



**PLAN DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN 2 EN LA EMPRESA
ALIMENTOS BERRIOS ALBECA C.A.**

Autor: Moreno, Wilmer
C.I.: 24.647.928

Urb. Yuma II, Calle N° 3, San Diego, Edo. Carabobo
Teléfono: (0241) 8714240 (Master) – Fax: (0241) 8712394



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

PLAN DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN 2 DE LA EMPRESA
ALIMENTOS BERRIOS ALBECA C.A.

AUTOR:
Moreno, Wilmer
C.I: 24.647.928

San Diego, Junio de 2020

ANEXO S



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA

TÍTULO DEL INFORME

PLAN DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN 2 EN LA EMPRESA ALIMENTOS
BERRIOS ALBECA C.A.

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

Gina De Marco C.I. 9,090,618

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor académico

Jennifer Piña A. C.I. 19.648.218

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor empresarial / SELLO



AÚTOR: Wilmer Moreno
C.I. 24.647.928

LUGAR Y FECHA

San Diego, Carabobo Junio del 2020

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza, paciencia y sabiduría necesarias para llegar hasta este punto de mi vida y superar los obstáculos presentados en el camino.

A mis padres Wilmer y Teresita y mi hermana Melissa y todos mis familiares por siempre prestarme el apoyo incondicional y necesario para alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

A mi tutora académica Gina De Marco, por su apoyo y contribución en la realización de algo tan importante como un trabajo de grado.

A mi tutora industrial Jennifer Piña, por toda la ayuda, cooperación y atención durante mi primera experiencia laboral.

A Abreu, Reynaldo, Elwis, Johnny, Wilfredo, Antonio, Rebeca, Irais, Yelitza y todo el equipo de ALBECA por recibirme con mucho cariño y aportarme tanto conocimiento y crecimiento personal durante mi corto tiempo de pasantías.

A mis amigos Ander, Raúl, Samir, Andreina, Genesis, Jenny, María, Verona, López, Gaby, Jorge y Luis por estar siempre presentes para mí en los estudios y las rumbas y por su apoyo emocional para sobrellevar la experiencia universitaria.

A mis amigos Waldrop, Ender, Mafer, Erianny, Amanda, Karlys, Mate, Roger, Luis y todos mis amigos de la UC que siempre me apoyaron y me motivaron durante tantos años de estudio.

A mis amigos Ale, Pablo, Roi, Valen, Victoria, Alejandra, Aragoza, Agustín, Bassam, Nana, Pelu, Tridi y Yin por su amistad incondicional durante tantos años de mi vida y siempre estar presentes y apoyando todos mis sueños y locuras.

Moreno, Wilmer

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a mis padres Wilmer y Teresita y a mi hermana Melissa por siempre estar presentes y apoyándome durante toda mi carrera en las buenas y en las malas y así como todos mis logros, este trabajo también va dedicado a ellos.

A todos mis amigos cercanos y todos los que siempre creyeron en mi capacidad lograr lo que me proponga.

A todos los profesores que me aportaron algo tan valioso como el conocimiento y una formación profesional inigualable, sin ellos este logro habría sido mucho más difícil.

Moreno, Wilmer

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	5
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABLAS	10
INDICE DE GRÁFICOS.....	10
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
LA EMPRESA.....	14
1.1. Reseña Histórica	14
1.2. Misión	16
1.3. Visión.....	16
1.4. Objetivos.....	16
1.5. Política de calidad de ALBECA	17
1.6. Política de prevención de ALBECA.....	17
1.7. Organización de la empresa.....	18
1.8. Descripción del proceso productivo	21
1.9. Productos y mercado de la empresa.....	23
EL PROBLEMA.....	26
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
2.1.1. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	28
2.2.1. Objetivo General.....	28
2.2.2. Objetivos Específicos	28
2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	28
2.4. Alcance de la investigación	29

MARCO TEÓRICO	30
3.1. ANTECEDENTES	30
3.2. BASES TEÓRICAS	33
3.2.1. Diagrama de Proceso	33
3.2.2. Diagrama de Flujo	34
3.2.3. Diagrama de Pareto.....	34
3.2.4. Diagrama Causa-Efecto	34
3.2.5. Los cinco ¿Por qué?.....	36
3.2.6. Merma.....	36
3.2.7. Desperdicio	37
3.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS.....	39
MARCO METODOLÓGICO.....	41
4.1. Tipo de investigación.....	41
4.2. Diseño de la Investigación.....	41
4.3. Nivel de la Investigación	41
4.4. Población y muestra.....	42
4.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	43
4.5.1. Técnicas para fuentes primarias.....	43
4.5.2. Técnicas para fuentes secundarias	43
4.5.3. Instrumentos de Recolección de Datos	44
4.6. Técnicas de Análisis de Datos	44
4.6.1. Análisis Cualitativo.....	44
4.6.2. Análisis Cuantitativo.....	45
4.7. Fases de la Investigación	45
RESULTADOS	47

5.1. Fase I: Diagnostico de la situación actual de la línea de producción 2 ..	47
5.1.1. Descripción del área bajo estudio a través de la observación directa y revisión documental:	47
5.1.2. Descripción de los equipos involucrados en el proceso	52
5.1.3. Fallas más frecuentes de los equipos	58
5.1.4. Resumen de las debilidades encontradas en el proceso productivo de la línea 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.	60
5.2. Fase II: Análisis de las causas de las mermas y desperdicios presentes.	61
5.3. Fase III: Diseño del plan de mejoras en la línea de producción 2.	70
5.3.1. Propuesta de Plan de Capacitación	72
5.3.2. Plan de Mantenimiento	74
5.4. Fase IV: Evaluación del impacto técnico-operativo, ambiental, social y económico de las alternativas planteadas.....	84
5.4.1. Factibilidad Operativa.....	84
5.4.2. Factibilidad Técnica.....	86
5.4.3. Factibilidad ambiental y social	86
5.4.4. Factibilidad económica	87
REFERENCIAS.....	93
ANEXOS	95
Anexo A. Estándares de producción de la línea 2 (Mayonesa La Rendidora 360g)	96
Anexo B. Grasa lubricante para mantenimiento	96
Anexo C. Seguidor de leva para mantenimiento	97
Anexo D. Rodamiento de bola R10 para mantenimiento	97
Anexo E. Aceite 80w90 para caja reductora para mantenimiento.....	97
Anexo F. Desengrasante industrial para mantenimiento	98

Anexo G. Lista de Partes y Componentes de Mantenimiento Preventivo.....	98
Anexo H. Solicitud de Máquinas para Mantenimiento Preventivo	100
Anexo I. Actividades de Mantenimiento Preventivo.....	101
Anexo J. Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo	102
Anexo K. Entrega de la Tapadora.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pp.
Figura 1. Organigrama General de la empresa “Alimentos Berrios ALBECA C.A.”	19
Figura 2. Organigrama del Departamento de Ingeniería y Proyectos de la empresa..	20
Figura 3. Descripción del proceso productivo	23
Figura 4. Mermas de mezcla de PT Octubre-Noviembre 2019	27
Figura 5. Porcentaje de mermas por producto	27
Figura 6. Layout de la planta de producción de la empresa Alimentos Berrios, C.A...	48
Figura 7. Diagrama de proceso de la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.....	49
Figura 8. Flujograma de proceso de la sala de preparación 1	50
Figura 9. Flujograma de proceso de la línea de producción 2.....	51
Figura 10. Sala de preparación 1.....	52
Figura 11. Surtidor de envases y posicionador de envases.....	53
Figura 12. Llenadora.....	54
Figura 13. Tapadora.....	55
Figura 14. Enercon.....	56
Figura 15. Etiquetadora y codificadora.....	57
Figura 16. Horno de termoencogible.....	58
Figura 17. Diagrama Causa-Efecto de horno de termoencogible.....	64
Figura 18. Diagrama Causa-Efecto de paradas por departamento.....	66

Figura 19. Diagrama Causa-Efecto de tapadora.....	69
Figura 20. Platos giratorios.....	76
Figura 21. Motorreductor.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pp.
Tabla 1. Paradas del mes de enero 2020.....	59
Tabla 2. Paradas del mes de febrero 2020.....	60
Tabla 3. Resultados del diagnóstico de paradas no planificadas enero-febrero.....	61
Tabla 4. Diagnóstico de elementos involucrados en las paradas principales.....	63
Tabla 5. Cinco ¿Por qué? Horno de termoencogible.....	65
Tabla 6. Cinco ¿Por qué? Paradas por departamento.....	68
Tabla 7. Cinco ¿Por qué? Tapadora.....	70
Tabla 8. Causantes de fallas en elementos de la línea 2.....	71
Tabla 9. Plan de Capacitación.....	72
Tabla 10. Plan de mantenimiento.....	75
Tabla 11. Valoración de la factibilidad operativa.....	84
Tabla 12. Evaluación de factibilidad técnica.....	86
Tabla 13. Costos de las propuestas.....	87
Tabla 14. Horas perdidas por paradas no planificadas.....	89

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pp.
Gráfico 1. Diagrama de Pareto de Paradas Principales.....	62
Gráfico 2. Diagrama de Pareto de Elementos Relacionados.....	63



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

PLAN DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN 2 DE LA EMPRESA ALIMENTOS BERRIOS ALBECA C.A.

Autor: Moreno, Wilmer

Tutor: Ing. Gina De Marco

Fecha: Junio 2020

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la empresa **ALIMENTOS BERRIOS C.A.**, la cual trabaja en la manufactura de alimentos de consumo masivo; actualmente el proceso de producción en la línea 2 presenta cierta cantidad de defectos y fallas tales como ajustes de parámetros operativos, ruptura de material de empaque, máquinas atascadas y demás fallos que generan paradas no planificadas durante los turnos de producción lo cual conlleva a una disminución de la eficiencia de la línea y por lo tanto pérdidas económicas para la empresa. Debido a esto surgió la necesidad de iniciar una investigación que conlleve a proponer mejoras, con el objetivo de minimizar dichas paradas no planificadas aumentando así la productividad y la capacidad de percibir ingresos por parte de la empresa aprovechando de mejor manera los recursos. Para la consecución de los objetivos, el presente estudio se dividió en cuatro fases, donde la primera fue el diagnóstico de la situación actual de la línea 2 donde se recopiló toda la información necesaria para realizar el análisis de las debilidades encontradas, identificando 3 elementos principales durante la segunda fase como el horno de termoencogible, paradas por departamento y la tapadora. Esto conllevó a la tercera fase en la cual se diseñó el plan de mejoras a través de las propuestas de un plan de capacitación y un plan de mantenimiento. Finalmente, en la última fase se realizó la evaluación de factibilidad de la propuesta desde el punto de vista técnico-operativo, social, ambiental y económico. El trabajo de investigación se desarrolló bajo la modalidad de proyecto factible con un diseño de tipo documental y de campo a un nivel descriptivo siendo la población en estudio las seis líneas de producción de la empresa y específicamente la línea 2 como muestra utilizando como técnicas la observación directa, entrevistas no estructuradas y revisión documental.

Descriptor: Paradas no planificadas, Eficiencia, Desperdicios, Mantenimiento, Capacitación.

INTRODUCCIÓN

Se entiende por línea de producción al conjunto de operaciones secuenciales en las que se organiza un proceso para la fabricación de un producto. Para la fabricación de un gran número de unidades del mismo producto se requiere organizar un montaje en serie de las distintas operaciones requeridas para su transformación de materias prima en producto. Esto implica la organización del proceso en fases y operaciones que se asignan individualmente o por grupos de trabajo.

Sin embargo, ningún sistema se comporta de forma ideal ya que siempre existen condiciones o eventos que afectan la operatividad de los procesos por lo cual se presenta una eficiencia objetivo la cual debe ser la más alta posible para acercarse a la idealidad de los procesos. Algunos de los factores que disminuyen la eficiencia y la productividad de los procesos están los desperdicios, fallos en maquinarias y equipos, errores humanos, materia prima de calidad deficiente, entre otros.

Un plan de mejora es el conjunto de acciones programadas para conseguir un incremento en la calidad y el rendimiento de los resultados de una organización. El plan de mejora no se centra en los problemas esporádicos de una organización. En su lugar, se dirige hacia los problemas crónicos. Son estos los responsables de un insuficiente rendimiento que se manifiesta en un nivel estable de resultados, aunque insatisfactorio.

Por ello el presente trabajo de investigación tiene por objetivo desarrollar un plan de mejoras en la línea de producción 2 en la empresa Alimentos Berrios C.A. y para ello se estructura el mismo en cinco capítulos, con el fin de cumplir con las normativas establecidas por la Universidad José Antonio Páez, dichos capítulos se describen a continuación:

Capítulo I: hace referencia a la empresa, una descripción general sobre su historia, productos, mercado, procesos productivos, entre otros, con el fin de poner en contexto al lector sobre el entorno en el cual se desarrolla el trabajo de investigación.

Capítulo II: se describe el problema, su planteamiento el cual se refiere a comprobar durante el trayecto de la investigación a través de los objetivos general y específicos, de igual manera se especifica la justificación de la investigación.

Capítulo III: se hace referencia a los antecedentes, bases teóricas y todos aquellos conceptos que permitan describir de mejor manera los fenómenos estudiados en el presente trabajo de investigación

Capítulo IV: en el marco metodológico se plantea la naturaleza de la investigación, la cual por sus características se presenta como un proyecto factible, investigación de campo y de carácter descriptivo.

Capítulo V: en este último capítulo se presentan los resultados obtenidos del plan de mejoras dividido en cuatro fases: diagnóstico de la situación actual de la línea de producción 2, análisis de las causas de mermas y desperdicios presentes, diseño del plan de mejoras en la línea de producción 2 y evaluación del impacto técnico-operativo, ambiental, social y económico de las alternativas planteadas. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1. Reseña Histórica

La empresa ALIMENTOS BERRIOS C.A. ALBECA, ubicada en la Urb. Agroindustrial “El Recreo” Calle E c/c Calle C, Parcela I-10, Galpón #79-130, Valencia, Edo. Carabobo fue fundada el 18 de noviembre de 1991 por Oswaldo Berrios y su esposa Eunice Facenda de Berrios. Surge de la necesidad de desarrollar productos alimenticios de calidad a un menor costo para consumo de la población nacional, creando así una empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos de consumo masivo.

Inicialmente comenzó sus operaciones en la Zona Industrial Municipal Norte, contando para ese entonces con cinco trabajadores, adquiriendo de DEALCA (Desarrollos Alimenticios C.A.) los derechos sobre el preparado “Salsonesa” (actualmente Salsesa), penetrando en el mercado y dándose a conocer con este producto, y al poco tiempo con la mayonesa “Albeca”, ambos en dos únicas presentaciones, galón y kilo, comprando a proveedores nacionales la materia prima importada, contando con escasa tecnología y un proceso de manufactura básicamente manual.

Poco a poco fueron desarrollando nuevos productos en varias presentaciones, como salsa de soya, inglesa, ajo, picante, guasacaca criolla y salsa a base de tomate “Tomatesa”, así como margarina para uso industrial “Lecremont”, era manufacturada en Coloncito, Estado Táchira. Para ese entonces, los productos eran distribuidos únicamente en las ciudades de Valencia, Caracas, Barquisimeto y Maracaibo.

Adicionalmente se producía salsa para pizza, salsa “Mayodeli” (envasada solo para Heinz), caramelos “Vaca Negra” y helados en presentación de 2 kilos “Tío Kike”.

En 1994 se incorporan dos nuevos socios a la empresa, Orangel Berrios y Fernando Pares Díaz (hasta 1999); y la empresa cambia su denominación social por “Alimentos Berrios ALBECA, C.A.”.

Debido a las exigencias del mercado de alimentos y a la creciente demanda de sus productos, la empresa muda sus instalaciones a una sede más amplia y de mejor infraestructura en la Urbanización Agroindustrial El Recreo el 1ero de diciembre de 1997, incorporando tecnología avanzada, y se desarrollan nuevos productos y presentaciones, entre ellos se encuentra: mayonesas LA RENDIDORA y DOROTY, preparados SALSESA y MAYORIKA, salsa de tomate KETCHUP, salsa a base de tomate TOMATESA, MOSTAZA, salsas ROSADA, AJO, INGLESA, SOYA, PICANTE y GUASACACA CRIOLLA, y queso fundido en barra VAQUESA.

ALBECA se ha caracterizado a lo largo de todos estos años por la elaboración eficiente de sus productos basados en la excelencia de sus formulaciones, un estricto control de calidad y un riguroso análisis fisicoquímico y microbiológico del producto. Es una empresa que planifica, organiza y controla cada una de las etapas de elaboración de sus productos.

A la par de los cambios del mundo globalizado y competitivo, en la actualidad ALBECA cuenta con un personal calificado e idóneo, formado por 239 trabajadores: 169 trabajadores de nómina diaria y 70 empleados. Se importa directamente su principal materia prima de Chile, adquiriendo poco a poco tecnología de todas las normas de producción, lo que le ha permitido ser una empresa que cuenta en la actualidad con una diversidad de productos en el mercado nacional.

ALBECA sigue creciendo en un mercado que exige mejorar continuamente e implementar nuevos procesos tecnológicos, que le permiten ubicarse en un nivel competitivo. Por esta razón, continuamente se desarrollan proyectos con miras a mejorar la calidad de los productos, el proceso de producción y las condiciones de trabajo, cumpliendo así con los requerimientos de un mercado que exige calidad a un precio justo.

1.2. Misión

“Elaborar, distribuir y vender alimentos para el consumo de la población, suministrando una línea selecta de mayonesa, preparados y salsas de excelente calidad y altamente competitivos basados en tecnologías de punta, procesos eficientes y materiales de excelencia, satisfaciendo las necesidades actuales y potenciales de nuestros clientes”.

1.3. Visión

“Seremos la empresa líder en el mercado nacional e internacional de alimentos para el consumo masivo, basándonos en el desarrollo de proyectos para mejoramiento continuo de los productos, los procesos de producción y las condiciones de trabajo de nuestro recurso humano, con exitosas políticas de ventas, cumpliendo así con los requerimientos de un mercado que exige calidad a un precio justo”.

1.4. Objetivos

ALBECA con la finalidad de cumplir con la misión y visión organizacional, se orienta directamente a cumplir los siguientes objetivos:

- Satisfacer las necesidades actuales y potenciales de la población venezolana

- Elaborar productos de excelente calidad y altamente competitivos
- Ser líder en la producción de alimentos de consumo masivo
- Mejorar continuamente los procesos de producción
- Precios justos
- Continua innovación

1.5. Política de calidad de ALBECA

“En ALBECA estamos comprometidos a satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes y consumidores, elaborando productos a precios justos, inocuos y de óptima calidad, preservando el medio ambiente y garantizando la seguridad conforme a las legislaciones, a través del mantenimiento y evaluación de un Sistema de Gestión de Calidad y del mejoramiento continuo de los procesos.

1.6. Política de prevención de ALBECA

La empresa Alimentos Berrios ALBECA C.A., en su afán de desarrollar productos alimenticios de calidad, elabora, distribuye y comercializa alimentos para el consumo de la población, a fin de satisfacer necesidades actuales y potenciales de los clientes con una gama de productos dirigidos a todas las comidas de las familias venezolanas.

Hoy en día, el compromiso va más allá de cumplir con una obligación, por eso nos enfocamos en fomentar hábitos saludables para los trabajadores y su entorno, crear alternativas que contribuyan a disminuir el consumo de alcohol y tabaco y no permitir bajo ninguna circunstancia el uso de sustancias ilícitas. Para ello, la empresa ha designado el comité de siembra de valores para la vida, quien es el encargado de desarrollar los programas de prevención dirigidos a los trabajadores, sus familias y a

las comunidades, a fin de fortalecer los factores de protección y disminuir los factores de riesgo relacionados con el consumo y tráfico de drogas.

1.7. Organización de la empresa

Alimentos Berrios ALBECA C.A. cuenta con una estructura organizativa bien definida, de una manera jerárquica, es decir, los cargos están bien ubicados según su nivel de autoridad y responsabilidad. Esta muestra las relaciones entre los diferentes niveles de mando, las cuales a su vez se encuentran divididos en diferentes departamentos. El organigrama de la empresa se muestra a continuación.

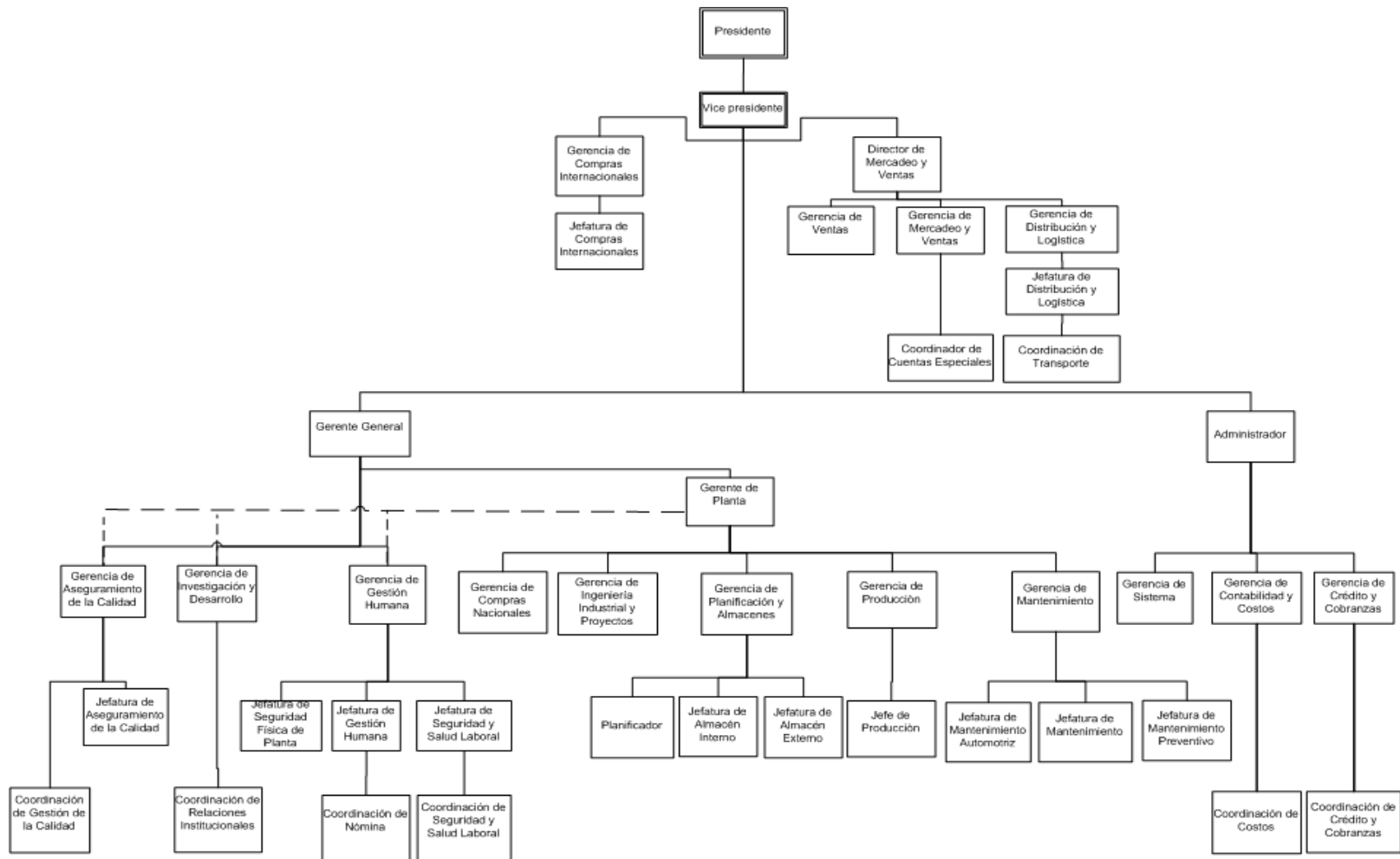


Figura 1. Organigrama General de la empresa “Alimentos Berrios ALBECA C.A.”

Fuente: Alimentos Berrios C.A.

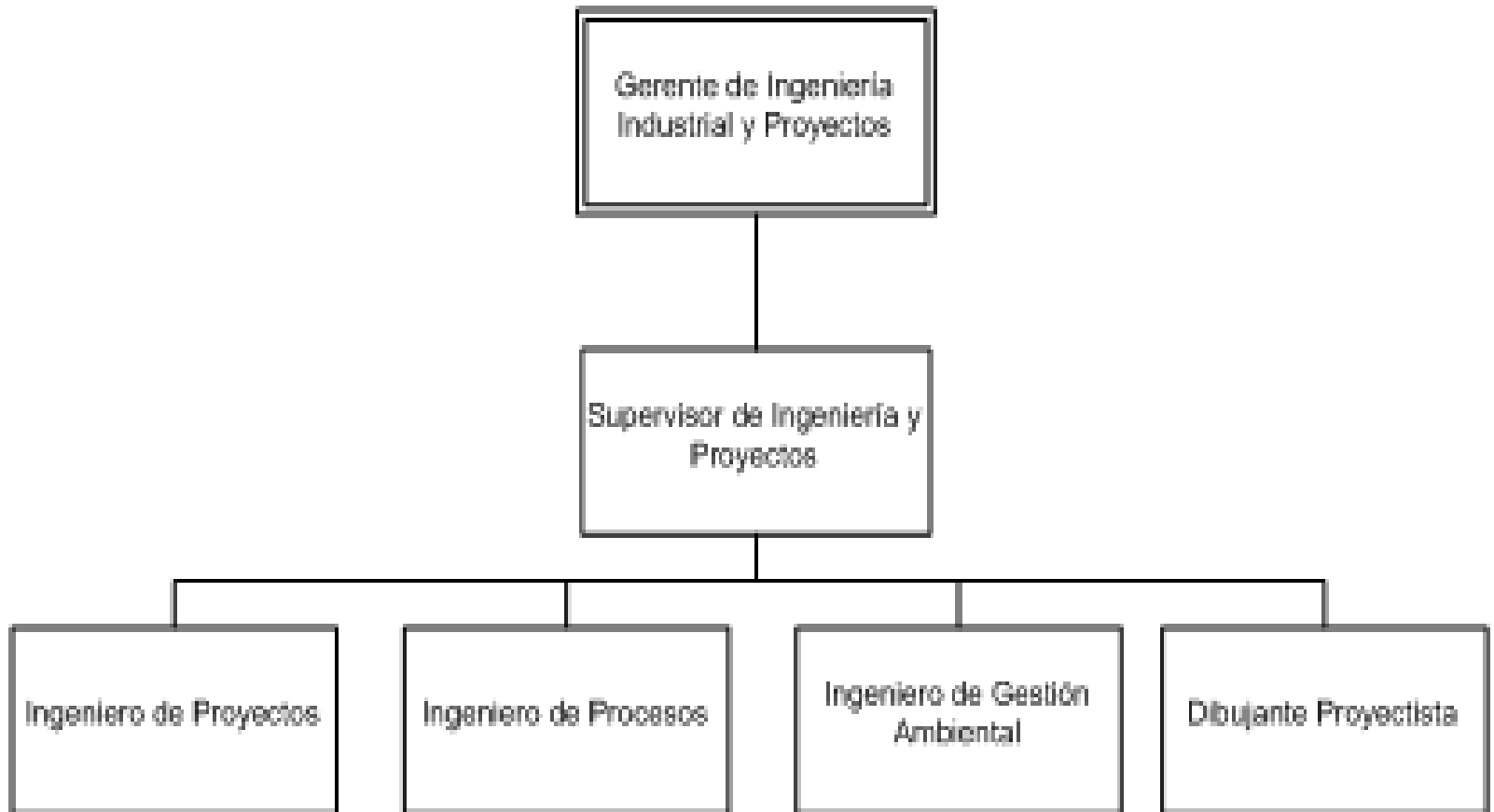


Figura 2. Organigrama del Departamento de Ingeniería y Proyectos de la empresa

Fuente: Alimentos Berrios C.A.

1.8. Descripción del proceso productivo

La primera etapa es la recepción y almacenamiento de materia prima y material de empaque en la cual se recibe al proveedor y se verifica que entregue la factura, certificado de calidad y guía SADA (cuando aplique) luego se verifica la información de la factura contra la orden de compra correspondiente. Para los casos de que exista diferencia en la entrega se notifica a compra para que se comunique con el proveedor y solucionen el problema conseguido. En caso de no existir diferencia se recibe el material.

Para los casos en que el material esta conforme a las especificaciones de calidad se almacena dándole estatus de aprobado de lo contrario se devuelve el material y se notifica a Compras para la generación de reclamo y devolución del mismo.

Si el material no está dentro de especificaciones, pero calidad lo aprueba bajo desviación se notifica al almacén quien procede a su almacenaje e identificación. Para los casos de no ser aprobada la desviación por calidad se rechaza el material y se devuelve al proveedor previa notificación a compra quien realiza el reclamo respectivo.

Luego se procede a la sala de especias en la cual el planificador entrega a los preparadores de sala de especias la planificación según el formato planificación diaria de la producción con un día de anticipación a la producción. Con la información recibida del planificador, el preparador de sala de especias revisa la planificación, así como el formato de seguimiento de sala de especias, con el objetivo de saber con cuantas bolsas de especias ya preparadas se disponen para la producción del día. Posteriormente, el preparador de la sala de especias pesa todas las especias correspondientes a cada producto a elaborar en las líneas de producción involucradas en la planificación diaria para finalmente surtir o distribuir las especias haciéndole entrega al preparador de la línea y registrando en el formato control de especias entregadas y retornadas.

El proceso siguiente corresponde a la preparación de la mezcla, llevada a cabo en las salas de preparación correspondientes a cada línea de producción. El proceso de preparación varía de un producto a otro, pero en general consta de las mismas etapas tales como la recepción de las especias de la Sala de Especias, la adición de materia prima (principalmente agua, aceites vegetales, yema de huevo, limón, entre otros), y el proceso de transformación de la materia prima a producto en proceso por mezclado y cocción en tanques de mezcla y cocinas respectivamente.

Una vez obtenido el producto en proceso, este es transportado a las líneas de producción a través de tuberías donde se cargan de forma manual, semiautomatizada o automatizada el material de empaque dependiendo de la línea en cuestión. Las principales etapas de las líneas de producción constan de: llenado, tapado, etiquetado, codificado, embalado y paletizado. Dependiendo del producto y de la presentación se presentarán diferencias tanto en el tipo de tapas, tipo de etiquetas y la presentación del embalado, como en los distintos mecanismos y equipos asociados a tales procesos.

Por último, las paletas de producto terminado son transportadas mediante montacargas al almacén de producto terminado donde serán retenidas hasta su despacho.

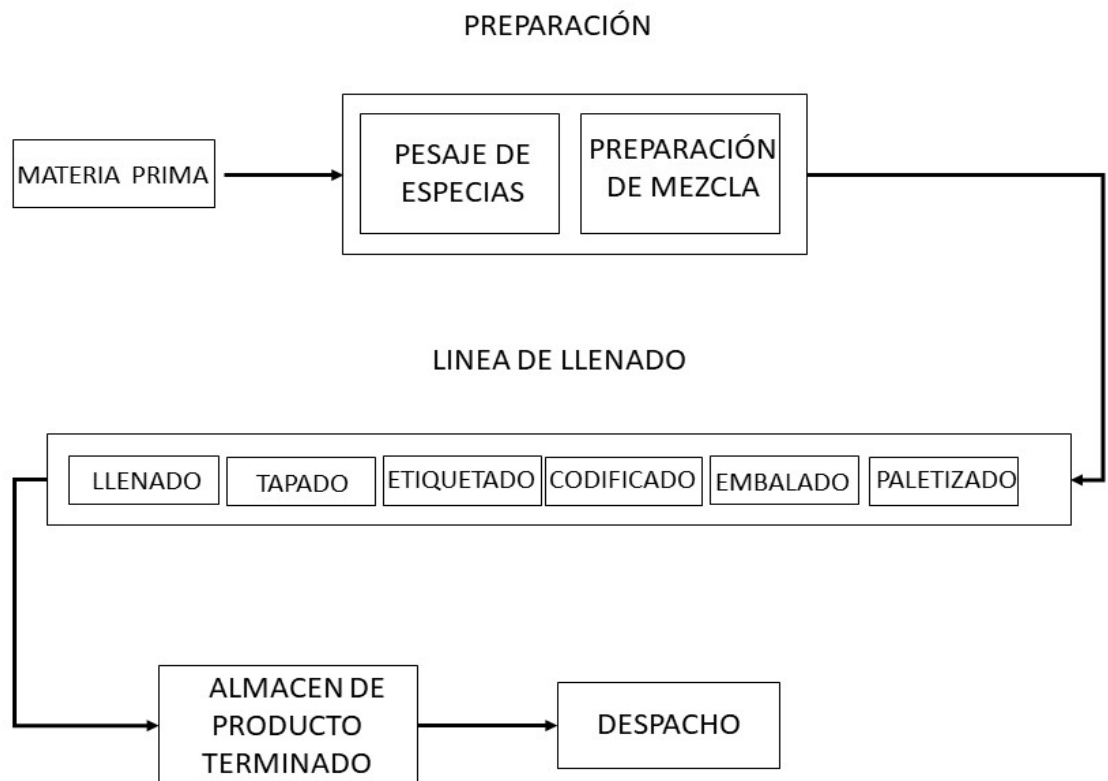


Figura 3. Descripción del proceso productivo

Fuente: Alimentos Berrios C.A.

1.9. Productos y mercado de la empresa

Alimentos Berrios ALBECA C.A. es una empresa del ramo alimenticio la cual tiene como misión brindar productos de calidad a un menor costo. Los productos elaborados por la empresa son:

Mayonesa: este producto se envasa en presentaciones de vidrio o plástico que van desde 175 gramos hasta galón y se elabora principalmente con materia prima como lo es la amarilla de huevo, especias, entre otros.

Preparados: es una familia de productos dentro de los cuales se encuentra la salsesa, la mayorika y la tomatosa. Estos pueden ser envasados en presentaciones de vidrio y plástico, pudiendo variar desde 397 gramos hasta galón. Para la elaboración de los mismos se usan materias primas como almidón, pasta de tomate, entre otros.

Línea Burger: esta familia de productos se compone por salsas alemana, tártara, ajo rico, salsa de tocineta, salsa B.B.Q y salsa de maíz. Estos productos son envasados en presentación de plástico de 1 kilogramo y para la elaboración de dichos productos se utiliza materia prima como amarilla de huevo, pepinillos fermentados, almidón, especias, entre otros.

Salsas (condimentos): los productos que conforman esta familia son principalmente las salsas de soya, inglesa, de ajo, picante. Esta familia de productos puede venir en presentaciones de plástico o vidrio las cuales van desde 150 gramos hasta galón. En el proceso de elaboración de los mismos se hace uso de materiales como la carmelina, especias, entre otros.

Margarina: este producto viene envasado en presentaciones de 250 gramos, 500 gramos en tinas o 5 kilogramos en cajas con bolsas. Para la elaboración de estos productos se hace necesaria materia prima como aceite vegetal, especias, entre otros.

Mostaza: este producto se envasa en presentaciones que van desde 200 gramos hasta galón. En el proceso de elaboración se hace uso de materiales como semilla de mostaza, vinagre, entre otros.

Salsa rosada: este producto se envasa en presentaciones desde 200 gramos hasta galón y en el proceso de elaboración se usan materiales como el almidón, especias, pasta de tomate, entre otros.

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas las organizaciones se han visto envueltas en un entorno muy competitivo, lo que las ha llevado a buscar las mejores alternativas, para así mantener ventajas que les permitan disfrutar y sostener una posición destacada en el mercado. En la actualidad toda aquella empresa que quiera posicionarse de manera exitosa en el mercado debe contar con características tales como calidad, producción, bajos costos, tiempos estándares, eficiencia, innovación, nuevos métodos de trabajo, tecnología y muchos otros conceptos que hacen de la productividad un punto de cuidado en los planes a corto y largo plazo. El único camino para que un negocio pueda crecer y mejorar su rentabilidad es aumentando su productividad.

Hoy día la mayoría de las empresas manufactureras, se rigen por la medición de valores establecidos para el control de su rendimiento interno, por lo que establecen indicadores de gestión que permiten observar las situaciones y las tendencias al cambio, que las llevan a establecer programas de mejora continua.

Entre los diversos indicadores de gestión manejados por la empresa Alimentos Berrios C.A. se encuentran las mermas de mezcla de producto terminado en el cual se contabilizan los totales de kilogramos preparados y envasados para así analizar la variación entre ellos. De igual manera, se lleva seguimiento del porcentaje de mermas por producto durante el proceso productivo, clasificando los diversos productos por grupos similares tales como salsas líquidas, preparados de mayonesa, mayonesa y margarina.

A continuación, se muestra el comportamiento gráfico de las mermas de mezcla de producto terminado de manera comparativa entre el mes de octubre y el mes de noviembre del año 2019 en la empresa Alimentos Berrios C.A.

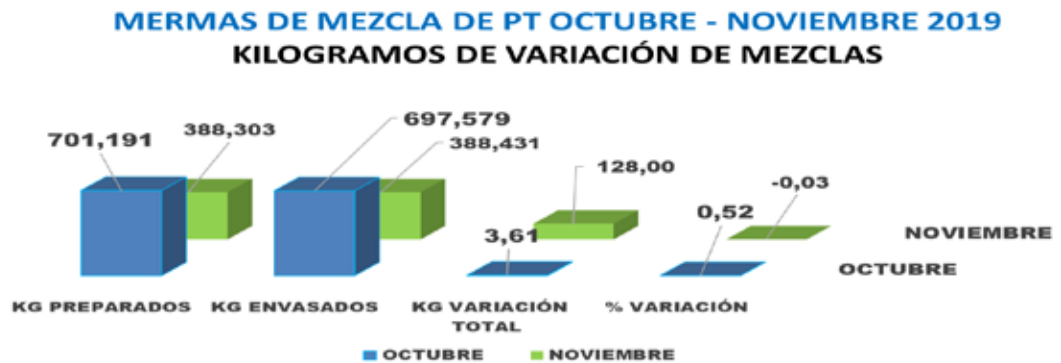


Figura 4. Mermas de mezcla de PT Octubre-Noviembre 2019

En la siguiente figura se presenta el comportamiento del porcentaje de mermas por familia de producto comparativamente entre los meses de octubre y noviembre del año 2019.

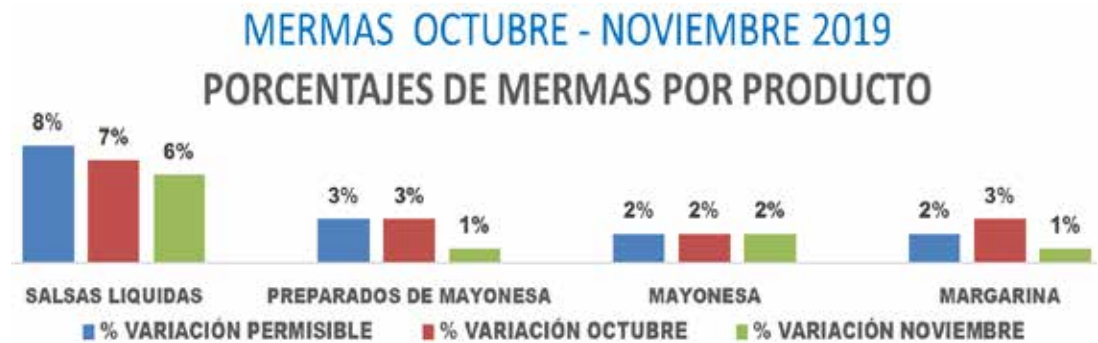


Figura 5. Porcentaje de mermas por producto

Estas mermas y desperdicios presentados durante el proceso productivo representan una problemática para la empresa dado que, como se puede apreciar, estas suelen presentarse por encima del porcentaje de variación permisible

representado por la barra azul en la Figura 5, lo cual ocasiona disminuciones en la eficiencia de los procesos productivos, incumplimiento de las metas establecidas por los departamentos y pérdidas económicas en general para la empresa.

2.1.1. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo podrían disminuirse las mermas y desperdicios en la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.?

2.2.1. Objetivo General

Proponer un plan de mejoras en la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.
- Analizar las causas que afectan la producción de la línea 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.
- Diseñar el plan de mejoras en la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.
- Evaluar el impacto técnico-operativo, ambiental, social y económico de las alternativas planteadas.

2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La empresa Alimentos Berrios ALBECA C.A. con el fin de aumentar la eficiencia y productividad y cubrir las necesidades que surgen dada la demanda existente, se ha

enfocado en la mejora continua, uno de los aspectos que se busca mejorar son las mermas y desperdicios de producto en las líneas de producción dado que estas suelen presentar porcentajes mayores a los permisibles, esto conlleva al desaprovechamiento de los recursos disponibles y generando disminuciones en la eficiencia, incumplimiento de las metas establecidas y pérdidas económicas en general para la empresa.

Según lo expresado anteriormente, se pone en evidencia la importancia del presente estudio, puesto que al implementar la metodología propuesta en la empresa ALBECA C.A. es posible aumentar la eficiencia en la producción al disminuir en la mayor medida posible los costos y pérdidas económicas inherentes a las mermas y desperdicios generados en el proceso productivo.

2.4. Alcance de la investigación

El alcance de este estudio cumplirá con la elaboración un plan de mejoras en la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A., sin embargo, la implementación del plan será decisión de la gerencia de la empresa.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de sustentar la presente investigación se realizó una revisión bibliográfica de los aspectos investigativos relacionados con el proyecto y a partir de esta se obtuvo información de los temas a tratar.

3.1. ANTECEDENTES

Una vez establecida la problemática y definidos los objetivos específicos y el objetivo general, es necesario buscar aspectos teóricos desarrollados con anterioridad que sirvan como base al estudio, se indagó en trabajos de Ingeniería Industrial que tienen aspectos similares con el tema por lo cual encajan como antecedentes.

Silva y Piñero (2019) desarrollaron un trabajo especial de grado titulado **“Propuesta de mejoras en la línea de niple en la empresa Plasquiven C.A., Estado Carabobo”** el cual tuvo por finalidad reducir los desperdicios que afectan el proceso productivo en la empresa Plasquiven, C.A., a través de herramientas de ingeniería industrial. Se presenta la necesidad de hacer una investigación en la línea 2 a fin de determinar las causas que generan los rechazos de piezas y demoras en los tiempos de traslado; y con ello, diseñar una propuesta que permita mejorar la producción, los tiempos del proceso productivo y reducir la cantidad de piezas defectuosas.

La vinculación existente entre el trabajo presentado por Silva y Piñero y el presente estudio radica en la necesidad de proponer un plan de mejoras en una línea de producción de una empresa manufacturera con el objetivo de disminuir los desperdicios presentados en la misma. Para la consecución de la fase de identificación de las causas que generan desperdicios, Silva y Piñero se valen del diagrama de procesos, entre otras herramientas, como medio para facilitar la comprensión de las

etapas involucradas en el proceso productivo y determinar posibles focos de generación de desperdicios siendo esta una herramienta a tener en cuenta durante el desarrollo del presente trabajo.

Asimismo, Vilchez (2018) en su trabajo especial de grado titulado **“Análisis y determinación de los factores que generan mermas en las áreas de confección tejido plano y tejido punto, para proponer alternativas de mejora en una empresa textil alpaquera”** realizó un estudio dedicado a disminuir las mermas con el fin de aprovechar mejor la materia prima en los procesos de Confección Tejido Plano y; Tejido punto y Confección en una empresa textil alpaquera llevando a cabo una investigación de los porcentajes de merma producidos en cada proceso, para luego con estos datos poder establecer parámetros y estadísticas que beneficien en el control y la mejora de los mismos. Para ello, aplicó herramientas como Diagramas de flujo, diagrama de Pareto, Diagrama Causa-Efecto, Análisis Modal de Efecto y Fallo (AMEF) y control estadístico de procesos.

Arias (2017) en su trabajo especial de grado titulado **“Propuesta de un plan de mejoras en el proceso de preparación de aceite y manteca en la empresa Cargill de Venezuela S.R.L. Planta Valencia”** se dedicó a proponer un plan de mejoras que ayudará a reducir la cantidad de producto no conforme con la finalidad de reducir pérdidas económicas asociadas al producto, además de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la empresa Cargill de Venezuela S.R.L. Planta Valencia dado que se evidenció irregularidades en las características y propiedades del producto terminado. Dentro del plan de mejoras están establecidos: un plan de mantenimiento, una propuesta de compras de agitadores, seguimientos de estado de las empacaduras de tanques y supervisión de limpieza de tanques.

Este estudio es tomado como antecedente debido a la necesidad de proponer un plan de mejoras en una empresa manufacturera con el objetivo de corregir irregularidades en el proceso productivo, para lo cual se implementaron diversas herramientas para la identificación de las causas raíz de la situación problemática, entre ellas el diagrama de Pareto, cuya aplicación puede resultar beneficiosa en el desarrollo del presente trabajo.

Quijada y Rodríguez (2016), en su trabajo especial de grado titulado **“Diseño de estrategias para la disminución de desperdicios en la línea de vidrios laminados de la empresa BLITEC C. A. Edo. Carabobo”** evidenciaron que debido al deseo de iniciar actividades la puesta en marcha se realizó sin la planificación debida, generando así una baja productividad en la planta debido a la falta de estandarización en las actividades, largos recorridos del material y de los operadores al momento de ejecutar las operaciones, movimientos disergonómicos, paradas no planificadas y largas demoras a lo largo del proceso de fabricación de vidrio laminado. Para reducir el impacto negativo de todos estos desperdicios se diseñaron estrategias como el aumento de la velocidad de los rodillos activados, la estandarización del proceso, la implementación de dispositivos que reduzcan la carga laboral y los movimientos de dorso-flexión, un plan de mantenimiento preventivo, la aplicación de la técnica 5'S y un sistema de indicadores de gestión.

Este trabajo de investigación presenta semejanzas respecto al presente trabajo en el planteamiento de estrategias para la disminución de desperdicios en el proceso productivo de la planta en cuestión y aporta una herramienta de gran utilidad denominada metodología ESIDE mediante la cual se sistematiza el procedimiento para el análisis, estudio y planteamiento de soluciones ante los desperdicios.

Las investigaciones antes mencionadas servirán de referencia ya que tienen relación en el tema, los trabajos buscan en general reducir las mermas y desperdicios presentados en sus procesos productivos, para lo cual se utilizan diversas herramientas y metodologías previamente mencionadas las cuales pueden resultar de ayuda para el presente trabajo.

3.2. BASES TEÓRICAS

Es fundamental el desarrollo de un conjunto de elementos teóricos y conceptos que permitan la explicación del problema formulado y se utilizaran de sustento de la investigación desde el punto de vista conceptual y que sirvan como base para las propuestas planteadas.

3.2.1. Diagrama de Proceso

Según Burgos (2005), “El diagrama del proceso es la representación gráfica del orden de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes que tienen lugar durante un proceso y comprende información considerada necesaria para el análisis como son: tiempos, cantidades y distancias recorridas”.

Usos del diagrama del Proceso:

- Mejorar las actividades relacionadas con el manejo de materiales.
- Obtener una mejor distribución en planta.
- Hacer más eficiente el almacenamiento.
- Reducir los tiempos de demora.
- Poner en evidencia costos ocultos, como los relacionados con los transportes, demoras y almacenamientos.

La elaboración de un diagrama de procesos en las diversas líneas de producción de la empresa Alimentos Berrios C.A. permitirá observar y analizar gráficamente las diversas actividades y etapas concernientes a los procesos productivos para así contar con un mejor manejo de información.

3.2.2. Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo de procesos es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso. A través de este diagrama se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso (Gutiérrez, 2010, p. 199). Con la elaboración de un diagrama de flujo en las líneas de producción de la empresa Alimentos Berrios C.A. se contará con una herramienta que permitirá entender más fácilmente la sistematización del proceso productivo.

3.2.3. Diagrama de Pareto

Este diagrama se basa en ordenar según las prioridades de los datos que se están analizando. Con este orden se puede definir resaltar aquellos problemas más importantes en los que se va a actuar. Para Gutiérrez (2010) el diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo (p.179). A través del uso de esta herramienta, será posible analizar y determinar las principales causas de la problemática en cuestión

3.2.4. Diagrama Causa-Efecto

Esta herramienta también conocida como Diagrama de Ishikawa por el apellido del autor que la introdujo y popularizó a nivel mundial, Gutiérrez (2010) la define como un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas (p. 192). Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica (Gutiérrez, 2010, p. 192):

Método de las 5M's

- Métodos: son los procedimientos que se llevan a cabo en el proceso

productivo.

- Modelo - Producto: tipo y modelo de producto, así como desarrollo de muestras.
- Materiales: material necesario la fabricación del producto.
- Medio Ambiente: las condiciones en el centro de trabajo.
- Maquinaria y equipo: dispositivos que permiten la elaboración del producto.

Método del flujo de proceso

La línea principal del diagrama de Ishikawa sigue la secuencia normal del proceso en la que se da el problema analizado (Gutiérrez, 2010, p. 196).

Método de la estratificación

Lo que se pretende con este tipo de diagrama es atacar las causas potenciales sin tomar en cuenta las 6M's, es decir, enfocarse en las causas reales y no en las consecuencias.

Para la elaboración de cualquiera de estos 3 tipos de diagrama se debe realizar una lluvia de ideas que permita identificar la mayor cantidad posibles de causas y efectos, luego reducirlas si es que es necesario y finalmente atacarlas para incurrir en menos problemas.

La elaboración de un diagrama Causa-Efecto permitirá establecer de manera cualitativa las posibles causas que generan la situación problemática con lo cual se pueden vislumbrar los aspectos más importantes a tener en consideración a la hora de abordar la situación problemática en cuestión en la empresa Alimentos Berrios C.A.

3.2.5. Los cinco ¿Por qué?

Según el texto escrito por Lugo, G (2004) denominado: Herramientas de la Ingeniería aplicada a la mejora continua, la herramienta de los cinco ¿Por qué? es denominada como una técnica para realizar preguntas iterativas usadas, para explorar las relaciones de causa y efecto subyacentes a un problema particular. El objetivo principal de la técnica es determinar la causa raíz de un defecto o problema repitiendo la pregunta "¿Por qué?". Cada respuesta forma la base de la siguiente pregunta. El "5" en el nombre se deriva de la observación empírica en el número de iteraciones típicamente requeridas para resolver el problema. Lugo, G (2004) escribe:

La utilización de la herramienta de gestión Los 5 ¿Por qué? resulta eficaz para conocer las causas raíz que pueden provocar una falla de una organización, de manera que, si se atacan y se eliminan dichas causas raíz, se minimizan las posibilidades de repetición de las mismas. (p.25)

3.2.6. Merma

Es aquella pérdida física, en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo. Obsérvese que en este supuesto lo preponderante es que las pérdidas obedecen a un cambio de orden cuantitativo (volumen, peso o cantidad) en las condiciones físicas de las existencias generadas por las características propias del bien o aquellas originadas durante un proceso productivo (Ferrer, A 2009).

Clasificación de las mermas

Dentro de la clasificación de mermas de acuerdo a la naturaleza del bien y a las etapas del proceso productivo de comercialización del bien, se encuentran:

Mermas normales: se producen por factores ambientales, cambios de temperatura, y situaciones que se derivan del proceso productivo en condiciones óptimas y que deben formar parte del costo de producción.

Mermas anormales: se pueden producir por negligencia de los operarios, por defectos en la maquinaria, y en general, por deficiencias en el proceso productivo y que deberán ser reconocidas como gasto del período.

Mermas que se pueden vender: esta clasificación se aplica a los productos que se obtienen en el proceso productivo catalogado como subproductos, desechos y desperdicios. Estos bienes de acuerdo a su naturaleza pueden tener un valor económico ya que se pueden vender de manera independiente del producto principal, de esta manera podrá recuperarse el costo incurrido en estos bienes.

Mermas que no se pueden vender: Esta clasificación corresponde a las mermas producidas en forma inevitable que ya están absorbidas por el costo de las unidades producidas incrementando de esta manera el costo unitario de los productos terminados.

3.2.7. Desperdicio

Según Ortiz e Illada (2007), desperdicio es “todo aquello que no es la mínima cantidad de recursos (equipos, materiales, mano de obra, energía, entre otros) absolutamente esenciales para agregar valor al producto, con el fin de lograr la máxima satisfacción al cliente”.

De acuerdo con Delgado, E (2018) los 7 desperdicios a tomar en consideración son:

1.- Sobreproducción: el peor tipo de desperdicio es la sobreproducción, y esta ocurre cuando la operación continúa después de que debió detenerse, causando que se generen inventarios que el cliente no necesita

2.- Esperas: esto ocurre cuando los procesos finales de la cadena de valor se detienen porque no han recibido el material que se suponía deberían de tener y es aquí donde los recursos se pierden usándolos en actividades que no generan valor.

3.- Transporte: estos son movimientos innecesarios de materiales, WIP inventarios en proceso que son movidos de una operación a otra. El transporte debe ser minimizado por dos razones principalmente, una porque agrega tiempo de proceso y otra porque en el movimiento es posible dañar el producto.

4.- Extraproceso: aquí se hace referencia a las operaciones que se agregan que no pertenecen al proceso ideal o definido previamente, como los retrabajos, reprocesos, manipulaciones y almacenajes. Lo anterior ocurre por los defectos, los altos o bajos inventarios pre negociados, sobre producciones, información de ventas equivocada.

5.- Inventario: este se refiere al extra inventario que no fue negociado con el cliente, aquí incluimos demasiada materia prima, demasiado WIP inventario en proceso y demasiado producto terminado. Los excesos de inventario también incluyen las partes que no han sido enviadas y las refacciones que nunca son usadas. Solo mantenga en la cadena de valor los materiales que el cliente vaya a usar.

6.- Movimientos: este término se refiere a los pasos extras que los empleados o los equipos toman por un acomodo ineficiente de la planta, por defectos, reprocesos, sobreproducción, muy poco o inventario excedido tanto los movimientos adicionales como la transportación excedente toma tiempos adicionales de fabricación no agregando valor al producto o servicio.

7.-Defectos: son aspectos en los que los productos o servicios no están conformes a los requerimientos de los clientes, estos causan insatisfacción y por ende pérdida del mercado, además ocultan costos por garantías, devoluciones o disputas con los clientes por multas o sanciones.

3.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS

Balanza: Instrumento que se utiliza para pesar las diferentes cantidades de especias que conformarán la bolsa de especias que serán entregadas a producción en la fabricación del producto terminado.

Eficiencia: Mide el nivel de utilización de una planta productiva, de una sección o de un recurso, este casi siempre se da en porcentaje. Se refiere fundamentalmente al uso racional de los recursos de la siguiente manera:

- Con los mismos recursos obtener más producción de bienes o servicios.
- Obtener la misma producción, con los mínimos recursos disponibles.

Eficacia: Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, sin que priven para ello los recursos o los medios empleados.

Especie: Cantidades pesadas de las materias primas utilizadas de acuerdo a la fórmula para la fabricación de productos terminados.

Estándar: definición clara de un modelo, criterio, regla de medida o de los requisitos mínimos aceptables para la operación de procesos específicos, con el fin asegurar la calidad en la producción de bienes y/o prestación de servicios.

Indicador de gestión: es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso.

Proceso: Conjunto lógico y sistemático de macro actividades requeridas para la elaboración de cualquier producto en el área de producción.

Procedimiento: Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realizan en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué, y cuánto tiempo se hacen, señalando los responsables de llevarlas a cabo. Cuando la descripción del procedimiento es general, y por lo mismo comprende varias áreas, debe anotarse la unidad administrativa que tiene a su cargo cada operación. Si se trata de una descripción detallada dentro de una unidad administrativa, tiene que indicarse el puesto responsable de cada operación. Es conveniente codificar las operaciones para simplificar su comprensión e identificación, aun en los casos de varias opciones en una misma operación.

Producción: Conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y utiliza ciertos recursos formando una cadena orientada a obtener un producto de valor para otro usuario.

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de investigación

La presente investigación puede delimitarse con la modalidad de proyecto factible, que según Siso (2002) 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.”

4.2. Diseño de la Investigación

La presente investigación se cataloga como una investigación de tipo documental dado que encaja dentro de la descripción dada por Arias (2006) según lo citado a continuación:

La investigación documental 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. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos

De igual forma es una investigación de campo, ya que la recolección de los datos se realizará directamente de los trabajadores y de la realidad de la línea de producción, evitando la manipulación de variables, de manera que no se altere las condiciones existentes. Tal como lo señala Arias (2006) “la investigación de campo, consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos y las variables no sufren alteraciones ni manejo de ningún tipo”.

4.3. Nivel de la Investigación

Según Morales (2012) el nivel de investigación “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Así, en función de su nivel el tipo de

investigación puede ser: Descriptiva, Exploratoria o Explicativa”. La presente investigación posee un nivel descriptivo ya que se describe la situación actual de un proceso de la empresa y evalúa una propuesta de mejoras en el mismo proceso de dicha empresa. Referente a lo mencionado Arias (2006) cita:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento, y sus resultados son de tipo intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos a los que se refiere

4.4. Población y muestra

Población

Para Arias (2006), la población se define como “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. En este contexto, la población en el presente estudio estará delimitada a las seis líneas de producción de las que dispone la empresa Alimentos Berrios C.A.

Muestra

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con lo cuales se identifican las mermas y desperdicios dentro del proceso. Tamayo (1997), afirma que la muestra “es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico”. En este sentido, la muestra seleccionada para la presente investigación se enfocará en el estudio de la línea de producción 2 debido a que en esta se producen algunos de los productos de mayor peso comercial para la empresa y está entre las que presenta mayor continuidad en operación.

4.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para recolectar la información necesaria para esta investigación se utilizan fuentes primarias y secundarias aplicando las siguientes técnicas:

4.5.1. Técnicas para fuentes primarias

- **Observación directa**

Según lo definido por Arias (2006), la observación directa “es 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.” Esta técnica servirá para identificar directamente la situación de generación de mermas y desperdicios dentro de la empresa.

- **Entrevista no estructurada**

De acuerdo con Arias (2006), “en esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos que permiten definir el tema de la entrevista”. Esta técnica es de gran utilidad ya que a través de ella se obtendrá información de primera mano acerca de las etapas de los procesos productivos, métodos operatorios, estándares y muchos otros elementos fácilmente obtenibles del personal experimentado que desempeña sus funciones en la empresa.

4.5.2. Técnicas para fuentes secundarias

- **Revisión Documental**

El autor Guinot (2008), afirma que la revisión documental “se centra en la recogida de datos secundarios, aquellos datos estudiados por otras personas ajenas a la investigación actual, informaciones que no han sido producidas explícitamente para los objetivos de la investigación relacionadas con el objeto de estudio”. A partir de esta técnica, se procederá a recopilar información documental dentro y fuera de la

empresa, dicha información será correspondiente a la problemática que yace en el presente trabajo con el fin de cumplir con los objetivos establecidos.

4.5.3. Instrumentos de Recolección de Datos

Según Sabino (1992) refiriéndose a los instrumentos de recolección de datos establece:

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables o conceptos utilizados.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos durante la investigación fueron los siguientes:

- **Libreta de apuntes:** se trata de un elemento el cual facilita la anotación de los apuntes recolectados durante las entrevistas no estructuradas realizadas a los trabajadores de la línea de producción 2
- **Software computacional:** con la ayuda de elementos informáticos como el software Microsoft Excel se facilita la descarga de la información recolectada en bases de datos para su posterior análisis.

4.6. Técnicas de Análisis de Datos

4.6.1. Análisis Cualitativo

Este análisis se basa en la revisión documental y bibliográfica de reportes anteriores del departamento de ingeniería y proyectos de los cuales se interpreta la información de forma cualitativa.

4.6.2. Análisis Cuantitativo

Para el análisis de la información recolectada, esta investigación se apoya en las siguientes técnicas:

- Diagrama de flujo
- Diagrama de bloques
- Layout del área de producción
- Diagrama Causa y Efecto
- Diagrama de Pareto

4.7. Fases de la Investigación

El presente trabajo de investigación se estructura en cuatro fases relacionadas directamente a los objetivos específicos de la investigación direccionándose así al cumplimiento del objetivo general el cual es disminuir las mermas y desperdicios presentes en diversas líneas de producción en la empresa Alimentos Berrios C.A.

Fase I: Diagnostico de la situación actual de la línea de producción 2

En esta fase inicial, se realizará un estudio profundo sobre la situación actual de la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A. haciendo énfasis en la identificación de las mermas y desperdicios y demás contratiempos con el fin de determinar posteriormente las causas de ocurrencia de los mismos. Para ello es necesaria la recopilación de toda información correspondiente a las mermas y desperdicios y paradas presentados en la línea 2, dicha información será obtenida a través de la observación directa y la revisión documental.

Fase II: Análisis de las causas de las mermas y desperdicios presentes.

Luego de haber identificado las mermas y desperdicios, es necesario determinar las causas que las generan para así poder plantear posibles soluciones a la problemática, para ello será necesaria la aplicación e interpretación de distintas herramientas ingenieriles tales como diagramas de Ishikawa, diagramas de Pareto, la metodología de Eliminación Sistemática de Desperdicios (ESIDE) entre otros.

Fase III: Diseño del plan de mejoras en la línea de producción 2.

Una vez en esta fase, se propondrán alternativas que contemple el plan de mejoras que puedan dar solución a la problemática haciendo enfoque en la información recopilada en la fase II en aras de minimizar los contratiempos presentados en la línea de producción 2.

Fase IV: Evaluación del impacto técnico-operativo, ambiental, social y económico de las alternativas planteadas.

Para esta fase se determinará el cómo impactará desde el punto de vista técnico-operativo, ambiental, social y económico los cambios propuestos analizando el costo económico de la solución propuesta, cambios en los procesos, reducciones de desperdicios y repercusiones sociales en el personal involucrado con el fin de obtener elementos de juicio necesarios para la toma de decisión para la ejecución del proyecto.

CAPITULO V

RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación utilizando diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos como la observación directa, la revisión de documentos y la entrevista formal. También se hizo uso de herramientas industriales para el análisis de las debilidades encontradas las mismas, tal es el caso del Diagrama de Pareto e Ishikawa con el propósito de establecer las conexiones entre los hallazgos encontrados y las posibles causas que generen la problemática en la línea de producción 2.

5.1. Fase I: Diagnostico de la situación actual de la línea de producción 2

Para el desarrollo de esta fase, se utilizó como técnica de recolección de datos la observación directa con la finalidad de visualizar la situación actual de la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A., así como una revisión documental sobre los registros de cada una de las paradas producidas en dicha línea.

5.1.1. Descripción del área bajo estudio a través de la observación directa y revisión documental:

En la Figura 6 se muestra la distribución de planta o *layout* general de la planta donde se señala el área de interés siendo esta la línea de producción 2. Adicionalmente, se muestra el diagrama de proceso correspondiente a la preparación de mayonesa en la línea de producción 2 en la Figura 7.

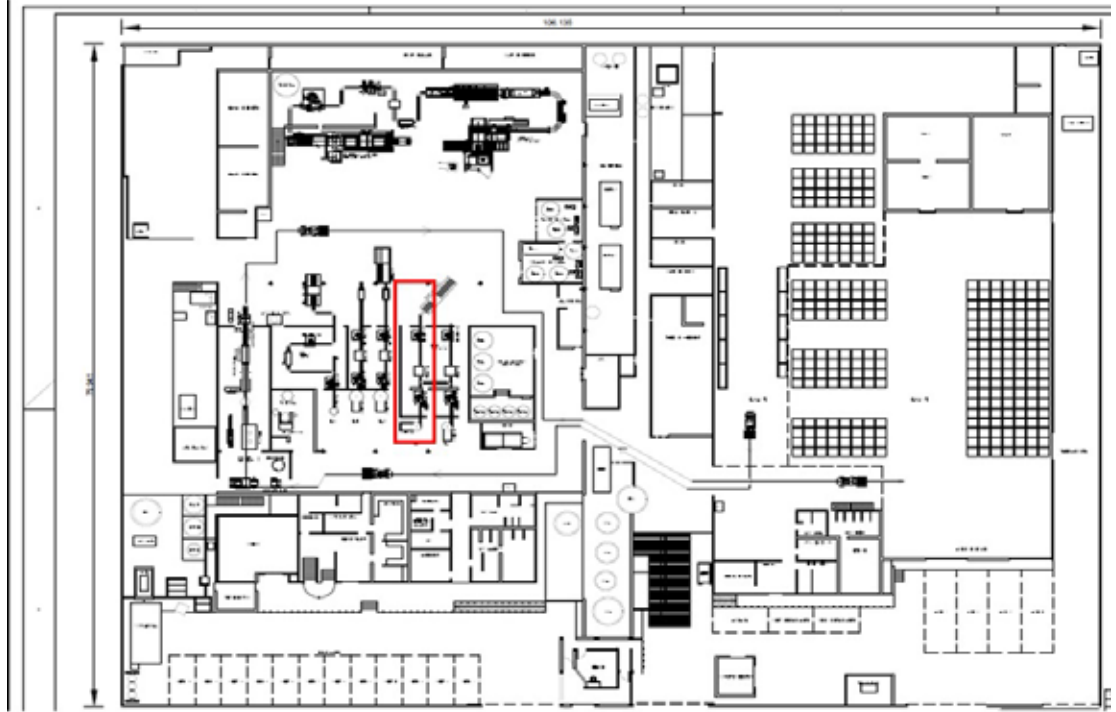


Figura 6. Layout de la planta de producción de la empresa Alimentos Berrios, C.A. Autor: Alimentos Berrios C.A.

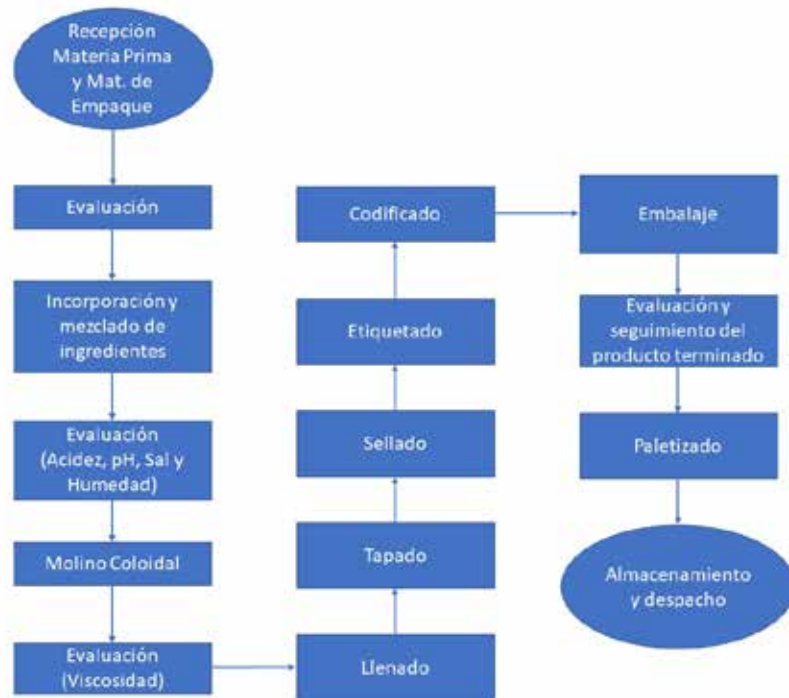


Figura 7. Diagrama de proceso de la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A. Autor: Moreno (2020).

El proceso inicia con la recepción de materia prima y material de empaque los cuales son ubicados en el almacén respectivo y deben ser evaluados y aprobados por el departamento de aseguramiento de la calidad para ser utilizados en el proceso. Luego, de acuerdo a la presentación a preparar se adicionan los ingredientes en el orden y cantidad establecidos, manteniendo la mezcla en agitación constante, obteniéndose la mezcla o pre-emulsión, esta actividad es supervisada por el departamento de producción.

Posteriormente se evalúa la pre-emulsión corroborando que los parámetros de acidez, pH, sal y humedad estén dentro del rango establecido para los mismos para pasar al

molino coloidal para así formar la emulsión, la cual debe ser evaluada nuevamente para garantizar la viscosidad adecuada. Esta emulsión pasa al proceso de llenado, una vez llenado es tapado y etiquetado y codificado según la presentación envasada para finalmente ser paletizado y enviado al almacén de producto terminado.

Cabe destacar que las etapas previas al llenado ocurren en la Sala de Preparación 1 la cual surte a la línea de producción 2. A continuación se muestran los flujogramas de proceso de la sala de preparación 1 y la línea de producción 2 en las figuras 8 y 9 respectivamente:

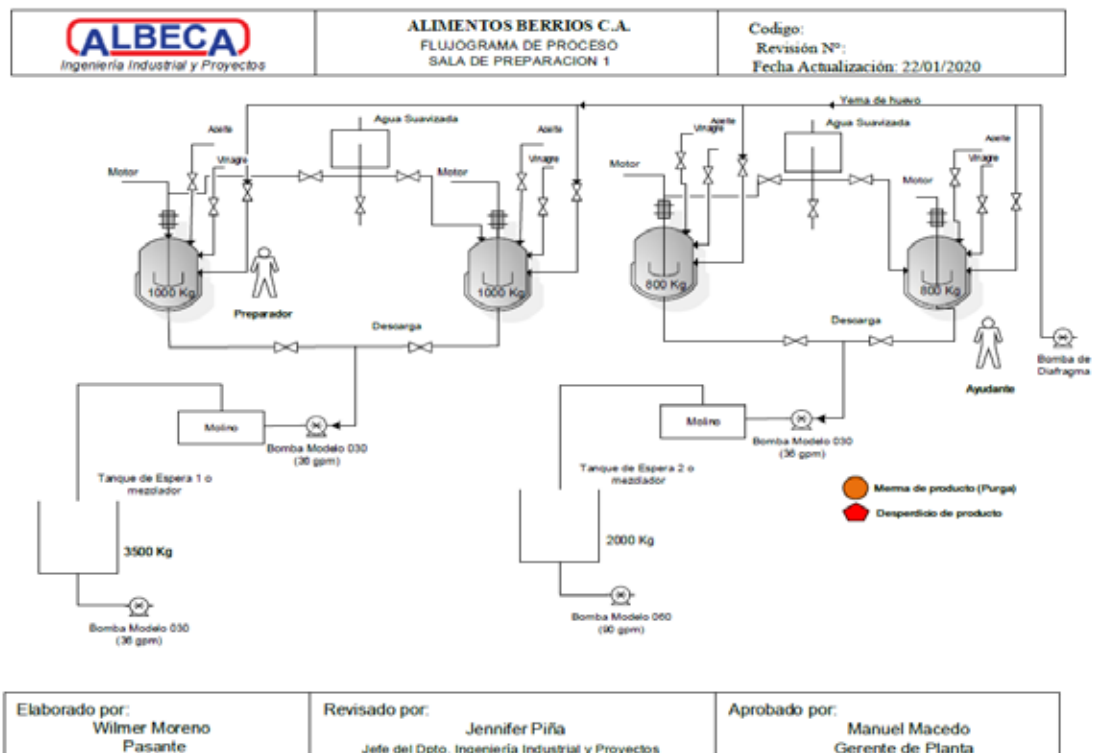


Figura 8. Flujograma de proceso de la sala de preparación 1.

Autor: Moreno (2020)

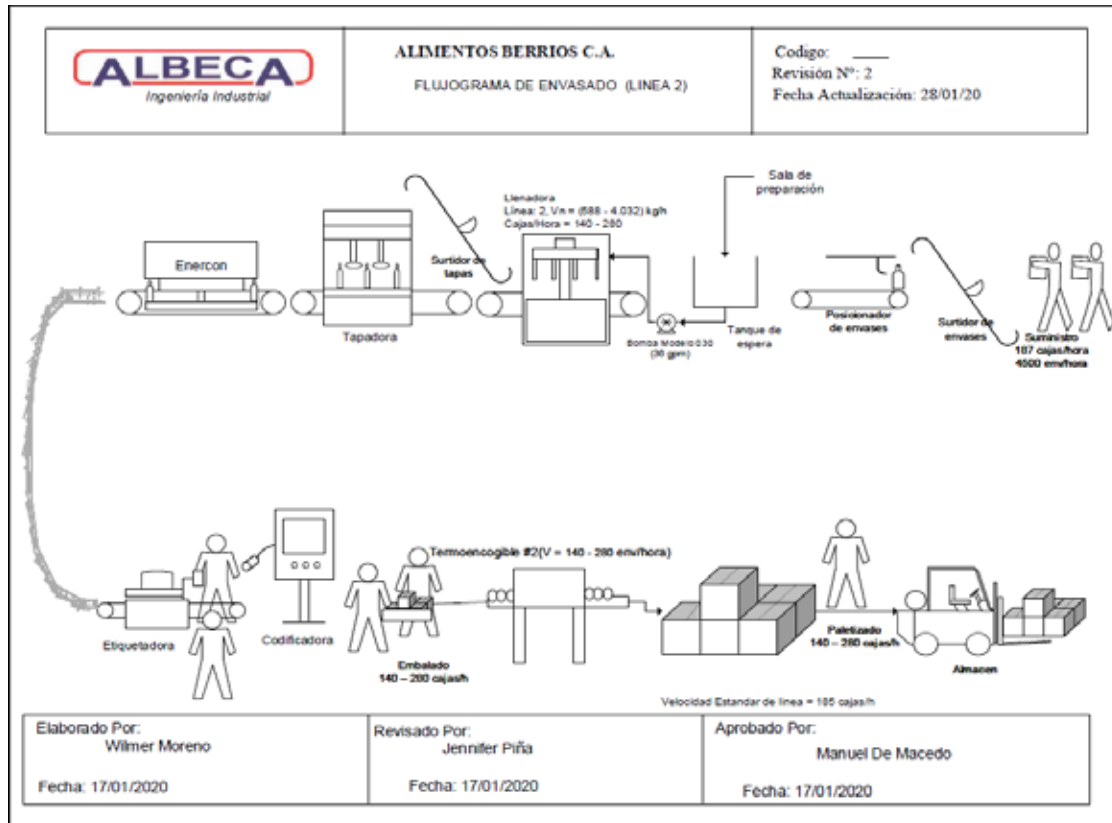


Figura 9. Flujoograma de proceso de la línea de producción 2.

Autor: Moreno (2020).



Figura 10. Sala de preparación 1.

Fuente: Moreno (2020).

5.1.2. Descripción de los equipos involucrados en el proceso

Los equipos que conforman la línea de producción son los siguientes:

- Surtidor de envases
- Posicionador de envases
- Llenadora
- Tapadora
- Enercon
- Etiquetadora
- Codificadora

- Horno de termoencogible

Surtidor de envases: este equipo consta de un elevador de cangilones al cual se alimentan manualmente los envases correspondientes según sea el producto y presentación en cuestión los cuales caen a una bandeja circular donde son alineados para ingresar hacia la banda transportadora de la línea, específicamente hacia el posicionador de envases.



Figura 11. Surtidor de envases y posicionador de envases

Fuente: Moreno (2020).

Posicionador de envases: se trata de un accesorio ubicado a la salida del surtidor de envases el cual como su nombre indica, se encarga de posicionar los envases en forma

vertical sobre la banda transportadora a través de un gancho metálico valiéndose del movimiento de los envases por la línea.

Llenadora: consta de un equipo automatizado con 8 picos de llenado el cual es alimentado del producto almacenado en un tanque de espera ubicado en la línea 2, dichos picos dispensan el producto en los envases de forma rotatoria y son enviados al siguiente equipo de la línea.



Figura 12. Llenadora

Fuente: Moreno (2020).

Tapadora: este equipo como su nombre lo indica, se encarga de colocar las tapas de forma automática a los envases recién llenados. Dispone de un elevador de cangilones

similar al surtidor de envases en el cual se alimentan las tapas de forma manual periódicamente. Las tapas caen por una rampa hacia la tapadora donde una serie de rodillos ajusta las tapas a medida que avanzan los envases por la línea.



Figura 13. Tapadora

Fuente: Moreno (2020).

Enercon: este es un equipo electrónico cuyo uso o no es específico para cierto tipo de tapas de ciertos envases, consta de un canal ubicado a la altura del cuello de los envases por el cual se transmite una cierta cantidad de calor con el fin de liberar y sellar un

precinto de seguridad de aluminio y plástico también conocido como “liner” el cual esta presente en un tipo de tapas específico.



Figura 14. Enercon

Fuente: Moreno (2020).

Etiquetadora: este equipo, como su nombre indica, cumple la función de colocar las etiquetas a los envases a través de una serie de rodillos donde se cargan manualmente los rollos de etiquetas correspondientes al producto y presentación que se este produciendo. Una vez colocada en el envase, la etiqueta se adhiere y ajusta correctamente mediante el contacto con una almohadilla fija lo cual permite la rotación de los envases.



Figura 15. Etiquetadora y codificadora

Fuente: Moreno (2020).

Codificadora: este es un equipo electrónico el cual se programa para contabilizar y codificar cada uno de los envases de producto del lote de producción con datos como el código del producto, hora y fecha de producción y fecha de expiración. Para ello cuenta con un panel de control principal donde se programa y ajusta el código correspondiente, un sensor de movimiento que detecta cuando pasa un envase una boquilla la cual rocía un spray de tinta para marcar el código en el envase.

Horno de termoencogible: este equipo consta de un rollo de plástico termoencogible que presenta la propiedad de disminuir su tamaño contrayéndose y ajustándose al ser sometido al calor, dicho rollo es cargado manualmente. Los empaques de envases

agrupados previamente por un operador, son envueltos de forma automática por el plástico y luego avanzan hacia una cuchilla mecánica que corta el rollo de plástico termoencogible hasta la medida necesaria para cada empaque. Posteriormente el empaque cubierto con plástico pasa a través de un horno cuya temperatura es programable (en este caso entre 121°C y 177°C) resultando en un empaque embalado por plástico firme lo cual le proporciona protección al producto a la hora de ser almacenado y transportado.



Figura 16. Horno de termoencogible

Fuente: Moreno (2020).

5.1.3. Fallas más frecuentes de los equipos

El supervisor de producción de cada línea elabora un reporte diario al final de la jornada de producción en el cual se recopilan datos tales como kilogramos totales

preparados respecto a envasados, cálculos de eficiencias, así como un control de paradas. Mediante una revisión documental de los reportes de producción diarios de los meses de enero y febrero del año 2020, se obtuvieron los siguientes datos sobre las paradas más presentadas durante las jornadas de producción de la línea 2:

Tabla 1. Paradas del mes de enero 2020

Descripción	Tiempo (min)
Rollo etiqueta reventado	57
Ajuste de guía de tapas	55
Problemas de viscosidad	50
Rollo termoencogible reventado	49
Reparación de tubería (soldadura)	40
Cambio de rollo termoencogible	39
Cambio de rollo termoencogible (mayor al estándar)	36
Ajuste de velocidad de surtidor de envases	35
Falla del variador en llenadora	26
Reparación/cambio de Sekon en bomba	25
Falla de etiquetadora (rodillo con desgaste)	21
Foil desprendido de tapas	20
Limpieza de llenadora	20
Ajuste temperatura en cuchilla	20
Ajuste de cuchilla termoencogible	18
Fin de batch	15
Ajuste de estrellas llenadora	15

Limpieza de plato por producto derramado	15
Limpieza general de línea	15
Falla/cambio de rodillo de arrastre	15
Total	586

Fuente: Alimentos Berrios C.A. (2020)

Tabla 2. Paradas del mes de febrero 2020

Descripción	Tiempo (min)
Ajuste de cuchilla termoencogible	78
Fin de batch	40
Reparación de tapadora	40
Cambio de orin en llenadora	15
Ajuste temperatura en cuchilla	15
Limpieza de cabezal codificadora	15
Falla eléctrica del tablero principal	12
Reparación de llenadora	10
Rollo etiqueta reventado	6

Fuente: Alimentos Berrios C.A. (2020)

5.1.4. Resumen de las debilidades encontradas en el proceso productivo de la línea 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.

Mediante los procesos de observación directa y revisión documental, se ha logrado determinar que existe una variedad de paradas técnicas no planificadas las cuales representan un desperdicio del recurso tiempo lo cual afecta la eficiencia y productividad de la línea de producción 2.

5.2. Fase II: Análisis de las causas de las mermas y desperdicios presentes.

Una vez identificadas las situaciones problemáticas encontradas en la línea de producción 2 se procede al análisis de las causas que las generan aplicándose para este fin herramientas como el Diagrama de Pareto y el Diagrama Causa-Efecto.

Tabla 3. Resultados del diagnóstico de paradas no planificadas enero-febrero

Item	Descripción	Tiempo (min)	%	Acum.	%Acum.
1	Ajuste de cuchilla termoencogible	96	12,55%	96	12,55%
2	Rollo etiqueta reventado	63	8,24%	159	20,78%
3	Fin de batch	55	7,19%	214	27,97%
4	Ajuste de guía de tapas	55	7,19%	269	35,16%
5	Problemas de viscosidad	50	6,54%	319	41,70%
6	Rollo termoencogible reventado	49	6,41%	368	48,10%
7	Reparación de tubería (soldadura)	40	5,23%	408	53,33%
8	Reparación de tapadora	40	5,23%	448	58,56%
9	Cambio de rollo termoencogible	39	5,10%	487	63,66%
10	Cambio de rollo termoencogible (mayor al estándar)	36	4,71%	523	68,37%
11	Ajuste temperatura en cuchilla	35	4,58%	558	72,94%
12	Ajuste de velocidad de surtidor de envases	35	4,58%	593	77,52%
13	Falla del variador en llenadora	26	3,40%	619	80,92%
14	Reparación/cambio de Sekon en bomba	25	3,27%	644	84,18%
15	Falla de etiquetadora (rodillo con desgaste)	21	2,75%	665	86,93%
16	Foil desprendido de tapas	20	2,61%	685	89,54%
17	Limpieza de llenadora	20	2,61%	705	92,16%

18	Ajuste de estrellas llenadora	15	1,96%	720	94,12%
19	Limpieza de plato por producto derramado	15	1,96%	735	96,08%
20	Limpieza general de línea	15	1,96%	750	98,04%
21	Falla/cambio de rodillo de arrastre	15	1,96%	765	100,00%
Total		765	100		

Fuente: Alimentos Berrios C.A. (2020)

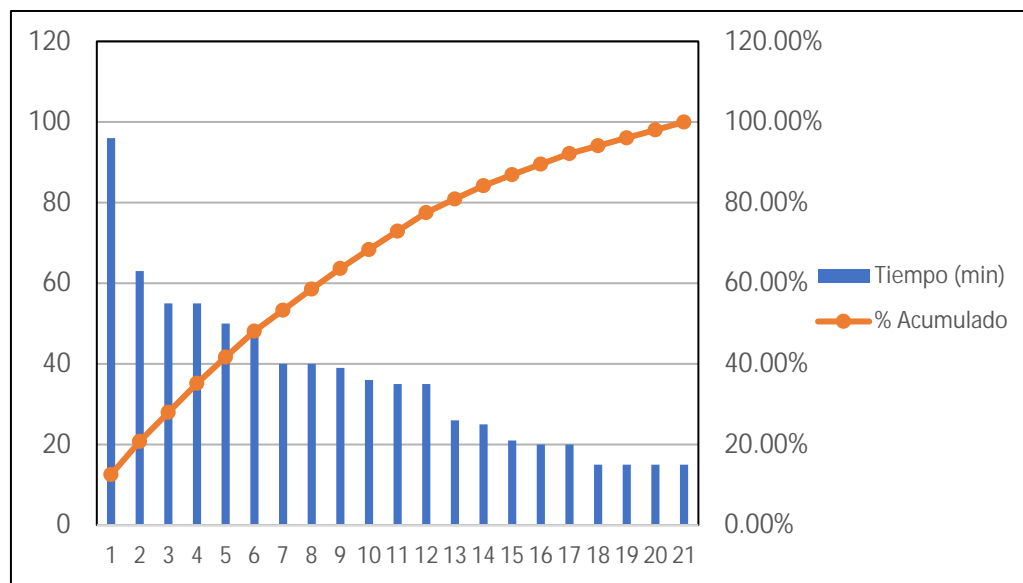


Gráfico 1. Diagrama de Pareto de Paradas Principales

Autor: Moreno (2020)

El resultado obtenido en el Gráfico 1 demuestra que las paradas principales reportadas durante los meses de enero y febrero fueron: ajuste de cuchilla termoencogible, rollo etiqueta reventado, fin de batch, ajuste de guía de tapas, problemas de viscosidad, rollo termoencogible reventado, reparación de tubería (soldadura), reparación de tapadora, cambio de rollo termoencogible, cambio de rollo termoencogible (mayor al estándar), ajuste temperatura en cuchilla, ajuste de velocidad de surtidor de envases, falla del variador en llenadora, de acuerdo a lo establecido en el Diagrama de Pareto donde el 80% de un efecto está asociado a tan solo el 20% de las causas en cuestión.

Adicionalmente, se relacionaron las causas principales de las paradas con los equipos o sectores asociados a dichas paradas, como se muestra a continuación:

Tabla 4. Diagnóstico de elementos involucrados en las paradas principales

Item	Elemento	Tiempo (min)	%	Acum.	%Acum.
1	Horno de termoencogible	255	41%	255	41%
2	Paradas por departamento	145	23%	400	65%
3	Tapadora	95	15%	495	80%
4	Etiquetadora	63	10%	558	90%
5	Surtidor de envases	35	6%	593	96%
6	Llenadora	26	4%	619	100%
	Total	619	100%		

Autor: Moreno (2020)

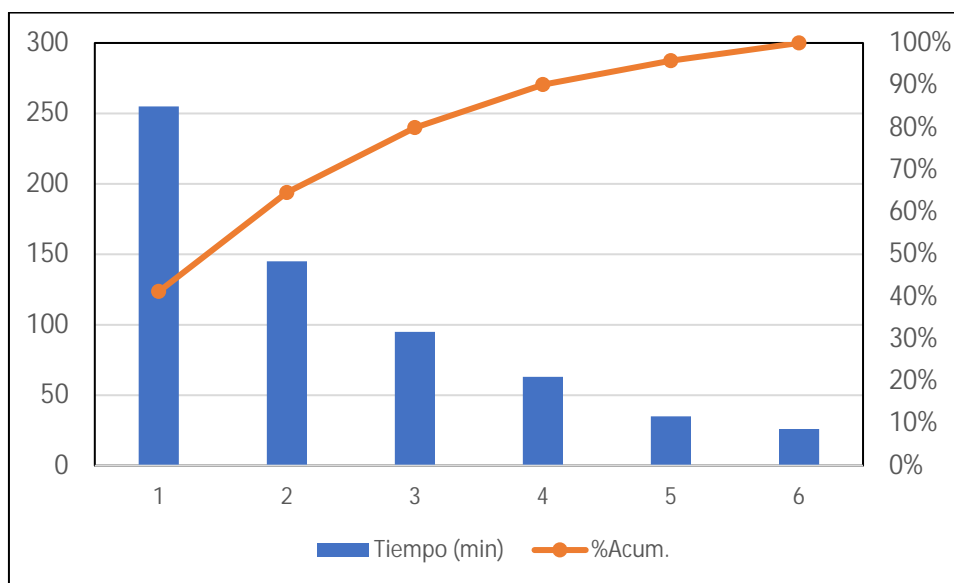


Gráfico 2. Diagrama de Pareto de Elementos Relacionados

Autor: Moreno (2020)

Por su parte, del gráfico 2 se detalla que los elementos que presentan la mayor parte de las paradas no planificadas son el horno de termoencogible, paradas por departamento y la tapadora.

A continuación, se presentan los Diagramas Causa-Efecto de los principales equipos o elementos causantes de paradas no planificadas y la aplicación de los Cinco ¿Por qué? para lo cual se contó con la asesoría de la jefa del departamento de ingeniería y proyectos de Alimentos Berrios C.A.:

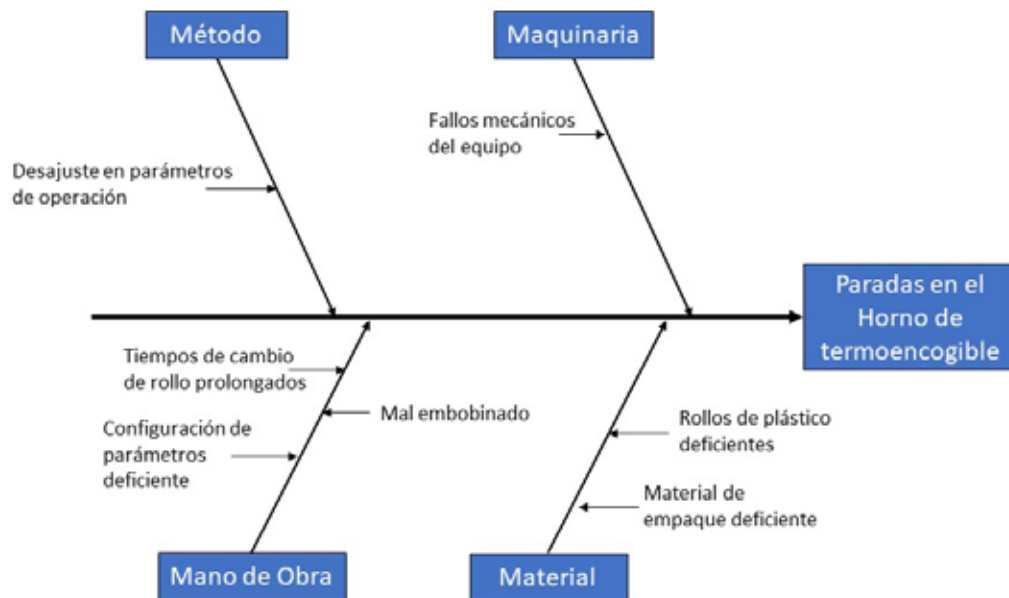


Figura 17. Diagrama Causa-Efecto de horno de termoencogible.

Autor: Moreno (2020)

Desajuste de parámetros de operación: los ajustes en la cuchilla del horno de termoencogible se deben a desajustes en la temperatura de operación que debe tener la misma para cercenar de forma correcta los rollos de plástico, por otro lado, la

posición de la cuchilla es ajustada ocasionalmente a raíz de desperfectos en la operación.

Fallos mecánicos del equipo: se presentan eventualmente, afectando el corte de los rollos de plástico o la ruptura de los mismos.

Material de empaque deficiente: la ruptura de los rollos de plástico termoencogible suele deberse a desperfectos de fábrica de dicho material de empaque.

Tiempos de cambio de rollo prolongado: existe un tiempo estándar permitido para realizar la reposición de rollos de plástico al horno de termoencogible, sin embargo, en repetidas oportunidades se supera este tiempo generando paradas no planificadas.

Configuración de parámetros deficiente: ocurre cuando no se configura la temperatura adecuada en el horno según sea el tipo de plástico termoencogible.

Mal embobinado: el operador encargado de reponer los rollos de plástico no manipulo un adecuado manejo de materiales.

Tabla 5. Cinco ¿Por qué? Horno de termoencogible

N°	Pregunta (¿Por qué?)	Respuesta
1	¿Por qué se presentan paradas no planificadas en el horno de termoencogible?	Porque los tiempos de operación son mayores al estándar
2	¿Por qué?	Porque los cambios de rollos y configuración de parámetros tardan mas de lo normal

3	¿Por qué?	Porque los operadores no realizan estos cambios según la metodología designada
4	¿Por qué?	Porque los operadores no conocen la metodología designada
5	¿Por qué?	Porque los operadores presentan una falta de capacitación
Plan de acción		Elaborar un plan de capacitación

Autor: Moreno (2020)

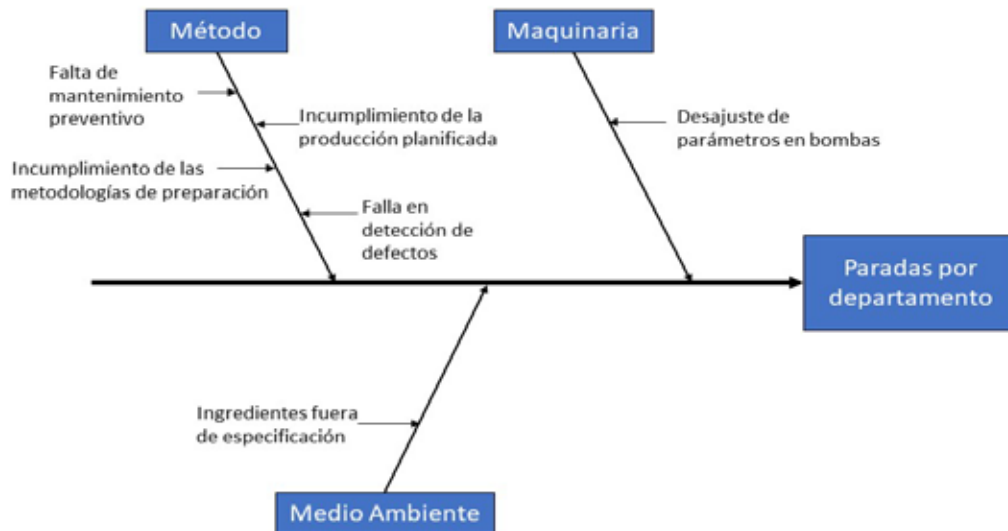


Figura 18. Diagrama Causa-Efecto de paradas por departamento

Autor: Moreno (2020)

Las paradas por departamento son aquellas que no están relacionadas directamente a un equipo o sector de la línea de producción, sino al desempeño de las funciones de los departamentos asociados a la línea. En este caso, se hace énfasis en los departamentos de producción, aseguramiento de la calidad y mantenimiento.

Falta de mantenimiento preventivo: la reparación de tuberías del tramo de la línea 2, en ocasiones significó paradas no planificadas que afectaron la producción. Tal evento pudo haber sido evitado a través del mantenimiento preventivo de dichas tuberías.

Incumplimiento de la producción planificada: sucede cuando la jornada laboral culmina y no fue posible envasar la cantidad total de los lotes de producto preparado, viéndose involucrado el departamento de producción.

Incumplimiento de las metodologías de preparación: cuando se omiten pasos en la metodología de preparación establecida o se realiza de manera inadecuada se generan problemas en la viscosidad del producto, parámetro que es de suma importancia sobre la calidad del mismo.

Falla en detección de defectos: el departamento de producción es el encargado de supervisar el turno de higienización al final del día, el cual además debe verificar la presencia de fisuras o desperfectos en los tramos de tuberías. Fallos en esta actividad pueden ocasionar la necesidad de paradas no planificadas para reparación de tuberías.

Desajuste de parámetros en bombas: si la presión o la velocidad de la bomba están fuera de especificación, esto puede generar problemas en la viscosidad del producto.

Ingredientes fuera de especificación: una de las responsabilidades del departamento de aseguramiento de la calidad es verificar que todos los ingredientes a ser utilizados para la preparación de los productos se encuentren dentro del rango de

especificaciones necesarias. Si se presenta un fallo en esta actividad, puede repercutir sobre la viscosidad, y por lo tanto la calidad de los productos.

Tabla 6. Cinco ¿Por qué? Paradas por departamento

N°	Pregunta (¿Por qué?)	Respuesta
1	¿Por qué se presentan paradas por departamento?	Porque ocurren retrasos no relacionados a equipos sino al departamento de mantenimiento y aseguramiento de la calidad
2	¿Por qué?	Porque se presentan desajustes en parámetros de bombas y materia prima fuera de especificación
3	¿Por qué?	Porque no se verifican los parámetros ni la calidad de la materia prima de forma correcta
4	¿Por qué?	Porque el personal de mantenimiento y aseguramiento de la calidad no siguen el procedimiento de verificación de forma correcta
5	¿Por qué?	Porque el personal de mantenimiento y aseguramiento de la calidad presentan una falta de capacitación
Plan de acción		Elaborar un plan de capacitación

Autor: Moreno (2020)

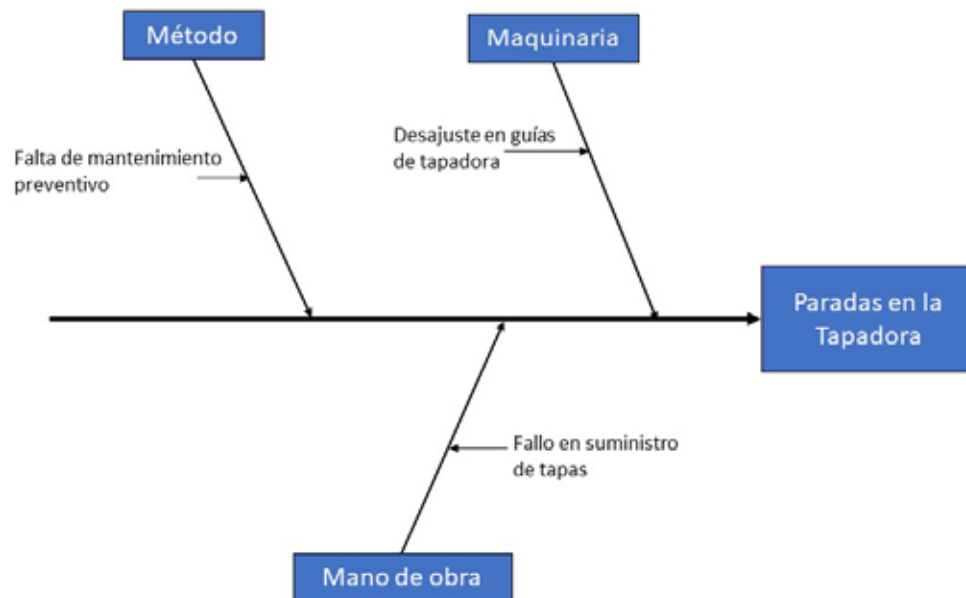


Figura 19. Diagrama Causa-Efecto de tapadora

Autor: Moreno (2020)

Falta de mantenimiento preventivo: usualmente, la tapadora requiere reparaciones durante la jornada laboral generando paradas no planificadas las cuales pudieron ser evitadas mediante mantenimiento preventivo el cual no fue llevado a cabo.

Desajuste en guías de tapadora: eventualmente el canal por el cual descenden las tapas provenientes de la tolva se obstruye, generando paradas no planificadas para corregir dicho desajuste.

Fallo en suministro de tapas: el operador debe reponer las tapas a la tolva de la tapadora al momento de ser necesario, de lo contrario se generan paradas no planificadas.

Tabla 7. Cinco ¿Por qué? Tapadora

N°	Pregunta (¿Por qué?)	Respuesta
1	¿Por qué se presentan paradas no planificadas en la tapadora?	Porque se generan fallos mecánicos en el equipo
2	¿Por qué?	Porque el equipo presenta defectos en sus condiciones de operación
3	¿Por qué?	Porque algunos de sus componentes están deteriorados o en mal estado
4	¿Por qué?	Porque no se aplicó un plan de mantenimiento preventivo al equipo
5	¿Por qué?	Porque no existe un plan de mantenimiento preventivo al equipo
Plan de acción		Elaborar un plan de mantenimiento

Autor: Moreno (2020)

5.3. Fase III: Diseño del plan de mejoras en la línea de producción 2.

Con el desarrollo de las fases I y II, de la metodología de estudio, se proporcionó la información suficiente para el diagnóstico, evaluación y clasificación de las diferentes áreas problemáticas y sus agentes causantes, por lo tanto, se promueve la generación de mejoras que conlleven a mecanismos de ayuda para el área.

Como se determinó en la fase 2, son 3 elementos causantes de paradas no planificadas en la línea de producción 2 fueron el horno de termoencogible, paradas

por departamento y la tapadora. A continuación, se muestra una tabla resumen donde se especifican las principales causas de paradas en cada uno de los elementos:

Tabla 8. Causantes de fallas en elementos de la línea 2

ELEMENTO	Causas principales
Horno de termoencogible	<ul style="list-style-type: none"> · Desajuste de parámetros de operación · Tiempos de cambio de rollo prolongados · Mal embobinado · Configuración de parámetros deficiente
Paradas por departamento	<ul style="list-style-type: none"> · Incumplimiento de las metodologías de preparación · Desajuste de parámetros en bombas · Falta de mantenimiento preventivo
Tapadora	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de mantenimiento preventivo · Fallo en suministro de tapas

Autor: Moreno (2020)

Como se observa en la Tabla 5, las causas de fallas principales tienen su origen en el personal que opera en la línea y en la falta de mantenimiento preventivo, por lo tanto, las propuestas para el plan de mejora están orientadas en dicho sentido.

5.3.1. Propuesta de Plan de Capacitación

Según los resultados obtenidos en la fase anterior, se observó que gran parte de las paradas no planificadas fueron causadas por errores cometidos por los operadores en el ejercicio de sus funciones. Por ende, se propone un plan de capacitación con el fin de brindar a los trabajadores un conocimiento más amplio sobre las máquinas y equipos involucrados y así incrementar la eficiencia de la línea de producción 2. Por ellos el plan de capacitación tiene por objetivos los siguientes:

- Dar a conocer el funcionamiento y los aspectos técnicos de las máquinas involucradas al personal de mantenimiento
- Reforzar el conocimiento sobre las especificaciones de operación de cada máquina y puestas a punto a los operadores de la línea
- Reforzar los conocimientos sobre los procedimientos de verificación de materia prima y material de empaque
- Incorporar esquemas de operación de las máquinas y planes de acción en caso de fallos a la carpeta de procesos de la línea.

Tabla 9. Plan de Capacitación

Objetivo	Formar al personal de la línea de producción 2 en relación al uso de máquinas y metodologías de preparación		
Acciones	Meta	Recursos	Tiempo
Curso de capacitación al personal de mantenimiento y aseguramiento de la calidad	-1 sesión teórica -2 sesiones prácticas	Instructor contratado	3 días
Curso de capacitación a operadores	2 sesiones informativas	Instructor y folletos	1 día
Actualización de carpeta de procesos de la línea	Incorporación de información actualizada	Carpetas, papelería, impresiones, otros.	1 semana

Autor: Moreno (2020)

Curso de capacitación al personal de mantenimiento y aseguramiento de la calidad: este curso será dictado por un instructor contratado de forma externa a la empresa, el cual está certificado en el mantenimiento de equipos destinados al sector alimenticio garantizando la experticia y dominio de la información. El curso involucra una sesión teórica con una duración de 8 horas durante las cuales el personal de mantenimiento recibirá las bases teóricas sobre los aspectos técnicos involucrados en los equipos tales como sus especificaciones, condiciones de operación, funcionamiento de las partes y su mantenimiento. Posteriormente se llevarán a cabo 2 sesiones prácticas de 8 horas cada divididas en 2 días, con el objetivo de consolidar los conocimientos recibidos durante la sesión teórica.

Adicionalmente, el curso de capacitación al personal de aseguramiento de la calidad será facilitado por el gerente de dicho departamento durante una sesión teórica en la cual se reforzarán los procedimientos de verificación de materia prima, material de empaque, producto en proceso y producto terminado de acuerdo al sistema de gestión de calidad manejado por la empresa el cual se basa en la norma ISO 9001 incluyendo aspectos como:

- a) Objetivos y estrategias
- b) Recursos
- c) Procedimientos
- d) Funciones y responsabilidades

Curso de capacitación a operadores: este curso será aplicado por el mismo instructor contratado de forma externa mencionado anteriormente, solo que esta vez se orienta hacia los operadores instruyéndolos durante 2 sesiones informativas de 8 horas cada una dirigidas a cada turno laboral. El instructor dará a conocer información referente a la operación de los equipos, así como su puesta a punto brindando así el

conocimiento necesario a los operadores para desempeñar sus funciones de forma más eficiente.

Actualización de carpeta de procesos de la línea: esta carpeta actualmente contiene información auxiliar concerniente a la línea como por ejemplo flujogramas de proceso y la lista de paradas de los equipos. Sin embargo, esta carpeta será actualizada con documentos referentes a la tapadora y el horno de termoencogible tales como diagramas de los equipos, esquemas de operación y planes de acción en caso de fallo suministrados por el instructor certificado el mantenimiento y operación de estos equipos.

5.3.2. Plan de Mantenimiento

Según los resultados arrojados en el desarrollo de la fase 2, se pudo visualizar que otra de las causas por las que se producían las paradas en la línea 2 estaba concentrada en la falta de mantenimiento preventivo en la tapadora.

En virtud a lo antes mencionado se propone la elaboración y aplicación de un plan de mantenimiento para la tapadora, con la finalidad conseguir la máxima disponibilidad de producción en la línea ya sea a corto o largo plazo.

Los planes constaran de aquellas actividades a ser realizadas en cada parte del equipo en períodos trimestrales y semestrales, estos se presentan a continuación:

Tabla 10. Plan de mantenimiento

Partes de la máquina	Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Platos giratorios	Revisión de desgaste			X			X			X			X
	Lubricación			X			X			X			X
Seguidores de leva	Reemplazo						X						X
	Lubricación			X			X			X			X
Rodamientos	Reemplazo						X						X
	Lubricación			X			X			X			X
Caja reductora	Limpieza						X						X
	Lubricación			X			X			X			X
Motores	Limpieza						X						X
	Lubricación			X			X			X			X

Autor: Moreno (2020)

Platos giratorios

Los platos giratorios son una serie de discos plásticos ubicados en el a ambos lados del canal principal y las guías de la tapadora. Como su nombre lo indica, estos platos rotan con el objetivo de enroscar las tapas al cuello de los envases a medida que estos avanzan por la línea de producción.



Figura 20. Platos giratorios

Fuente: ALBECA (2020)

Es necesario realizar una revisión de desgaste de los mismos periódicamente para garantizar su correcto funcionamiento, para ello se deben inspeccionar en busca de agentes contaminantes, desajustes, deformaciones, desalineaciones, fisuras o rupturas. Luego de cada revisión es recomendable lubricar los platos giratorios, para ello se debe aplicar suficiente grasa lubricante en los ejes de los spindles de los platos giratorios.

Seguidores de leva

El seguidor de leva es un cojinete compacto y de alta rigidez que posee un eje, contiene cilindros de aguja y se utiliza como un rodillo guía para mecanismos de leva o para movimientos rectos. Debido a que su anillo exterior rota, al mismo tiempo que mantiene contacto directo con la superficie de contacto, este producto posee una pared gruesa y presenta un diseño para soportar una carga de impacto. Dentro del anillo

exterior, se incorporan cilindros de aguja y una jaula de precisión. Esto impide que el producto se desvíe y logra un desempeño superior de rotación. Además, como resultado, el producto puede soportar fácilmente una rotación de alta velocidad. (Ver Anexo C).

Una vez cumplida su vida útil se debe reemplazar el seguidor de leva, para ello se debe establecer una perpendicularidad entre el orificio de montaje del pasador y la superficie de montaje, y achaflanar la boca del orificio al radio más pequeño posible. Si el anillo exterior establece un contacto unilateral o irregular con la ranura de contacto, se recomienda utilizar el modelo cuya circunferencia de anillo exterior se rectifica de manera esférica. No se debe roscar la abrazadera y apretar el producto directamente sin utilizar una tuerca. Si lo hace, puede resultar en un par de torsión de ajuste insuficiente o puede concentrar el esfuerzo de flexión en la rosca macho y dañar el pasador si la rosca se afloja.

Para lubricar los seguidores de leva se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El seguidor de leva utiliza grasa de jabón de litio como grasa estándar (o grasas similares).
- Reponer de lubricante al producto según sea apropiado durante el uso. No mezclar lubricantes de diferentes propiedades. Se recomienda aplicar un lubricante a la superficie de contacto sobre la que el seguidor de leva se desplaza.
- Algunos modelos de seguidores de leva con hueco hexagonal se construyen con un tapón fijado en el orificio pasante, que conecta el hueco hexagonal con el orificio de engrasado para prevenir pérdidas de grasa desde el hueco hexagonal. Durante el engrasado, se debe asegurar no expulsar el tapón del hueco hexagonal debido a una presión excesiva.

Rodamientos

Un rodamiento es un elemento mecánico que reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a este por medio de una rodadura, que le sirve de apoyo y facilita su desplazamiento. Si uno de los rodamientos se rompe o atasca tanto la máquina como la línea de producción podrían detenerse. Todos los rodamientos se dañan con el tiempo incluso si son instalados y utilizados correctamente. (Ver Anexo D)

Las rutinas de inspección de los rodamientos de la maquinaria durante el funcionamiento son importantes para prevenir fallos innecesarios. Durante la inspección de los rodamientos es necesario detectar defectos tales como fatigas, desprendimiento de material, rayaduras, adherencia por deslizamiento, desgaste y reducción de dimensiones, indentaciones, roturas, fracturas, oxidación y corrosión. Si se detectan alguno de estos fallos es recomendable realizar el reemplazo de los rodamientos.

Es importante realizar la lubricación de los rodamientos con el propósito de cubrir las superficies de rodadura con una fina película de aceite o grasa para evitar el contacto directo de metal con metal. Una lubricación efectiva de los elementos rodantes del rodamiento tiene los siguientes efectos:

1. Reducir la fricción y abrasión
2. Extraer el calor generado por la fricción
3. Prolongar la vida de servicio
4. Prevenir la oxidación (corrosión)
5. Mantener cuerpos extraños (o contaminación) fuera de los elementos rodantes y las pistas.

Generalmente, la grasa es usada para lubricar los elementos rodantes porque es fácil de manejar y simplifica el sistema de sellado. Se debe examinar cuidadosamente el tipo y propiedades del aceite base, espesantes y aditivos de la grasa. Una vez hecho esto, se selecciona una grasa apropiada para las condiciones de operación del rodamiento.

Caja reductora y motor

La caja reductora y el motor con forman el denominado motorreductor, el cual es un mecanismo que regula la velocidad de motores eléctricos, haciéndoles funcionar a un determinado ritmo. Están formados por una serie de engranajes que conforman la cadena cinemática, que son los que funcionan sobre las piezas giratorias. Su principal objetivo es ayudar a que se pueda pasar de una velocidad inicial elevada a otra menor, sin que el mecanismo se resienta. Además de este ajuste, un reductor de motor es el sistema encargado de ajustar la potencia mecánica de un sistema.



Figura 21. Motorreductor

Los engranajes, casquillos y rodamientos de los reductores y motorreductores deben ser lubricados habitualmente por inmersión o impregnados en la grasa lubricante alojada en la carcasa principal. Por lo tanto, el mantenimiento pasa por revisar el nivel de aceite antes de la puesta en marcha. La carcasa tendrá visibles los tapones de llenado, nivel y drenaje del lubricante, que deben estar bien sellados. Debe mantenerse especialmente limpio el orificio de ventilación; también debe respetarse el tipo de lubricante recomendado por el fabricante, que suele ser el más adecuado a su velocidad, potencia y materiales constructivos. Al realizar la lubricación se revisará el nivel de aceite del motorreductor y se repondrá de ser necesario. Se revisará adicionalmente la posible existencia de fugas de aceite.

A continuación, se presenta el procedimiento planteado para el plan de mantenimiento:

1. OBJETIVO:

Estandarizar las actividades básicas necesarias para el Mantenimiento Preventivo, a través de un procedimiento Operativo – Administrativo, que garantice la preservación, optimización y el funcionamiento eficiente de la tapadora, al menor costo posible sin desmejorar la calidad ni tampoco el tiempo de vida útil de la misma.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a el equipo de la tapadora y todos sus componentes que afectan la calidad de los productos fabricados por Alimentos Berrios, ALBECA, C.A. Este Procedimiento aplica a todo el personal que labora en Alimentos Berrios, ALBECA, C.A.

3. TERMINOS Y DEFINICIONES

Mantenimiento: Se define como la acción para asegurar que todos los elementos físicos continúen desempeñando la función deseada, para preservar y aumentar la vida útil del equipo.

Mantenimiento Preventivo:

Clasificación:

Mantenimiento Preventivo basado en tiempo: Es una actividad de mantenimiento preventivo que se lleva a cabo a intervalos fijos de tiempo o de horas de operaciones, independientemente de su estado en ese momento.

Plan de Mantenimiento Preventivo: Es la planificación de las fechas estimadas para la realización del mantenimiento preventivo. **Mantenimiento Preventivo:** Es el trabajo que se realiza en la máquina en forma programada para preservar y aumentar la vida útil de la máquina.

4. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del Supervisor de mantenimiento la emisión del presente procedimiento.

El Jefe de Mantenimiento Preventivo es responsable de la revisión y ejecución del presente procedimiento.

Es responsabilidad del Gerente de Mantenimiento y/o Gerente de Planta la aprobación del presente procedimiento.

5. PROCEDIMIENTO

El plan de mantenimiento será implantado progresivamente a fin de recabar información que permita llevar registro y tener los archivos técnicos al día.

Se deben mantener actualizados los documentos o registros del Mantenimiento Preventivo.

El Plan de Mantenimiento Preventivo, debe tener un Programa de mantenimiento, el cual debe ser flexible para adaptarse a los procesos operativos de la planta, y dinámico a medidas que se vayan desarrollando para que se puedan adicionar mejoras continuas y puedan ser adaptadas a las necesidades de la organización.

Todas las actividades de mantenimiento se realizan cumpliendo las normas de seguridad e higiene.

Se procede a realizar la revisión de desgaste, lubricación y reemplazo de los componentes y partes que lo ameriten teniendo en consideración el manual instructivo del equipo de la tapadora.

Mantenimiento Preventivo de Partes y Componentes.

El Jefe de Mantenimiento Preventivo realiza el inventario de componentes y partes de la tapadora y lo registra en un formato de Lista de Partes y Componentes de Mantenimiento Preventivo (ver Anexo G), el cual debe establecer la codificación para las partes y componentes y elabora la Ficha Técnica de la tapadora.

Mantenimiento Interno. Según el plan de mantenimiento preventivo el Jefe de Mantenimiento solicita al Coordinador del área que corresponda a la tapadora para mantenimiento en el mes mediante un formato de Solicitud de Máquinas para Mantenimiento Preventivo (ver Anexo H). El Departamento de Planificación verifica las fechas programadas y envía respuesta de disponibilidad.

Del Supervisor de Mantenimiento.

Genera un formato de Actividades de Mantenimiento Preventivo (ver Anexo I). Designa al personal capacitado a ejecutar el trabajo. Entrega la Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo código donde aparece la tapadora programada para el mantenimiento.

Del Mecánico y/o electromecánico y/o ayudantes de mantenimiento.

Realiza Mantenimiento Preventivo según un formato de Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo (ver Anexo J), correspondiente a la tapadora registrando la información en dicho formato.

Del Jefe de Mantenimiento Preventivo.

Firma registro de Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo (ver Anexo J) en señal de aprobación una vez finalizado el trabajo, entrega la maquina a producción y se verifica el cumplimiento de las actividades según el formato de entrega de la tapadora (ver Anexo K), este registro debe ser firmado por el Coordinador de Producción del área que corresponda en señal de conformidad.

El Jefe de Mantenimiento Preventivo archiva registros generados durante el mantenimiento ejecutado en el Departamento de mantenimiento y actualiza el programa trimestral y semestral de Mantenimiento Preventivo (ver Tabla 10).

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).

Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

COVENIN 2274-97 (Servicios de Salud Ocupacional en Centros de Trabajo. Requisitos).

5.4. Fase IV: Evaluación del impacto técnico-operativo, ambiental, social y económico de las alternativas planteadas.

Para esta fase se determinó la magnitud del impacto desde el punto de vista técnico-operativo, ambiental, social y económico los cambios propuestos analizando el costo de la solución propuesta, cambios en los procesos, reducciones de desperdicios y repercusiones sociales en el personal involucrado con el fin de obtener elementos de juicio necesarios para la toma de decisión para la ejecución del proyecto.

5.4.1. Factibilidad Operativa

Hace referencia a la operatividad de las propuestas planteadas de manera que permitan el desarrollo correcto de la implementación del proyecto. Los distintos criterios operacionales evaluados y su valoración se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Valoración de la factibilidad operativa

Criterios operacionales	SI	NO
¿El plan de mejoras propuesto es sencillo de comprender?	Ü	
¿Es familiar los procedimientos u metodologías del plan de mejoras propuesto con el sistema actual?		Ü

¿El plan de mejora propuesto se mantiene firme ante un cambio en el personal?	Ü	
¿El plan de mejoras propuesto se adapta a los cambios necesarios para cumplir las necesidades de la organización?	Ü	
¿El plan de mejoras propuesto se adapta a otro tipo de empresa?		Ü

Autor: Moreno (2020)

La metodología aplicada para la valoración de los criterios operacionales es la expuesta por Rodríguez H., Castellanos M., Hernández R. y Aguiar B. en su estudio de factibilidad realizado en 2014, donde consideran que el impacto es más intenso dependiendo de su carácter positivo o negativo proponiendo el siguiente criterio de evaluación:

5.4.2. Factibilidad Técnica

Se refiere a la evaluación de los recursos técnicos necesarios para la consecución del plan de mejoras como por ejemplo recursos tecnológicos, infraestructura, conocimientos y recursos humanos. Siendo así, se muestra en la siguiente tabla los recursos técnicos requeridos por el plan de mejoras y la disposición de los mismos:

Tabla 12. Evaluación de factibilidad técnica

Recursos	SI	NO
Carpetas	Ü	
Papelería	Ü	
Impresoras	Ü	
Piezas y repuestos	Ü	
Instructores	Ü	

Autor: Moreno (2020)

Se cuenta con todos los recursos materiales y el personal capacitado para aplicar las propuestas que contempla el plan de mejoras, por lo cual es completamente factible en el aspecto técnico.

5.4.3. Factibilidad ambiental y social

El estudio de factibilidad ambiental hace énfasis en como el impacto de las acciones planteadas por el plan de mejoras afectan al medio ambiente ya sea por aumento de emisiones a la atmosfera, contaminación al agua, los suelos y el efecto sobre la fauna silvestre. Sin embargo, las propuestas del presente plan de mejoras no tienen repercusiones negativas sobre el medio ambiente por lo cual el mismo es factible ambientalmente.

En cuanto a la factibilidad social, se hace referencia al impacto social del proyecto en aras de garantizar la satisfacción de las necesidades humanas materiales. A pesar de que el presente plan de mejoras no está orientado como un proyecto social,

la aplicación del mismo trae consigo mejoras en la productividad y por ende en mayores beneficios económicos lo cual se traduce en el cumplimiento de la calidad de los productos y abastecimiento de los mismos satisfaciendo las necesidades de los clientes y de los trabajadores. Por lo expuesto anteriormente se considera que el proyecto es factible desde el punto de vista social.

5.4.4. Factibilidad económica

Para la determinación de la factibilidad económica se analizan los costos que presenta cada propuesta, así como el costo total de la implementación de ellas y se contrasta con los beneficios obtenidos a raíz de la aplicación del plan de mejoras utilizando indicadores como la relación beneficio-costos y el tiempo de retorno de la inversión (TRI). Los costos mencionados anteriormente se aprecian en la siguiente tabla:

Tabla 13. Costos de las propuestas

PLAN DE CAPACITACIÓN		
PROPUESTA	Cantidad (Días o Unidades)	Costos (\$)
Curso de capacitación al personal de mantenimiento	3 días	790
Curso de capacitación a operadores	1 día	600
Actualización de carpeta de procesos de la línea	5 días	3,5
Subtotal		1393,5
PLAN DE MANTENIMIENTO		

PROPUESTA	Cantidad (Litros, gramos o Unidades)	Costos (\$)
Grasa lubricante (por gramo)	2000	11,88
Seguidores de leva (por unidad)	2	14,85
Rodamientos (por unidad)	2	14,85
Cambio de aceite caja reductora (por litro)	2	24,75
Desengrasante industrial (por litro)	2	14,85
Formatos del plan de mantenimiento	5	5
Subtotal		86,19
Total general		1479,69

Autor: Moreno (2020)

Las estimaciones de costos fueron calculadas bajo la tasa de cambio oficial del Banco Central de Venezuela para la fecha de realización del estudio.

Los beneficios económicos de la propuesta provienen del aumento de producción en la línea a raíz de la disminución de las principales paradas no planificadas en un aproximado optimista de 30% específicamente en el rubro de Mayonesa La Rendidora presentación de 360g, uno de los productos más comercializados de la empresa.

A continuación, se presentan las horas perdidas de producción por los 3 principales elementos causantes de paradas no planificadas y su traducción en términos monetarios:

Tabla 14. Horas perdidas por paradas no planificadas

Item	Elemento	Tiempo (min)	Tiempo (h)
1	Horno de termoencogible	255	4,25
2	Paradas por departamento	145	2,4166667
3	Tapadora	95	1,5833333
	Total	495	8,25

Autor: Moreno (2020).

Mediante los estándares de producción de la línea 2 (ver Anexo A) y para un precio de venta de BsS. 230.290 por unidad se determinó que 8,25 horas perdidas de producción equivalen a \$ 16932,89. Sin embargo, tras aplicar los planes de mejora involucrados en el presente trabajo se estima reducir las horas de paradas no planificadas a 5,8 lo cual equivale a \$ 11853 en pérdidas. Esta disminución en las pérdidas representa un beneficio de \$ 5079,87 en el periodo estudiado o \$ 2539,9 al mes.

Tiempo de retorno de inversión (TRI)

Para este indicador se considera el costo total de la propuesta, representada por el costo total de inversión requerida para desarrollar las mejoras, este se divide entre los beneficios obtenidos por el aumento de productividad estimado del plan de mejoras.

Datos:

Inversión = \$1479,69

Beneficios = \$ 2539,9

$$TRI = \frac{\text{Inversión (\$)}}{\text{Beneficios (\$/mes)}} = \frac{1479,69 \$}{2539,9 \$/mes} = 0,58 \text{ mes}$$

Relación Beneficio-Costo

R (B/C) = Beneficios / Costos

$$\text{Beneficio/Costo} = 2539,9 \$ / 1479,69 \$ = 1,72$$

Se aprecia que el tiempo de retorno de la inversión es corto debido a que los beneficios son mayores a la inversión necesaria y esto se aprecia de igual manera en la relación beneficio-costos cuyo valor fue superior a 1. De acuerdo con estos resultados, se puede decir que el proyecto es factible económicamente.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del presente trabajo de grado, se pudo observar el proceso de elaboración de distintas salsas y untables haciendo especial énfasis en la Mayonesa La Rendidora en la empresa Alimentos Berrios C.A., con el propósito de conocer la situación actual de la línea de producción 2 y las posibles oportunidades de mejora para el proceso. Basado en este enfoque y tras la culminación del plan de mejoras se puede concluir lo siguiente:

- La línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A. presentó un número elevado de desperdicios principalmente debido a paradas no planificadas (765 minutos en el período de estudio de enero y febrero del año 2020) repercutiendo sobre la eficiencia de la línea y por ende trayendo consigo pérdidas económicas.
- La mayor parte de las paradas no planificadas fueron generadas por faltas de mantenimiento y errores cometidos por los operadores de la línea específicamente en el horno de termoencogible con una pérdida de 255 minutos y la tapadora con una pérdida de 145 minutos, ambas en el lapso de estudio de enero y febrero del año 2020.
- Se pueden reducir en un aproximado de 30% las paradas no planificadas a través de la aplicación de un plan de capacitación y un plan de mantenimiento generando así una mayor confiabilidad en los equipos y proporcionando mejores capacidades y aptitudes en los operadores de la línea de producción 2 de la empresa Alimentos Berrios C.A.
- El plan de mejoras involucrado en el presente trabajo de grado es factible desde el punto de vista técnico y operativo ya que se disponen de todos los recursos necesarios para la aplicación del plan de mejoras, desde el punto de vista ambiental ya que la propuesta no trae repercusiones negativas sobre el medio ambiente, desde el punto de vista social ya que a raíz de las mejoras se pueden

satisfacer las necesidades tanto de los clientes como de los trabajadores generando bienestar social desde el punto de vista económico ya que se puede generar un beneficio mensual promedio de 2539,93\$ contrastado con una inversión de 1479,69 \$.

RECOMENDACIONES

Adicionalmente al plan de mejoras diseñado previamente, se presentan a continuación una serie de recomendaciones como soporte del mismo:

- Estudiar detalladamente el presente plan de mejoras y tenerlo en cuenta con el fin de llevar a cabo su implementación y ejecución si así lo decide la gerencia.
- Ampliar la propuesta presente hacia las demás líneas de producción tomando el presente trabajo de investigación como material referencial
- Realizar estudios similares con frecuencia con el objetivo de garantizar la mejora continua dentro de la organización y mantener la calidad de los productos para satisfacer tanto a los clientes como a los trabajadores de la empresa.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). **El proyecto de investigación: Introducción a la metodología Científica**. 5ta Edición Caracas, Venezuela. Editorial Episteme.
- Arias, R. (2017). **Propuesta de un plan de mejoras en el proceso de preparación de aceite y manteca en la empresa Cargill de Venezuela S.R.L. Planta Valencia**. Trabajo de Grado. Universidad José Antonio Páez.
- Burgos, F. (2005). **Ingeniería de Métodos, Calidad y Productividad**. Valencia, Venezuela: Publicaciones Universidad de Carabobo.
- Ferrer, A. (2010). **Mermas y Desmedros Criterios - Contables y Tributarios**. Revista Actualidad Empresarial, N° 216 – Primera Quincena de Octubre 2010.
- Guinot, C (2008). **Métodos, técnicas y documentos utilizados en Trabajo Social**. Universidad de Deusto, Bilbao, España.
- Gutiérrez, H. (2010). **Calidad Total y Productividad**. 3ra Edición. México: McGraw-Hill.
- Morales, F. (2014). **Tipos de Investigación Científica**. Universidad para la Cooperación Internacional. Extraído desde http://www.ucipfg.com/MSCG/Practica_independiente/UNIDAD1/
- Ortiz e Illada. (2007). **Metodología ESIDE**. Valencia, Venezuela, Universidad de Carabobo.
- Pérez, C. (2012). **Los Indicadores de Gestión**. Soporte & Cia. México D.F., México.
- Quijada y Rodríguez (2016). **Diseño de estrategias para la disminución de desperdicios en la línea de vidrios laminados de la empresa BLITEC C. A. Edo. Carabobo**. Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo.
- Rodriguez H., Castellanos M., Hernández R. y Aguiar B. (2014). **Evaluación de la factibilidad ambiental de las inversiones turísticas para el desarrollo sostenible**. Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba. Cuba

- Sabino, C (2014). **El Proceso de la Investigación**. Editorial Episteme. Barcelona, España
- Silva y Piñero (2019). **Propuesta de mejoras en la línea de niple en la empresa Plasquiven C.A., Estado Carabobo**. Trabajo de Grado. Universidad José Antonio Páez.
- Siso, J. (2002). **El Proyecto Factible: una modalidad de investigación**. Revista universitaria de Investigación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Extraído desde <https://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf>
- Tamayo, M. (1997). **El Proceso de la Investigación Científica: Fundamentos de Investigación**. México: Limusa-Wiley, México D. F., México.
- Vilchez, G. (2018). **Análisis y determinación de los factores que generan mermas en las áreas de confección tejido plano y tejido punto, para proponer alternativas de mejora en una empresa textil alpaquera**. Trabajo de Grado. Universidad Católica San Pablo. Perú.

ANEXOS

Anexo A. Estándares de producción de la línea 2 (Mayonesa La Rendidora 360g)

1	ALBECA											
2	Ing. Industrial y Proyectos											
3												
4												
5	Estandares Actuales											
6	Fecha de Actualizacion: 15 Octubre 2019											
7												
8	MATERIA L	LINEA	DESCRIPCION	ESTANDAR ENV/MIN	UNIDADES POR CAJA	ESTANDAR CAJAS/HORA	EFICIENCIA OBJETIVA	PESO / ENV (KG)	PESO / CAJA (KG)	ESTANDAR KGS/HORA	CAJAS / PALETA	ESTANDAR PALETA/HORA
30	100111	LPR-002	MAYONESA LA RENDIDORA 12/360 G	50	12	250	60%	0,36	4,32	1,080	110	2,3

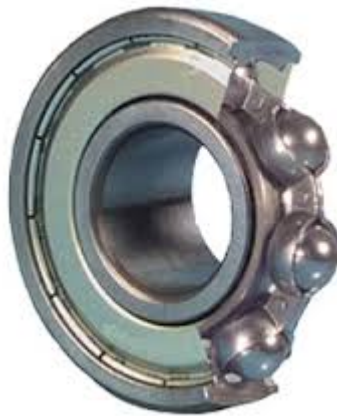
Anexo B. Grasa lubricante para mantenimiento



Anexo C. Seguidor de leva para mantenimiento



Anexo D. Rodamiento de bola R10 para mantenimiento




Anexo E. Aceite 80w90 para caja reductora para mantenimiento




Anexo F. Desengrasante industrial para mantenimiento



Anexo G. Lista de Partes y Componentes de Mantenimiento Preventivo

 DPTO. DE MANTENIMIENTO		LISTADO DE PARTES Y COMPONENTES PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Código: Fecha: Edición: Revisión: Página:	
No.	Código del Equipo	Denominación del Equipo	Nº Ficha Tecnica	Area de Empresa

Anexo H. Solicitud de Máquinas para Mantenimiento Preventivo

	SOLICITUD DE MÁQUINAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO
---	--


MES: _____

AÑO: _____


ITEM	CÓDIGO	MÁQUINA	FECHA PROGRAMADA	1a. FECHA ESTIMADA	2a.FECHA ESTIMADA	HORAS PROGR.	OBSERVACIONES

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:		
Fecha:		

Anexo I. Actividades de Mantenimiento Preventivo

 DPTO. DE MANTENIMIENTO		ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Código: Fecha: Edición: N° de Revisión: Pág N°:
Equipo			
Código del Equipo			
N°	Frecuencia	Actividades	
Elaborado por:		Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Mantenimiento		Jefe de Mantenimiento	Gerente de Planta
Fecha: ___/___/___		Fecha: ___/___/___	Fecha: ___/___/___
Firma: _____		Firma: _____	Firma: _____

Anexo J. Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo

		ORDEN DE TRABAJO	
FECHA: / /			
TIPO DE MANTENIMIENTO: Preventivo: _____ Correctivo: _____ Otros: _____			
EQUIPO: _____			
UBICACIÓN: _____			
Actividad Requerida: 			
Actividad Realizada: 			
Materiales Requeridos		Equipos y/o Herramientas Requeridos	
Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción
Recibo conforme Herramientas Recibidas:		Recibo conforme Herramientas entregadas:	
_____ Nombre-Apellido y Firma		_____ Nombre-Apellido y Firma	
Observaciones: 			
Fecha de inicio real:		Hora de Inicio:	
Fecha de fin real:		Hora de Fin:	
Nombre del Supervisor:		Firma: _____	
Personal Encargado			
Nombre		Firma	

Equipo Entregado a Mantenimiento Por:	Equipo Recibido Conforme Por:
Nombre y Apellido	Nombre y Apellido
Fecha: / /	Fecha: / /

Anexo K. Entrega de la Tapadora

		FORMATO DE ENTREGA DE LA TAPADORA					
Nombre de la Máquina y/o Equipo:			Código:			Fecha:	Nro. De Orden de Mtto:
Parada del Año:		Mantenimiento Realizado:		Si:		No:	
				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Ubicación			Actividad Realizada				
Observaciones:							
Elaborado Por: _____				Recibido Por: _____			
Fecha: _____				Fecha: _____			