.727.366, titulado **PLAN ESTRATÉGICO BASADO EN HERRAMIENTAS LEAN PARA DISMINUIR DESPERDICIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE EN EL DEPARTAMENTO DE ENVASADO DE CARGILL DE VENEZUELA S.R.L.**, presentado como requisito parcial para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los veintisiete días del mes de octubre del año dos mil veintitrés.

  
Ing. Nelly Niño

C.I: 9.229.592



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI I 004 2023-1CR IP

Valencia, 04 de agosto de 2023

Ciudadana:  
DE ALMEIDA HERNÁNDEZ, MARIANA VICTORIA  
29.727.366  
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 07-2023 de fecha 13/06/2023 aprobó el proyecto de grado tipo informe de Pasantía titulado:

**Plan estrategico basado en herramientas Lean para disminuir desperdicios de material de empaque en el Departamento de Envasado de Cargill de Venezuela S.R.L.**

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:  
Ing. Nelly Soraida Niño Pérez, titular de la cédula de identidad V-9.224.592

Atentamente



**Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia**  
Decana de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

## AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, Aura del Carmen, que nunca dejó de pasar un día en el que no se levantó a mi lado para asegurarse de que pudiera prepararme para el día, así ella no hubiese dormido nada. Que siempre me dijo que yo era fuerte y guerrera, y que podía lograrlo por más altibajos que tuviera.

A mi papá, Aurelio Javier, que no dejó de trabajar un día para asegurarse de que no nos faltara nada. Que desde un principio me dijo que me concentrara en lograr mis metas porque él se encargaba de lo demás. Que por más cansancio o dolores que él tuviera, si yo lo necesitaba ahí estaba.

A mi hermano, Luis Javier, que siempre estuvo a mi lado cada vez que solo quería desahogarme, que siempre me animó y me consoló cuando lo necesitaba. Que se encargó de sacarme sonrisas cada vez que me sentía abrumada, que siempre me recordaba que mi prioridad debía ser yo misma, porque todo iba a salir bien.

A mis abuelos, mis tíos y tías, mis primas, a toda mi familia que siempre creyó en mí, que me ayudaron a superar todos los obstáculos.

A mis mejores amigas, Victoria e Isabel, que nunca me dejaron sola en esta jornada, aún si no estábamos juntas físicamente. Que siempre creyeron que no debía subestimarme, porque desde el inicio ellas creyeron en que lo lograría.

A Roberto y a Dalki, aquellos con los que sostuve mano en casi toda la carrera. Aprendimos, reímos y lloramos juntos, cada momento nos llevó hasta donde estamos actualmente, alcanzando lo que se veía tan lejano.

A todos mis compañeros de la universidad, que cada uno contribuyó en su propia manera para llegar a esta meta, los que se encargaron de hacer que la jornada fuese disfrutable y memoriosa.

A mi tutora, Nelly Niño, que se encargó de orientarme en todo lo posible y me enseñó como aplicar los conocimientos en mi vida como profesional. A mis profesores que me dejaron un aprendizaje y me demostraron cómo debe ser un ingeniero industrial: Manuel Cuadrado, Ana Avendaño y Angelica Jaramillo.

A Cargill de Venezuela, a Bryan Aguilar, a Jesús Medina, a Patrizia Corso, por darme la oportunidad de aprender y comprender las cosas que no conocía, y hacer mis pasantías.

De Almeida, Mariana.

## **DEDICATORIA**

Se lo dedico primeramente a mis padres, Aurelio y Aura, y a mi hermano Luis Javier, quienes me enseñaron mis valores y principios actuales, quienes me formaron como persona y siempre me mantuvieron fuerte en todo este recorrido.

A mi abuela Aura, que con su cariño siempre me hace sentir feliz y me alienta a seguir adelante, aquella que desde pequeña estuvo conmigo cuidándome.

Y a mi abuela Nelida, que a pesar de que no pueda compartir este logro conmigo, se que estaría orgullosa de mí, para la persona que era la celebración encarnada, espero puedas observarme desde lo alto y sonreír abuelita.

De Almeida, Mariana.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>pp.</b>
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO

#### **I LA EMPRESA**

1.1 Descripción de la Empresa.....	3
1.1.1 Ubicación de la Empresa.....	3
1.1.2 Mercados que asiste.....	3
1.2 Misión, Visión, Objetivos y Valores de la Empresa.....	3
1.2.1 Visión .....	3
1.2.2 Misión.....	4
1.2.3 Valores Organizacionales.....	4
1.2.4 Políticas de la empresa.....	4
1.2.5 Principios de la Empresa.....	4
1.3 Reseña Histórica.....	5
1.4 Estructura Organizativa de la empresa.....	7
1.4.1 Descripción de los cargos principales.....	7
1.4.2 Cantidad de trabajadores que conforman la empresa	8
1.5 Estructura Organizativa del Departamento de Envasado.....	8
1.5.1 Funciones.....	8
1.5.2 Descripción de cargos principales.....	9
1.6 Descripción general del proceso de producción.....	10
1.7 Descripción de los productos que elabora.....	11

<b>II</b>	<b>EL PROBLEMA</b>	
	2.1 Planteamiento del Problema.....	13
	2.2 Formulación del Problema.....	16
	2.3 Objetivos de la Investigación.....	16
	2.3.1 Objetivo General.....	16
	2.3.2 Objetivos Específicos.....	16
	2.4 Justificación.....	16
	2.5 Alcance .....	17
<b>III</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	
	3.1 Antecedentes.....	18
	3.2 Bases Teóricas.....	20
	3.2.1 Teorías de la investigación.....	20
	3.2.1.1. Teoría de los Sistemas.....	20
	3.2.1.2. Teoría de las Restricciones.....	20
	3.2.1.3. Teoría del comportamiento organizacional.....	21
	3.2.2 Fundamentos teóricos.....	22
	3.2.2.1. Gestión estratégica.....	22
	3.2.2.2. Producción.....	22
	3.2.2.3. Estudio de procesos.....	22
	3.2.2.4 Productividad.....	23
	3.2.2.5. Tipos de productividad.....	23
	3.2.2.6. Lean manufacturing.....	24
	3.2.2.7. Desperdicios.....	25
	3.2.2.8 Herramientas lean.....	26
	3.2.2.9. Plan estratégico.....	27
	3.2.2.10. Herramientas de solución de problemas.....	27
	3.3 Bases Legales.....	28
	3.3.1. Marco legal.....	28
	3.3.1.1 Ley orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005) .....	28

3.3.2. Marco normativo.....	29
3.3.2.1 Normativa para las Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para consumo..	29
3.4 Definición de Términos.....	30
<b>IV MARCO METODOLÓGICO</b>	
4.1 Enfoque metodológico.....	31
4.2 Tipo de Investigación.....	32
4.3 Diseño de la Investigación.....	32
4.4 Nivel de la investigación.....	33
4.5 Población y muestra.....	33
4.5.1 Población.....	33
4.5.2 Muestra.....	34
4.6 Técnicas de recolección de datos.....	34
4.6.1. Observación directa.....	34
4.6.2. Entrevista.....	35
4.6.3. Revisión documental.....	35
4.6.4 Revisión bibliográfica.....	35
4.7 Herramientas de recolección de datos .....	35
4.8 Proceso de validación de instrumentos .....	35
4.9.1. Los 5 Porqués.....	36
4.9.2. Matriz DOFA.....	37
4.9.3. Análisis operacional.....	37
4.10. Fases metodológicas.....	37
4.11. Cuadro de Operacionalización de Variables.....	38
<b>V RESULTADOS</b>	
5.1 Fase I: Diagnostico de las condiciones actuales del proceso en el departamento de envasado de la empresa Cargill de Venezuela S.R.L.....	39
5.1.1 Descripción general del área de envasado.....	39

5.1.2 Descripción del proceso actual de la línea seis (6) de envasado.....	43
5.1.2.1 Condiciones de Calidad para el producto terminado de Línea 06.....	46
5.1.2.2 Desperdicios generados en el proceso de envasado de línea 06.....	47
5.1.2.3 Registro fotográfico de los desperdicios generados en el proceso de envasado de línea 06.....	48
5.1.3 Revisión documental de las condiciones de desperdicios observadas en el área.....	51
5.1.4 Observación de los procesos actuales realizados a través de la entrevista al personal que labora en la línea de envasado.....	52
5.1.5 Resumen de las debilidades encontradas en el proceso.....	54
5.2 Fase II: Análisis de las causas encontradas que están generando desperdicios en el proceso de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L.....	55
5.2.1 Clasificación de las debilidades encontradas a través del lean manufacturing.....	56
5.2.2 Análisis de los desperdicios encontrados a través de la técnica de los 5 porqués.....	59
5.2.3 Análisis de las paradas de máquina de envasado.....	62
5.2.4 Evaluación estratégica de las causas raíces encontradas a través de la matriz FODA.....	65
5.2.5 Resumen de las estrategias de mejora encontradas.....	66
5.3 Fase III: Diseño de un plan estratégico basado en herramientas Lean Manufacturing para la disminución de desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado en Cargill de Venezuela S.R.L.....	67
5.3.1 Propuesta 1: Actualización del manual de procedimientos e instructivos de la línea 6.....	67

5.3.2 Propuesta 2: Plan de mantenimiento de máquinas y áreas correspondientes a la línea 6.....	81
5.3.3 Propuesta 3: Estudio técnico de la instalación de planta eléctrica en la línea 6..	87
5.3.4 Propuesta 4: Estudio técnico de la reactivación del laboratorio de calidad de la línea 6..	93
5.3.5 Propuesta 5: Plan de formación y capacitación del personal de la línea 6.....	99
5.4 Fase IV: Estudio de la factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica del plan diseñado	101
5.4.1 Factibilidad operativa	101
5.4.2 Factibilidad técnica	102
5.4.3 Factibilidad ambiental	103
5.4.4 Factibilidad social	104
5.4.5 Factibilidad económica	105
CONCLUSIONES.....	109
RECOMENDACIONES.....	111
REFERENCIAS.....	112
ANEXOS.....	115

## ÍNDICE DE CUADROS

### DESCRIPCIÓN

<b>CUADRO</b>		<b>pp.</b>
1	Cantidad de trabajadores del departamento de envasado.....	10
2	Cálculo de las pérdidas de material en el departamento de envasado en el año 2023.....	14
3	Distribución actual del área operativa del departamento.....	42
4	Desperdicios generados en el proceso de envasado.....	47
5	Resultados de la información obtenida de la entrevista.....	52
6	Clasificación de las debilidades encontradas por el Lean Manufacturing.....	56
7	Técnica de los 5 porqués para las debilidades encontradas.....	59
8	Evaluación de estrategias FODA.....	65
9	Estrategias y propuestas de mejora.....	66
10	Instructivos y procedimientos necesarios para el envasado en línea 6...	69
11	Maquinas activas en el envasado de línea 6.....	81
12	Propuesta de diseño genérico de ficha técnica.....	82
13	Propuesta de formato de descripción de actividades de mantenimiento.	83
14	Diseño propuesto de cronograma de mantenimiento.....	84
15	Lista de chequeo de verificación de mantenimiento.....	86
16	Recursos disponibles para la instalación de la planta eléctrica de línea seis de envasado.....	88
17	Especificaciones de la planta eléctrica para línea 6.....	90
18	Actividades de mantenimiento para la planta eléctrica de línea 6.....	91
19	Actividades del laboratorio de empaque de línea 6.....	95
20	Plan de Formación y Capacitación para el personal de envasado.....	99
21	Aspectos operativos para evaluar la factibilidad.....	101
22	Aspectos técnicos necesarios para desarrollar las propuestas.....	102
23	Aspectos ambientales para evaluar la factibilidad.....	104
24	Aspectos sociales para evaluar la factibilidad.....	105

25	Costo de las inversiones del plan propuesto.....	106
----	--	-----

## ÍNDICE DE FIGURAS

### DESCRIPCIÓN

FIGURA		pp.
1	Organigrama de Cargill de Venezuela S.R.L.....	7
2	Organigrama del departamento de envasado.....	9
3	Productos más conocidos en el mercado de Cargill de Venezuela S.R.L.....	12
4	Desperdicios de etiquetas.....	14
5	Desperdicios de botellas plásticas y preformas.....	15
6	Desperdicios de material termoencogible.....	15
7	Ciclo de la productividad.....	24
8	Línea 3 de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L.....	39
9	Línea 4 de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L.....	40
10	Termoenfardadora y paletizador de línea 6 de Cargill de Venezuela S.R.L.....	40
11	Área Kronos de línea 6 de Cargill de Venezuela S.R.L.....	41
12	Almacén temporal de preformas de Cargill de Venezuela S.R.L....	41
13	Flujograma de envasado de línea 6 de Cargill de Venezuela S.R.L...	46
14	Cestas de mermas de preformas y botellas plásticas de Cargill de Venezuela S.R.L.....	48
15	Rechazos de botellas de la sopladora de línea 06.....	49
16	Cesta de caída de tapas de Cargill de Venezuela S.R.L.....	49
17	Cesta de producto para reprocesar de Cargill de Venezuela S.R.L....	50
18	Restante del cambio de bobina de termoencogible en línea 06.....	50
19	Matriz FODA.....	65
20	Lista Maestra de control de documentos.....	68
21	Planta eléctrica de línea 6.....	89

22	Ubicación de la planta eléctrica de línea 6.....	89
23	Laboratorio de empaque de línea 6.....	94
24	Maquina a presión del laboratorio de empaque.....	94

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**  
**DESCRIPCIÓN**

<b>GRÁFICO</b>		<b>pp.</b>
1	Fallas de equipo en envasado en el mes de abril.....	62
2	Fallas de equipo en envasado en el mes de mayo. ....	63
3	Fallas de equipo en envasado en el mes de junio.....	63
4	Tiempo de fallas de equipo por mes en un año.....	64



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN ESTRATÉGICO BASADO EN HERRAMIENTAS LEAN PARA DISMINUIR  
DESPERDICIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE EN EL DEPARTAMENTO DE  
ENVASADO DE CARGILL DE VENEZUELA S.R.L**

**Autor:** Mariana De Almeida

**Tutora:** Nelly Niño

**Fecha:** Noviembre 2023

**RESUMEN**

El presente del informe de pasantías tiene como finalidad proponer un plan estratégico para la reducción de desperdicios de material de empaque en Cargill de Venezuela S.R.L basado en las herramientas Lean Manufacturing para su desarrollo parte de la problemática actual que presenta, la cual es la pérdida detectada del material de empaque en el departamento de envasado. En referente a las especificaciones de la investigación, a nivel metodológico está categorizada como una investigación de campo y documental, bajo el modelo de proyecto factible; adscrita a la línea e investigación de Ciencias Cognitivas y Aplicadas, destacando como técnicas de recolección de datos la observación directa, la entrevista estructurada, la revisión documental y la revisión bibliográfica. Como herramientas de análisis de datos se usó la técnica de los 5 porqués, la matriz DOFA y el análisis operacional. Con base a los resultados obtenidos de estos métodos, se propusieron estrategias centradas en eliminar las debilidades del proceso y aumentar el rendimiento en la línea de producción 06 del departamento de envasado.

**Descriptor:** Material de empaque, desperdicios, lean manufacturing

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, el mundo y la sociedad han ido cambiando. Los seres humanos han travesado repetidos momentos desafiantes, pero eso no ha detenido su crecimiento. La evolución, mental, física, industrial; no es relevante escoger una, pues todo fue un proceso consecutivo que nos llevó hasta donde estamos actualmente, una sociedad netamente tecnológica y muy probablemente en un futuro también será completamente automatizada.

En Venezuela, se han enfrentado cambios drásticos y atípicos en el resto del mundo. Estos cambios han tenido un efecto negativo en el crecimiento del país, bajó considerablemente la velocidad de evolución a la de otros países. Esto se puede ver reflejado particularmente en el sector industrial, donde antes solía ser uno de los mejores campos para profesionales formados, ahora decayó profundamente.

Cargill de Venezuela es una empresa con más de 30 años de trayectoria en el país, que a pesar de que no fue fundada en territorio venezolano, tiene una fuerte presencia comercial en el mercado. En la actualidad, la empresa está en un proceso de reorganización de sus áreas y procesos, lo cual ha evidenciado una serie de debilidades que le generan deficiencias operativas. Entre estas, se encuentra la alta generación de desperdicio en el material de empaque, lo cual trae consecuencias que afectan el rendimiento de los procesos de envasado de los distintos productos de Cargill. Por lo general, algunos de las consecuencias que están ocurriendo son: las paradas repetidas veces de las líneas de producción en un día de trabajo, el departamento realiza sobretiempos para cumplir con el plan de producción y también se genera una brecha de diferencia entre el consumo de materiales reales y aquel registrado en el sistema de manejo de recursos usado por la empresa.

Para esta investigación, se analizará las causas que generan la pérdida de material de empaque actual que está ocurriendo en el departamento de envasado de Cargill de Venezuela, y una vez analizada las causas, se elaborará un plan estratégico usando herramientas lean para la mejora de los procesos en envasado, que después se propondrá a la empresa como alternativa de solución. El siguiente proyecto está estructurado de esta manera:

- Capítulo I, la empresa: Consta de una introducción más detallada de la empresa, su trayectoria en el mercado venezolano, los procesos de producción y una vista más amplia al funcionamiento organizacional de Cargill.

- Capítulo II, el problema: Consiste en una explicación del problema en estudio, y la determinación de objetivos para la solución del mismo. Adicionalmente, deja expresado los beneficios que trae la investigación y su alcance.
- Capítulo III, marco teórico: En este capítulo se expresan los antecedentes, los fundamentos teóricos y las bases conceptuales que tiene el trabajo de investigación.
- Capítulo IV, marco metodológico: Para el desarrollo de este capítulo, se exponen las especificaciones metodológicas de la investigación, como a su vez las técnicas e instrumentos que se estarán usando para la recolección y procesamiento de información
- Capítulo V, resultados: Se muestra la información obtenida durante el diagnóstico, el análisis de dicha información, las propuestas de mejora y la factibilidad del diseño de las propuestas.

# **CAPÍTULO I**

## **LA EMPRESA**

### **1.1 Descripción general de la empresa**

Cargill de Venezuela S.R.L es una empresa manufacturera, que forma parte de la industria de alimentos, fabricando productos al mayor que funcionan como materia prima para otras empresas, como lo son las cajas de manteca en presentaciones de 10kg y 15kg, y a su vez, alimentos de consumo primario, dirigidos a supermercados y otros distribuidores comerciales, tales como sus diversas presentaciones de aceite para cocinar Vatel en formatos de 250ml, 500ml, 1LT y 2LT.

#### **1.1.1 Ubicación**

Cargill de Venezuela S.R.L es una empresa que cuenta con varias plantas dentro del país, cada una enfocada a la elaboración de productos específicos, Maracaibo y Los Olivitos en el Estado Zulia, La Encrucijada y Coropo en el Estado Aragua, Catia La Mar, Caracas y en donde la siguiente investigación toma lugar, en la Planta Valencia, ubicada en la Zona Industrial Norte.

#### **1.1.2 Mercados que asiste**

- Mercado de bienes perecederos: Este es su mayor mercado dirigido a un segmento nacional, productos del sector alimenticio como lo son el aceite Vatel, el aceite Purilev, pastas y harinas Ronco, harina Blancaflor son elaborados y distribuidos a mayoristas para el consumo general de la población venezolana.
- Mercado Industrial: Para este mercado, Cargill fabrica manteca vegetal en presentaciones de 15kg y 10kg, las cuales intervienen en el proceso de producción de otras empresas del sector alimenticio. Adicionalmente, la empresa también cuenta con presentaciones de aceite puro de Soya de 18L, aceite de oleína de palma de 18LT y harina de trigo Rey del Norte y Gramoven en sacos de 20kg y 45kg, todas las cuales son distribuidas para el consumo de otras empresas.

### **1.2 Misión, Visión, Objetivos y valores de la empresa**

#### **1.2.1 Visión**

“Ser el líder mundial en la nutrición de personas. El enfoque, ser confiables, creativos y emprendedores. Las medidas de rendimiento, empleados comprometidos, clientes satisfechos, comunidades desarrolladas y un crecimiento rentable.”

### 1.2.2 Misión

“Crear un valor distintivo enfocado hacia el negocio y establecer relaciones sólidas con los clientes y demostrar una actitud orientada a brindar soluciones.”

### 1.2.3 Valores Organizacionales

- **Agilidad:** Pensamos y actuamos con rapidez y eficacia para lograr lo que nos proponemos. Nos adaptamos con facilidad al cambio y hacemos que las cosas pasen para que el cliente quede satisfecho
- **Integridad:** Hacemos lo correcto, siendo coherentes entre lo que decimos y lo que hacemos.
- **Responsabilidad:** Cumpliendo todas las expectativas y pedidos del cliente tal cual lo requiera.
- **Respeto:** Las personas van primero, somos inclusivos y valoramos las diferencias, cuidamos a los nuestros.
- **Puntualidad:** Implementando entregas a tiempo de los productos, resguardándolos de cualquier daño que pueda ocurrir en el traslado de estos.
- **Excelencia.** La calidad llevada al máximo, eso es la excelencia. Si se exige dar lo mejor, se puede dar lo mejor. Y que un cliente y un empleado vean que se le ofrece algo excelente les impulsará a quedarse.

### 1.2.4 Políticas

- Política de la Inocuidad de los alimentos
- Política de Calidad Mimesa
- Política de Calidad de Laboratorios
- Política de Protección de Información
- Política de Seguridad, Salud y Medio Ambiente
- Política de Seguridad Patrimonial

### 1.2.5 Principios

- Cargill cumplirá con las leyes de todos los países en los que actúa.
- Cargill no ayudará conscientemente a terceros a infringir ninguna ley en ningún país, mediante la creación de documentos falsos, ni de ningún otro modo.

- Cargill no pagará ni aceptará sobornos o participará en ninguna otra actividad fraudulenta, corrupta o poco ética.
- Cargill honrará siempre todas las obligaciones de negocio que asuma y se comportará con la más absoluta integridad.
- Cargill mantendrá los registros de sus negocios de manera que reflejen con precisión la verdadera naturaleza de sus transacciones comerciales.
- Los administradores y supervisores de Cargill serán responsables de que los empleados, consultores y trabajadores subcontratados bajo supervisión conozca las leyes y políticas de la empresa y las cumplan. Además, serán responsables de no evitar detectar e informar de cualquier incumplimiento de una ley o política de Cargill.
- Los empleados de Cargill no se involucrarán en situaciones que supongan un conflicto de intereses entre la compañía y el empleado.

### **1.3 Reseña histórica**

Cargill es una empresa corporativa multinacional, fundada por los hermanos William y Sam Cargill en 1895, la cual inició sus operaciones como una productora y distribuidora de granos. La empresa obtuvo gran recepción por parte del mercado norteamericano y fue expandiendo su actividad comercial internacionalmente. Hoy en día la empresa cuenta con más de 130.000 empleados distribuidos en 66 países y su sede principal está en Minnesota, Estados Unidos. Es considerada una de las mayores empresas privadas norteamericanas y con gran influencia en el mundo.

La empresa llegó a Latinoamérica en la década de los 80 y se estableció en el país como “Cargill de Venezuela C.A.”, iniciando sus operaciones en marzo de 1986, en la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia, gracias a una asociación con “Mimesa C.A.” para formar “Agroindustrial Mimesa” dedicándose a la fabricación de harinas y a la elaboración de pastas alimenticias. En 1988 adquiere “Pastificio Universal” ubicado en la ciudad oriental de Puerto La Cruz en el Estado Anzoátegui y posteriormente en el año 1989 realiza la compra de “Pillsbury de Venezuela”, empresa que contaba con un molino semolero, uno harinero y un pastificio en Catia La Mar, dueña de las renombradas marcas de pasta, Milani y Suprema, además de la antigua línea de harinas de panificación “Rey del Norte”, de este modo la empresa agarra gran reconocimiento nacional abarcando gran mercado alimenticio en Venezuela.

Cargill de Venezuela se consolida con las empresas Mimesa, Pillsbury y Pastificio Universal, obteniendo gran recepción por el mercado venezolano e impulsando la incursión en el mercado de aceites refinados con la adquisición de “La Torre del Oro” en la ciudad de Turmero, Estado Aragua en diciembre de 1990. Esto lleva a que, motivado por su crecimiento y expansión, adquiere sus oficinas corporativas en la Capital de la República, Caracas. Asimismo, incursiona en el negocio de arroz y adquiere la finca “Puente Leña” en Píritu, Estado Portuguesa.

La década de los noventa prometía un mayor crecimiento y expansión, y ejecuta la compra las plantas aceiteras de “Mavesa”, ubicadas en Valencia y Puerto Cabello, ambas en el Estado Carabobo, así como las reconocidas marcas “Vatel”, “Branca”, “Los Tres Cochinitos” y “Tresco”. En 1994 Incrementa las actividades en el negocio de arroz al comprar la planta productora de arroz Santa Ana, localizada en San Carlos, Estado Cojedes y se asocia con “Pequiven” para la construcción de la salina por evaporación solar, que en su momento era la más moderna del mundo, ubicada en “Los Olivitos, Estado Zulia”, hoy conocida como “Produsal”.

Ya consolidada como una de las empresas de producción y distribución de alimentos de primera calidad y de gran utilización por parte de la familia venezolana instala la primera planta de arroz precocido en Venezuela en Píritu, Estado Portuguesa. También, adquiere “Gramoven”, reforzando su posición de liderazgo en el mercado, transformándose en el principal proveedor de insumos elaborados para la industria de alimentos de Venezuela y de productos de marca para el mercado de consumo masivo.

Al cosechar tantos éxitos en la región Cargill de Venezuela, inicia en 1999 sus actividades en el negocio de alimentos para mascotas, producidas en la planta de Barquisimeto, Estado Lara y en 2001 con la adquisición de “Agribands International”, se unen esfuerzos con Cargill Nutrición Animal consolidando a la compañía en el mercado como importante proveedor de alimentos para animales. En el año 2006 adquiere “Molinarca”, los antiguos Molinos de Trigo de Alfonso Rivas en La Encrucijada. Y en el 2010 como empresa socialmente responsable, Cargill brinda una oportunidad a las personas con diversidad funcional al abrir el “Centro de Formación e Inclusión Laboral Engranados” junto con su aliado, la “Asociación para el Desarrollo de la Educación Especial Complementaria (ASODECO)” con el fin de entrenar a estas personas durante un año para lograr una inserción laboral exitosa.

“Produsal” abrió las puertas del Jardín Xerofítico Los Yabos en 2014, ubicado dentro de las instalaciones de la planta, e inaugura “Espacios Curvi” en Caracas que son salas con tecnología de punta diseñadas de forma innovadora y creativa para incrementar la creatividad y el trabajo en equipo. Y a su vez, en el 2016 después cosechar tantos éxitos en el mercado nacional, en 2016 Cargill de Venezuela celebra sus 30 años comprometidos con el crecimiento alimenticio del País. En 2017 Cargill y “BioAgro” presentan públicamente la siembra de trigo “Casiquire” en los Valles de Tucutunemo, Estado Aragua, esta variedad tropical de trigo incentiva la producción agrícola nacional. Además, se saca al mercado el aceite comestible a base de Canola, “Purilev”, un aceite innovador de calidad Premium, pionero en el país en prevención cardiovascular, pues posee el índice más bajo de grasa saturada del mercado de aceites en la región.

En el año 2019, la empresa inicia un programa de responsabilidad social, nutriendo la prosperidad en alianza con el dividendo voluntario para la comunidad. En el 2021, la empresa es oficialmente adquirida por el grupo Finex Global Investments, y comienza su transición de Cargill de Venezuela a Grupo Mimesa, proceso que se extiende hasta el 2022.

#### 1.4 Estructura Organizativa de la empresa

En la figura 1 se puede observar la estructura organizativa de Cargill de Venezuela, planta Valencia:

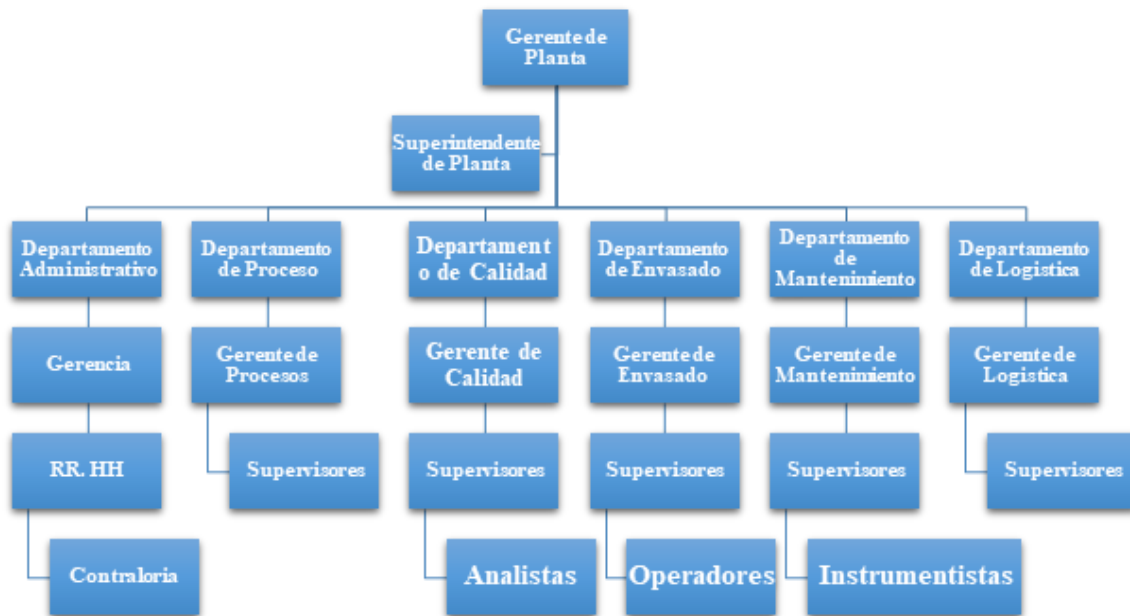


Figura 1: Organigrama de la empresa

Fuente: Cargill de Venezuela S.R.L, Planta Valencia (2023)

### **1.4.1 Descripción de los cargos principales**

✓ Gerente de Planta: Es el responsable de supervisar el cumplimiento de los objetivos, normativas y procedimientos. Observa los procedimientos cotidianos y busca maximizar la calidad, seguridad y productividad dentro de la empresa.

✓ Superintendente de Planta: Se encarga de planificar, dirigir, organizar y controlar las actividades de operación, procesos y mantenimiento en planta

✓ Departamento Administrativo: Los trabajadores del departamento administrativo son responsables de varias tareas, entre las cuales se encuentran el pago de las nóminas y control de las facturas, supervisar las transacciones y movimientos bancarios de la empresa, analizar los gastos que genera cada departamento y realizar balances generales.

✓ Departamento de Procesos: Aquí comienza la elaboración de los productos en Planta Valencia, en este departamento ocurren una variedad de actividades relacionadas a la transformación de la materia prima

✓ Departamento de Calidad: Es el departamento que se encarga realizar muestras tanto de la materia prima, como de producto en proceso y producto terminado, analizar su estado y comprobar que cumpla con los estándares de calidad de la empresa.

✓ Departamento de Envasado: La siguiente etapa de la producción después del departamento de procesos, se encargan de empaquetar el producto suministrado previamente en sus distintas presentaciones, para luego enviarlos al departamento de logística.

✓ Departamento de Mantenimiento: Es el departamento asignado para todos aquellos procedimientos de corrección y prevención de las fallas de la maquinaria en toda la planta.

✓ Departamento de Logística: Está encargado de la gestión de los inventarios, el control del despacho del producto terminado y el transporte y distribución de los productos.

### **1.4.2 Cantidad de trabajadores que conforman la empresa.**

La planta Valencia de Cargill de Venezuela está constituida actualmente por 170 trabajadores en total, cuyos horarios de trabajo son:

- ✓ 1er Turno, de 6am a 2pm.
- ✓ 2do Turno, de 2pm a 10pm.
- ✓ 3er Turno, de 10pm a 6am.

✓ Turno central, de 8am a 5pm.

## 1.5 Descripción del departamento donde se realiza la pasantía

### 1.5.1 Funciones

El departamento de Envasado es el que se encarga de preparar y envasar, aceite comestible y manteca vegetal. Está compuesto por tres líneas de producción, las cuales son:

- Línea 3 (Pailas)
- Línea 4 (Cajas de manteca de 15 kg y 10 kg)
- Línea 6 (Botellas de aceite de 250ml, 500 ml y 1000 ml).

Sus funciones radican en la necesidad de generar productos de consumo que excelente calidad cumpliendo con las normas de inocuidad y salud que capten la atención del cliente y a su vez con este propósito aumentar las ventas. En este departamento se trabaja a diario preparando y envasando grasas y aceites. Resulta ser muy importante en la empresa, siendo el departamento más grande, y en el recae la responsabilidad como etapa final de producción, por esto se realiza el envasado de los productos con extrema disciplina y compromiso a la higiene de los alimentos, para luego que el producto cumpla los requerimientos, ser enviado a logística para su despacho a los clientes. A continuación, en la figura 2 se describe la estructura organizativa del departamento:

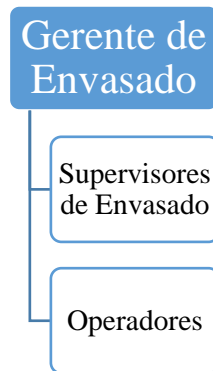


Figura 2: **Organigrama del departamento de envasado**

Fuente: De Almeida (2023)

### 1.5.2 Descripción de cargos principales:

✓ Gerente de Envasado: Planifica, organiza, dirige y controla las actividades administrativas y operativas de las áreas, fabricación de botellas y envasado de productos terminados, y vela por la ejecución de nuevos proyectos en áreas de envasado a fin de cumplir con los requerimientos internos de producción, sucursales, clientes, y demás políticas y normas de la organización Cargill de Venezuela.

✓ Supervisores de Envasado: Administrar los recursos disponibles para el cumplimiento de los planes de producción dispuestos para cada una de las líneas de producción durante su jornada de trabajo, además de comprobar el cumplimiento a las políticas corporativas. Reportan a la Gerencia de Envasado las posibles desviaciones que puedan existir en el cumplimiento de las políticas corporativas establecidas.

✓ Operadores: Ejecutan los arranques y paradas de las líneas de producción y empaque, de acuerdo a los planes de producción establecidos. Mantiene las operaciones de las líneas de envasado mediante el suministro constante de material de empaque, el ajuste y mantenimiento de equipos, la limpieza de las áreas de trabajo y el reporte de controles de proceso.

En el cuadro 1 se describe l cantidad de trabajadores en el departamento de envasado, y que cargo ocupan.

**Cuadro 1: Cantidad de trabajadores del departamento**

<b>Cargo</b>	<b>N de Trabajadores</b>
Gerente de Envasado	01
Supervisores de Envasado	04
Operadores de Envasado	46
<b>Total</b>	<b>51</b>

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

Los trabajadores poseen el mismo horario de trabajo ya descrito anteriormente, compuesto por 4 turnos

### **1.6 Descripción general del proceso productivo**

El proceso de producción de la Planta Valencia de Cargill de Venezuela está dividido en dos departamentos, procesos y envasado. Primero, en la parte de procesos, para la refinación del aceite, se presenta a continuación el proceso:

- **Desgomado:** Se inicia la eliminación de resinas, gomas y mucilagos.

- **Neutralización:** Se busca la eliminación de los ácidos libres y el resto de ácido fosfórico agregando una solución de álcali que puede ser hidróxido de sodio o carbonato de sodio.
- **Blanqueado:** Se trata de eliminar la coloración excesiva del aceite debida a la presencia de distintos pigmentos responsables de coloraciones no deseadas o excesivas.
- **Hidrogenación:** Propiciar la adición de hidrogeno a la cadena carbonada de la composición del aceite y de esta manera modificar sus propiedades fisicoquímicas, una de estas, es el paso del aceite de estado líquido a solido a temperatura ambiente.
- **Desencerado:** Separar del aceite (en el caso de maíz y girasol) las sustancias con puntos de fusión elevada (estearinas, glicéridos muy saturados, ceras y eteroles) que provocarían turbidez y precipitaciones en el aceite
- **Desodorización:** Se busca eliminar distintos compuestos responsables de aromas no deseados en los aceites, o conseguir aceites sin olor, ni sabores.

Para las mantecas, el proceso se fundamenta básicamente en la obtención de la misma bajo la hidrogenación parcial de distintos tipos de aceites. Una vez finalizados estos procesos, el producto es enviado al departamento de envasado, donde, en el caso del aceite, pasa por las siguientes etapas.

- **Llenado y tapado de botellas de aceite:** Las botellas son formadas por un horno, que calienta la preforma plástica y luego son introducidas a un molde, donde se soplan rápidamente para alcanzar la forma designada y luego pasan a la maquina llenadora y tapadora.
- **Codificado y etiquetado de las botellas:** Una vez llenadas, pasan por la codificadora para luego ser etiquetadas respecto a la presentación de aceite que pertenezca
- **Orden y formación de paquetes:** Las botellas son ordenadas para formar una presentación típica de un bulto, se les coloca una capa de termoencogible y al ser calentado, el bulto ya está empaquetado
- **Paletizado y transporte:** Se preparan los bultos en paletas, para ser asegurados con material envolvente, y una vez la paleta está completa, los montacarguistas lo llevan y lo almacenan en los racks, para después reportarlos a logística que se encarga de su despacho.

Para la elaboración de las mantecas, pasa por un proceso similar, pero con un distinto orden, se prepara la caja y la bolsa, se realiza el llenado de manteca dentro de las mismas y es

empaquetado para su paletizado, para después ser transportado y almacenado en los racks. Además de esto, mientras las cajas están siendo transportadas para su paletizado, pasan por un detector de metales que mide el índice de partículas ferrosas en la caja y emite una alarma en caso de que sea fuera de los estándares.

### 1.7 Descripción de los productos que elabora

Cargill de Venezuela elabora una variedad de productos en sus distintas plantas alrededor del país, pero en cuanto a la planta donde se realiza la investigación, ubicada en Valencia, los productos elaborados son los siguientes:

- ✓ Aceite Vatel Soya: Aceite de cocina en distintas presentaciones, de 250ml, 500ml y 1000ml
- ✓ Aceite Vatel Vegetal: Aceite de cocina en presentación de 1LT
- ✓ Aceite Purilev: Aceite orientado a un segmento de mercado de mayor ingreso económico, en presentaciones de 500ml y 1000ml.
- ✓ Aceite Branca: Aceite puro de soya, en presentaciones de pailas de 18LT
- ✓ Oleina Vatel Pro: Aceite de oleina de palma en presentaciones de pailas de 18LT
- ✓ Manteca Tresco 42LTE: en presentaciones de 10kg
- ✓ Manteca Tresco 48LT: en presentaciones de 15kg
- ✓ Manteca Tresco 42LTE: en presentaciones de 15kg
- ✓ Manteca Tresco 42VLT: en presentaciones de 15kg
- ✓ Manteca Tresco 42VP: en presentaciones de 15kg

A continuación, la figura 3 representa una recopilación de los productos más conocidos elaborados por la empresa Cargill de Venezuela



Figura 3: **Productos más conocidos en el mercado de Cargill de Venezuela S.R.L**

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

## **CAPÍTULO II**

### **EL PROBLEMA**

#### **2.1 Planteamiento del Problema**

En la actualidad, la sociedad industrial progresa a un ritmo considerablemente elevado. Cada día se presentan distintas herramientas y métodos cuyo propósito es el de aumentar la efectividad en los procesos dentro de las empresas, razón por la cual las organizaciones se ven obligadas a adaptarse al uso de dichos elementos, dado que de lo contrario se ven propensas a decaer profundamente en su posición en el mercado. Empresas originadas de países con economías estables no presentan grandes obstáculos para adaptarse, pero no es igual para todas.

En el caso de Venezuela, la sociedad industrial lleva un ritmo de progreso un poco más lento que al de aquellas empresas extranjeras, sin embargo, esto no quiere decir que esta necesidad de mejora no exista, de hecho, es todo lo contrario. Las empresas venezolanas han enfrentado todo tipo de altibajos, esporádicos e inevitables, y pese a ello, muchas se han mantenido en el mercado después de un período inactivos, aplicando una diversidad de metodologías y filosofías industriales previamente no conocidas, con el propósito de adaptarse a los cambios externos, y otras, así como las nuevas empresas están tratando de consolidarse en el mercado siguiendo ideales fuertemente influenciados por la mejora industrial extranjera.

Tal es el caso de Cargill de Venezuela, la cual es una empresa manufacturera que se dedica a la elaboración de alimentos. La empresa ha tenido una fuerte presencia en el país por un largo periodo de tiempo, pues su compromiso con la calidad de sus productos y con la satisfacción de sus clientes le ha generado resultados positivos con su notoriedad en el mercado.

La planta industrial de Cargill de Valencia cuenta con varios departamentos y áreas. Entre estos, se encuentra el departamento de envasado, que constituye una de las áreas medulares para la empresa pues representa la zona final en la que el producto es terminado, al cual se le realizan estrictas inspecciones de calidad, además de seguimientos a los procedimientos de envasado. Actualmente en el departamento se viene presentando una variedad de situaciones, como el hecho de que el porcentaje de pérdidas en materiales de empaque sobrepasa el estándar de internacional, que oscila entre 1% y 2%; esto genera costos de oportunidad significativos para la empresa, de allí haciendo una revisión documental de estas pérdidas, en el cuadro 2 se muestran las pérdidas de material de empaque obtenidas en el período Enero-Marzo del año 2023.

**Cuadro 2: Cálculo de las pérdidas de material en el departamento de envasado en el año 2023**

Mes	Porcentaje de Mermas	Valor Esperado	Diferencia
Enero	7%	0,05%	6,95%
Febrero	4%	0,05%	3,95%
Marzo	5,16%	0,05%	5,11%
Total	16,16%		

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

Como se puede notar en el cuadro uno (01), la brecha de diferencia entre lo esperado y lo realmente obtenido es considerable, e incluso lejana a la tolerancia internacional de mermas industriales (entre 1% y 2%). Este porcentaje de perdidas fue obtenido en relación a la diferencia entre lo que se esperaba consumir para la producción mensual y lo que realmente se consumió. Este descontrol en el material que se está perdiendo, puede significar un bajo rendimiento en la eficiencia de los procesos dentro del área de envasado y, por ende, no genera los suficientes beneficios para la empresa. En la figura 4, 5 y 6 se pueden apreciar los desperdicios de etiqueta en dos turnos de producción, los desperdicios en botellas plásticas y preformas, y los desperdicios de material termoencogible respectivamente.



**Figura 4: Desperdicios de etiquetas**

Fuente: De Almeida (2023)



**Figura 5: Desperdicios de botellas plásticas y preformas**  
Fuente: De Almeida (2023)



**Figura 6: Desperdicios de material termoencogible**  
Fuente: De Almeida (2023)

Como se puede observar, es una perdida considerable de material, lo cual puede traer como consecuencia un bajo rendimiento de producción, discrepancias con el nivel de inventario actual,

tiempos de entrega más largos, sobretiempos repetitivos para cumplir con las ordenes de producción planificadas, y altos costos de oportunidad.

## **2.2 Formulación del Problema.**

Teniendo en consideración toda la información expuesta, se presenta la siguiente interrogante que dará inicio a la investigación: ¿De qué manera se pueden reducir las pérdidas de material de empaque en el departamento de envasado en la empresa Cargill de Venezuela S.R.L, Planta Valencia?

## **2.3 Objetivos de la Investigación**

### **2.3.1 Objetivo General**

Proponer un plan estratégico basado en herramientas del Lean Manufacturing para la disminución de los desperdicios de material de empaque del departamento de envasado de Cargill de Venezuela.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar condiciones actuales del proceso en el departamento de envasado de la empresa Cargill de Venezuela S.R.L.
- Analizar las causas encontradas que están generando desperdicios en el proceso de envasado en Cargill de Venezuela S.R.L.
- Diseñar un plan estratégico basado en herramientas Lean Manufacturing para la disminución de desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado en Cargill de Venezuela.
- Estudiar la factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica del plan diseñado.

## **2.4 Justificación de la Investigación**

Las pérdidas de material representan un problema importante para Cargill de Venezuela, cuyo porcentaje representa un número fuera de lo esperado, generando un descontrol en estas mismas. Esto provoca a su vez que la verdadera capacidad de la empresa sea desaprovechada, pues se ve retrasada por la merma de material, llevándola a tomar medidas correctivas en vez de preventivas para muchas situaciones, como los sobretiempos para llevar a cabo los cumplimientos de órdenes de producción atrasadas, lo que a su vez desorganiza las planificaciones.

Es por esto que se plantea el diseño de un plan estratégico basado en las herramientas lean, con el propósito de reducir y minimizar los desperdicios de material de empaque y las actividades que no generan valor al producto, ya que esto aumentaría la efectividad del proceso de producción, logrando reducir costos de oportunidad, y otorgar tiempos de entrega más precisos.

A su vez, el conocer la capacidad verdadera del proceso sin dichos desperdicios permite un buen uso de uno de los recursos más importantes, como lo es el tiempo. Cumplir con la planificación diaria y semanal de producción, logra que el departamento pueda mantener un orden correcto para su propia planificación de actividades, como por ejemplo las limpiezas y mantenimientos de las áreas de maquinarias y alrededores.

La propuesta del uso de herramientas lean beneficiaría considerablemente al departamento de envasado de Cargill de Venezuela en Valencia, puesto que al cumplir con un proceso más fluido y eficiente, las inspecciones de calidad tendrán un rechazo más bajo y el producto terminado podrá fácilmente ser entregado al departamento de logística para cumplir de manera más constante con los tiempos de entrega a los clientes.

## **2.5 Alcance**

La siguiente investigación está enfocada en la mejora de los procesos dentro del departamento de envasado, de la empresa Cargill de Venezuela, específicamente la planta ubicada en Valencia, en la Zona Industrial Norte, carretera nacional Los Guayos Av.67. Particularmente al estudio necesario en las herramientas del Lean Manufacturing que representen una mayor utilidad para la reducción de desperdicios de material de empaque en la línea 06 de producción, en la cual se envasan aceites de marca Vatel y Purilev en distintas presentaciones, para posteriormente diseñar un plan estratégico basado en herramientas lean y presentárselo como propuesta a la empresa, la cual tomará la decisión de implementarla o no hacerlo.

## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO

Toda investigación requiere de un enfoque conceptual que define las suposiciones, hipótesis y previas búsquedas referentes al tema de investigación en concreto. Es esencial para proveer una explicación concreta y precisa acerca de las bases de la investigación, concretamente Arias lo describe como “el producto de la revisión documental- bibliográfica, que consiste en una recopilación de ideas y posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación” (2012, p.106)

En base a esto, a continuación, se presentan las bases teóricas y legales que respaldan la investigación, así como previas investigaciones afines al problema de estudio, las cuales fueron tomadas en consideración para la elaboración del trabajo de investigación.

#### **3.1 Antecedentes**

Las investigaciones previas permiten identificar y seleccionar las teorías, conceptos y modelos apropiados para el diseño y orientación de la investigación. Según Arias: “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (2012, p.106). Por ende, alguna de las previas investigaciones en relación con el tema de estudio son las siguientes:

Como primera referencia se tiene a Álvarez, S. (2021), que llevó a cabo la investigación titulada “**Aplicación de técnicas Lean para minimizar la perdida de sacarosa en el proceso de filtración de cachaza en central El Palmar S.A.,**” presentado en la Universidad José Antonio Páez en San Diego, estado Carabobo, para optar al título de Ingeniero Industrial; la cual fue una investigación de campo y documental, dentro del modelo de un proyecto factible. La investigación tuvo como objeto de estudio la reducción de desperdicios, basado en la filosofía Lean Manufacturing a través de métodos como diagrama causa-efecto, metodología de los 5 porqués, para diagnosticar las causas raíces que ocasionan la problemática en la operación. El investigador realizó la propuesta de remplazo de los equipos defectuosos, implementación de un diagrama solucionador de problemas y capacitaciones al personal relacionado con el proceso de filtración de cachaza; las cuales al estudiarse su factibilidad técnica, operativa y económica dieron como resultado la viabilidad del plan de mejora.

En cuanto a su aporte al presente trabajo de investigación, se basa en la demostración de la efectividad y utilidad de las herramientas lean para la solución de mermas, desperdicios o pérdidas en un área de trabajo específica, a su vez representa un modelo guía para la creación y formulación de planes estratégicos compuestos de herramientas lean manufacturing.

Como segunda referencia se tiene a Gonzales, E. (2020) cuya investigación se titula **“Aplicación del Lean Manufacturing por medio de la herramienta SMED en una prensa”** la cual fue presentada como trabajo de grado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, España, para optar al título de ingeniero industrial. El enfoque de la investigación fue dirigido a reducir los tiempos de preparación en una prensa perteneciente a la empresa Hyperion Materials & Technologies, con el propósito de lograr un proceso de producción más eficiente. El investigador analizó las causas a las demoras y paradas en los procesos, encontrando que una de las prensas más reciente de la compañía no contaba con los requerimientos necesarios para cumplir con la filosofía lean, la cual la empresa seguía indudablemente. De esta forma, realizó una propuesta de un cambio basado en la herramienta SMED, para después al evaluar su factibilidad, notar su viabilidad como proyecto.

La manufactura esbelta no está diseñada para soluciones y minimizaciones de desperdicios únicamente, su alcance abarca casi todas las posibles mejoras en el flujo de un proceso. Gonzales permite ver que, a través del SMED y poder reducir los tiempos de preparación, los procesos de producción son más efectivos y se reducen las actividades que no generan valor al producto.

Esta investigación aporta la guía necesaria en la aplicación y uso de la herramienta SMED y sus distintas fases, así como los métodos e instrumentos de análisis de causas y problemas en un entorno laboral.

Y, por último, como tercera referencia se tiene a Agurto C. y a Bernal O. (2020), autores de la investigación que se titula: **“Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlántica S.R.L– Chiclayo”**, la cual fue presentada en la Universidad Señor de Sipán ubicada en Chiclayo, Perú para optar al título de ingenieros industriales. En la investigación se realizó un estudio de los principales indicadores de producción para el diagnóstico de la situación de la empresa, teniendo como indicador importante la productividad con relación a la mano de obra, materia prima y horas-hombre, las cuales permitieron obtener un plan de producción en función a

los niveles de producción mensual y reducir las pérdidas económicas ante el problema de paradas de máquinas y mermas en la empresa. Mediante la aplicación de las herramientas 5S, kanban y mantenimiento productivo total (TPM), además de las capacitaciones al personal administrativos y operarios, logró alternativas de cambios dentro del proceso con el fin de reducir las paradas de máquinas y mermas que se presentan en el proceso de sacos de polipropileno. Y al analizar el beneficio/costo de la implementación, resultó favorable, por ende, la propuesta permitiría mejorar los indicadores de producción y aumentar la productividad, logrando la mejora continua.

En relación con la presente investigación, se asocian los análisis y las alternativas de cambios para la reducción de paradas de máquina y pérdidas, dado que, en el objeto de estudio de esta investigación, el departamento de envasado de Cargill de Venezuela, ocurren repetidas veces paradas de máquina y por consecuente paradas en la línea de producción, adicionalmente a las pérdidas del material de empaque.

### **3.2 Bases Teóricas**

Para Arias, las bases teóricas “implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adaptado para sustentar o explicar el problema planteado” (2012, p.107). Toda investigación requiere de un sustento teórico con el cual toma la forma deseada por el investigador, y es por esto que se deben realizar análisis y estudios a las definiciones, teorías y conceptos relacionados al tema de estudio.

#### **3.2.1 Teorías asociadas a la investigación**

##### **3.2.1.1 Teoría de Sistemas**

Santaella describe un sistema como “una serie de partes que funcionan de forma holística” (2023). Explica que el objetivo y propósito de una teoría de sistemas es descubrir las dinámicas y elementos que componen el mismo, y que esto no aplica a entornos específicos, ya que todos los sectores funcionan a través de sistemas. Para relacionar esto con las organizaciones y empresas, donde tiene una gran receptividad, Santaella explica:

“Esta teoría permite que las empresas vean cada uno de sus departamentos como un solo ente relacionado para resolver de una mejor forma sus problemas. En este sentido, su estudio es de gran importancia para la comprensión de muchos de los fenómenos que ocurren en las organizaciones y en los demás ámbitos empresariales.” (2023, s/n)

Los sistemas están presentes en la cotidianidad de nuestra vida, y son una parte esencial y fundamental para el funcionamiento de las empresas.

### **3.2.1.2 Teoría de las Restricciones**

Es conocida también como TOC, siglas en inglés que significan Theory of Constraints, se enfoca en identificar el obstáculo más importante en el cumplimiento de un objetivo. Se compone de cinco pasos de focalización de dicha limitación, para después encontrar la solución adecuada. Esta teoría resalta el hecho de que, al encontrar la restricción principal y solucionarla, el resto del proceso o proyecto mejorará en consecuencia, sin embargo, al eliminar la restricción principal, otra limitación tomará este puesto, por lo que es recomendable seguir este modelo repetidas veces para eliminar la mayoría de restricciones posibles y lograr que el proceso sea más estable.

Para poder aplicar la teoría de las limitaciones, se necesitan cinco pasos de focalización:

1. Identificar la principal restricción: Mayormente se refiere a la actividad o estación cuello de botella, es decir, aquel que genere más tiempo, sin embargo, puede tratarse tanto de suplementos y maquinarias, como de personas y tareas en específico
2. Aprovechar la restricción: En este paso se encuentra la solución a la limitación con los recursos que se tienen actualmente, tomando en cuenta la forma en que las medidas aplicadas puedan afectar al resto de los procesos involucrados
3. Subordinar todo lo demás a la restricción: Significa elevar la prioridad de la restricción, en este paso todos los recursos serán sincronizados a dicha restricción actual, evitando cambios significativos en estaciones que puedan sobrecargar la limitación actual
4. Elevar la restricción: Se refiere a invertir en más recursos para su rendimiento o capacidad. A veces, se presenta el caso donde la restricción es eliminada solo con los pasos anteriores, sin embargo, suele ser más recurrente el lidiar con un obstáculo persistente, que requiere llegar a este paso.
5. Repetir según sea necesario: Tal como fue mencionado anteriormente, al eliminar una restricción principal, otra tomará su lugar, es por esto que esta metodología es de uso repetido, para poder encontrar la solución a la mayor cantidad de obstáculos posibles.

### **3.2.1.3 Teoría del Comportamiento Organizacional**

“El comportamiento organizacional se refiere al estudio de las personas y los grupos que actúan en las organizaciones.” (Chiavenato, 2009, p.05). Surge gracias a la comunicación,

permitiendo un flujo de información entre todas las partes interesadas dentro de una organización. La teoría del comportamiento organizacional es el estudio y la aplicación de conocimientos relativos a la manera en que las personas actúan.

Tiene un enfoque primordialmente humano, como por ejemplo la comunicación entre compañeros de trabajo, el examinar la conducta tanto de grupos como de organizaciones, dado que ninguno se comporta de la misma manera a los demás. Chiavenato añade que, “el valor intrínseco de una organización reside principalmente en sus activos intangibles...que constituyen la verdadera riqueza de la organización.” (2009, s/p). Adicionalmente, deja en claro que dichos activos dependen de lo que llamamos capital humano, que es el conjunto de talentos, que actúan en un contexto organizacional que les proporcione estructura, respaldo e impulso.

### **3.2.2 Fundamentos Teóricos**

#### **3.2.2.1 Gestión Estratégica**

Según Quiroa, la gestión estratégica es “un conjunto de acciones que se realizan para desarrollar estrategias competitivas.” (2021, s/n). Las estrategias competitivas hacen referencia a aquella propuesta o plan que le otorgará valor en el mercado y una ventaja competitiva, lo cual representa un elemento esencial en el período de actividad de la empresa.

La gestión estratégica se refiere a la acción de poder administrar de una forma ágil y eficiente una organización, con el propósito de obtener estos beneficios competitivos en el mercado, poder asegurar un alto posicionamiento, y a su vez otorgarle a la empresa una mayor facilidad para adaptarse a los distintos cambios externos o internos. Para su aplicación, se definen objetivos a corto y a largo plazo, uso de herramientas de análisis de problemas, análisis del entorno competitivo y muchas más metodologías de innovación constante.

#### **3.2.2.2 Producción**

La producción es cualquier actividad que hace uso de recursos o de una materia prima en cuestión, con el propósito de elaborar una clase de bien o servicio. El resultado final de la transformación de la materia prima es llamado producto, y usualmente es ofrecido en el mercado para ser intercambiado, mayormente por unidades monetarias específicas. El propósito de la producción puede variar dependiendo del grupo ejecutando el proceso, pero toda producción o elaboración de un producto son hechas para satisfacer una necesidad.

Esto es cierto desde el momento que no se le había designado el nombre de producción al concepto, desde que la raza humana se vio en necesidad de pensar e ingeniar nuevas formas, nuevos procesos para aprovechar los recursos que tenían disponibles. Eventualmente, este concepto evolucionó completamente la manera de vivir del ser humano, llegando hasta la sociedad industrial que somos hoy en día, donde es imposible no contar con procesos de producción.

### **3.2.2.3 Estudio de Procesos**

El estudio de procesos consiste en un análisis profundo y detallado de cada uno de los pasos conformantes de un proceso de cualquier estilo. Esto es generalmente hecho con el propósito de poder observar y concluir si partes del proceso están generando obstáculos para el resultado final, lo que resulta negativo para el funcionamiento de la empresa. Quiroa explica:

“Comprender cómo están operando los procesos ayuda a mejorar y asegurar la competitividad de la empresa. Esto, dado que permite examinar en forma general cómo están operando los procesos e incluso se pueden obtener datos numéricos. Estos datos proporcionan indicadores del tiempo requerido del proceso, el monto del desperdicio, cuántas personas están involucradas y el costo requerido.” (2021, s/n).

El estudio de procesos otorga a la empresa un informe detallado sobre si el proceso puede ser mejorado o no, simplemente descomponiendo y separando cada una de las etapas dentro del mismo, para su análisis individual.

### **3.2.2.4 Productividad**

La productividad se refiere a la relación entre un proceso de producción y los recursos usados en el mismo. A pesar de que suele existir confusiones respecto a las dos palabras, un proceso de producción no es lo mismo que un proceso de producción productivo, dado a que la productividad está altamente ligada al rendimiento y desempeño dentro de un proceso.

Existen muchos factores que son capaces de afectar negativa o positivamente la productividad de un proceso, sin embargo, notoriamente uno de los más fundamentales es el factor tiempo. Tanto en índices de rendimiento y eficiencia, como en índice de usos de recursos, el tiempo puede tener un parte activa en los mismos, y es por esto que se considera que mientras mejor uso del tiempo haya, el proceso será más productivo y estable.

### **3.2.2.5 Tipos de Productividad**

La productividad se puede dividir en tres formas, sin embargo, es importante primero dejar claro el ciclo por el cual se rige la productividad. La figura 7 define el ciclo de la productividad.

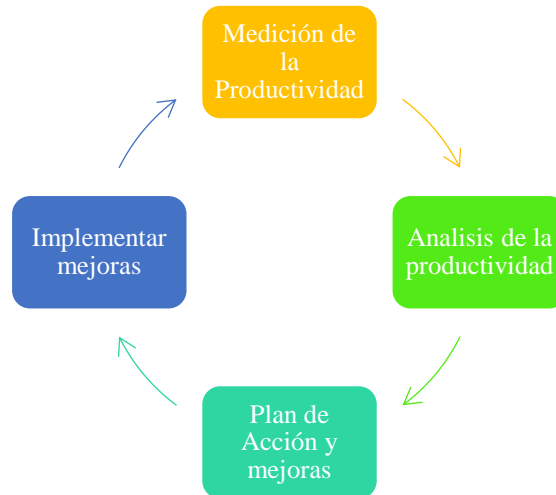


Figura 7: Ciclo de la Productividad  
Fuente: De Almeida (2023)

1. Productividad Laboral: Se refiere a el aumento o disminución de los rendimientos en función del trabajo necesario para el producto inicial. La productividad laboral se calcula como:  $P. Laboral = \frac{\text{Productos producidos}}{\text{Reursos usados}}$
2. Productividad total de los factores: Es el aumento o disminución de los rendimientos en la variación de cualquiera de los factores que intervienen en la producción, como por ejemplo el capital o las técnicas. La productividad total de los factores se calcula como:  $PTF = \frac{\text{Producción total}}{\text{factor trabajo} + \text{factor capital} + \text{recursos}}$
3. Productividad Marginal: Se refiere a el producto adicional que se fabrica al hacer una modificación a alguno de los factores de producción de un ciclo productivo sin alterar los demás. La productividad marginal se calcula como:  $P. Marginal = \frac{\text{Cambio en cantidad de producción}}{\text{Cambio en la cantidad de insumo utilizado}}$

### 3.2.2.6 Lean Manufacturing

También llamada manufactura esbelta, es una metodología y a su vez filosofía, la cual es responsable de los éxitos de muchas empresas por diversas partes del mundo, particularmente conocida por ser originaria de la empresa automotriz Toyota, siendo un sistema clave en su levantamiento en el mercado. Tuvo sus comienzos a principios del siglo XX, donde se presentaron numerosos casos de producción en masa, y Toyota planteó la fabricación en pequeñas cantidades, pero en gran variedad de modelos diferentes.

Socconini, la define como, “un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de los desperdicios o excesos” (2019, p.20). El objetivo del lean manufacturing es reducir el tiempo y los recursos necesarios para un proceso de elaboración de un producto, manteniendo o mejorando la calidad. Todo con el propósito de crear un proceso de fabricación más ágil y flexible que pueda responder rápidamente a las demandas cambiantes del mercado y las necesidades de los clientes.

La metodología Lean cuenta con diversas herramientas, varias las cuales se enfocan en la reducción de desperdicios para las organizaciones; sin embargo, todas tienen en común el objetivo de descubrir continuamente las oportunidades de mejora que esconde toda empresa, pues siempre existirán desperdicios que pueden ser eliminados (Socconini, 2019, p.20). Adicionalmente, Rajedell y Sánchez describen los pilares del lean manufacturing como la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación de desperdicios, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios (2010, p.01).

### **3.2.2.7 Desperdicios**

Socconini declara qué desperdicio es “toda aquella actividad humana que no agrega valor, pero si costos y trabajo”, siendo el valor aquello por lo que el consumidor paga, y este es realmente significativo cuando es expresado en términos de un producto específico que satisface las necesidades del cliente. En relación a esto, declara que del 10% de actividades en una empresa, el 5% son desperdicios y la otra parte realmente agrega valor al producto.

Como consecuencia de los desperdicios en el proceso, es común que se deriven otras pérdidas, las cuales pueden llegar a ser más notables que los mismos desperdicios, como por ejemplo la pérdida de tiempo, de capacidad, de recursos e incluso de oportunidades. Es por esto, que como parte de la metodología lean se han identificado los ocho tipos de desperdicios en las organizaciones, los cuales son:

- ✓ Sobreproducción.
- ✓ Transporte.
- ✓ Tiempo de espera.
- ✓ Procesos inapropiados.
- ✓ Exceso de inventario o stock.

- ✓ Defectos (retrabajos, mal hecho a la primera).
- ✓ Movimientos innecesarios.
- ✓ Talento Humano.

### 3.2.2.8 Herramientas Lean

La metodología Lean tiene una amplia variedad de herramientas, no obstante, para diseñar un plan estratégico basado en esta filosofía no se requiere del uso de todas las herramientas lean, por ello, a continuación, las más relevantes:

1. **Las 5 S:** está compuesta de cinco fases, Seiri (Eliminar: retirar del puesto de trabajo todos los elementos innecesarios y evitar los posibles despilfarros), Seiton (Ordenar: ser capaces de ordenar los recursos del proceso productivo), Seiso (Limpiar e inspeccionar el entorno en busca de los errores), Seiketsu (Estandarizar: convertir los logros de las fases anteriores en un estándar utilizable en toda la cadena de producción) y por último Shisuke (Disciplina: Ser capaz de llevar a cabo todas las fases de esta cadena sin saltar ninguna,)
2. **Kanban:** Permite regular el flujo de producción entre procesos y entre proveedores, a través de señales que indican cuando se necesita más material, elimina inventario en curso y sobreproducción, reduce tiempos muertos y mejora el plazo de entrega.
3. **SMED:** Su objetivo es reducir el tiempo en los cambios en el uso de las máquinas. Así se permite llevar a cabo la fabricación en lotes pequeños, reduciendo el inventario y permitiendo adaptarse a cualquier imprevisto.
4. **TPM (Mantenimiento Productivo Total):** Gestión de mantenimiento que evita las paradas en las máquinas causadas por las averías. El objetivo es conseguir cambiar la forma de pensar de los trabajadores consiguiendo eliminar las averías, los defectos y los accidentes. Mejora la productividad, ya que reduce tiempos muertos, disminuye el tiempo de ciclo y elimina defectos.
5. **Value Stream Mapping:** Consiste en una herramienta para controlar de manera visual el flujo del trabajo. Permite ver el estado actual del proceso de producción, definiendo el proceso esperado y mostrando las opciones posibles de mejora. Así mismo, se exponen todas las operaciones y situaciones que no tienen valor.

### 3.2.2.9 Plan Estratégico

Para Chandler, A. (2003), “la estrategia es la determinación de las metas y objetivos de una empresa a largo plazo, las acciones a emprender y la asignación de recursos necesarios para el logro de dichas metas”, por lo tanto, un plan estratégico se refiere a definir previamente las acciones a ejecutar a nivel empresarial para poder afrontar los retos que vayan apareciendo y finalmente conseguir los objetivos marcados previamente.

En palabras de Sánchez, un plan estratégico recoge la planificación económico-financiera, estratégica y organizativa con la que una empresa u organización cuenta para abordar sus objetivos y alcanzar su misión de futuro. (2020, s/n).

Debe contener:

- ✓ La misión de la empresa.
- ✓ La visión estratégica que defina los objetivos a alcanzar y el modo de conseguirlos.
- ✓ Análisis del presente de la empresa y su entorno o escenario.
- ✓ El plan de acción u operativo con el cual se van a llevar a cabo las estrategias que se hayan definido.

### 3.2.2.10 Herramientas de Solución de Problemas

- ✓ **Los 5 por qué's:** Consiste en analizar un problema al hacer la pregunta ¿por qué? Obtenida la respuesta, nuevamente realizar la pregunta ¿por qué? y así sucesivamente, hasta llegar a la causa raíz del problema.
- ✓ **Diagrama de Pareto:** Permite clasificar gráficamente la información de mayor a menor relevancia, basándose en la regla 20/80, la cual establece una relación de correspondencia entre los grupos, donde el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas. Para plantear esto, generalmente se realiza un muestreo y estudio de frecuencias de las causas de los problemas
- ✓ **Diagrama de Ishikawa:** Es un modelo de análisis que se utiliza para representar la relación entre algún efecto y todas las posibles causas que lo influyen.
- ✓ **Análisis FODA:** Es una matriz que permite identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas de un proyecto específico. El análisis FODA puede ser

una guía para el desarrollo de estrategias y planes de acción para mejorar la posición de una empresa o proyecto.

### **3.3 Bases Legales**

#### **3.3.1 Marco Legal**

##### **3.3.1.1 Ley orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005)**

El objeto de la LOPCYMAT es:

1. Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.
2. Regular los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras, y de los empleadores y empleadoras, en relación con la seguridad, salud y ambiente de trabajo; así como lo relativo a la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.
3. Desarrollar lo dispuesto en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social.
4. Establecer las sanciones por el incumplimiento de la normativa.
5. Normar las prestaciones derivadas de la subrogación por el Sistema de Seguridad Social de la responsabilidad material y objetiva de los empleadores y empleadoras ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.
6. Regular la responsabilidad del empleador y de la empleadora, y sus representantes ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional cuando existiere dolo o negligencia de su parte.

**Artículo 59 Condiciones y Ambiente en que Debe Desarrollarse el Trabajo.** A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.
3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.
5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionada o enfermo.
7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

### **3.3.2 Marco normativo**

#### **3.3.2.1 Normativa para las Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para consumo.**

Toda esta normativa debe ser acatada a lo largo del proceso productivo en empresas del rubro alimenticio, y deben ser consideradas al momento de desear llevar a cabo una modificación del proceso en virtud de lo establecido en la ordenanza. La disposición general de la normativa se expresa en su artículo 1.

**Artículo 1.** La presente Resolución establece los principios básicos y las prácticas dirigidas a eliminar, prevenir o reducir a niveles aceptables los riesgos para la inocuidad y salubridad que ocurren durante la elaboración, envasado, almacenamiento y transporte de los alimentos manufacturados para el consumo humano.

### 3.2 Definición de términos básicos

- **Aceite vegetal:** Es un triglicérido extraído de una planta.
- **Línea de Producción:** Conjunto de operaciones realizadas en el proceso de hacer un producto.
- **Manteca vegetal:** Grasa hecha a base de aceites vegetales, sus ácidos grasos son hidrogenizados, para convertir los aceites vegetales a manteca a través de presión, calor y un catalizador.
- **Merma:** Perdida, reducción, porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae
- **Oleína:** Es la fracción líquida del aceite de palma obtenida a partir del primer fraccionamiento del aceite refinado.
- **Proceso:** Secuencia de acciones que se llevan a cabo para lograr un fin determinado con un orden y objetivo específico.
- **Soya:** Especie de plantas de la familia de las leguminosas. Se cultiva por sus semillas, de contenido medio en aceite y alto de proteína.
- **Valor agregado:** Es el conjunto de características adicionales del producto o servicio que se ofrece que hacen que sea más atractivo para el cliente frente a la competencia.

## CAPÍTULO IV

### MARCO METODOLÓGICO

Se refiere al conjunto de principios, conceptos y prácticas que guían el proceso y diseño de la investigación. Es fundamental para la descripción de los métodos y técnicas que se utilizarán para recopilar y analizar datos, además de proporcionar un enfoque sistemático para abordar el problema de investigación. Según Arias: “La metodología de la investigación incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado.” (2012, p.110).

#### 4.1 Enfoque metodológico

Para Hernández, Fernández y Baptista los enfoques cuantitativos de las investigaciones representan “un conjunto de procesos, secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no se puede brincar o eludir pasos.” (2014, p.04). Los tres autores explican que debe ser riguroso, acotando y delimitando partes de una idea para derivar objetivos y preguntas de investigación, luego revisar la literatura y construir una perspectiva teórica.

La presente investigación se clasifica con un enfoque cuantitativo dado a que se emplearán los pasos secuenciales para encontrar las preguntas de investigación necesarias para minimizar la pérdida de material de empaque, además de que se emplearán herramientas estadísticas para analizar las variables y la situación actual en el departamento de envasado, para luego obtener conclusiones basadas en los resultados del uso de estos métodos.

Según la European Scientific Journal, un enfoque cuantitativo cuenta con las siguientes características:

1. Utiliza la recolección y el análisis de data para contestar una o varias preguntas de investigación y probar las hipótesis establecidas previamente
2. Confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud, patrones de comportamiento en una población.
3. Se fundamenta es un esquema deductivo y lógico, es reduccionista y pretende generalizar los resultados de sus estudios mediante muestras representativas.
4. Primero elige una idea, que transforma en una o varias preguntas de investigación.

5. De la pregunta de investigación se derivan una o varias hipótesis y se desarrolla una estrategia para probarla o refutarla.
6. Mide y defines las variables en un determinado contexto.
7. Analiza las mediciones obtenidas por métodos estadísticos.
8. Establece una serie de conclusiones respecto a la hipótesis.

#### **4.2 Tipo de investigación**

La investigación se considera bajo la modalidad de proyecto factible, dado a que se desarrolla para analizar la validez y utilidad de una propuesta para la solución de una problemática que se presenta en el departamento de envasado de Cargill de Venezuela, planta Valencia. Basado en esto, Dubs establece: “un proyecto factible consiste en un conjunto de actividades vinculadas entre sí, cuya ejecución permitirá el logro de objetivos previamente definidos en atención a las necesidades que pueda tener una institución o un grupo social en un momento determinado” (2002, p.06)

A su vez, Dubs indica que un proyecto factible se desarrolla a través de las siguientes etapas: el diagnóstico de las necesidades, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; el procedimiento metodológico, las actividades y recursos necesarios para su ejecución y el análisis de viabilidad o factibilidad del proyecto (económica, política, social, entre otros) y la posibilidad de ejecución (2002, p.07).

#### **4.3 Diseño de la investigación**

“El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental” (Arias, 2012, p.27). Tomando en cuenta esto, la investigación posee un diseño de campo y documental.

En cuanto a la razón por la que se clasifica como investigación de campo, pues primero se considera a Arias, que define las investigaciones de campo como: “aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (2012, p.31). Como resultante de esto, se puede concluir que la investigación es de campo dado a la investigadora obtiene datos directamente del sitio a estudiar, a través de un programa de pasantías en Cargill de Venezuela.

Arias también define que: “la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas” (2012, p.27). Por lo que, debido a que para el desarrollo de esta investigación se usa análisis tanto de previas investigaciones como de información relevante para el estudio del problema en cuestión, se considera documental.

#### **4.4 Nivel de la investigación**

El nivel de la investigación se refiere a delimitar la profundidad del estudio planteado. Arias la define como: “el grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (2012, p.23). Se pueden clasificar como exploratoria, descriptiva y explicativa. La presente investigación tiene un nivel descriptivo.

Citando a Arias, una investigación de nivel descriptivo: “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.” (2012, p.24). Basado en esto, se define esta investigación de un nivel de tipo descriptivo, dado que se estudiarán las condiciones actuales del departamento de envasado de Cargill de Venezuela, diagnosticando e identificando las variables que afecten de manera negativa o positiva al rendimiento del proceso de producción.

#### **4.5 Población y muestra**

##### **4.5.1 Población**

Arias, define como población, “un conjunto finitos o infinitos de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos” (2012, p.81). Considerando como conjunto finito a toda la Planta Valencia de Cargill de Venezuela, dado que la propuesta para minimizar las pérdidas del material de empaque puede generar un mayor índice de productividad, que engloba a la planta. Es por esto que la población en la investigación actual está representada por Planta Valencia.

##### **4.5.2 Muestra**

De manera similar, Arias establece que la muestra es “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (2012, p.83). Entiéndase por población accesible, según Arias, la porción finita de la población objetivo a la que realmente se le tiene acceso. En el

caso de la presente investigación, se toma como muestra el proceso de envasado ocurrido en la línea 6, conformada por la variedad de presentaciones del aceite Vatel y Purilev.

#### **4.6 Técnicas de recolección de datos**

En palabras de Hernández y Duana, los datos son conceptos que expresan una abstracción del mundo real, de lo sensorial, susceptible de ser percibido por los sentidos de manera directa o indirecta, donde todo lo empírico es medible (2020, p.51). Por otra parte, Arias establece una técnica de investigación como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (2012, p.67). Entonces, las técnicas de recolección de datos son un conjunto de procedimientos y actividades, que le permiten al investigador información necesaria para la solución de la problemática en estudio. Para la presente investigación, se hará uso de cuatro técnicas de recolección de datos, que se nombran a continuación:

##### **4.6.1 Observación directa**

Arias (2012), define la observación directa como una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos (p.69)

Arias agrega que existe observación directa y observación indirecta, no obstante, se define la técnica a usar como observación directa debido a que no se usan equipos especializados como microscopios y telescopios, que son necesarios para la observación indirecta. Las observaciones se clasifican como:

**Estructurada:** se realiza en correspondencia con objetivos, utiliza una guía para los elementos que serán observados.

**No estructurada:** se ejerce en función de un objetivo, pero no cuenta con una guía que especifique todos los aspectos a observar.

Basado en esta información, se usará la observación directa estructurada, dado que el investigador posee una guía prediseñada para observar los aspectos relevantes.

##### **4.6.2 Entrevista**

“Más que un interrogatorio, es una técnica basada en el diálogo o conversación “cara a cara” entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado” (Arias, 2012, p.73). Las entrevistas pueden ser clasificadas como formales e informales, con la diferencia que las

formales cuentan con un guión de entrevista mientras que las informales con más similares a una conversación casual, en el sentido de que no se tiene preparado un guión con las preguntas a realizar, pero ambas son predeterminadas por objetivos previamente establecidos.

En este sentido, se hará uso de la entrevista formal, es decir, la estructurada para obtener información directamente de los trabajadores de la planta Valencia de Cargill de Venezuela.

#### **4.6.3 Revisión documental**

Gómez habla de la revisión documental como una técnica que el investigador emplea para recolectar datos fuentes de información, las cuales él define como: “las fuentes de información se conciben como todos aquellos objetos que brinden al investigador datos para realizar su trabajo; éstos pueden contenerse en cualquier soporte, por lo que pueden estar manuscritos, impresos, grabados, etcétera (2012, p.43). Para realizar el estudio de la problemática de Cargill de Venezuela, se tomarán en consideración revisiones y análisis previamente registrados en la empresa, los cuales son propiedad de la misma.

#### **4.6.4 Revisión bibliográfica**

Para el desarrollo de la presente investigación, se usarán investigaciones previas relacionadas al tema en estudio para análisis de las mismas y obtención de datos fundamentados en estudios pasados, extraídos de fuentes externas a la empresa. Esto por medio de recursos físicos y en bibliotecas virtuales con el propósito de que, al procesar estos datos, conocer mejor el diagnóstico actual del departamento de envasado y entender el proceso más claramente.

#### **4.7 Herramientas de recolección de datos**

Según Arias: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato, en papel o digital, que se utiliza para obtener, registrar, o almacenar información” (2012, p.68). Para cada técnica de recolección de datos, hay un instrumento para su aplicación, los cuales se explicarán a continuación:

- **Diario de campo:** Herramientas usadas para la observación directa no estructurada. Un diario de campo consiste en un espacio en el que el investigador realiza anotaciones directamente relacionadas al campo de estudio y las situaciones en las que se encuentra en ese momento, las cuales pueden ser descripción del proceso, funcionamiento correcto de la maquinaria, entre otros.

- **Registro fotográfico:** En el caso del registro fotográfico, también es un instrumento usado para la observación directa no estructurada, y consiste básicamente en documentar el proceso de forma audiovisual.
- **Guión de Entrevista:** Es la herramienta usada para la entrevista estructurada. Su propósito es el de guiar al entrevistador con las interrogantes que puedan ser relevantes para la solución de la problemática en estudio. Son diseñadas previas a la entrevista, y la misma guía puede ser usada para registrar las respuestas del entrevistado, pero también se pueden usar medios de grabación audiovisual

En el caso de las herramientas usadas para la revisión documental y la revisión bibliográfica se trata simplemente de escoger una fuente de información correspondiente al tipo de revisión (sea bibliotecas online, bibliotecas presenciales, archivos pertenecientes a Cargill de Venezuela u otras) y realizar un análisis que permita el procesamiento de estos datos obtenidos para la toma de decisiones.

#### **4.8 Proceso de validación de instrumentos**

Parra explica el proceso de validación de instrumentos como “el proceso de evaluar las preguntas de la encuesta o entrevista para asegurar su confiabilidad” (s/f). A su vez, habla de que el primer paso en este proceso es el de solicitar una revisión de las preguntas a un experto conocedor del tema. En la siguiente investigación, para validar el guión de entrevista (ver anexo D), se solicitará la revisión de las preguntas que constituyen el guión de entrevista por un especialista, así como la validación por el mismo.

#### **4.9 Técnicas de análisis de información**

Arias habla de la técnica de procesamiento y análisis de datos como las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registros, tabulaciones y codificación si fuere el caso. (2012, p.111)

##### **4.9.1 Los 5 porqués**

La técnica de los 5 porqués, una técnica muy conocida, a su vez será aplicada para determinar la causa raíz del problema en estudio, en la línea 6 de envasado, y de esta manera poder proponer posibles soluciones. Es versátil, usada como método de análisis para la solución de problemas.

##### **4.9.2 Matriz DOFA**

Se refiere a las siglas de Debilidad, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, que constituyen los elementos alrededor de los cuales se va a desarrollar el análisis. Se conoce también como matriz FODA, las cuales son sus siglas en inglés, pero son iguales. La matriz DOFA permite a quienes la realizan mirar la situación que quieren analizar desde una perspectiva externa y más objetiva

#### **4.9.3 Análisis operacional**

Consiste en analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación, siempre con visión y proyección a la mejora continua del proyecto en específico. Con un buen análisis operacional puede resultar a las empresas reduciendo costos y encontrando áreas de mejora.

#### **4.10 Fases metodológicas**

El trabajo cuenta con cuatro fases de la investigación, formadas por objetivos específicos para lograr el objetivo general de la investigación, las cuales son:

##### **Fase I: Diagnóstico de condiciones actuales del proceso en el departamento de envasado de la empresa Cargill de Venezuela S.R.L**

En la fase I se observaron los procesos de producción en las líneas de producción de envasado, con el propósito de adquirir el conocimiento del funcionamiento correcto y con un alto índice de rendimiento en las líneas. Esto es necesario para ser capaz de reconocer si el proceso no cumple con esas expectativas y de lo contrario ocurre algo que está generando problemas y no permite un proceso efectivo.

##### **Fase II: Análisis de las causas encontradas que están generando desperdicios en el proceso de envasado en Cargill de Venezuela S.R.L**

Para la fase II, tomando el conocimiento adecuado y una noción más clara de los problemas que se están presentando en la línea de producción a través de la fase previa, se procedió a analizar las causas que están generando dichas situaciones no favorable, cómo lo es la problemática en estudio, acerca de la merma no tolerable en material de empaque.

Para este análisis se hizo uso de herramientas de análisis de problemas, como los 5 porqués, la matriz DOFA, y el análisis operacional para las paradas de máquina de envasado.

##### **Fase III: Diseño de un plan estratégico basado en herramientas Lean Manufacturing para la disminución de desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado en Cargill de Venezuela S.R.L**

Una vez diagnosticada la situación en el departamento de envasado de la planta Valencia de Cargill de Venezuela y habiendo realizado el análisis a las causas del problema en estudio, se procedió a la elaboración de un plan estratégico constituido por herramientas Lean, cuyo objetivo es el de eliminar los elementos causales del problema, dicho plan se compone de estrategias de mejora diseñadas en base a la información encontrada en fase II.

#### **Fase IV: Estudio de la factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica del plan diseñado**

Finalmente, para la fase IV, se comprobó que el plan diseñado realmente fuera o no de utilidad para la empresa, verificando su factibilidad económica, técnica, operativa, ambiental y social, y de esta manera se determinó la viabilidad de la implementación para la empresa, para la minimización de la pérdida de material de empaque en el departamento de envasado de la planta Valencia de Cargill de Venezuela.

#### **4.11 Cuadro de Operacionalización de las variables**

“La operacionalización de las variables es un requisito previo para la elaboración de instrumentos y, por lo general se presenta en un cuadro” (Arias, 2012, p.63). Para la elaboración del guión de entrevistas, se realizó un cuadro técnico metodológico correspondiente a la fase I (ver anexos).

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la investigación sobre la problemática en estudio, la cual es la pérdida elevada de material de empaque que ocurre en el departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L. Estos resultados se muestran acorde a las fases metodológicas ya previamente especificadas, con su respectivo orden siendo: diagnóstico de las condiciones actuales del proceso en el departamento de envasado de Cargill de Venezuela, análisis de las causas encontradas que están generando desperdicios en el proceso de envasado en Cargill de Venezuela S.R.L, diseño de un plan estratégico basado en herramientas Lean Manufacturing para la disminución de desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado en Cargill de Venezuela S.R.L y estudio de la factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica del plan diseñado.

#### **5.1 Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales del proceso en el departamento de envasado de la empresa Cargill de Venezuela S.R.L**

Durante esta fase, se hizo uso de las técnicas de recolección de datos para revisar las condiciones actuales del departamento, refiriéndose por éstos a la entrevista, la observación directa, el registro bibliográfico y el registro documental; haciendo énfasis en el proceso a estudiar, el cual es el de la línea seis (6) de envasado de Cargill de Venezuela.

##### **5.1.1 Descripción general del área de envasado**

El departamento de envasado de Cargill de Venezuela, cuenta actualmente con tres (3) líneas de producción activas. Cada una de estas líneas trabaja con sus propios productos en específico, y están distribuidas de la siguiente manera:

- La línea 3 envasa en pailas de 18LT, de consumo industrial. Estos son: Aceite Branca, Aceite El Rey, Oleina Vatel Pro, y Manteca Liquida Vatel Pro. Esta línea está ubicada paralela a la línea 4.



**Figura 8:** Línea 3 de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

- La línea 4 envasa en cajas de 10kg y 15kg, mantecas vegetales de distintas contexturas dependiendo del uso que le vaya a dar el cliente, siendo todas de consumo industrial. Actualmente esta línea produce: Manteca Vegetal LTE, Manteca Vegetal LT, Manteca Vegetal VLT y Manteca Vegetal T48LT. Está ubicada en una sala cerrada conocida como Sala de Manteca, para evitar contaminación de producto, paralela a la línea 3. Ambas líneas de la sala de manteca comparten un paletizador robótico.



**Figura 9:** Línea 4 de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

- En la línea 6 ocurre el proceso en estudio, en esta línea se envasa en botellas de 1LT, 500ML y 250ML. Es la línea más grande del departamento, ocupando dos áreas (ver figura 10 y 11) y produce las marcas de aceite Vatel, Purilev y Doril.



**Figura 10:** Termoenfardadora y paletizador de línea 6 de Cargill de Venezuela S.R.L

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

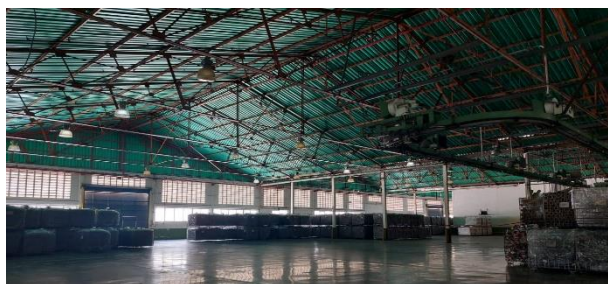


**Figura 11:** Área Krones de línea 6 de Cargill de Venezuela S.R.L

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

El departamento de envasado comparte instalaciones con el departamento de Logística, facilitando el almacenamiento del producto terminado para su despacho. Aparte de las líneas de producción, dentro del departamento hay dos áreas de almacén temporal de producto terminado, una para las paletas de Línea 3 y Línea 4, y la otra para las paletas de Línea 6. A su vez, hay dos áreas para el material de empaque a disposición de la producción del departamento, con la misma distribución que la de los almacenes de producto terminado.

También, el departamento tiene un área que es usada como almacén temporal de preformas y tapas nuevas que no han sido transferidas para su uso en la producción. Además, este espacio es usado para almacenar temporalmente las cestas de mermas de material plástico (Preformas y Botellas), mermas de tapas, y mermas de rollos de cartón, los cuales son obtenidos después de retirar los restantes del proceso, como material termoencogible, bolsas plásticas o film envolvente de paletas. En la figura 12 se puede observar el almacén temporal para estas mermas.



**Figura 12:** Almacén temporal de preformas de Cargill de Venezuela S.R.L

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

Este departamento cuenta con tres (3) montacargas, de los cuales están operativos dos (2). Se asigna un montacarguista para la línea más grande, línea 6, y un montacarguista para las más líneas pequeñas, línea 3 y 4. A continuación, el cuadro 3 muestra la distribución actual de los trabajadores en el departamento de envasado:

**Cuadro 3: Distribución actual del área operativa del departamento**

TURNO	SUPERVISOR DE LÍNEAS	LÍNEA DE PRODUCCIÓN	OPERADORES POR TURNO	MONTACARGUISTA
1ERO	1	LÍNEA 03, LÍNEA 04 Y LÍNEA 06	LÍNEA 03: DE 3 A 4 OPERADORES, LÍNEA 04: DE 5 A 6 OPERADORES, LÍNEA 06: DE 5 A 7 OPERADORES	2 Moncarguistas
2DO	1	LÍNEA 03, LÍNEA 04 Y LÍNEA 06	LÍNEA 03: DE 3 A 4 OPERADORES, LÍNEA 04: DE 5 A 6 OPERADORES, LÍNEA 06: DE 5 A 7 OPERADORES	2 Moncarguistas
3ERO	1	LÍNEA 06	LÍNEA 06: DE 5 A 7 OPERADORES	1 Moncarguista

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L

En cuanto a las condiciones y normativas del área de trabajo, el departamento lleva determinadas reglas para la seguridad del trabajador, la inocuidad del producto y para cumplir con los estándares de calidad de la empresa. Esta normativa es expuesta al trabajador previamente a su ingreso a la empresa, donde también se le suministran todos los equipos de protección de personal obligatorios para trabajar en planta. A su vez, en la entrada del departamento se especifica los EPP necesarios para el ingreso a envasado. Los supervisores de cada área deben asegurarse de que cada trabajador practique el cumplimiento de estas reglas. En consecuente a esto, se listan las normas de seguridad e higiene del departamento:

- Uso obligatorio de casco de seguridad
- Uso obligatorio de botas de seguridad
- Uso obligatorio de chaleco de visibilidad
- Uso obligatorio de lentes de seguridad
- Uso obligatorio de cofias para evitar caídas de cabello
- Uso obligatorio de tapabocas para entrar a Sala Manteca
- Prohibido el uso de joyería
- Prohibido el uso de uñas postizas, pestañas postizas y cualquier tipo de cosmético que pueda caerse del usuario
- Prohibido el ingerir alimentos dentro del departamento de envasado, incluyendo líneas de producción, cuarto de descanso de operadores y oficina.

### 5.1.2 Descripción del proceso actual de la línea seis (6) de envasado.

A continuación, se describen las etapas del proceso de envasado de la línea seis (6) de producción, aplicable para aceite comestible marca Vatel, Purilev y Doril:

1. **Llenado de Tolva:** Con preformas de plástico de 21gr o de 13gr. La tolva debe ser llenada completamente para que las preformas lleguen a un elevador que las traslada a la maquina sopladora

2. **Calentado de preformas:** al alcanzar el calentamiento a través del grupo de lámparas infrarrojas del horno de la sopladora, la preforma es sometida a una temperatura comprendida en un rango de 90°C a 120°C y es llevada a través de una rueda de transferencia hacia los moldes de soplado.

3. **Soplado de preformas:** se realiza en los moldes, y es donde la preforma adquiere la “forma” de envase. Una vez adquirida esta forma son trasladados a la maquina llenadora a través de una estrella de transferencia. Es importante acotar que la máquina sopladora y la máquina llenadora funcionan en conjunto.

4. **Llenado de envases:** esta etapa comienza desde la salida del producto de los tanques 5000 a los tanques 7000, y pasan por un filtro gaff de 35micrones para eliminar impurezas y luego por un intercambiador de calor, nuevamente por un filtro gaff de 35micrones considerado PROP para así pasar a la llenadora. El llenado, propiamente se realiza de la siguiente manera:

- a. Los envases soplados entran en la llenadora. Pasan por un tornillo sin fin y luego una estrella de transferencia se encarga de ubicar cada envase en la posición correcta sobre los sillines.
- b. Automáticamente se introduce la boquilla de llenado en la botella y la misma es llenada con el aceite proveniente de la cuba la cual se encuentra en la parte superior de la llenadora.
- c. Se adiciona Nitrógeno para evitar la oxidación del aceite por presencia de aire.
- d. La filtración mediante filtro Gaff es considerada un prerequisite operativo, el mismo se inspecciona rutinariamente.

5. **Tapado de envases:** esta es una etapa que ocurre inmediatamente después del llenado y se realiza de la siguiente manera: las tapas provienen de la tolva de alimentación y son sopladas a través de una tubería que las transporta a la dosificadora de tapas. De allí bajan hasta llegar a un posicionador de tapas, que las entrega a los cabezales de la máquina. Su

sistema de vacío permite tomar la tapa, sostenerla, ubicarla y hacer el sellado a presión del envase. Luego pasa a través de una guía que la entrega a una estrella que la lleva hasta el transportador de salida de la llenadora para que la botella sea enviada a la maquina etiquetadora.

6. **Detector de nivel y de tapa:** es una máquina que rechaza las botellas que no hayan sido llenadas con el nivel de aceite adecuado y/o que no hayan sido tapadas, las coloca fuera de la línea para que el operador vierta el contenido de la botella en un tanque de recuperación.

7. **Codificado de envases:** después de etiquetado el producto pasa a través de un codificador para imprimir en la botella la siguiente información: fecha de vencimiento, tanque 7000 de origen, la hora de envasado, día y mes de producción acompañado de la letra A (Si la hora de producción del producto fue entre las 6:00 AM y las 12:00 PM), B (Si la hora de producción del producto fue entre las 12:00PM y las 6:00PM), C (Si la hora de producción del producto fue entre las 6:00PM y las 12:00 AM, D (Si la hora de producción del producto fue entre las 12:00AM Y LAS 6:00 AM)

8. **Etiquetado de envase:** se reciben los envases llenos y tapados provenientes de la llenadora.

- a. A través de dos tornillos sin fin los envases llegan a una estrella, que coloca cada envase en forma sincronizada en una rotativa (o carrusel) que consta de 24 sujetadores y 24 sillines. Estos sujetadores y sillines sirven de plataforma a las botellas e impiden su movimiento por sí mismo. El giro de la botella para efectuar en forma sincronizada el ciclo de etiquetado es obtenido a través de una leva mecánica.
- b. El movimiento de la rotativa hace pasar los envases en principio por un rodillo que consta de una goma a través de la cual se agrega pega caliente al cuerpo de cada envase.
- c. Luego de estos, pasan por el frente de un distribuidor de etiquetas y la rotación (por la plataforma o sillín) permite que las mismas se adhieran a los envases.
- d. Después pasan por un segundo rodillo alimentador de pega y cinco cepillos que fijan la etiqueta al envase.

9. **Empaquetado:** los envases llenos, tapados, etiquetados y codificados son empujados sobre el solo film a través de transportadores de cadena hasta los agrupadores de

botellas. Estos fardos son llevados por un transportador hasta el área de las barras de enrollado donde se envuelven con plástico termoencogible, y seguidamente el paquete pasa por el horno donde el termoencogible se reduce para proteger el paquete. Al salir pasan por la pesadora que se encarga de detectar y rechazar cajas con peso incorrecto o fuera de los rangos programados en el PLC.

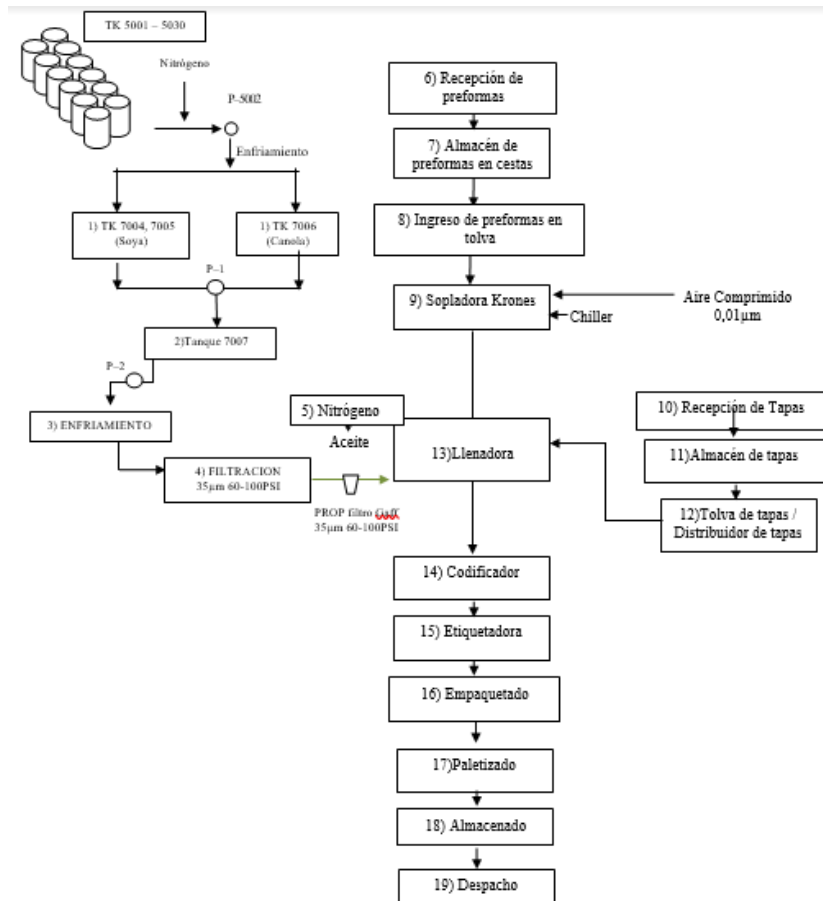
10. **Paletizado:** en esta etapa, llegan a través de un transportador de cintas y rodillos los paquetes sellados con su respectivo contenido.

- a. Pasan a través de un sensor (instalado en la entrada) que suministra una señal para la parada automática de estos transportadores.
- b. Los paquetes continúan hacia la zona de formación de camadas (pisos de la paleta) que comienza al final del transportador de entrada. Una vez se forma la fila, el empujador la traslada desde la mesa fija hasta la mesa móvil, donde se forma la camada de la paleta.
- c. Cuando la camada esta completa la mesa móvil la traslada hacia la paleta según el nivel que corresponde e inmediatamente después un brazo mecánico coloca una lámina de cartón cuya función es proporcionar estabilidad a la paleta y separar las camadas.
- d. Una vez que se completa la paleta, la misma es transportada hacia la envolvedora.

11. **Envoltura de la paleta:** se cubre toda la paleta con film stretch para la seguridad del producto durante el transporte y manejo en el almacén

12. **Almacenamiento:** al completarse la envoltura de la paleta, esta es colocada sobre unos transportadores que la llevan a una barrera de salida. Cada paleta formada correctamente es identificada con un hablador que indique la fecha de producción (Dia y mes). A objeto de garantizar la calidad de empaque para su posterior despacho en el almacén de productos terminado las paletas son ordenadas de forma tal que garantice la rotación del producto y su periodo de permanencia (FIFO).

A continuación, la figura 13 describe el flujograma del proceso de envasado de la línea 6 de producción de la Planta Valencia de Cargill de Venezuela:



**Figura 13:** Flujograma de envasado de línea 6 de Cargill de Venezuela S.R.L

Fuente: Departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

### 5.1.2.1 Condiciones de Calidad para el producto terminado de Línea 06

La empresa tiene establecido unos parámetros específicos para mantener la calidad de su producto, los cuales, de no ser cumplidos, la paleta de producto terminado es rechazada, lo que provoca que se realicen reprocesos a la materia prima y el material de empaque se desperdicie. Como requisito preoperativo, toda la materia prima (soya, mezcla vegetal) debe cumplir con unos parámetros químicos antes de contar como una producción aprobada para su envase en línea 06.

Una vez la materia prima para el envasado es aprobada, y se procede a realizar su transferencia a los tanques 7000 de la línea 06, se comienza el proceso de envasado de los aceites, que deben cumplir con los siguientes parámetros de calidad:

- Etiqueta cortada y pegada correctamente, siendo fácilmente visible todas las especificaciones en la misma.

- Código visible y entendible.
- Formado correcto de botella.
- Paletizado ordenado y derecho, las paletas ladeadas son rechazadas.
- Botellas y paquetes que no presenten ningún derrame o fuga.
- Coloración de aceite apropiada a la expectativa.

### 5.1.2.2 Desperdicios generados en el proceso de envasado de línea 06

Durante el diagnóstico se pudo observar que se generan desperdicios de material de empaque en el proceso de envasado de aceite comestible. A continuación, en el cuadro 4 se describen las etapas del proceso donde se observaron desechos y desperdicios de material de empaque:

**Cuadro 4:** Desperdicios generados en el proceso de envasado

ETAPA DEL PROCESO	TIPO DE DESPERDICIO	DESCRIPCION/ CANTIDAD	FRECUENCIA
<b>Calentamiento de preformas</b>	Plástico: preformas de 21gr y 13gr	Se observa que cada vez que ocurre una parada de máquina no programada y abrupta, todas las preformas dentro del horno (238 preformas) deben ser retiradas y desechadas por los operadores, puesto que el plástico se debilita y debe ser descartado para su soplado	<b>Frecuente:</b> al menos 3 veces por semana
<b>Soplado de botellas</b>	Plástico: botellas y preformas de 21gr y 13gr	De forma similar a lo que sucede con el calentamiento de preformas, al momento de ocurrir paradas inesperadas de máquina, las botellas que iban a ser sopladas con su presentación específica (250ml, 500ml, y 1000ml) deben ser desechadas. La máquina posee 14 moldes, sin embargo, adicionalmente a los rechazos por paradas inesperadas, la sopladora genera repetidamente rechazos de botellas sopladas y también de preformas. Este material rechazado por la máquina cae en dos canastas que deben ser retiradas por los operadores y vertidas a una cesta de mermas (ver figura 15), y esta posteriormente se lleva al almacén de preformas.	<b>Muy frecuente:</b> al menos 1 cesta por turno de rechazo de la sopladora, incluso hasta una cesta y al menos la mitad de otra si la máquina está operativa
<b>Tapado de la Botella</b>	Plástico: tapas plásticas que se contaminan	Durante el proceso de tapado, ocurren muchas caídas desde el carril que moviliza las tapas desde la tolva hasta la llenadora, inclusive cuando van a caer en la máquina, se observó repetidas veces que ocurrían caídas al piso de la máquina. Las tapas que caen del carril de movilización son transportadas a través de un canal aparte, cuya salida es hacia una cesta pequeña, que no está al nivel de la salida y provoca que las tapas limpias caigan al piso y se contaminen, por ende, siendo desechadas (ver figura 16).	<b>Frecuente:</b> al menos 4 veces por semana

<b>Botellas y producto rechazado</b>	Puede incluir todo el material de empaque usado: etiquetas, tapas, botella plástica, termoencogible, film envolvente de paletas y láminas separadoras de cartón; dependiendo de la razón del rechazo.	Todo el material de empaque que haya sido usado en producto rechazado se pierde. La materia prima (Aceite de soya, mezcla, o girasol) se vuelve a procesar, y el material de empaque se desecha. Este rechazo puede referirse a paletas completas por el departamento de calidad, rechazos del checkmat (comprobador de nivel de llenado y tapado de botellas) o rechazos de botellas mal etiquetadas. En la figura 17 se observa una cesta de producto rechazado, justificado en que la materia prima tenía humedad.	Dependiendo del tipo de rechazo: producto terminando al menos 1 paleta cada dos semanas, rechazos de checkmat de llenado y etiquetado diarios en poca cantidad
<b>Cambios de etiqueta y de bobinas de termoencogible:</b>	Etiquetas y material termoencogible	Estos materiales se cambian de maneras diferentes. La etiquetadora corta automáticamente el rollo que ya se está acabando, cuando el sensor detecta una medida específica. La bobina de termoencogible, actualmente se está cambiando manual pues la pieza de la máquina termoencogedora que corta automáticamente esta dañada. En ambos casos queda un restante en los centros del material, que ya no puede ser utilizado y es desechado. En la tabla 1 se muestra una serie de muestras del peso de este material restante.	<b>Muy frecuente:</b> en un turno donde la máquina está operativa se cambian hasta 4 y 5 rollos de etiquetas como mínimo, y de termoencogible se cambian de 3 a 4 veces.

Autor: De Almeida. M (2023)

### 5.1.2.3 Registro fotográfico de los desperdicios generados en el proceso de envasado de línea 06

A continuación, se muestran las evidencias de los desperdicios notados en cada etapa de los procesos previamente descritos en el cuadro 4:

- ✓ **Calentamiento de preformas:** Los rechazos del horno, son depositados en una cesta vacía, que después es llevada al almacén de preformas, donde se mantienen temporalmente hasta su despacho a una empresa procesadora de plástico, para su reciclaje.



**Figura 14:** Cestas de mermas de preformas y botellas plásticas de Cargill de Venezuela S.R.L

Autor: De Almeida, M (2023)

- ✓ **Soplado de botellas:** Las botellas rechazadas que se pueden observar en la figura 15, son un rechazo común de la máquina, es decir, cuando está operando normalmente. La máquina cuenta con catorce (14) moldes, de los cuales uno (1) no se encuentra operativo, el molde ocho (8).



**Figura 15:** Rechazos de botellas de la sopladora de línea 06

Autor: De Almeida, M (2023)

- ✓ **Tapado de la botella:** En la figura 16 se puede observar como el carril de salida de tapas caídas no está a la altura de la cesta cuyo propósito es el de atraparlas, lo que genera que mayormente caigan al piso.



**Figura 16:** Cesta de caída de tapas de Cargill de Venezuela S.R.L

Autor: De Almeida, M (2023)

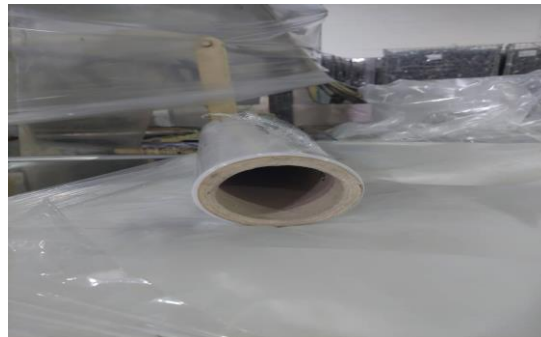
- ✓ **Botellas y producto rechazado:** La figura 17 representa el rechazo por cuestiones de calidad e inocuidad del producto, en este caso debido a que el intercambiador de calor de línea 06 tuvo una fuga y el producto se contaminó con agua.



**Figura 17:** Cesta de producto para reprocessar de Cargill de Venezuela S.R.L

Autor: De Almeida, M (2023)

- ✓ **Cambios de etiquetas y de bobinas termoencogible:** En la figura 13 se puede observar el restante del cambio de bobina de termoencogible. A su vez, en la tabla 1 se adjuntan muestras de los pesos del material restante del cambio de etiquetas y de termoencogible.



**Figura 18:** Restante del cambio de bobina de termoencogible en línea 06.

Autor: De Almeida, M (2023)

A continuación, en la tabla 1 se observan las muestras realizadas al restante generado por el cambio de producto. Se tomaron quince (15) muestras en kilogramos de los restantes de etiquetas (todas las presentaciones) y de termoencogible:

**Tabla 1: Muestra de pesos del restante por cambio de material**

Muestra	Etiqueta			Termoencogible	
	1LT	500ML	250ML	52cm	57cm
<b>1</b>	0.060	0.015	0.060	0.110	0.035
<b>2</b>	0.035	0.050	0.040	0.105	0.075
<b>3</b>	0.105	0.045	0.035	0.070	0.100
<b>4</b>	0.095	0.050	0.030	0.110	0.050
<b>5</b>	0.110	0.040	0.060	0.185	0.120
<b>6</b>	0.040	0.030	0.035	0.100	0.095
<b>7</b>	0.035	0.040	0.060	0.155	0.070
<b>8</b>	0.050	0.055	0.050	0.085	0.100
<b>9</b>	0.060	0.065	0.030	0.090	0.080
<b>10</b>	0.045	0.060	0.035	0.070	0.085
<b>11</b>	0.030	0.070	0.025	0.075	0.070
<b>12</b>	0.030	0.060	0.040	0.105	0.120
<b>13</b>	0.150	0.060	0.025	0.120	0.130
<b>14</b>	0.080	0.065	0.070	0.100	0.090
<b>15</b>	0.040	0.070	0.045	0.270	0.140

Autor: De Almeida, M (2023)

Se puede observar que las muestras son variables, es decir, no son un valor constante. Se debe tomar en consideración que el cambio de la bobina de termoencogible se está haciendo de forma manual, mientras que el del rollo de etiqueta es de forma automática por la máquina.

### **5.1.3 Revisión documental de las condiciones de desperdicios observadas en el área**

Se observó que el departamento lleva un registro de pruebas de material de empaque, solo para evaluar su compra e ingreso para la producción. De igual forma, se observa que hay una serie de formatos operativos que no están en uso, debido a que los responsables de llenar los formatos

no lo hacían de forma correcta y esto hizo que el proceso se volviera tedioso tanto para el operador como para el supervisor, por ende, dejándose de usar. Estos formatos son:

- Check List Operativo de Línea
- Formato de consumo de material de empaque
- Formatos de Pre Arranques

Los consumos de material de empaque por cada orden de producción se llevan únicamente en sistema, sin embargo, no son registrados por el supervisor a cargo del turno donde se produjo, sino a posteriores. A final de mes, se realiza un cálculo de pérdidas basado en todo lo que se registró en sistema, el inventario inicial físico y el inventario final físico; como parte del control interno de mermas del departamento. Adicionalmente a esto, las cestas de mermas de plástico, son recogidas por un proveedor de servicios, cuando el departamento lo considera apropiado.

Como parte de los indicadores del departamento, se registran diariamente las producciones en el sistema y a su vez, en una aplicación diseñada para justificar las horas de parada de línea. En esta aplicación, se registra la cantidad producida por turno, el supervisor a cargo, las horas de inactividad de la línea aproximadamente, y la razón de los períodos de inactividad.

#### **5.1.4 Observación de los procesos actuales realizados a través de la entrevista al personal que labora en la línea de envasado.**

Para la ejecución de la entrevista, se le especificó a todos los entrevistados que la totalidad de las preguntas eran referidas únicamente en el caso y condiciones de Línea 06. Se entrevistó a un total de cuatro personas, cuyos cargos son: operador a cargo de inventario, gerente de logística, operador de línea 06 de envasado y supervisor de envasado; de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 5:** Resultados de la información obtenida de la entrevista.

ENTREVISTA						
N	PREGUNTA	RESPUESTA 1	RESPUESTA 2	RESPUESTA 3	RESPUESTA 4	OBSERVACIONES
1	¿Qué ocurre con el material adentro de las máquinas cuando la línea se para?	Si son paradas no planificadas, ese material se pierde	Para las paradas prolongadas, se recolecta y se almacena para su nuevo uso	En el caso de la sopladora, se retira y coloca en la cesta de rechazo. La termoenfardador a también pierde su material	En la sopladora, el material se daña y se convierte en merma	Se nota que existe una merma en el caso de algunas máquinas, cuando ocurren paradas no planificadas.

2	¿Ha observado usted material de empaque siendo usado para aspectos fuera de la producción? ¿Cuál y por qué?	-Las botellas son usadas como sustitución de vasos plásticos -Las láminas separadoras son usadas como protección contra la lluvia	Si. El film stretch se usa para reparar sillas deterioradas y las láminas separadoras tiene varios usos externos también	Las botellas plásticas las usan para tomar agua. El film stretch lo usan para envolver otras cosas.	Si. Por malas prácticas, generalmente las láminas separadoras	Sobresalen tres materiales para usos fuera de producción: láminas separadoras, film stretch y botellas plásticas
3	Al producir, la cantidad de material usado ¿es igual al predeterminado por el estándar?	No. Ocurren muchas pérdidas y el estándar no cumple con parámetros actuales	Solo en el caso de que no haya fallas	Debería serlo	No, siempre es un poco más	No se cumple lo predispuesto por el estándar
4	¿Se realizan limpiezas y mantenimientos preventivos? ¿Cuál máquina tiende a fallar más por falta de estos?	Esporádicamente, trimestral. La tapadora tiene a fallar más, debido a que sin suficientes mantenimientos se perjudica	Sin planificación, sí. La sopladora es la que tiende a fallar más	Limpiezas si, y tienden a hacer mantenimientos sin planificación a veces. La que más tiene a fallar es la termoenfardadora	Limpiezas si, mantenimientos esporádicamente sin planificación. La sopladora es la que más tiende a fallar, la termoenfardadora y el paletizador también, y no trabajan a su máxima velocidad	No hay planificación para el mantenimiento, tiende a ser correctivo. Sobresalen como propensas a fallas la sopladora, la termoenfardadora, la llenadora y el paletizador
5	¿Cuáles son las limitaciones para el funcionamiento correcto de las máquinas?	Parámetros correctos, capacitación formal, flujo de comunicación entre turnos y mantenimiento planificado	Mantenimiento y material de empaque de buena calidad, sin problemas de energía eléctrica	Personal capacitado, material de calidad, mantenimientos y disponibilidad de repuestos	Mantenimientos preventivos, aunque ya a este punto solo son correctivos	No hay capacitaciones formales, el material de empaque tiende a ser de baja calidad, existe deficiencia en el flujo de comunicación entre turnos y el mantenimiento es esporádico
6	¿La planificación de producción se cumple semanalmente o diariamente? ¿Que tantas veces ocurren desviaciones que no permiten el cumplimiento total de la planificación?	Semanalmente. Se le realizan muchos cambios al plan debido a fallas eléctricas externas	Semanalmente. Frecuentemente, más que todo por problemas de energía	Se hace un plan diario semanalmente. Muchas veces ocurren desviaciones, por causas internas como por causas externas a la empresa	Semanalmente, dividida en días. Muchas veces, por fallas operacionales, y la planificación se ha ajustado a la capacidad actual de las máquinas	La planificación de producción no se está cumpliendo al 100% y las máquinas están trabajando a una capacidad baja
7	¿Qué parámetros usa calidad para el rechazo de los lotes de producción?	Códigos no visibles, botes de aceite, etiquetas sueltas, paletas ladeadas	Ordenamiento de paletas, código visible, derrames de aceite	Análisis fisicoquímicos en la materia prima, y parámetros visuales en el envasado	Derrames, roturas, suciedad, propiedades físicas y visuales	Los parámetros de calidad para envasado son visibles y sensoriales

8	¿Qué tan seguido, del 1 al 10, son rechazados los lotes por el departamento de calidad? ¿Por qué cree que sucede?	6. Al envasar a veces no se ven los botes, sino a los días	2	4. No es recurrente, pero si sucede	2. Suelen haber fallas en la codificación	Existe un rechazo bajo pero que debe ser tomado en cuenta
9	¿Qué medidas se toman cuando un lote de producción es bloqueado para su despacho?	Calidad lo aparte y se reprocesa. El material de empaque se pierde	Se reprocesa. El material de empaque se pierde	Se bloquea a nivel físico y de sistema. Dependiendo de la causa, se puede arreglar o reprocesar.	Se investiga la razón y dependiendo de esta se toman acciones correctivas	Los reprocesos producto a los rechazos generan desperdicio de material de empaque
10	¿Cuánto tiempo se toman los cambios y arranques de producción? ¿Siempre se usa el mismo tiempo para estos procedimientos?	8h son los cambios de formato. Pre arranques y ajustes después de un cambio son 4h, normales son 1h-2h	8h un cambio de formato, 2h los arranques. Cuando no hay fallas, el arranque no varía	8h los cambios.	Los cambios están establecidos como 8 horas. Se han hecho en 3-4 horas. Varía 30min por la habilidad del operador	Se tiene establecido un procedimiento para los cambios (8h) que no es el real. Genera desperdicios de tiempo
11	En un turno de 8 horas, ¿cuántas veces considera que se detienen las líneas?	Mínimo 3 paradas inesperadas >10min	10 veces paradas cortas mínimo. Paradas largas mínimo 1	2 veces aproximadamente, paradas largas	30 veces incluyendo paradas cortas y largas	Paradas no planificadas son recurrentes y normalizadas
12	De esas 8 horas de trabajo, ¿la línea de producción esta activa por cuánto tiempo?	Cuando es inicio de semana, está activa 3h-4h. El resto aproximadamente 6h	Sin el arranque, aproximadamente 7 horas	Como 5 horas	Tomando en cuenta arranques y paradas, está activa el 50%, 4h	La capacidad de línea de producción no es aprovechada al 100%. Muchas paradas y tiempos desperdiciados

Autor: De Almeida (2023)

En consecuente a la información obtenida, se puede observar que está catalogado como mermas a muchos desperdicios en el proceso. Según Bartolomeo, ocurre una diferencia muy importante entre la palabra desperdicio y merma, la cual radica en que el desperdicio tiene un valor de reventa y la merma no (2015). Es decir, la merma es una pérdida que no se puede aprovechar, mientras que el desperdicio puede generar beneficios económicos que no se están tomando en cuenta. Por ende, la merma puede reducir el rendimiento de un proceso productivo, pero el desperdicio puede provocar pérdidas económicas directas.

### 5.1.5 Resumen de las debilidades encontradas en el proceso.

A través del diagnóstico realizado mediante los instrumentos de recolección de datos, se encontraron una serie de debilidades, que están generando problemas en la efectividad del proceso. Las debilidades encontradas se relacionan con el control de los desperdicios, la gestión del proceso, y la cultura organizacional, las cuales son:

- Las máquinas tienden a fallar regularmente, lo que genera mermas en la sopladora, y en la termoenfardadora.
- No hay mantenimientos planificados.
- No hay control de las mermas desechadas por la sopladora.
- No hay control sobre el índice de las paletas de producto terminado rechazadas o bloqueadas.
- Los parámetros de calidad para el producto terminado son únicamente sensoriales.
- Los consumos de material de empaque a nivel de sistema no se realizan por el supervisor a cargo de la producción en cuestión y tampoco son realizados al momento, por lo que no son precisos.
- Los estándares del sistema de gestión de recursos de la empresa están desactualizados.
- No se está usando ningún formato para comparar el cálculo de pérdida mensual con el de las cestas de mermas de preformas almacenadas temporalmente.
- No hay un programa de capacitación formal periódico para los operadores.
- Material de empaque defectuoso.
- Falta a las normas y políticas de la empresa.
- Falta al programa de planificación semanal.
- Procedimientos de cambios de formato desactualizados.
- Tiempos desperdiciados largos.
- No se está trabajando la capacidad máxima de la etiquetadora, sopladora y llenadora.
- Comunicación deficiente en las entregas de guardia y cambios de turno.

## **5.2 Fase II: Análisis de las causas encontradas que están generando desperdicios en el proceso de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L**

Durante esta fase de la investigación, se procedió a clasificar los tipos de desperdicios encontrados en la fase 1 a través del lean manufacturing, para posteriormente realizar un análisis de los mismos mediante la técnica de los 5 porqué, analizar sus consecuencias, evaluar estratégicamente las causas raíces haciendo uso de la matriz FODA, para posteriormente presentar un resumen de las estrategias de mejoras encontradas. A continuación, los resultados obtenidos:

### 5.2.1 Clasificación de las debilidades encontradas a través del lean manufacturing

De acuerdo al lean manufacturing, existen siete (7) tipos de desperdicios. La metodología Lean define como desperdicio a todo aquello que no añade valor al producto y el cliente no está dispuesto a pagar por ello. El lean manufacturing clasifica los desperdicios de tres formas:

- Muda: actividades que no agregan valor. Son los 7 grandes desperdicios del lean manufacturing.
- Muri: sobrecarga del equipo de trabajo.
- Mura: desigualdad o inconsistencia. Los procesos se vuelven impredecibles

El cuadro 6 describe cada tipo de desperdicio muda y clasifica las debilidades encontradas en cada uno de los mismos:

**Cuadro 6:** Clasificación de las debilidades encontradas por el Lean Manufacturing.

TIPO DE DESPERDICIO LEAN	DESCRPCIÓN	DEBILIDAD ENCONTRADA
<b>Sobreproducción</b>	Fabricar más cantidad de lo requerido. Producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita y esto a la vez representa un consumo innecesario de material, se incrementan los transportes internos o externos y se almacena gran cantidad de stocks.	No se encontraron desperdicios de este tipo. De forma contraria a esto, la producción actual es notoriamente de bajo volumen en comparación a su capacidad máxima.
<b>Tiempo de espera</b>	Tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o proceso ineficiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios de formato desactualizados</li> <li>• Tiempos de ajustes y arranques largos</li> <li>• Paradas no planificadas frecuentes y largas</li> </ul>
<b>Transporte</b>	Movimiento de un producto o materia prima de un lado para el otro, que no son requeridos por la operación normal.	Al menos 1 o 2 veces por día, el montacarguista debe mover la cesta de mermas de la sopladora al almacén temporal.
<b>Retrabajo</b>	Es el resultado de someter al producto a procesos improductivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas en codificación implican que se debe tomar el tiempo para codificar el producto nuevamente.</li> <li>• Fallas en la etiquetadora, que implican que se debe realizar el proceso de nuevo.</li> <li>• Fallas en el intercambiador de calor, que generan fugas de</li> </ul>

		agua y contaminan la materia prima, generando un reproceso.
<b>Exceso de inventario</b>	El alto nivel de existencias trae consigo costes adicionales por el valor del producto, el espacio utilizado y los transportes que exige.	No se encontraron desperdicios de este tipo.
<b>Movimientos innecesarios</b>	Diseños de puesto no efectivos, que hace que los operarios efectúen movimientos innecesarios como para acomodar, ajustar y poner las herramientas, productos y aditamentos de manera que puedan realizar la operación más cómodamente	Los operadores de la máquina termoenfardadora deben cambiar la bobina de termoencogible de forma manual, lo que genera incomodidades. Además, se ven en la necesidad de colocar paletas de madera para usarlas como escalón para poder ver y asegurarse de que la botella no se caiga por las bandas transportadoras.
<b>Defectos</b>	Productos que no cumplen con las especificaciones del cliente, esto a su vez genera gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse por no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paletas de producto terminado ladeadas.</li> <li>• Material de empaque defectuoso.</li> <li>• Producto terminado golpeado y/o con derrames de aceite.</li> </ul>

Autor: De Almeida (2023)

En base a esto, se puede notar que los desperdicios observados en fase 1, pertenecen a la clasificación lean de tiempos de espera, transporte, retrabajos, movimientos innecesarios y defectos, es decir, de los siete (7) tipos considerados se encontraron cinco (5), lo cual impacta de manera significativa la productividad de la línea 6.

Además de la clasificación anterior, se consideraron las otras dos categorías de desperdicios lean de sobrecarga y desigualdad por las siguientes razones:

- **Mura (Desigualdad):** El proceso no es consistente y se ha vuelto impredecible. Ocurren paradas crónicas que se toman de forma común y son acumulativas, pero existen numerosas variables que el departamento no tiene control y puede generar paradas largas de forma abrupta y espontánea, como lo son:

- a. **Máquinas con aproximadamente 30 años funcionando** (Termoenfardadora Ocme-Vega y Paletizador Ocme-Perseus): ambas máquinas se encuentran a su

nivel más bajo de capacidad, lo que genera un nivel de velocidad de producción significativamente más bajo que el de la etiquetadora, sopladora y llenadora, creando un desnivel que provoca que las otras tres máquinas no funcionen a su capacidad máxima.

- b. **Fallas eléctricas externas:** Cargill de Venezuela cuenta con una planta eléctrica para cuando esta situación ocurre, sin embargo, la planta no tiene la capacidad suficiente para proporcionar energía eléctrica a la línea seis (6). Concorde a esto, debido a que la línea sufre una parada abrupta por la pérdida de electricidad, tiende a tomarse aproximadamente una hora (o incluso más si presenta fallas) en arrancar nuevamente.
- c. **Fallas de maquinaria:** Debido a la falta de planificación de mantenimientos a las máquinas, esto genera que presenten fallas concurrentemente, y no se tienen establecidas condiciones o variables cuyo seguimiento permita predecir la necesidad intervención o mantenimiento de las maquinarias.

En base a esto, se puede notar que el proceso de producción es desigual e impredecible.

- **Muri (Sobrecarga):** a pesar de que hay muchas situaciones que generan tiempo de ocio para el equipo de trabajo, también se observaron situaciones que generan una sobrecarga en el mismo:

- a. **La falta de un programa de capacitación formal** en el proceso de producción genera incertidumbre y presión en los trabajadores aprendiendo a hacer una tarea. Esto puede llevar a fallas operacionales, que pueden tener duraciones largas y variaciones en general en el tiempo del proceso. Al igual en los cambios de formato, actividad que se realiza un tiempo menor a las ocho horas en las que está establecido, puede resultar variado por la diferencia en experiencia de habilidad de los operadores (ver cuadro 5)
- b. **La falta de comunicación entre los relevos de turnos** ha generado en algunos casos repeticiones de procedimientos incorrectos en las máquinas que provocan fallas. Esto, además de generar demoras en el proceso de producción, puede a su vez causar una sobrecarga innecesaria en el trabajador que intenta encontrar o reparar la falla.

Cómo se puede observar a través de esta clasificación y análisis se evidencia que existen varios tipos de desperdicios lean presentes en el proceso, que afectan de forma decreciente la efectividad y capacidad de producción. Se debe resaltar que todas estas debilidades encontradas no le agregan ningún valor al producto y de hecho representan costos de oportunidad, sin embargo, se deben de visualizar como oportunidades de mejora, y de esa forma hacer uso de herramientas de análisis que permitan elaborar estrategias de mejora.

### 5.2.2 Análisis de los desperdicios encontrados a través de la técnica de los 5 porqués.

En base a la clasificación de los desperdicios encontrados por el lean manufacturing, se procederá a investigar la posible causa raíz mediante la técnica de los 5 porqués, como se puede observar en el cuadro 7.

**Cuadro 7:** Técnica de los 5 porqués para las debilidades encontradas.

DEBILIDAD	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	CAUSA RAÍZ
<b>Cambios de formato desactualizados</b>	Protesta al cambio y reducción de tiempo de ocio de los operadores	Permisividad y falta de orden gerencial.	Cultura organizacional no estricta y de malas costumbres.			Se tiene un concepto de cultura organizacional que se opone a los cambios
<b>Tiempos de ajustes y arranques largos</b>	Apego a métodos y procesos históricos.	Falta de prioridad a la mejora continua de los procesos.	Desorganización de relevancia de prioridades, prioridad a la continuidad de producción.	Bajo volumen de producción, por ende, se debe estar produciendo constantemente como compensación	Fallas y paradas frecuentes	La falta de capacidad de producción no permite enfocarse en proyectos de mejora de los procesos
<b>Paradas no planificadas frecuentes y largas</b>	Maquinaria cuyo funcionamiento es impredecible	No se tiene seguimiento a las variables y condiciones de funcionamiento o correcto de las máquinas, no se tiene	Manuales, instrucciones de trabajo y recomendaciones de uso de cada máquina en formatos poco prácticos	Falta de adaptación y mejora de los documentos necesarios para el seguimiento de las máquinas	Sobrecarga de responsabilidades laborales para una corta plantilla de personal	No se tiene el suficiente personal como para cubrir con proyectos de períodos de mediano a largo plazo

		planificación de mantenimiento	y de difícil comprensión			
<b>Fallas que generan reprocesos (etiquetado, codificación, contaminación de producto)</b>	Fallas ocasionadas por un mal uso de la máquina, conocida como falla operacional	Falta de capacitación oficial sobre cada máquina	Deficiencia en la gestión de recursos humanos			La deficiencia en la gestión de recursos humanos provoca que ocurran muchas fallas operacionales que pueden ocasionar un reproceso
<b>Cambio de bobina de termoencogible de forma manual.</b>	Sistema de corte de la termoencogible dañado en espera de reparación	Deterioro de la máquina, falta de piezas para su reparación	La máquina con más de 30 años en uso, vida útil ya expirada	Repuestos difíciles de encontrar por el tiempo de la máquina, además de costosos	Falta de recursos financieros	La falta de una gestión correcta de los recursos financieros no permite la inversión en las piezas necesarias para arreglar el sistema de corte
<b>Paletas de madera como escalón para ver la botella en las bandas transportadoras.</b>	Diseño incomodo e inadaptable a los trabajadores	Falta de atención a la ergonomía de los trabajadores	Falta de prioridad a la ergonomía	El tiempo es usado principalmente para solucionar problemas en la producción	No hay suficiente personal	No hay suficiente personal para dedicarle el tiempo suficiente a la observación y mejora de puestos
<b>Paletas de producto terminado ladeadas</b>	Defectos en el termoencogible	Exceso de termo en algunos casos, mala formación en otros casos	Deficiencia en la investigación y desarrollo del producto	Reducción de costos		Se busca y se le tiene prioridad a reducir costos

<b>Material de empaque defectuoso.</b>	No hay un laboratorio de material de empaque activo	Las pruebas de material solo son sensoriales	Reducción de costos			Se busca y se le tiene prioridad a reducir costos
<b>Producto terminado golpeado y/o con derrames de aceite</b>	Traslado en el montacargas de forma brusca	Exceso de velocidad y falta de reforzamiento de conocimientos	Cultura organizacional muy levemente disciplinada			Malas costumbres organizacionales
<b>Máquinas con vida útil expirada</b>	No se ha planteado un proyecto de sustitución de máquinas termoenfardadora y paletizador	Representa una inversión costosa adquirir otra máquina de este estilo	No se hace debido a la falta de una gestión correcta de recursos financieros			Representa una inversión considerable reemplazar la maquinaria vencida, y no se tiene los recursos financieros suficientes
<b>Fallas de maquinaria.</b>	No hay mantenimientos planificados	Bajo volumen de producción, por ende, se le tiene prioridad a que la línea produzca	Máquinas que no funcionan a su capacidad máxima	Diferencias de velocidades entre máquinas con distinto tiempo de vida		El bajo volumen de producción generado por las fallas ocasionales y la diferencia de velocidad, no permite el tiempo necesario para mantenimientos planificados

Autor: De Almeida (2023)

Acorde a esto, se puede denotar que la causa raíz de muchos problemas tiende a ser por malas costumbres en la cultura organizacional, falta de personal para cumplir con todas las tareas y responsabilidades delegadas, la falta de planificación, falta de capacitaciones formales, deficiencia en la gestión de recursos humanos, y falta de recursos financieros.

### 5.2.3 Análisis de las paradas de máquina de envasado

Aunado al hecho de que muchas pérdidas del material de empaque y pérdidas de la eficiencia del proceso ocurren por paradas de máquina, se observó los indicadores de parada mensual llevados por el departamento a través de una aplicación, donde se registran por cada turno la cantidad de producción obtenida por cada código de producto y a su vez, el tiempo en el cual la línea no estuvo funcionando, con su justificación, de la cual los supervisores a cargo del turno de producción se encargan de llenar. Esta aplicación a su vez contiene registros adicionales como lo pueden ser la notificación de transferencia de materia prima entre tanques. A continuación, los gráficos 1, 2, y 3 muestran las paradas registradas por falla de equipo en los meses de abril, mayo, y junio respectivamente:



**Gráfico 1:** Fallas de equipo en envasado en el mes de abril.

Fuente: Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

Esta clasificación es tomando en consideración que, del tiempo de producción del mes de abril, un 22,59% fue registrado como falla de equipo, de los cuales, presentaron fallas más frecuentemente el compresor ZR y el paletizador Ocme-Perseus. Cabe destacar que las fallas del paletizador de este mes aumentaron excesivamente los costos por sobretiempos, dado que se vieron en la necesidad de paletizar manual. Este mes también se registró un 5,93% de fallas operativas.

A continuación, el gráfico 2 se muestra el porcentaje de tiempo de fallas para el mes de mayo:



**Gráfico 2:** Fallas de equipo en envasado en el mes de mayo.

Fuente: Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

En el mes de mayo, del tiempo total de producción se registró un 35,60% de tiempo no usado por fallas de equipo, y un 6,84% por fallas operativas, donde los equipos que presentaron más fallas fueron la sopladora Krones y el paletizador Ocme-Perseus, en este mes también hubo paletizado manual, aumentando los costos por sobretiempos. Se observa que las paradas de sopladora frecuentes aumentan los rechazos de la misma, por que se puede considerar un aumento de mermas de preformas y botellas plásticas.



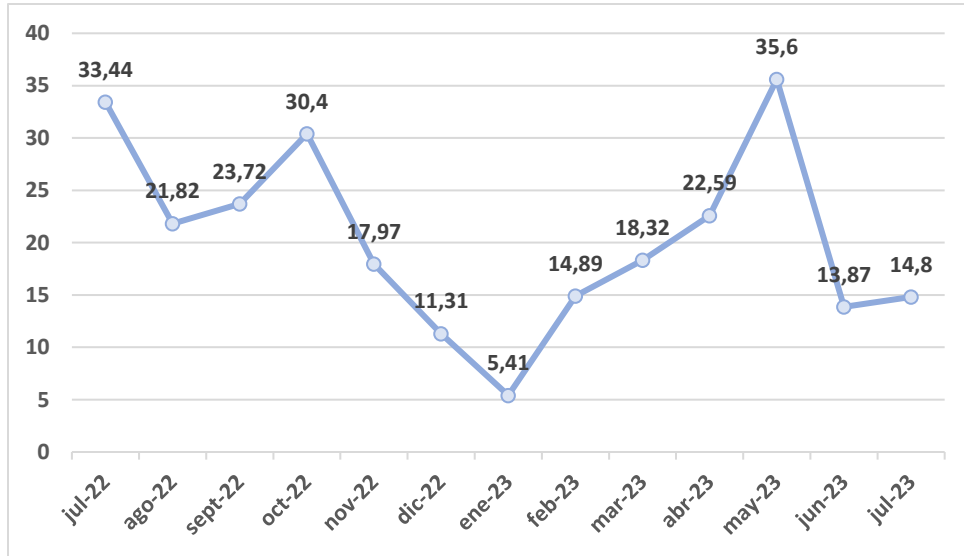
**Gráfico 3:** Fallas de equipo en envasado en el mes de junio.

Fuente: Cargill de Venezuela S.R.L (2023)

En el mes de junio se registró un total de 13,87% de fallas de equipo, y un 8,4% de fallas operativas. En este mes se disminuyeron los costos por sobretiempos considerablemente, sin embargo, se puede observar que el paletizador sigue siendo frecuente en fallas. A su vez, la

termoenfardadora Ocme-Vega fue la que presentó más fallas durante este mes. Es importante recalcar que este mes tuvo un menor porcentaje de fallas de maquinaria, pero un mayor porcentaje de fallas operativas.

En el gráfico 4, se puede observar el porcentaje de tiempo de fallas de máquinas basado en el tiempo total de producción en el período de un año (1), desde julio del 2022 hasta julio del 2023.



**Gráfico 4:** Tiempo de fallas de equipo por mes en un año.

Autor: De Almeida (2023)

En base a lo observado en el gráfico, se puede notar que no posee periodos de tiempo iguales, por lo que se vuelve impredecible, además de haber meses con tiempos de fallas considerablemente altos (como lo son octubre y julio del 2022 y mayo del 2023, con un porcentaje mayor al 30%). Concorde a esto, se denotan las máquinas más propensas a fallar siendo: el paletizador Ocme-Perseus, la termoenfardadora Ocme-Vega y la sopladora Krones. Ninguna de estas tres máquinas cuenta con un programa de mantenimiento establecido o planificado, pese a ser recurrentes sus fallas.

El paletizador y la termoenfardadora son máquinas con más de 30 años en función, mientras que la sopladora Krones está en funcionamiento desde el 2013 (por lo tanto, diez años en funcionamiento). En cuento a los desperdicios y pérdidas que genera su funcionamiento incorrecto, el paletizador retrasa notablemente la velocidad de producción, dado que se debe recurrir a el paletizado manual, a su vez aumentando los costos del departamento; la termoenfardadora puede generar desperdicios si la parada de máquina es abrupta y se encuentran paquetes dentro del horno de la misma, lo que provoca que las botellas exploten y se pierda todo el valor agregado del

producto hasta ese momento; por último, la sopladora siempre generará desperdicios de plástico (238 preformas desde el horno, y las 14 botellas sopladas) en el momento de la falla y generalmente en el arranque de la máquina también.

### 5.2.4 Evaluación estratégica de las causas raíces encontradas a través de la matriz FODA

Tomando en cuenta las causas raíces encontradas a través de la técnica de los 5 porqués, se procedió a realizar una evaluación de las estrategias a usar a través de la matriz FODA, como se puede observar en la figura 19:

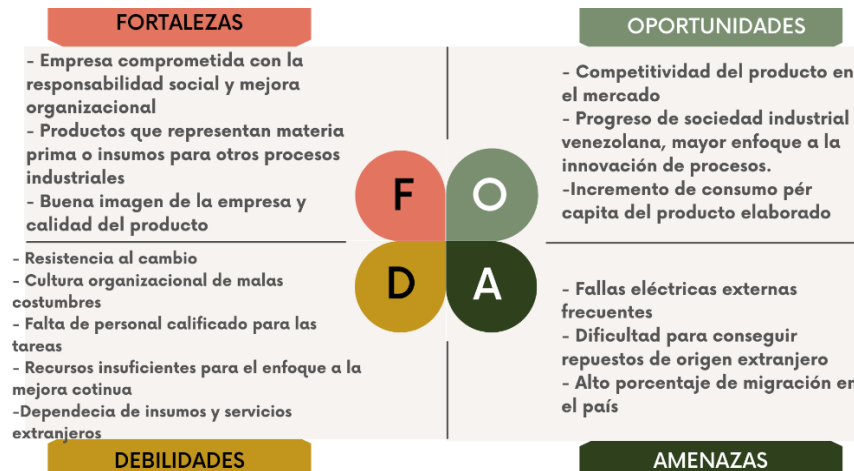


Figura 19: Matriz FODA

Autor: De Almeida, M (2023)

En base a estas debilidades, amenazas, oportunidades y fortalezas, se realizó una evaluación de estrategias fortalezas-amenazas, fortalezas-oportunidades, debilidades-oportunidades, debilidades-amenazas, que se observan en el cuadro 8:

Cuadro 8: Evaluación de estrategias FODA.

ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DA	ESTRATEGIAS DO
Investigar otras posibles fuentes de repuestos extranjeros, considerar tener un stock de respaldo.	Expandir su presencia en el mercado venezolano, con una mejor capacidad y volumen de producción.	Reforzar mediante programas de entrenamiento e incentivos, las correctas disciplinas y actitudes organizacionales.	Investigar para la posibilidad de desarrollo del producto en base a las tendencias actuales de consumo primario.
Instalación de protectores eléctricos de buena calidad y de plantas	Mejorar las pruebas de material e insumos del proceso de producción	Explorar alianzas y tratados comerciales, con otros entes ya sean	Uso de estrategias de benchmarking, para la innovación de los

eléctricas de mayor capacidad.	para garantizar una mejor calidad de producto terminado.	privados o gubernamentales, con el propósito de reducir el impacto negativo de la situación socio-económica del país.	procesos industriales, a través de buenas relaciones con otras empresas.
Elevar la satisfacción y estadía de los trabajadores, para reducir la considerable rotación de personal.	Considerar la factibilidad de la instalación de un laboratorio de calidad de material de empaque, y de esta forma reducir el índice de rechazo por defectos en el material.	Motivar y desarrollar un mejor sentido de pertenencia en los trabajadores a través de incentivos, capacitaciones, inducciones e inteligencia emocional en la toma de decisiones gerencial.	Investigar la factibilidad para la adquisición de una certificación internacional (que se tenía anteriormente) y de esta forma aumentar la confiabilidad y reputación de la empresa.

Autor: De Almeida, M (2023)

### 5.2.5 Resumen de las estrategias de mejora encontradas

A continuación, se presenta un resumen de las estrategias de mejora encontradas a través de la evaluación estratégica FODA en el cuadro 9:

**Cuadro 9:** Estrategias y propuestas de mejora.

ESTRATEGIA	PROPUESTA
Planes de entrenamiento, capacitaciones e inducciones que permitan generar un mejor sentido de pertenencia en los trabajadores.	Actualizar los manuales e instrucciones de trabajo a un formato más dinámico, que permita extraer la información de forma más fácil para así crear un programa de capacitación operativa oficial y confiable
Dichos planes también podrán reducir el porcentaje de fallas operativas considerablemente, ya que, se puede observar directamente las dificultades en la recaudación de conocimientos de cada trabajador nuevo.	Suministrarles acceso a las instrucciones de trabajo a todo el personal, y otorgarles disposición a las mismas durante el resto de la jornada laboral.
Mejorar las pruebas que son únicamente sensoriales del material de empaque, con el propósito de disminuir los rechazos por defecto en el material, que requiere a su vez reprocesos y/o tiempo perdido.	Evaluar la factibilidad de la reactivación del laboratorio de empaque de línea 6. Implementar métodos de reportes de novedades en la entrega de turnos, que eviten retrabajos por falta de comunicación.
Evaluar los consumos de energía eléctrica e investigar la factibilidad de la instalación de protectores eléctricos	Instalar la planta eléctrica proveniente de una de las plantas sucursales de Cargill de Venezuela, que puede

de calidad, así como de generadores eléctricos de mayor capacidad.	cubrir el consumo de energía de línea 6 y por ende mantenerla operativa durante períodos de tiempo donde no haya energía eléctrica.
Considerar la incorporación de personal, que pueda cumplir con tareas y proyectos que el personal actual no tiene tiempo de cubrir.	Realizar una distribución de tareas equivalente a cada cargo correspondiente, y organizar los proyectos para su desarrollo a futuro.
Expandir la capacidad y el volumen de producción, y así abarcar una mayor parte del mercado, tanto industrial como el de consumo primario.	Realizar una planificación de mantenimiento regular para reducir los tiempos de espera por fallas de maquinaria, y actualizar los check list de limpiezas operativas.

Autor: De Almeida, M (2023)

Es decir, las propuestas son:

- ✓ Actualización del manual de procedimientos e instructivos de la línea 6.
- ✓ Plan de mantenimiento de máquinas y áreas correspondientes a la línea 6.
- ✓ Estudio técnico de la instalación de planta eléctrica en la línea 6.
- ✓ Estudio técnico de la reactivación del laboratorio de calidad en la línea 6.
- ✓ Plan de formación y capacitación del personal de la línea 6.

### **5.3 Fase III: Diseño de un plan estratégico basado en herramientas Lean Manufacturing para la disminución de desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado en Cargill de Venezuela S.R.L**

Una vez realizado el diagnóstico de la problemática en estudio en el departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L, y su respectivo análisis, se procedió a elaborar las propuestas de mejora basadas en las herramientas lean manufacturing.

#### **5.3.1 Propuesta 1: Actualización del manual de procedimientos e instructivos de la línea 6.**

Las instrucciones de trabajo y los procedimientos correspondientes al proceso de línea seis (6), no han sido actualizados desde el año 2017. Durante el período de tiempo 2017-actualidad, se puede denotar lo siguiente:

- El manual de operaciones en físico está desorganizado, tiene páginas sueltas y procedimientos perdidos de los cuales se desconoce su paradero. Se encuentra dentro de la oficina de envasado y solo el personal administrativo de envasado tiene acceso al mismo.

- El manual de operaciones subido a la biblioteca virtual de la empresa, solo puede ser visualizado por los usuarios administrativos con acceso previamente solicitado. Además de esto, tiene aproximadamente treinta (30) procedimientos perdidos.

En base a esta información, se propone lo siguiente:

- Verificar los instructivos necesarios para cada etapa del proceso de línea 6.
- Acoplar la información necesaria en un formato dinámico y fácil de entender, de forma que se le pueda dar acceso y una mejor visualización a todos los trabajadores del departamento de envasado.

Para verificar los instructivos disponibles en el departamento se acudió a la lista maestra del manual de operaciones (ver figura 20), sin embargo, se observó que varios procedimientos que aparecen en la lista están perdidos, y no se tiene un respaldo de los mismos. A su vez, se evidencia por las últimas modificaciones que los documentos no se han revisado desde hace cinco años aproximadamente.

Cargill Cargill de Venezuela S.R.L.		COORDINACION DEL SGCI		N° Revisión /Fecha 02/Octubre 2017
LISTA MAESTRA DE CONTROL DE DOCUMENTOS				
1. Planta: Valencia				
2. Área (Manual): MANUAL DE OPERACIONES DE ENVASADO				
3. Documento	4. Código	5. N° Revisión/Fecha	6. Emisión	
Política de Inocuidad de los Alimentos	Documento de Apoyo	N°5/ Feb-2015	dic-12	
Organigrama del Departamento de Envasado	Documento de Apoyo	N°4/ Ago-2015	dic-12	
Enfoque de Envasado	Documento de Apoyo	N°4/ Oct-2015	dic-12	
Transferencias a líneas de envasado	VAL-DE-MO-001	N°10/Mar-2017	nov-13	
Arranque y Parada de los Compresores ABC	VAL-DE-MO-006	N°10/Abr-2017	nov-13	
Procedimiento para operación de compresores Atlas Copco	VAL-DE-MO-060	N°2/Abr-2017	jun-14	
Arranque y parada del codificador marca IMAGE de envasado	VAL-DE-MO-038	N°8/Abr-2017	nov-13	
Cambio de formato del Codificador marca IMAGE	VAL-DE-MO-017	N°8/Abr-2017	nov-13	
Retiro de Tinta y Solvente	VAL-DE-MO-027	N°10/Abr-2017	nov-13	
Operaciones con el Montacargas	VAL-DE-MO-045	N°6/Abr-2017	nov-13	
Recuperación de Mantequilla y Aceite en el Área de Supermaquina	VAL-DE-MO-026	N°10/Abr-2017	nov-13	
Cambio de los filtros gaff	VAL-DE-MO-044	N°5/Abr-2017	nov-13	
LINEA 6				
Almacenamiento y Rotación de Preformas	VAL-DE-MO-002	N°10/Mar-2017	nov-13	
Almacenamiento, Rotación y Suministro de las tapas a la línea 6	VAL-DE-MO-003	N°10/Mar-2017	nov-13	
Vaciado de Cesta y Suministro de Preformas a la Sopladora Kronos	VAL-DE-MO-005	N°10/Abr-2017	nov-13	
Bloqueo y rotulado de línea 6	VAL-DE-MO-055	N°3/Abr-2017	nov-13	
Instrucción de trabajo para abrir el horno de la sopladora línea 6	VAL-DE-MO-056	N°2/Abr-2017	mar-14	
Instrucción de trabajo para inspeccionar el distribuidor de tapas de la línea 6	VAL-DE-MO-057	N°2/Abr-2017	mar-14	
Calibración del brazo en moldes de sopladora kronos línea 6	VAL-DE-MO-059	N°2/Abr-2017	jun-14	
Cambio de producto de la línea 6 KRONES	VAL-DE-MO-051	N°4/Abr-2017	nov-13	
Control y Ajuste del Cilindro de la Etiquetadora Kronos de la línea 6	VAL-DE-MO-070	N°5/Jul-2016	jul-16	
Calibración de la Sopladora Kronos de línea 6	VAL-DE-MO-071	N°0/Jul-2016	jul-16	
Mantenimiento Común Lienadora Kronos de línea 6	VAL-DE-MO-072	N°0/Jul-2016	jul-16	
Mantenimiento de Cabezales de Lienadora Kronos de línea 6	VAL-DE-MO-073	N°0/Jul-2016	jul-16	
Arranque de la Sopladora Kronos	VAL-DE-MO-074	N°0/Sep-2017	sep-17	
Arranque de la Lienadora Kronos	VAL-DE-MO-075	N°0/Sep-2017	sep-17	
Arranque de la Etiquetadora Kronos	VAL-DE-MO-076	N°0/Sep-2017	sep-17	
LINEA 1				
Arranque y Parada de la Máquina Termoenfardadora de la Línea 1	VAL-DE-MO-018	N°10/Abr-2017	nov-13	
Cambio de Formato de la Termoencogible de la Línea 1	VAL-DE-MO-020	N°10/Abr-2017	nov-13	
Arranque y Parada del Paletizador de la Línea 1	VAL-DE-MO-021	N°10/Abr-2017	nov-13	
Cambio de Formato del Paletizador de la Línea 1	VAL-DE-MO-022	N°10/Abr-2017	nov-13	
Arranque y Parada de la Envolvadora de la Línea 1	VAL-DE-MO-023	N°10/Abr-2017	nov-13	
Troubleshooting Termoencogible Línea 1	VAL-DE-MO-032	N°10/Abr-2017	nov-13	
Troubleshooting Paletizador Línea 1	VAL-DE-MO-034	N°10/Abr-2017	nov-13	
Troubleshooting Envolvadora Línea 1	VAL-DE-MO-035	N°10/Abr-2017	nov-13	
Sincronización de los ejes de la Termoenfardadora Línea 1	VAL-DE-MO-063	N°0/Abr-2017	mar-17	

**Figura 20:** Lista Maestra de control de documentos

Fuente: Cargill de Venezuela S.R.L

Como se puede observar, incluso hay documentos cuya última revisión fue en el año 2016, notándose que el formato sigue adaptado a la anterior marca de Cargill de Venezuela.

A continuación, en el cuadro 10 se procedió a describir los instructivos y procedimientos necesarios basados en cada etapa del proceso de envasado en la línea seis (6) de Cargill de Venezuela S.R.L.

**Cuadro 10:** Instructivos y procedimientos necesarios para el envasado en línea 6.

ETAPA DEL PROCESO	Instrucción de Trabajo.		Cambio de formato.	
	Existentes	Falta	Existentes	Falta
<b>Llenado de Tolvas</b>	Vaciado de Cesta y Suministro de Preformas a la Sopladora Krones	No aplica	No aplica	No aplica
<b>Calentado de Preformas</b>	Instrucción de trabajo para abrir el horno de la sopladora.	Mantenimiento común del horno	No aplica	No aplica
<b>Soplado de Preformas</b>	Calibración del brazo en moldes de Sopladora. Calibración de la Sopladora Krones. Arranque de la Sopladora Krones	Parada de la sopladora Krones. Mantenimiento común de la sopladora Krones.	No aplica	Cambio de formato por moldes de soplado.
<b>Llenado de envases</b>	Mantenimiento común Llenadora Krones. Mantenimiento de cabezales de Llenadora Krones Arranque de la Llenadora Krones	Parada de la llenadora Krones	No aplica	Cambio de formato en la llenadora, cambio de producto en el PLC de la llenadora.
<b>Tapado de envase</b>	Almacenamiento, rotación y suministro de las tapas a la línea 6. Instrucción de trabajo para	Mantenimiento al sistema de tapado de envase	No aplica	No aplica


	inspeccionar el distribuidor de tapas			
<b>Detector de nivel y tapa</b>	No hay documentos en este manual del checkmat.	Arranque de cada checkmat.	No hay documentos en este manual del checkmat.	Cambio de formato en el checkmat.
<b>Codificador de envase</b>	Arranque y parada del codificador marca IMAGE. Retiro de Tinta y Solvente.	Arranque y parada del codificador marca JET. Retiro, cambio y suministro de codificador marca JET.	Cambio de formato de Codificado.	Nuevo cambio de formato para codificador JET.
<b>Etiquetado de envase</b>	Control ajuste de cilindro de la Etiquetadora Krones. Arranque de la Etiquetadora Krones.	Parada de la etiquetadora Krones. Parámetros mecánicos de la etiquetadora. Mantenimiento de la etiquetadora.	No aplica	Cambio de formato de la etiquetadora Krones
<b>Empaquetado</b>	Arranque y Parada de la Maquina Termoenfardadora	Cambio de bobina manual. Parámetros de la termoenfardadora. Mantenimiento de la termoenfardadora.	Cambio de formato de Termoencogible	No aplica
<b>Paletizado</b>	Arranque y Parada del Paletizador	Parámetros mecánicos y digitales del paletizador. Mantenimiento común del paletizador.	Cambio de Formato del Paletizador	No aplica

<b>Envoltura de la paleta</b>	Arranque y Parada de la Envolvedora	No aplica	No aplica	No aplica
-------------------------------	-------------------------------------	-----------	-----------	-----------

Autor: De Almeida, M (2023)

Tomando como base los procedimientos faltantes, a continuación, se propone un formato dinámico y fácil de comprender para los instructivos nuevos que se deseen elaborar. Este se desarrollará con los siguientes aspectos: objetivo, alcance, definiciones, responsabilidad sobre la acción, paso a paso del proceso, criterios operativos y criterios de calidad, normas de seguridad y el proceso en el que está inmerso.

El formato propuesto se estructura de la siguiente forma:

	<b>GRUPO MIMESA</b>			
	<b>Código</b>	<b>N° de revisión</b>	<b>Fecha de emisión</b>	<b>Tipo de documento</b>
	VAL-DE-MO-020	11	Mayo 2023	Instrucción de trabajo
	<b>CAMBIO DE FORMATO DE LA TERMOENCOGIBLE DE LINEA 1</b>			
<b>CONFIDENCIAL / COPIA CONTROLADA</b>				

### **INSTRUCCIÓN DE TRABAJO**

#### **1.0 OBJETIVO**

**1.1** Establecer las acciones a seguir para el cambio de formato en la termoenfardadora de la línea 1 de envasado.

#### **2.0 ALCANCE**

**2.1** Este procedimiento es aplicable para el cambio de formato de la termoenfardadora de la línea 1 en Cargill Planta Valencia.

#### **3.0 DEFINICIONES**

**3.1 Llave Allen:** Es la herramienta usada para atornillar/desatornillar tornillos, que tienen cabeza hexagonal interior. En comparación con un tornillo philips resiste mayores pares.

#### **4.0 RESPONSABILIDAD SOBRE LA ACTIVIDAD:**

**4.1** Es responsabilidad del operador de envasado realizar las actividades necesarias para que se cumplan todas las instrucciones descritas en este procedimiento.

**4.2** Es responsabilidad del supervisor de envasado velar por que se cumplan todas las instrucciones descritas en este procedimiento.

**4.3** La responsabilidad que implica el desempeño de las actividades del supervisor amerita conocer la tecnología de la función que supervisa, las características de los materiales, la calidad deseada, los costos esperados, los procesos necesarios, y asegurar un ambiente y condiciones seguras para el personal que supervisa.

## **5.0 CRITERIOS OPERATIVOS**

**5.1** Este procedimiento debe de realizarse con la máquina termoenfardadora detenida y bloqueada.

**5.2** Esta instrucción de trabajo solo puede ser ejecutada por los operadores de envasado de línea 6, con la autorización del supervisor de línea.

**5.3** Antes de asignar responsabilidades a un trabajador es recomendable que el supervisor compruebe que el personal cuenta con las habilidades técnicas e intelectuales necesarias para el trabajo que se pretende delegar. En caso de encontrarse alguna deficiencia técnica o administrativa, la supervisión debe aprovecharse para dar la capacitación necesaria.

## **6.0 CRITERIOS DE CALIDAD**

**6.1** El no cumplimiento de los lineamientos establecidos en este documento puede ocasionar producto no conforme y no conformidades en el sistema de gestión de la calidad e inocuidad de los alimentos.

**6.2** Toda pieza que se vaya a usar en el cambio de formato se debe limpiar y asegurar su estado para cumplir con el compromiso a la inocuidad y calidad de la empresa.

**6.3** El personal del Departamento de Envasado debe asegurar la calidad e inocuidad del producto, cualquier desviación que afecte las características físico – químicas y/o la inocuidad del producto se deben reportar al personal de Aseguramiento de la Calidad

## **7.0 NORMATIVA DE SEGURIDAD**

**7.1** Para la ejecución de esta instrucción de trabajo el personal debe contar con los EPP necesarios, es decir, los siguientes: casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad, arnés de visibilidad y cofia protectora.

**7.2** En caso de realizar trabajos con riesgo de heridas o cortes, los trabajadores deberán emplear guantes anti-corte.

**7.3** Los levantamientos de cargas manuales no deberán ser mayor a los 20kg, y los mismos serán hechos con la correcta higiene postural para evitar lesiones. Se recomienda emplear en lo posible las carretillas y carritos para el traslado de piezas pesadas.

**7.4** En caso de existir riesgo de atrapamiento, el trabajador deberá notificar al supervisor de manera inmediata y suspender la ejecución de la actividad.

## **8.0 INSTRUCCIÓN DE TRABAJO**

**8.1** Realizar la parada del equipo según la instrucción de trabajo VAL-DE-MO-018.

**8.2** Tramitar el permiso de trabajo, el permiso eléctrico y realizar los bloqueos de la máquina.



**8.3** Traer las piezas en el carro porta piezas



**8.4** Con la llave Allen 6mm, destornilla los dedos separadores (son los que gorman los paquetes) y los cambia por el correspondiente al nuevo formato.



**8.5** Dientes separadores



**8.6** Aflojar los 4 tornillos (con la llave Allen n° 6) de las guías laterales y cambiar de posición de acuerdo al formato a utilizar.



**8.7** Maniobrar el volante sujetador hacia la derecha para aflojar los separadores.



**8.8** Bajar los separadores.



**8.9** Girar hacia la izquierda los tornillos mariposa de los separadores.



**8.10** Colocar los 4 primeros separadores.



**8.11** Retirar y cambiar el calibrador distanciado.



**8.12** Desenroscar la llave mariposa del eje separador. Colocar la nueva guía encima de la planita.



**8.13** Colocar la bandeja de cartón en el deshojador.



**8.14** Ajustar el tope de la bandeja.



**8.15** Ajustar el sistema deshojador.



**8.16** Aflojar con la llave allen n° 14 de los tornillos del eje del sistema posicionador del cartón para los tiempos de entrega.



**8.17** Con la llave n° 8 ajustar el eje de las guías laterales.



**8.18** Ajustar la altura de la barra envolvedora.

**8.19** Subir la manilla para graduar la altura del cartón y desenroscar el tornillo mariposa para graduar el ancho.

**8.20** Maniobrar el volante para ampliar 1 guía posicionadora del cartón.




**8.21** Colocar los transportadores del 5 al 28.

**8.22** Colocar los separadores de acuerdo al número de guías con la cual va a trabajar.

**8.23** Con la llave n° 14 afloja el tornillo sin fin que sostiene la bobina del plástico.


**8.24** Retirar la bobina de termoencogible y colocar la nueva (52 o 57 depende del formato).



Página	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
< # >	Mariana De Almeida	Bryan Aguilar	Jesús Medina
Firma/ Fecha	 Mayo 2023	 Mayo 2023	 Mayo 2023

A continuación, se procederá a desarrollar un ejemplo de uno de los procedimientos faltantes que pueden ser considerados por la empresa para su incorporación en el manual de operaciones, en el formato propuesto previamente con una de las instrucciones ya existentes. Esto con el propósito de proporcionar una mayor visualización de la estructura y dinámica del formato propuesto.

Es importante destacar que el procedimiento nuevo propuesto no posee fotos de cada etapa de la instrucción de trabajo, ya que se requiere de la aprobación de este como documento oficial para el registro fotográfico del mismo, por ende, es enteramente decisión de la empresa adjuntar los anexos necesarios por cada paso descrito en el procedimiento.

GRUPO MIMESA				
	Código	N° de revisión	Fecha de emisión	Tipo de documento
	VAL-DE-MO-020	11	Mayo 2023	Instrucción de trabajo
<b>CAMBIO DE FORMATO DE LA LLENADORA KRONES DE LINEA 6</b>				
<b>CONFIDENCIAL / COPIA CONTROLADA</b>				

**INSTRUCCIÓN DE TRABAJO**

**1.0 OBJETIVO**

1.1 Establecer las acciones a seguir para el cambio de formato en la llenadora Krones de la línea 6 de envasado.

**2.0 ALCANCE**

**2.1** Este procedimiento es aplicable para el cambio de formato de la llenadora Kronos de la línea 6 de envasado en Cargill de Venezuela, Planta Valencia.

### **3.0 DEFINICIONES**

**3.1 Estrellas:** Son equipos usados en diversas maquinarias industriales, y están diseñadas para poder sostener contenedores de determinadas formas y pesos.

### **4.0 RESPONSABILIDAD SOBRE LA ACTIVIDAD:**

**4.1** Es responsabilidad del operador de envasado realizar las actividades necesarias para que se cumplan todas las instrucciones descritas en este procedimiento.

**4.2** Es responsabilidad del supervisor de envasado velar por que se cumplan todas las instrucciones descritas en este procedimiento.

**4.3** La responsabilidad que implica el desempeño de las actividades del supervisor amerita conocer la tecnología de la función que supervisa, las características de los materiales, la calidad deseada, los costos esperados, los procesos necesarios, y asegurar un ambiente y condiciones seguras para el personal que supervisa.

### **5.0 CRITERIOS OPERATIVOS**

**5.1** Este procedimiento debe de realizarse con la máquina llenadora detenida y bloqueada.

**5.2** Esta instrucción de trabajo solo puede ser ejecutada por los operadores de envasado de línea 6, con la autorización del supervisor de línea.

**5.3** Antes de asignar responsabilidades a un trabajador es recomendable que el supervisor compruebe que el personal cuenta con las habilidades técnicas e intelectuales necesarias para el trabajo que se pretende delegar. En caso de encontrarse alguna deficiencia técnica o administrativa, la supervisión debe aprovecharse para dar la capacitación necesaria.

### **6.0 CRITERIOS DE CALIDAD**

**6.1** El no cumplimiento de los lineamientos establecidos en este documento puede ocasionar producto no conforme y no conformidades en el sistema de gestión de la calidad e inocuidad de los alimentos.

**6.2** Toda pieza que se vaya a usar en el cambio de formato se debe limpiar y asegurar su estado para cumplir con el compromiso a la inocuidad y calidad de la empresa.

**6.3** La llenadora Krones debe de ser limpiada con desengrasante y agua al ser desmantaladas las piezas del formato previo, según check list de limpieza VAL-CI-PR-047R.

**6.3** El personal del Departamento de Envasado debe asegurar la calidad e inocuidad del producto, cualquier desviación que afecte las características físico – químicas y/o la inocuidad del producto se deben reportar al personal de Aseguramiento de la Calidad

## **7.0 NORMATIVA DE SEGURIDAD**

**7.1** Para la ejecución de esta instrucción de trabajo el personal debe contar con los EPP necesarios, es decir, los siguientes: casco de seguridad, lentes de seguridad, botas de seguridad, arnés de visibilidad y cofia protectora.

**7.2** En caso de realizar trabajos con riesgo de heridas o cortes, los trabajadores deberán emplear guantes anti-corte.

**7.3** Los levantamientos de cargas manuales no deberán ser mayor a los 20kg, y los mismos serán hechos con la correcta higiene postural para evitar lesiones. Se recomienda emplear en lo posible las carretillas y carritos para el traslado de piezas pesadas.

**7.4** En caso de existir riesgo de atrapamiento, el trabajador deberá notificar al supervisor de manera inmediata y suspender la ejecución de la actividad.

## **8.0 INSTRUCCIÓN DE TRABAJO**

**8.1** Realizar la parada y bloqueo de la máquina llenadora.

---

**FOTO**

**8.2** Gestionar con el supervisor la tarjeta de bloqueo y el permiso de trabajo.

---

**FOTO**

**8.3** Traer las piezas en el carro porta piezas.

---

**FOTO**

**8.4** Desmontar la guía de las botellas

---

**FOTO**

**8.5** Desmontar la guía curva de la entrada al transportador de salida de la llenadora.

---

**FOTO**

**8.6** Desmontar la estrella del formato previo.

---

**FOTO**




**8.7** Desmontar la guía curva a la salida de la taponadora.

---

**FOTO**

---

<b>8.8</b> Desmontar la última guía en la entrada de la taponadora.	<b>FOTO</b>
<b>8.9</b> Ubicar las piezas desmontadas en la mesa de trabajo Krones, para su lavado y desengrasado antes de ser almacenadas.	<b>FOTO</b>
<b>8.10</b> Montar la guía de entrada de la taponadora del nuevo formato.	<b>FOTO</b>
<b>8.11</b> Montar la guía curva a la salida de la taponadora del nuevo formato.	<b>FOTO</b>
<b>8.12</b> Montar la estrella de llenado del nuevo formato.	<b>FOTO</b>
<b>8.13</b> Montar la guía curva de la entrada al transportador de salida de la llenadora.	<b>FOTO</b>
<b>8.14</b> Montar guía de las botellas del nuevo formato	<b>FOTO</b>
<b>8.15</b> Cambiar el formato en el PLC según procedimiento VAL-DE-MO-051 (cambio de producto en línea 6)	<b>FOTO</b>

<b>Página</b>	<b>Elaborado por</b>	<b>Revisado por</b>	<b>Aprobado por</b>
< # >	Mariana De Almeida	Bryan Aguilar	Jesús Medina
<b>Firma/ Fecha</b>	 Mayo 2023	 Mayo 2023	 Mayo 2023

En el formato propuesto, a su vez se incluirá como inicio del manual de operaciones una portada y un índice. Para completar la propuesta, se recomienda que el resto de los documentos descritos en la figura 20 como existentes, se desarrollen en el formato previamente mostrado, incluyendo criterios de calidad, normativa de seguridad, criterios operativos y responsabilidad sobre la actividad, aspectos que no se observan en el formato actualmente usado por Cargill de

Venezuela S.R.L. Además, en caso de la empresa decidir desarrollar los instructivos descritos como faltantes, se sugiere realizarlos en el diseño propuesto, y de esta forma el manual de operaciones tendría una estructura mucho más completa para el fácil entendimiento de quien requiera leerlo.

Como parte de la mejora del manual, se recomienda actualizar su encabezado y pie de página, para ajustarlo al nuevo formato de Grupo Mimesa, en el cual se muestra la fecha de la última de modificación, la persona que la realizó, quien revisó y quien aprobó el documento

### 5.3.2 Propuesta 2: Plan de mantenimiento de máquinas y áreas correspondientes a la línea 6

En consecuente a la información obtenida acerca del aumento en mermas de empaque que se genera debido a paradas de máquina inesperada, se propone una planificación de mantenimiento para las máquinas de línea seis (6). Adicional a esto, una planificación de mantenimiento preventivo también ayudaría en la reducción de desperdicios de tiempo frecuentes (por lo observado en la fase dos de investigación) y, por ende, permitiría el crecimiento del volumen de producción actual, que se ve severamente inestable y baja debido a las fallas de maquinaria.

Para diseñar un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas y áreas correspondientes a línea seis (6), cuyos objetivos son: reducir los tiempos de espera de producción, mejorar la eficiencia del proceso y disminuir las paradas no planificadas que generan mermas de material de empaque; se requieren de los siguientes aspectos:

- **Inventario de equipos:** Para este paso se deberá listar todas las maquinarias, equipos y elementos involucrados en el proceso de envasado de línea seis (6). A continuación, en el cuadro 11 se muestran todas las máquinas actualmente activas durante el proceso:

**Cuadro 11:** Maquinas activas en el envasado de línea 6

MÁQUINA	SISTEMAS INVOLUCRADOS
Sopladora	Elevación y suministro de preformas, horno de preformas, sistema de aire comprimido.
Llenadora	Sistema de tapado, tanque 7007, sistema de filtración, intercambiador de calor y sistema de nitrógeno.

Etiquetadora	No aplica.
Termoenfardadora	Banda transportadora y divider.
Paletizador	Envolvedora de paletas


Autor: De Almeida, M (2023)

Para identificar los activos a los cuales se les realizará mantenimiento y su respectivo seguimiento, primero se establecerán los equipos que forman parte de las máquinas descritas en el cuadro 11, y luego se clasificarán los elementos componentes de cada equipo individualmente, y ya posteriormente identificados se debe añadir características esenciales al inventario de equipos, como la fecha de adquisición del activo, la ubicación, las especificaciones técnicas y el estado actual del equipo/elemento/máquina. Sumado a esto, cada activo descrito en el inventario de equipos se le debe asignar un código, y en base a toda esta información, se realiza la ficha técnica.

- **Ficha técnica:** Usando la información obtenida en el inventario de equipo, se crea una ficha técnica con todas las especificaciones necesarias de los activos para la planificación de su mantenimiento.

A continuación, en el cuadro 12 se propone un diseño de ficha técnica para la planificación de mantenimiento de equipos de línea seis (6)

**Cuadro 12:** Propuesta de diseño genérico de ficha técnica.

 <b>FICHA TÉCNICA DE ACTIVOS</b> <i>Cargill de Venezuela S.R.L, departamento de envasado.</i>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
NOMBRE CÓDIGO ÁREA SUB ÁREA EQUIPO AL QUE SIRVE	FOTO DEL ACTIVO
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
<b>MOTOR:</b>	<b>TRANSMISIÓN:</b>
MARCA	TIPO
SERIAL	CLASE
MODELO	RELACIÓN
TIPO	<b>EQUIPOS ESPECIALES:</b>
POTENCIA	<b>CARGA</b>
VOLTAJE	MARCA

AMPERAJE NÚMERO DE POLOS FRECUENCIA PROVEEDOR	MODELO SERIAL CLASE TIPO
<b>FLUIDO DE TRABAJO</b>	<b>MATERIAL</b>
NOMRE VISCOSIDAD DENSIDAD	
<b>OBSERVACIONES</b>	

Autor: De Almeida, M (2023)

Es importante destacar que el contenido reflejado en las fichas técnicas puede variar dependiendo del elemento componente del que se trate la ficha en cuestión. El modelo propuesto es genérico y puede requerir mayor o menor especificación en ciertos aspectos técnicos de los activos, buscando a su vez las características esenciales para un mantenimiento satisfactorio de equipos.

- **Cronograma de actividades:** Un componente esencial para un mantenimiento productivo total, es la planificación de actividades. Para esto, es necesario realizar un cronograma, describiendo las acciones necesarias para el mantenimiento de los activos, la frecuencia y el momento en el que se van a realizar.

Para generar la planificación de actividades, primero se deben establecer los procedimientos de mantenimientos, los responsables de ejecutarlos y los responsables de supervisar y velar por el cumplimiento de dicha planificación. Para esto, se sugiere tomar en cuenta la propuesta 1, refiriéndose la misma a la actualización del manual de operaciones del departamento de envasado, el cual se le recomienda agregar procedimientos específicos de mantenimiento. A su vez, para la descripción de actividades se sugiere el siguiente formato:

**Cuadro 13:** Propuesta de formato de descripción de actividades de mantenimiento.

OPERACIÓN	PIEZA	MÁQUINA /EQUIPO	FRECUENCIA	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE	VERIFICADO POR
Inspección y calibración	Sensor de temperatura	Etiquetadora	Ej. Mensul, trimestral, semestral, anual	Código del procedimiento en el manual de	Ya sea operadores de envasado, personal de mantenimiento	Supervisor/Ingeniero de Procesos

				operaciones (ej. VAL-DE-MO-001)	(mecánicos o técnicos), o un proveedor externo	
	Balanzas	Termoenfardadora				
Lubricación	Rodamiento	Llenadora, Sopladora				
	Cilindros	Etiquetadora				
Revisión y limpieza	Transportadores	N/A				
	Estrellas de transferencia	Llenadora				
Cambio de piezas	Correas					
	Aceite	Motor				

Autor: De Almeida, M (2023)


Para la descripción de actividades, es necesario saber el personal responsable de ejecutar la tarea, la pieza a la cual se le realizará la operación, el equipo o maquinaria a la que pertenece, la frecuencia en la que esta actividad se debe realizar, la instrucción de trabajo necesaria para efectuar la tarea y el personal a cargo de la verificación del cumplimiento del mantenimiento en específico. Es importante resaltar que este modelo de descripción de actividades puede estar sujeto a cambios en el modo en que la empresa lo vea más adaptable a sus necesidades.

Una vez hecha la descripción de actividades, se propone un modelo de cronograma de actividades basado en un (1) año de trabajo.

**Cuadro 14:** Diseño propuesto de cronograma de mantenimiento.

	<b>CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL</b>												<b>CARGILL DE VENEZUELA</b> <b>ACTIVIDAD:</b>	
	<b>Tiempo</b>													
<b>EQUIPO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>		
HORNO DE SOPLADORA														
ELEVADOR DE PREFORMAS														
CARRIL DE TAPAS														



	<b>LISTA DE CHEQUEO</b>				<b>FECHA:</b>
<b>VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>					
N	ACTIVIDAD	CONFORMIDAD			OBSERVACIONES
		SI	NO	N/A	
1	Limpieza de cabezales de llenado				
2	Lubricación de elementos				
3	Niveles de aceite				
4	Estado de elementos (sin fisuras, corrosión)				
5	Sensores de temperatura sin variaciones				
6	Estado de piezas nuevas				
7	Funcionamiento regular de máquinas				
8	Equipos libres de aceite endurecido				
<b>VERIFICADO POR:</b> <b>CARGO:</b> <b>MÁQUINA INSEPCCIONADA:</b>					

Autor: De Almeida, M (2023)

- **Indicadores de seguimiento:** Finalmente, es necesario el uso de indicadores para comprobar si el mantenimiento planificado realmente representa mejoras en las áreas de línea 6 de envasado. A su vez, esto puede ayudar a identificar los equipos más propensos a fallar, y las acciones correctivas para los mismos.

Como indicadores de seguimiento, se propone los siguientes:

- Tiempo promedio entre fallas:** Medir el tiempo que transcurre entre las fallas de un equipo, particularmente las fallas que generen paradas mayores a una hora. Esto permitirá observar si con la implementación de un mantenimiento planificado, los tiempos entre fallas disminuyen, además de registrar el tiempo total de parada en la aplicación de “Horas de Parada Envasado”.
- Control de acciones correctivas:** Actividades que se deben realizar adicional a las planificadas, debido a roturas, desgastes o cualquier imprevisto al momento de ejecutar el mantenimiento. Llevar un control de estas acciones provocará una mayor visualización de las causas raíces en las fallas concurrentes de los equipos.

- c. **Tiempo total de equipo activo:** Con el propósito de establecer y estimar condiciones para reemplazos o cambios de piezas por desgaste.

Estos indicadores pueden ser desarrollados en una aplicación PowerApp, similar a la de “Horas de Parada Envasado”, en la cual el departamento de mantenimiento se encargaría de registrar la información necesaria, para posteriormente analizar sus reportes. En caso de algún indicador demostrar un resultado negativo, se comunicaría con la gerencia de planta para la toma de decisiones.

El uso de los formatos y diseños propuestos permitirán una planificación de mantenimiento más efectiva, lo cual puede generar un menor tiempo de parada en las máquinas de línea seis y, por ende, un volumen de producción mayor. Como factor principal, a finales de la problemática en estudio, los desperdicios de material de empaque por paradas de máquinas abruptas y largas pueden disminuir considerablemente.

### **5.3.3 Propuesta 3: Estudio técnico de la instalación de planta eléctrica en la línea 6.**

Aunado a las causas de la pérdida de material de empaque por paradas de máquinas por fallas operacionales y de maquinaria, en el transcurso de las fases I y II de la investigación se encontró que un problema recurrente que generaba paradas abruptas eran las fallas de energía eléctrica. Cargill de Venezuela Planta Valencia cuenta con una planta eléctrica, pero la misma no cubre la línea seis (6) de envasado, por lo que, cuando el servicio eléctrico se va, se genera un tiempo de ocio de cuatro horas en promedio, que es lo que suele tardar la electricidad para regresar. Además, la línea genera fallas menores en su arranque debido a la parada abrupta por falta de electricidad, por lo que se tarda aproximadamente una o dos horas en que la línea vuelva a funcionar de forma regular. En el peor de los casos, en un turno de ocho horas, esto significa seis horas perdidas, un 75% del tiempo total de producción perdido.

Durante el transcurso de la investigación, la pérdida de servicio eléctrico se hizo mucho más recurrente, aproximadamente cuatro o más veces por semana. Planta Valencia reportó estos sucesos cada vez que ocurría, y la empresa tomó la decisión corporativa de trasladar uno de sus generadores eléctricos de Planta Catia, una de las sucursales que ya no está en uso actualmente.

Esta planta eléctrica ya se encuentra en Planta Valencia, con el objetivo de usarla en conjunto con la que ya se encontraba ahí y de esta forma poder operar la línea cuando no haya servicio eléctrico disponible. Sin embargo, aún no se ha instalado, por lo que en esta propuesta se

plantea el estudio técnico que se requiere para la instalación, adecuamiento y mantenimiento de esta planta.

- **Recursos:** Dado que la planta eléctrica ya se encuentra en las instalaciones, no se requiere la inversión inicial en la compra y adquisición de la misma. Los recursos necesarios son materiales, humanos y financieros. En el cuadro 16 se describen los recursos materiales y humanos disponibles para la instalación de la planta eléctrica de línea seis de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L

**Cuadro 16:** Recursos disponibles para la instalación de la planta eléctrica de línea seis de envasado.

RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIALES
Personal supervisor y gerencial de mantenimiento.	Herramientas y equipos mecánicos para instalaciones de equipos
Personal técnico, mecánicos y electricistas	Espacio adecuado para ubicar la planta
Personal de seguridad laboral.	Utensilios para realizar conexiones eléctricas
Personal de servicio médico.	Ambulancia para traslados en caso de accidentes
	Equipos de protección personal

Autor: De Almeida, M (2023)

En cuanto a los recursos financieros necesarios, están contemplados dentro de los costos generales de la empresa, dado a que no es necesario realizar gastos externos, puesto que la empresa ya tiene cubierto los gastos del personal necesario, siendo personal fijo de la planta, y de igual forma con la adquisición de los materiales

- **Espacio para la ubicación de la planta:** La planta ya se encuentra ubicada en el espacio donde se tiene planificada su instalación. Se encuentra en una sala techada, posicionada al lado izquierdo del taller mecánico del departamento de mantenimiento. Esta sala se encontraba vacía previamente, se usaba poco de su espacio para el almacenamiento de algunas herramientas que pertenecen en realidad al taller mecánico. Debido a que es una sala techada, esto ayuda con los posibles problemas que pueda tener producto de las altas

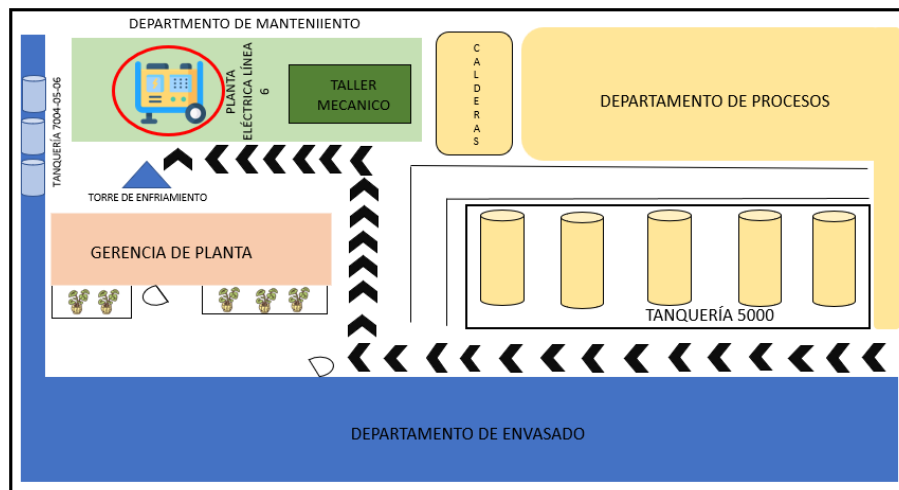
temperaturas en Venezuela, y evitar recalentamiento del equipo. En la figura 21 se observa la planta ya ubicada.



**Figura 21:** Planta eléctrica de línea 6

Autor: De Almeida, M (2023)

Esta sala tiene un espacio considerable, suficiente para mantener la planta y los equipos auxiliares que deben ir conectados a la misa, como lo son el almacén de combustible para su uso. El combustible que usa esta planta es el mismo que usa aquella que la empresa ya tiene instalada, el cual es gasoil. En la figura 21, se muestra el layout de la ubicación de esta planta.



**Figura 22:** Ubicación de la planta eléctrica de línea 6

Autor: De Almeida, M (2023)

Adicional a esto, se puede notar entonces que la instalación de la planta no requiere de un proyecto de construcción, puesto que ya posee un sitio justo y adecuado para su ubicación. Por ende, los costos que representarían una obra de este estilo y el tiempo de espera por la duración del mismo, no son necesarios.

- **Diseño eléctrico:** Basado en un estudio hecho por el departamento de mantenimiento, línea 6 tiene un consumo eléctrico de aproximadamente 190kw cuando está operativa correctamente. La planta eléctrica traída desde Planta Catia posee las siguientes especificaciones:

**Cuadro 17:** Especificaciones de la planta eléctrica para línea 6.

CARACTERISTICA	VALOR
Potencia nominal	1250Kw
Valor nominal	480v
Frecuencia	60Hz
Motor	Diesel
Alternador	Sincronizado
Sistema de control	Electrónico
Sistema de refrigeración	Anticorrosivo rojo
Dimensiones	5m x 3mx 3m
Peso	13400kg
Consumo de combustible	200lt/h
Autonomía	15 horas

Autor: De Almeida, M (2023)

Previamente, se estimuló que el tiempo perdido aproximadamente en un turno de trabajo cuando no hay servicio de electricidad era de seis horas, un 75%. La autonomía de la planta con un depósito de 3000litros es de 15 horas, lo que significa que es completamente capaz de cumplir con el 75% del tiempo perdido de producción, en caso de apagones prolongados.

- **Mantenimiento y responsables:** Para el funcionamiento correcto y prolongado de un equipo como este, se requiere de un mantenimiento planificado y disciplinado, que permita aprovechar en su máxima capacidad la vida útil del equipo. Es por esto que para el uso de planta eléctrica se recomienda un mantenimiento preventivo.

La frecuencia y actividades específicas pueden variar de acuerdo a lo que especifique el fabricante, que se debe contratar para sus recomendaciones en el caso de la empresa decidir usar este tipo de mantenimiento para el equipo. En forma general, se proponen las siguientes actividades para el mantenimiento de la planta eléctrica para línea 6:

**Cuadro 18:** Actividades de mantenimiento para la planta eléctrica de línea 6.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
-----------	-------------

Inspección	Revisar si la planta presenta signos de desgaste, corrosión o roturas.
Cambio de filtros	Reemplazar los filtros de aire, de aceite y de combustible periódicamente. Su frecuencia dependerá de las recomendaciones del fabricante y del tiempo de uso de la planta
Revisión del sistema de refrigeración	Inspección del funcionamiento correcto para evitar sobrecalentamiento del motor
Revisión del sistema de combustible	Inspección del funcionamiento correcto para evitar derrames de combustible y posibles accidentes laborales
Revisión del sistema eléctrico	Inspección del funcionamiento correcto para evitar daños al sistema y conexiones eléctricas del equipo o de línea 6.

Autor: De Almeida, M (2023)

Para la ejecución de estas actividades, se recomienda considerar usar el diseño de mantenimiento planificado de la propuesta 2, la cual se constituye de un inventario de equipos, ficha técnica de los equipos y elementos, cronograma de actividades y formatos de seguimiento. Como responsables directo de velar por el cumplimiento de estas actividades, se adjunta a los supervisores de mantenimiento y como ejecutor directo de las mismas, se adjunta a los electricistas y mecánicos de mantenimiento con las competencias y habilidades necesarias para la tarea.

No obstante, es completamente decisión del departamento de mantenimiento la forma, planificación y estructura en la que desee realizar las actividades de mantenimiento para la planta eléctrica de línea 6.

- **Instrucciones de uso:** Al ser un plan de apoyo en caso de que el servicio eléctrico no esté disponible, esta planta eléctrica debe funcionar de forma automática. Es decir, debe responder sin necesidad de activación manual, con el propósito de evitar el mayor tiempo perdido posible. De igual forma, se requiere un manual de uso y procedimientos para este equipo.

Este manual está incluido con el equipo, pero se encuentra en Planta Catia, que es de donde proviene la planta. Dado que el manual se encuentra en un formato extenso diseñado por el

fabricante, se recomienda adaptarlo a un formato dinámico y fácil de segmentar la información que se encuentre buscando la persona, como el diseño de formato para el manual de operaciones de envasado de la propuesta 1, el cual incluye: criterios de calidad, criterios operativos, instrucciones paso a paso, fotos del proceso, definiciones y terminología básica, responsabilidad sobre la actividad, objetivo, alcance e índice de estas instrucciones.

Para adaptar estas instrucciones, primero se debe extraer la información del manual de uso original del equipo, por lo que el mismo debe de ser trasladado de Planta Catia a Planta Valencia.

- **Normativa de seguridad:** Es sumamente importante recalcar el elemento de la seguridad referente a la planta eléctrica para línea 6. Tal como se especificó previamente, se recomienda establecer una normativa de seguridad en las instrucciones de uso de la planta, sin embargo, se deben establecer condiciones de seguridad adicionales al uso de la planta. La normativa de seguridad debe ser la siguiente:
  - a. Debe de ser un área restringida para su acceso, es decir, solo el personal de mantenimiento puede entrar y circular en la sala en la que se encuentra la planta eléctrica. Para acceso a esta sala de personal de otras áreas, visitantes, contratistas o personal no fijo, deberá ser con un supervisor de mantenimiento acompañándolos.
  - b. Uso de los EPP correspondientes. Casco de seguridad, botas de seguridad y lentes de seguridad.
  - c. No se debe permitir la circulación de equipos móviles en el área de la planta eléctrica. Esto para evitar el riesgo de choques y explosiones.
  - d. Estrictamente prohibido el ingreso y uso de objetos incendiarios.
  - e. Para realizar trabajos en el sistema eléctrico de la planta, se debe de contar con la previa autorización y permiso de trabajo por parte de un supervisor de mantenimiento, además de contar con los elementos protectores necesarios.

En base a toda la información ya descrita, se realizará un estudio de factibilidad de esta propuesta en fase IV, y de esta forma poder determinar si la instalación, adecuación y mantenimiento de la planta eléctrica de línea seis es rentable.

#### **5.3.4 Propuesta 4: Estudio técnico para la reactivación del laboratorio de calidad de línea 6.**

Como parte de los desperdicios de empaque, se notó que una porción de los mismos es provocada por defectos en el producto terminado. Basado en la información recopilada durante el diagnóstico y el análisis de la investigación, se puede observar estos defectos provienen directamente del material de empaque, ya sea de proveedores nuevos o actuales.

Las pruebas de calidad para el material de empaque comienzan desde que el proveedor la despecha en el departamento de logística. El pasante de calidad revisa cuales son los lotes nuevos traídos, y toma una muestra de diez (10) unidades para medirla la altura y verifica el peso de las mismas. En el caso de materiales como termoencogible, etiqueta y film stretch, las pruebas son directamente colocando una o dos bobinas de prueba en la línea, para posteriormente inspeccionar el resultado del empaquetado final.

Previamente, en el año 2013 y 2014 cuando se instalaron las máquinas Krones a línea 6, se estableció un espacio como laboratorio de calidad de empaque. En el mismo, se sometía la botella ya soplada a diversas presiones, para comprobar su dureza, como parte del pre-arranque de la línea. Esto permitía verificar el funcionamiento correcto de la sopladora sin lograr una pérdida de preformas considerable, pues se hacían las muestras entre 14 y 28 botellas sopladas. No obstante, este laboratorio solo lo usaba el técnico proveniente de Krones, y un operador de la sopladora, de los cuales ya ninguno forma parte del personal, y debido a que no se estandarizó el procedimiento de trabajo, el conocimiento de cómo manejar los equipos del laboratorio se perdió entre la alta rotación del personal.

En esta propuesta se va a evaluar las especificaciones técnicas necesarias que requiere la reactivación del laboratorio de empaque para la línea seis de envasado de Cargill de Venezuela, Planta Valencia.

- **Infraestructura:** Primero que todo, se debe evaluar el espacio y las condiciones en las que está actualmente, después de aproximadamente nueve años en desuso. En la figura 23 se puede observar la habitación ubicada en el área Krones de envasado.



**Figura 23:** Laboratorio de empaque de línea 6  
Autor: De Almeida, M (2023)

Como se puede observar en la figura 23, la infraestructura se encuentra en buen estado, por ende, no supone problemas el habitar el espacio nuevamente. Es importante que la puerta se encuentre en buen estado, puesto que esta está diseñada para evitar cualquier contaminación en forma de gas salir del laboratorio, que pueda afectar el producto y la inocuidad del mismo.

En cuanto al interior, el laboratorio aún cuenta con conexiones eléctricas funcionales y la máquina de presión para las botellas aún se encuentra funcional. En la figura 24 se puede observar la máquina a presión y el interior del laboratorio.



**Figura 24:** Máquina a presión del laboratorio de empaque  
Autor: De Almeida, M (2023)

En base a esto, se puede concluir que no se requiere de inversión monetaria para la mejora del espacio del laboratorio de empaque, puesto que el mismo se encuentra en condiciones aceptables.

- **Procesos y responsables:** En este laboratorio se manejaban únicamente pruebas con presión a las botellas y medición de la misma, sin embargo, se recomienda incorporar actividades para cumplir más con las expectativas del material de empaque en general. En el cuadro 19 se describen estos procesos, para los cuales ya el laboratorio cuenta con los instrumentos necesarios.

**Cuadro 19:** Actividades del laboratorio de empaque de línea 6.

MATERIAL	ACTIVIDAD	EJECUTADA POR
Preformas de 21gr y 13gr	Someter a pruebas de presión la botella soplada, medir y pesar las preformas	Inspector de calidad
Termoencogible de 52cm y 57cm	Medir el core de la bobina, realizar el pesaje de la micra.	Inspector de calidad
Film stretch	Medir el core de la bobina, realizar el pesaje de la micra.	Inspector de calidad
Etiqueta	Medir la micra de la etiqueta, pesar los rollos, medir en caso de existir diferencia de core	Inspector de calidad
Tapas	Medir una muestra de tapas, pesarlas, comprobar su forma correcta (sin torceduras, limpias), someterla a presión para comprobar su resistencia	Inspector de calidad

Autor: De Almeida, M (2023)

Aunado a esto, se recomienda establecer un puesto de trabajo para el departamento de calidad en el laboratorio de empaque, considerando que se transfiere material de empaque nuevo a envasado aproximadamente de 3 a 4 veces por semana. A su vez, esto permitiría una mejor acción de respuesta ante la presencia de factores que degradan los estándares de calidad e inocuidad del producto, debido a que el laboratorio de empaque se encuentra justo detrás del inicio de la línea seis.

Dado que las transferencias de material de empaque son realizadas por el supervisor de empaque del departamento de logística en un horario de 8am a 5pm, este puesto pertenecería al turno central.

- **Manual de procesos:** En vista de lo ocurrido cuando el laboratorio se volvió inactivo, el estandarizar el proceso se ha vuelto algo fundamental. Para esto es necesario establecer un manual de procesos, para el cual se recomienda un formato como el diseño de la propuesta 1.

Para realizar este manual, se deben segmentar todos los procedimientos que requieran de instructivos, realizar un registro fotográfico de cada etapa del proceso, establecer los criterios operativos y de calidad, la normativa de seguridad de cada procedimiento y los responsables de ejecutar y verificar esta actividad. Para las actividades a documentar, se sugieren los procesos descritos previamente en el apartado de procesos y responsables, en el cuadro 19.

- **Seguridad e inocuidad:** Tomando en cuenta el compromiso organizacional con la seguridad de los trabajadores y la inocuidad del producto, se proponen las siguientes normas de seguridad e inocuidad en el caso de la reactivación del laboratorio de empaque de línea 6:
  - a. No se deben ingerir ni ingresar alimentos al laboratorio de empaque.
  - b. La persona dentro del laboratorio debe mantenerse con cofia durante todo momento.
  - c. Uso de botas de seguridad, lentes de seguridad y guantes anti-corte. En caso de salir del laboratorio, la persona debe ocupar casco de seguridad y arnés de visibilidad.
  - d. Circular únicamente por el rayado peatonal dentro de la planta, debido a la circulación de montacargas en el área.
  - e. La persona no debe tener uñas postizas, pestañas postizas, o cualquier cosmético que pueda caer de su cuerpo y contaminar el producto.
  - f. De forma similar, no se pueden ingresar ningún tipo de joyería al área del laboratorio de empaque.
  - g. El laboratorio debe ser cerrado cuando no se esté usando.

- h. Personal sin autorización no deberá operar la máquina a presión de las botellas.

Se recomienda establecer esta normativa como parte del manual de procesos del laboratorio de empaque. Adicional a toda la información previamente descrita, se sugiere establecer indicadores que permitan seguir los resultados de la activación del laboratorio de empaque.

Para estos indicadores, se puede desarrollar un registro de reprocesos por material de empaque defectuoso, determinar un porcentaje en base a todas las unidades producidas y cuantas tuvieron este defecto, y mantener un seguimiento al aumento o disminución de este porcentaje.

En cuanto a la recomendación para establecer un puesto de trabajo a cargo de ejecutar las tareas del laboratorio de empaque, se propone la siguiente descripción de cargo:

 <b>DESCRIPCIÓN DE CARGO</b>	
<b>NOMBRE DEL CARGO</b>	Analista de empaque
<b>ENTIDAD LEGAL</b>	Cargill de Venezuela S.R.L
<b>UNIDAD DE NEGOCIO</b>	GEOS de Venezuela
<b>DEPARTAMENTO</b>	Food, safety, quality and regulations (FSQR)
<b>SUPERVISOR</b>	Gerente de aseguramiento de la calidad e inocuidad
<b>UBICACIÓN GEOGRAFICA</b>	Valencia.
<b>Objetivo general del cargo:</b> Asegurar la calidad del material de empaque recibido por los proveedores nuevos y regulares, hacer cumplir las políticas, normas y procedimientos de control interno, seguridad alimentaria, así como las leyes y reglamentos públicos aplicables a la planta.	
<b>Funciones Principales del cargo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar y Apoyar en las Auditorias de Inocuidad de los Alimentos, Sistema HACCP y Programas de Prerrequisitos,</li> <li>• Notificar cualquier desviación observada que pueda afectar las operaciones, la Calidad e Inocuidad, defensa y prevención del fraude de alimentos y la Seguridad, Salud y Ambiente.</li> <li>• Apoyar en las actividades del Sistema de Gestión de Inocuidad, Defensa y Prevención del Fraude de los Alimentos.</li> <li>• Cumplir, y hacer cumplir y con los procedimientos, lineamientos, políticas y objetivos establecidos en el sistema de Gestión de la inocuidad, defensa y prevención del fraude de los alimentos</li> <li>• Aplicar, y registrar las correcciones y/o acciones correctivas necesarias al presentarse desviaciones en el proceso, equipos asociados a la inocuidad de los alimentos que tengan PPRO y/o PCC, calidad, salud, seguridad industrial y ambiente.</li> </ul>	

<b>Actividades que desempeña:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar las pruebas de peso del material de empaque para comprobar su cumplimiento con los estándares establecidos.</li> <li>• Ejecutar las mediciones de las dimensiones del material de empaque para comprobar su cumplimiento con los estándares establecidos.</li> <li>• Velar por el cumplimiento de las normas de inocuidad, higiene, seguridad y salud.</li> <li>• Asegurar la calidad del material de empaque suministrado a las líneas de producción de envasado.</li> <li>• Retener para su uso el material de empaque que no cumple con las especificaciones.</li> <li>• Darles seguimiento a los indicadores de rechazos y retrabajos por defectos en el material de empaque.</li> <li>• Enviar la información oportuna al departamento de envasado, logística, contraloría y cualquier otro departamento de la organización que así lo requiera.</li> </ul>
<b>Educación:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TSU en producción industrial</li> <li>• Ingeniero</li> <li>• Lic</li> </ul>
<b>Habilidades y competencias:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Causa Raíz.</li> <li>• Presentaciones efectivas y oratoria</li> <li>• Conocimientos en 5s</li> <li>• Manipulación de Alimentos.</li> <li>• Proactivo.</li> <li>• Computación: (Excel, Word, Power Point, Outlook)</li> <li>• Dinámico.</li> <li>• Trabajo bajo presión.</li> <li>• Planificación del trabajo.</li> <li>• Comunicación efectiva.</li> <li>• Capacidad de relaciones interpersonales</li> <li>• Innovación y creatividad.</li> <li>• Inteligencia Emocional.</li> <li>• Numérico y analítico</li> <li>• Conformación y coordinador de equipo de trabajo</li> <li>• Alta adaptabilidad y flexibilidad ante constante cambios.</li> <li>• Competencias asociadas al modelo de Liderazgo</li> </ul>

Autor: De Almeida, M (2023)

### 5.3.5 Propuesta 5: Plan de formación y capacitación del personal de la línea 6.

En base a la información obtenida durante el diagnóstico y análisis de la problemática en estudio, se puede notar un porcentaje existentes de fallas operativas, es decir, fallas que se presentan por la operación incorrecta de la máquina, ya sea por desconocimiento de la misma, falta de experiencia en la máquina en particular o descuidos del operador. Además de esto, también existe una diferencia de conocimientos entre los operadores con el mismo puesto de trabajo, la cual es basada enteramente en experiencia.

Como parte de los datos reunidos, se observó un bajo sentido de pertenencia en las personas integrantes del departamento. Existe un gran nivel de desmotivación entre la mayoría de los trabajadores, lo que genera tensión y diferencias en opiniones entre personal administrativo y operativo. Es por estas razones que se propone realizar un plan de capacitación y formación periódico, que permita disminuir el porcentaje de fallas operativas y a su vez genere un sentido de pertenencia mayor en el personal (ver cuadro 20).

**Cuadro 20:** Plan de Formación y Capacitación para el personal de envasado.

DESCRIPCIÓN	DIRIGIDO A	FRECUENCIA	DURACIÓN	RESPONSABLE	EJECUCIÓN
Capacitación Kroner: Funcionamiento y elementos componentes de la sopladora, llenadora y etiquetadora Kroner	Personal operativo actual de línea 6 y personal de envasado con la disponibilidad de trabajo para línea 6	Anual	1 hora	Ingeniero de Procesos/Supervisor de envasado	Planificado para los días en los que línea 6 esté parada por mantenimiento o por ya haber cumplido el plan de producción. Presentaciones de los planos adjuntos en el manual Kroner de las máquinas.
Capacitación OCME: Operación y parámetros actuales del paletizador y la termoenvasadora	Personal operativo actual de línea 6, supervisor de línea y personal de envasado con la disponibilidad	Semestral	1 hora	Ingeniero de Procesos/Supervisor de envasado	Planificado para los días en los que línea 6 esté parada por mantenimiento o por ya haber cumplido el plan de producción. Intervención y debate entre los operadores de las dos máquinas. Explicación y participación para los

	de trabajo para línea 6.				trabajadores no conocedores del área.
Reporte de fallas, la importancia del mantenimiento	Todo el personal de envasado.	Cuatrimestral	45 minutos	Ingeniero de Procesos/Gerente de Envasado	Discusión de las fallas recientes presentadas en las líneas, de los paleativos realizados. Estrategias de mejora y recomendaciones de cada trabajador. Refuerzo en las acciones necesarias para el mantenimiento y mejora de la línea.
Mermas y desperdicios de empaque: causas y cantidad aproximada, cómo disminuirla	Personal operativo actual de línea 6 y personal de envasado con la disponibilidad de trabajo para línea 6	Semestral	45 minutos	Ingeniero de Procesos/Supervisor de envasado	Presentación de las mayores mermas recientes, sus causas y cómo disminuirlas. Discusión de recomendaciones y opiniones del personal.
Las herramientas lean para la comunicación organizacional: Kanban y el lean corner	Todo el personal de envasado.	Anual	45 minutos	Ingeniero de Procesos/Supervisor de envasado	Explicación del significado y forma de aplicación de las herramientas de comunicación. Presentación de los objetivos actuales y el progreso de los mismos.
Cambios de formato: Paso a paso	Personal operativo de línea 6 y personal de envasado con la disponibilidad de trabajo para línea 6	Al ingresar como empleado nuevo	1 hora	Ingeniero de Procesos/Supervisor de envasado	Pasos y tareas necesarias a realizar durante los cambios de formato. Ubicación de piezas y procedimientos mecánicos de cada máquina.

Autor: De Almeida, M (2023)

Es importante recalcar que, para la ejecución de estas capacitaciones y formaciones, se debe de tomar en cuenta las sugerencias y recomendaciones de los trabajadores, además de fomentar las intervenciones en las mismas, para que de esta forma la participación refuerce el sentido de pertenencia del personal de envasado, y esto motive a una mayor eficiencia en la realización de su trabajo. Así mismo, se recomienda permitirle a los trabajadores acceso a los manuales e instructivos en caso de alguna duda o confusión, siempre respetando los tiempos de producción de la línea.

#### 5.4 Fase IV: Estudio de la factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica del plan diseñado

Finalmente, como última parte de la investigación se procedió a evaluar la factibilidad técnica, operativa, ambiental, social y económica del plan diseñado, con el objetivo de determinar los beneficios que puedan traer las propuestas diseñadas para la empresa, y si las mismas son capaz de desarrollarse. Para esta fase, se clasificaron los estudios individualmente, comenzando por operativo, técnico, ambiental, social y por último económica.

##### 5.4.1 Factibilidad operativa

La factibilidad operativa consiste en el análisis de los recursos productivos, incluidos los humanos, necesarios para la realización de un proyecto (Rus Arias, 2020). Para la factibilidad operativa, se evaluó los cambios que generarían las propuestas en caso de ser usadas, y si el mismo sería adaptable al personal de la organización (ver cuadro 21).

**Cuadro 21:** Aspectos operativos para evaluar la factibilidad.

PROPUESTA	CAMBIOS QUE GENERA	CRITERIOS PARA ASUMIR EL CAMBIO	SI	NO
Actualización del manual de procedimientos e instructivos de la línea 6	Mejor comprensión de los procesos	¿El personal se encuentra dispuesto a la expansión de conocimientos?	X	
Plan de mantenimiento de máquinas y áreas correspondientes a la línea 6	Paradas de producción planificadas para la ejecución del mantenimiento	¿El personal está dispuesto a ejecutar periódicamente tareas de limpieza y mantenimiento?	X	

Estudio técnico de la instalación de la planta eléctrica de línea 6	Disminución de los tiempos de ocio por fallas eléctricas	¿El personal se encuentra abierto a la disminución de paradas ociosas por fallas eléctricas?	X	
Estudio técnico de la reactivación del laboratorio de calidad de línea 6	Disminución de los retrabajos por defectos en el material de empaque	¿El personal tiene las habilidades y experiencia necesarias para realizar las tareas del proyecto?	X	
Plan de formación y capacitación del personal de línea 6	Mayor sentido de pertenencia de los trabajadores, fallas operacionales menores	¿El personal está dispuesto a recibir las capacitaciones y talleres propuestos?	X	

Autor: De Almeida, M (2023)

En base a lo evidenciado por el cuadro 21, el plan diseñado representa un porcentaje del 100% respecto a su aprobación operativa, por lo que, se puede concluir que las propuestas son factibles operativamente.

#### 5.4.2 Factibilidad técnica

La factibilidad técnica determina si se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos involucrados en un proyecto (Rus Arias, 2020). Es decir, en este caso se evaluó si la empresa contaba con la tecnología necesaria para llevar a cabo las propuestas (ver cuadro 22)

**Cuadro 22:** Aspectos técnicos necesarios para desarrollar las propuestas.

PROPUESTA	ASPECTOS TECNICOS REQUERIDOS	¿SE TIENEN?	
		SI	NO
Actualización del manual de procedimientos e instructivos de la línea 6	¿Se cuenta con computadoras, red de internet y acceso a los procedimientos del manual de operaciones?	X	
Plan de mantenimiento de máquinas y áreas correspondientes a la línea 6	¿Se cuenta con las herramientas y equipos necesarios para realizar un mantenimiento preventivo?	X	

	¿Se cuenta con un almacén de repuestos para la ejecución de reemplazos de piezas desgastadas?	X	
Estudio técnico de la instalación de la planta eléctrica de línea 6	¿Se cuenta con el espacio para la instalación de la planta?	X	
	¿Se cuenta con las herramientas, equipos y materiales necesarios para la instalación de la planta?	X	
	¿Se cuenta con la planta eléctrica a considerar?	X	
Estudio técnico de la reactivación del laboratorio de calidad de línea 6	¿Se cuenta con el espacio y condiciones para la reactivación del laboratorio?	X	
	¿Se cuenta con los equipos y herramientas necesarias para ejecutar los muestreos de empaque?	X	
Plan de formación y capacitación del personal de línea 6	¿Se cuenta con una sala de reuniones en la que se puedan llevar a cabo las capacitaciones?	X	
	¿Se cuenta con proyectores, computadoras y conexión inalámbrica para llevar a cabo las presentaciones?	X	
	¿Se cuenta con la información necesaria para llevar a cabo los talleres y capacitaciones?	X	

Autor: De Almeida, M (2023)

Como se puede observar en la verificación de los aspectos técnicos necesarios para llevar a cabo el plan diseñado, las propuestas poseen en su totalidad una respuesta positiva, por ende, se puede concluir que el plan es factible en un aspecto técnico.

#### 5.4.3 Factibilidad ambiental

Cargill de Venezuela S.R.L es una empresa estrictamente comprometida con la protección del ambiente, como es evidencia por sus programas de reciclaje. Es fundamental evaluar la

factibilidad ambiental de estas propuestas, y de esta forma concluir si las mismas comprometen el medio ambiente, para ello se evaluaron los compromisos ambientales que representan las propuestas.

**Cuadro 23:** Aspectos ambientales para evaluar la factibilidad.

PROPUESTA	COMPROMISO CON EL AMBIENTE	SOSTENIBLE	
		SI	NO
Actualización del manual de procedimientos e instructivos de la línea 6	¿La empresa realizará respaldos virtuales de la información, que no generen acumulación y desperdicios de papel?	X	
Plan de mantenimiento de máquinas y áreas correspondientes a la línea 6	¿La empresa cuenta con las instrucciones y conocimientos necesarios en el manejo y control de químicos empleados para el mantenimiento (lubricante, desengrasante, formula mecánica)?	X	
Estudio técnico de la instalación de la planta eléctrica de línea 6	¿La empresa está capacitada en el control de los consumos eléctricos?	X	
	¿La empresa cuenta con los conocimientos del manejo de combustibles inflamables?	X	
	¿La empresa cuenta con los medios y recursos para lidiar con incendios por combustibles?	X	
Estudio técnico de la reactivación del laboratorio de calidad de línea 6	¿La empresa cuenta con proveedores que reciclen los materiales plásticos y de cartón rechazados?	X	
Plan de formación y capacitación del personal de línea 6	¿La empresa instruye a todos sus trabajadores con los principios y políticas ambientales?	X	

Autor: De Almeida, M (2023)

Se puede observar que las propuestas pertenecientes al plan diseñado, son en su totalidad sostenibles, por ende, se consideran factibles a nivel ambiental.

#### 5.4.4 Factibilidad social

La factibilidad social es el análisis de los impactos sociales potenciales de un proyecto. Se centra en la identificación, evaluación y mitigación de los riesgos sociales asociados con el

proyecto. Para la evaluación de la factibilidad social del plan propuesto, se tomó en consideración el compromiso con el personal y los beneficios que representa para el mismo la implementación de las propuestas.

**Cuadro 24:** Aspectos sociales para evaluar la factibilidad.

PROPUESTA	COMPROMISO CON EL PERSONAL	BENEFICIA AL PERSONAL	
		SI	NO
Actualización del manual de procedimientos e instructivos de la línea 6	¿La propuesta amplía la comprensión de la estructura y esquema de los procesos de línea 6?	X	
Plan de mantenimiento de máquinas y áreas correspondientes a la línea 6	¿La propuesta disminuirá las tareas de corregir fallas desconocidas en largos períodos de tiempo?	X	
Estudio técnico de la instalación de la planta eléctrica de línea 6	¿La propuesta disminuirá condiciones de trabajo incómodas y tediosas, como cuando hay fallas eléctricas?	X	
Estudio técnico de la reactivación del laboratorio de calidad de línea 6	¿La propuesta disminuirá la repetición de procesos para los trabajadores que ya habían culminado su actividad?	X	
Plan de formación y capacitación del personal de línea 6	¿El personal se formará mental y profesionalmente con la propuesta?	X	

Autor: De Almeida, M (2023)

Tal como se evidencia en el cuadro 24, las propuestas realizadas representan beneficios para el personal en su totalidad, por ende, su impacto social será de carácter positivo y se considera que son factibles a nivel social.

#### 5.4.5 Factibilidad económica

Para la evaluación de la factibilidad económica, se realizaron cálculos tomando en cuenta las inversiones necesarias para la implementación de las propuestas planteadas, analizándolas en una relación costo beneficio y determinando el tiempo de retorno de la inversión.

Para poder estimar la relación costo-beneficio, primeramente, se procedió a estimar los costos de las inversiones representadas en cada una de las propuestas, descritos en el cuadro 25.

**Cuadro 25:** Costo de las inversiones del plan propuesto.

<b>PROPUESTA 1: ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS DE LA LÍNEA 6</b>			
<b>NECESARIO</b>	<b>COSTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Personal contratado para el desarrollo de la actualización (No fijo)	270\$	1	270\$
<b>TOTAL:</b>			<b>270\$</b>
<b>PROPUESTA 2: PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y ÁREAS CORRESPONDIENTES A LA LÍNEA 6</b>			
<b>NECESARIO</b>	<b>COSTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Lubricantes, formula mecánica, y engrasadores	30\$	20	600
Aceite de motor	45\$	5 gal	225
Refrigerante	15	10lt	150
Rodamientos	12\$	3kits	36
Cables del sistema eléctrico	15\$	1 rollo	15\$
Pintura anticorrosiva	25\$	2 gal	50\$
<b>TOTAL</b>			<b>1076\$</b>
<b>PROPUESTA 3: ESTUDIO TÉCNICO DE LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE LÍNEA 6</b>			
NOTA: Dado que la empresa ya cuenta con todos los recursos necesarios para la instalación de la planta eléctrica, se estimó la inversión basándose en el mantenimiento de la misma.			
<b>NECESARIO</b>	<b>COSTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Filtro de aceite	65\$	4und	260\$
Filtro de combustible	60\$	4und	240\$
Filtro de aire	50\$	4	250\$
Aceite de motor	150\$	4lt	600\$
Refrigerante	60\$	4lt	240\$
Bujías	50\$	4und	250\$
<b>TOTAL:</b>			<b>1840\$</b>
<b>PROPUESTA 4: ESTUDIO TÉCNICO DE LA REACTIVACIÓN DEL LABORATORIO DE CALIDAD DE LÍNEA 6</b>			
<b>NECESARIO</b>	<b>COSTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Personal encargado del laboratorio	150\$	1	150\$
<b>TOTAL</b>			<b>150\$</b>
<b>PROPUESTA 5: PLAN DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE LÍNEA 6</b>			
NOTA: El ingeniero de procesos o el supervisor de envasado son los encargados de dar las capacitaciones, se atribuye la inversión para la propuesta como la atribución monetaria al salario que ellos poseen por la incorporación de esta tarea.			
<b>NECESARIO</b>	<b>COSTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>

Personal encargado de la suministración de las capacitaciones	60\$	3	180\$
<b>TOTAL</b>			<b>180\$</b>
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN POR EL PLAN</b>			<b>3516\$</b>

Autor: De Almeida, M (2023)

Para estimar la relación costo-beneficio, se tiene entonces que la inversión total necesaria es de 3516\$, sabiendo que se determina de la siguiente manera:

#### Análisis Costo-Beneficio

$$\text{Valor Costo} - \text{Beneficio} = \frac{VAN}{VAC}$$

VAN = Valor Actual Neto      VAC = Valor Actual de Costos

Para determinar los ingresos netos, se estimó la información tomando como referencia el promedio de la producción al culminar los tres turnos cuando la línea está funcionando a una capacidad regular, sin paradas largas, y el precio de venta de cada paleta producida, por lo que entonces se tiene que:

$$B = (14400 \text{ cajas} \div 90 \text{ cajas/paletas}) 100\$/paleta$$

$$B = \frac{16000\$}{\text{día}} * 20 \frac{\text{días}}{\text{mes}}$$

$$B = 320000\$/mes$$

Por ende, la relación costo beneficio quedaría de la siguiente manera:

$$\frac{B}{C} = \frac{320000\$}{3516\$} = 91,01$$

Se tiene las siguientes condiciones par determinar la factibilidad económica a través del análisis

#### Condiciones

Análisis B/C > 1 → Rentable

Análisis B/C = 1 → Indiferente

Análisis B/C < 1 → No Rentable

Se puede concluir entonces que el plan propuesto es rentable, es decir, es factible a nivel económico. Como parte final del estudio económico, se estimó el tiempo de retorno de la inversión, el cual se determina de la siguiente manera:

$$TRI = \frac{Inversión}{Utilidad}$$

Sabiendo que para ello se considera la utilidad mensual la cual es de 320.000\$, y la inversión que representan las propuestas, que es de 3516. Se tiene entonces que el tiempo de retorno de la inversión es de:

$$TRI = \frac{3516\$}{320000\$/mes} = 0,01 \text{ mes} * 30 \text{ días} = 0,3 \text{ días} \approx 1 \text{ día}$$

En base a esto, se puede observar que la propuesta es factible a nivel económico y el tiempo de retorno de inversión de la misma es de 1 día.

## CONCLUSIONES

Una vez realizada la investigación, la cual se compuso de las fases metodológicas de diagnóstico, análisis, diseño de estrategias de mejora, estudio de la factibilidad económica de las estrategias de mejora propuestas, se puede concluir lo siguiente:

- En fase I, se realizó el diagnóstico de las condiciones actuales del departamento de envasado, con el objetivo de encontrar las posibles causas que generaran desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado, para ello se utilizó herramientas de recolección de datos, como la observación directa, la entrevista estructurada con su respectivo guión de entrevista, la revisión documental y la revisión bibliográfica, con la cual se pudieron encontrar posibles causantes del alto volumen de mermas y desperdicios de material de empaque en la línea 6 de envasado.
- En fase II, se ejecutó el análisis de la información y los datos recaudados en fase I, para poder encontrar estrategias de mejora a la problemática en estudio. Para realizar este análisis, se hicieron uso de herramientas como la matriz FODA, la técnica de los 5 porqués y el análisis operacional, específicamente a las horas de parada de envasado.
- En fase III, se diseñaron las estrategias de mejora encontradas en fase II para la disminución del desperdicio de material de empaque de línea 6 de Cargill de Venezuela S.R.L. Las estrategias de mejora encontradas y diseñadas fueron: la actualización de los procedimientos e instructivos de línea 6, un plan de mantenimiento para línea 6, el estudio técnico para la instalación de una plata eléctrica de línea, el estudio técnico para la reactivación del laboratorio de calidad de empaque de línea 6 y, por último, un plan de capacitación y formación para el personal de línea 6.
- En fase IV, se estudió la factibilidad de las propuestas diseñadas para determinar si las mismas beneficiaban a la empresa. Se estudió la factibilidad a nivel técnico, operativo, social, ambiental y económico, para cada estudio exceptuando la factibilidad económica se realizaron cuadros de verificación de los aspectos a evaluar, mientras que para la factibilidad económica se elaboró un análisis costo beneficio, tomando en cuenta el costo de la inversión que representa cada una de las propuestas, así como se determinó el tiempo de retorno de esta inversión en caso de aplicarse. Como resultado de esta evaluación, se

observó que las propuestas son factibles en su totalidad a nivel técnico, operativo, social, ambiental y económico.

## RECOMENDACIONES

Adicional a las propuestas diseñadas con el objetivo de mejorar la problemática en estudio, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Diseñar una PowerApp para el control y registro de los productos rechazados y bloqueados por calidad, donde se pueda especificar la causa del rechazo.
- Colocar un contenedor de tapas a la altura del carril de tapas de la llenadora kronos, el cual pueda ser sujetado al carril, de forma que ninguna partícula contaminante se pueda introducir al contenedor, con el propósito de reciclar las tapas erróneamente caídas desde la llenadora.
- Establecer un reporte de novedades entre turnos, como pizarras de comunicación, donde se llenen las eventualidades que ocurran en el turno, con el objetivo de que haya un mejor flujo de comunicación dentro del departamento
- Establecer controles de peso para las cestas de mermas plásticas rechazadas por la sopladora, y estimar un estándar de la merma promedio para poder controlar cuando la misma se salga de los rangos.
- Evaluar la diferencia de cortes de la etiquetadora kronos, la cual genera mermas de etiqueta de distintas proporciones, lo que no permite establecer controles de mermas por rango estandarizado.
- Reparar el sistema de corte automático de la termoenfardadora Ocme-Vega, para evitar el cambio manual que no permite la estandarización del proceso y genera tiempo perdido.
- Establecer acciones correctivas con el departamento de mantenimiento para reparar el molde de la sopladora que no está operativo.
- Establecer un equipo dedicado a la elaboración y desarrollo de proyectos para la mejora continua de la organización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agurto, C., Bernal, O. (2020), ***“Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlantica S.R.L– Chiclayo”*** (Trabajo de Pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.
- Álvarez, S. (2021), ***“Aplicación de técnicas Lean para minimizar la perdida de sacarosa en el proceso de filtración de cachaza en central El Palmar S.A.,”*** (Trabajo de Pregrado). Universidad José Antonio Páez. San Diego, Venezuela.
- Arias, F. (2012). ***El proyecto de investigación*** (6ta ed.). EDITORIAL EPISTEME.
- Bartolomeo, J. (2015). ***“Merma y desperdicio, ¿Qué diferencia hay?”***. Wordpress. Disponible en red en: <https://administrarconsultora.wordpress.com/2015/06/17/merma-y-desperdicio-que-diferencias-hay/>
- Chandler, A. (2003). ***Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise***. Beard Books. Disponible en red en: <https://doi.org/10.2307/1902596>
- Chiavenato, I. (2009), ***Comportamiento Organizacional***. McGraw-HILL/Interamericana Editores
- Delgado, P. (2018), ***El rezago de la productividad industrial en Venezuela en perspectiva mundial. La deuda externa y sus mecanismos de compensación***. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, vol. XXIV, Universidad Central de Venezuela. Disponible en red en: <https://www.redalyc.org/journal/364/36457129004/html/>
- Dubs, R. (2002). ***El Proyecto Factible: una modalidad de investigación***. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación. Disponible en red en: <https://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf>
- Gómez, S. (2012) ***Metodología de la Investigación***. 1era edición. Red Tercer Milenio.
- Gonzales, E. (2020) ,***“Aplicación del Lean Manufacturing por medio de la herramienta SMED en una prensa”*** (Trabajo de pregrado). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Barcelona, España.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014) ***Metodología de la investigación***. 6ta edición, McGraw Hill Education.




- Hernández, S., Duana, D. (2022) *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, Vol.9, No. 17. Disponible en la red en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
- Martins, J. (2022), *¿Qué es la teoría de las restricciones y cuáles son sus principios?* Asana. Disponible en red en: <https://asana.com/es/resources/theory-of-constraints>
- Parra, A. (s/f). *Pasos para validar un instrumento de investigación*. QuestionPro. Disponible en red en: <https://www.questionpro.com/blog/es/pasos-para-validar-un-instrumento->
- Quiroa, M. (2021), *Análisis de Procesos*. Economipedia, educación financiera. Disponible en red en: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-de-procesos.html>
- Quiroa, M. (2021), *Gestión estratégica*. Economipedia, educación financiera. Disponible en red en: <https://economipedia.com/definiciones/gestion-estrategica.html>
- Quiroa, M. (2021), *Producción*. Economipedia, educación financiera. Disponible en red en: <https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>
- Rajadell, M., Sánchez, J. (2010) *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Rus Arias, E. (2020) *La factibilidad operativa*. Ecomipedia, educación financiera. Disponible en red en: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-operativa.html>
- Rus Arias, E. (2020) *La factibilidad técnica*. Ecomipedia, educación financiera. Disponible en red en: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-tecnica.html>
- Sánchez, J. (2020) *Plan Estratégico*. Economipedia. Disponible en red en: <https://economipedia.com/definiciones/plan-estrategico.html>
- Santaella, J. (2023) *Teoría de sistemas: ¿Qué es y cuáles son los principios básicos?* Revista Newsletter. Disponible en red en: <https://economia3.com/teoria-general-sistemas-economia/>
- Socconini, L. (2019) *Lean Manufacturing, paso a paso*. 1era edición. Editorial Marge Books.


Vega, G., Ávila, J., Vega, A., Camacho, N., Becerril, A., Amador, G. (2014) ***PARADIGMAS EN LA INVESTIGACIÓN. ENFOQUE CUANTITATIVO Y CUALITATIVO.*** European Scientific Journal, vol.10. Disponible en red en: <https://core.ac.uk/reader/236413540>

## ANEXOS

### ANEXO A: PowerApp de envasado Horas de Parada

**REPORTE ENVASADO**













Fecha: 14 septieml  Turno: All  Area: Línea 6 

Supervisor: Salvador Tegue 

Produccion: PTAVS01 VATEL ACEITE SOYA 24X1/2 LT (3360 Cajas)




Horas: 3 Causa: EDT - Ajuste Operativo

Comentario:


PTAVS01 VATEL ACEITE SOYA 24X1/2 LT	3360 Cajas	 
PTAVS01 VATEL ACEITE SOYA 24X1/2 LT	3780 Cajas	 
PTAVS01 VATEL ACEITE SOYA 24X1/2 LT	3088 Cajas	 
<b>1er Turno</b>		
EDT - Ajuste Operativo	-	 
-	3 hrs	
<b>2do Turno</b>		
EDT - Falla de Equipo	-	 
PLLT0003 - Paletizador OCME-PERSEUS	0,5 hrs	
<b>2do Turno</b>		
EDT - Ajuste Operativo	-	 
-	1,875 hrs	

Total Horas de Parada (hrs) 8,775 Tiempo No Utilizado 0,0047619 Copiar Horas

**REPORTE ENVASADO**





Fecha: 15 septieml  Turno: 1er Turno  Area: Línea 6 

Supervisor: Find Items

Produccion: Línea 6 

Horas: 3 Causa: CDT - Cambio Producto/Formato (planificado)

Comentario:

1er Turno	CDT - Cambio Producto/Formato (planificado)	 
-	3 hrs	
1er Turno	EDT - Ajuste Operativo	 
-	5 hrs	

Agregar Parada
Agregar Producción

Pesos
Transf Pend
Ctrl Ptos Calidad

Total Horas de Parada (hrs) 8 Tiempo No Utilizado 0 Copiar Horas

## ANEXO B: Validación del instrumento



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### ESTIMADO PROFESOR (A):

Seguidamente se le presenta un guión de entrevista que va dirigido a un panel de expertos de diferentes áreas de trabajo en la empresa Cargill de Venezuela S.R.L, ubicada en la Zona Industrial Norte, carretera nacional Los Guayos, av.67, en Valencia, para un total de tres (03) personas; las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos va a permitir dar respuesta al objetivo específico número uno (01) de la investigación, que se denomina: **Diagnosticar condiciones actuales del proceso en el departamento de envasado de la empresa Cargill de Venezuela S.R.L**, de tal manera que permita obtener información de una fuente confiable. Por lo que se solicita a usted de sus buenos oficios para la validación de este instrumento dada su formación académica y experiencia en el ramo industria y académico.

A tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación.

**AUTORA:**

**De Almeida, Mariana**

C.I.: 29.727.366

**TUTOR:**

Niño, Nelly

C.I.: 9.224.592

**ANEXO C: Cuadro técnico metodológico**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO**

**OBJETIVO GENERAL:** Proponer un plan estratégico basado en herramientas Lean para la disminución de los desperdicios de material de empaque en el departamento de envasado de Cargill de Venezuela S.R.L

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Diagnosticar condiciones actuales del proceso en el departamento de envasado de la empresa Cargill de Venezuela S.R.L	Procesos Operativos	Técnica	Formación	1, 2	Entrevista Estructurada
			Estándares	3	
	Control del Proceso	Técnica	Fallas de maquinaria	5, 6	
			Planificación de Producción	6	
	Calidad del Producto	Expectativas	Bloqueo de producto terminado	7, 8	
			Reprocesos	9	
	Rendimiento Operativo	Expectativas	Tiempos perdidos	10	
			Paradas de línea	11, 12	

Autor: De Almeida (2023)



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)**

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Fecha: Junio 2023

\_\_\_\_\_  
Firma del Especialista

Breve descripción del perfil  
académico del Especialista:

## ANEXO D: Guión de entrevista



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### INSTRUCCIONES PARA LA GUIA DE ENTREVISTA

- Indique su función dentro de la empresa
- Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas
- Responda de manera objetiva
- En caso de dudas, consulte con la persona encarga de aplicar el cuestionario

Nº	Guión de entrevista
1	¿Qué ocurre con el material adentro de las máquinas cuando la línea se para?
2	¿Ha observado usted material de empaque siendo usado para aspectos fuera de la producción? ¿Cuál y por qué?
3	Al producir, la cantidad de material usado ¿es igual al predeterminado por el estándar?
4	¿Se realizan limpiezas y mantenimientos preventivos? ¿Cuál máquina tiende a fallar más por falta de estos?
5	¿Cuáles son las limitaciones para el funcionamiento correcto de las maquinas?
6	¿La planificación de producción se cumple semanalmente o diariamente? ¿Que tantas veces ocurren desviaciones que no permiten el cumplimiento total de la planificación?
7	¿Qué parámetros usa calidad para el rechazo de lotes de producción?
8	¿Qué tan seguido, del 1 al 10, son rechazados los lotes por el departamento de calidad? ¿Por qué cree que sucede?
9	¿Qué medidas se toman cuando un lote de producción es bloqueado para su despacho?
10	¿Cuánto tiempo se toma los cambios y arranques de producción? ¿Siempre se usa el mismo tiempo para estos procedimientos?

<b>11</b>	En un turno de 8 horas, ¿cuántas veces considera que se detienen las líneas?
<b>12</b>	De esas 8 horas de trabajo, ¿la línea de producción esta activa por cuánto tiempo?