



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE
MEJORAS PARA LA LÍNEA
DE BEBIDAS NESTEA EN LA
FÁBRICA NESTLÉ- VALENCIA**

Autores:
Sthory Gabriela
Estrada Oriana

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



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

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MEJORAS PARA LA LÍNEA DE
BEBIDAS NESTEA EN LA FÁBRICA NESTLÉ- VALENCIA**

Trabajo de Grado para Optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:
Sthory Gabriela
C.I.:24.553.514
Estrada Oriana
C.I.:21.214.010
Tutor:Ing. Angélica Jaramillo

San Diego, Octubre del 2017



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-CE-1-001-2017-2

Valencia, 04 de Octubre de 2017

Ciudadanas
Sthory Gabriela
C.I: 24.553.514
Estrada Oriana
C.I: 21.214.010
Presente -

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 3-2017 de fecha 04/10/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MEJORAS PARA LA LÍNEA DE BEBIDAS NESTEA EN PLANTA NESTLÉ-VALENCIA." Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Se ratifica la designación de la Ing. Angélica Jaramillo, C.I. 8.791.901 y la Ing. Alicia Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,


Prof. Zulay Salcedo
Decana (E) de la Facultad de Ingeniería



c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2)

ZS/ir

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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Angélica Jaramillo, portador de la cédula de identidad N°8.791.901, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por las ciudadanas Oriana Estrada, portadora de la cédula de identidad N°21.214.010 y Gabriela Sthory, portadora de la cédula de identidad N°24.553.514, titulado **PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MEJORAS PARA LA LÍNEA DE BEBIDAS NESTEA EN LA FÁBRICA NESTLÉ-VALENCIA C.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.


Ing. Angélica Jaramillo
C.I:8.791.901

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	Pp viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICO.....	x
RESUMEN INFORMATIVO.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	6
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivos General.....	6
1.3.2 Objetivo Específicos.....	6
1.4 Justificación de la Investigación.....	7
1.5 Alcance de la Investigación.....	8
MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	9
2.2 Bases Teóricas.....	13
2.2.1 Lean Manufacturing.....	13
2.2.2 Desperdicio.....	15
2.2.3 Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo.....	17
2.2.4 Manejo de Materiales.....	18
2.2.5 ISO 9001:2008.....	19
2.2.6 El Enfoque a Procesos (ISO 9001:2008).....	20
2.2.7 Productividad.....	21
2.2.8 Diagrama Causa-Efecto.....	22
2.2.9 Diagrama de Pareto.....	23
2.3 Definición de Términos Básicos.....	24

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de la Investigación.....	27
3.2 Diseño de la Investigación.....	27
3.3 Nivel de la Investigación.....	28
3.4 Población y Muestra.....	28
3.4.1 Población.....	28
3.4.2 Muestra.....	29
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	30
3.5.1 Observación Directa.....	30
3.5.2 Entrevista	30
3.5.3 Revisión Documental.....	31
3.6 Fases Metodológicas.....	31

RESULTADOS

4.1 Fase I: Diagnosticar las condiciones actuales en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, identificando los factores críticos que generan la problemática.....	34
4.2 Fase II: Analizar las causas que afectan en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela y por consiguiente las pérdidas en la organización.....	57
4.3 Fase III: Diseñar estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso.....	63
4.4 Fase IV: Fase IV: Evaluar económicamente la propuesta a través de la relación costo – beneficio.....	83

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	85
Recomendaciones.....	88

REFERENCIAS.....	89
-------------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO

1. Distribución de la muestra.....	29
2. Identificación de los Factores Claves de Éxito (FCE).....	51
3. Selección de Indicadores.....	52
4. Resultados de los indicadores establecidos para establecer los factores críticos que generan la problemática en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.....	53
5. Resumen de los factores críticos que generan la problemática en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.....	56
6. Resultados de la Técnica del Grupo Nominal.....	60
7. Jerarquización de la Técnica del Grupo Nominal.....	61
8. Logística para la Implementación de la Propuesta N° 1.....	68
9. Actividades de Lubricación (Frecuencia –Semanal).....	70
10. Actividades Eléctricas (Frecuencia –Quincenal).....	70
11. Actividades Mecánicas (Frecuencia- Mensual).....	71
12. Actividades de Instrumentación.....	72
13. Formato de Orden de Ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Llenadora.....	78
14. Logística para la Implementación de la Propuesta N° 1.....	82
15. Costo (Operativo, Técnicos, Materiales, Humanos).....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

1. Diagrama de Causa y Efecto.....	23
2. Estructura general del Diagrama de Pareto.....	24
3. Estructura organizacional de la empresa Nestlé Venezuela S.A, Planta Valencia.....	39
4. Diagrama de bloque del proceso de la línea de producción de bebidas Nestea.....	43
5. Lay-Out actual de la línea de producción de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.....	44
6. Condiciones actuales de la máquina llenadora.....	45
7. Pinzas de transferencia recubiertas de plásticos.....	46
8. Derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina.....	47
9. Falta de agarre de la folia en el sistema de transferencia.....	47
10. Tolve de recolección con agujeros.....	48
11. Esquema de las causas que afectan a la línea de Nestea (Supervisor de Producción).....	49
12. Esquema de las causas que afectan a la línea de Nestea (Operarios y Mecánicos).....	50
13. Diagrama de causas-efecto de la línea de Nestea.....	58
14. Tubería de Llenado Actual.....	65
15. Sistema de Llenado Actual.....	66
16. Fuga del producto (Desperdicios) durante el sistema de llenado.....	66
17. Sistema de llenado Actual vs Propuesto.....	67
18. Tornillo sin fin.....	68
19. Formato de Orden de Ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Llenadora.....	73
20. Partes donde se observaron los agujeros (Tolve y Banda Transportadora).....	81

ÍNDICE DE GRÁFICO

GRÁFICO

1. Nivel de Desperdicios en la Línea de Nestea en el periodo de Mayo, Junio y Julio del 2017..... 55
2. Diagrama de Pareto obtenido de la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela..... 62

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

PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MEJORAS PARA LA LÍNEA DE BEBIDAS NESTEA EN LA FÁBRICA NESTLÉ- VALENCIA

Autoras:

Sthory Gabriela

Estrada Orina

Tutor Académico: Ing. Angélica Jaramillo

Fecha: Octubre 2017

RESUMEN INFORMATIVO

Nestlé de Venezuela, que es una empresa preocupada por la mejora continua de sus procesos, requiere de realizar una mejora en la línea de bebidas Nestea, la cual tiene una capacidad instalada de 20 Toneladas Semanal, sin embargo durante el año 2017 se presenta un cumplimiento de entrega del 50% del producto, detectándose gran variabilidad en el proceso. Es por ello, que requiere de proponer estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, que permitan disminuir los niveles de desperdicio de materia prima y mejorar la productividad de la empresa. Se definió la investigación como proyecto factible, está apoyada con un diseño de campo con un nivel descriptivo. Por lo que una vez obtenidos los resultados en cada una de las fases se estableció como propuesta las siguientes acciones correctivas: Mejora el sistema de dosificación, con la incorporación de una tolva y tornillo sin fin, con la finalidad de reducir el exceso de fuga del producto, definir un plan de mantenimiento preventivo de la máquina llenadora y sellar los orificios en la tolva y las zonas cercanas a la banda transportadora, con el fin de evitar la contaminación en la base de la máquina llenadora.

Descriptor: Estrategias, Productividad y Línea de Producción.

INTRODUCCIÓN

La disminución de los desperdicios en las organizaciones, juegan un papel fundamental para el crecimiento de sus beneficios y la obtención de procesos más eficientes y productivos, a su vez, también permite disminuir altos costos y tiempos de producción, mejorando el aprovechamiento de los recursos y consolidando cada vez más su participación en el mercado.

Los desperdicios impactan de manera negativa los costos de la organización y por consiguiente disminuyen la utilidad, razón por la cual las empresas cada vez en mayor grado se preocupan por la mejora continua de sus procesos. La mejora continua, se refiere a una filosofía que intenta optimizar y aumentar la productividad y calidad de un producto, proceso o servicio. En su mayoría se aplica en empresas de manufactura, debido en gran parte a la necesidad constante de minimizar costos de producción obteniendo la misma o mejor calidad del producto, más aún en países donde los recursos económicos son limitados y en un mundo cada vez más competitivo a nivel de costos, es necesario para una empresa manufacturera tener algún sistema que le permita mejorar continuamente.

El presente trabajo de grado, tiene como finalidad, diseñar una serie de estrategias que conlleven a la disminución de los desperdicios y aumento de la productividad en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela. A través de la obtención, sintetización y análisis de información pertinente, que permita determinar las causas que generan dicha problemática, y poder así, aportar soluciones con miras a la obtención de procesos más fluidos y productivos. Para lograr este propósito, este trabajo de investigación fue estructurado de la siguiente manera:

Primeramente, el Capítulo I, detalla el planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación del trabajo de investigación y su alcance y limitaciones. Su objetivo es brindar información acerca de lo que se pretende lograr con la investigación.

Seguidamente, se presenta el Capítulo II donde se desarrolla el marco teórico, aquí se describen todos los hallazgos documentales y bibliográficos que guardan

relación directa con la temática; presentando los antecedentes y las bases teóricas de la investigación, lo que permite el entendimiento teórico y proporcionan los datos necesarios para el diseño de la propuesta.

Luego, se presenta en el Capítulo III, el marco metodológico, donde se define el tipo de investigación, la población, la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las herramientas de análisis de datos, el objetivo de este tercer capítulo es demostrar el camino a seguir para la realización de la investigación y por ende, lograr el objetivo general a través de las fases de la investigación.

Finalmente, el Capítulo IV, es donde se describe los resultados obtenidos de la investigación mediante el desarrollo de cuatro fases. En la primera fase se conoció las condiciones actuales en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, para lo cual se utilizó la implementación de herramientas de recolección de datos como lo son la observación directa, entrevista formal y la revisión de documentos pertinentes. Posteriormente en la segunda fase, se analizarán las causas encontradas en el diagnóstico que generan la problemática, haciendo uso de herramientas de ingeniería industrial. Luego en la tercera fase se describe una serie de estrategias para adecuar los métodos de trabajo y permitir la reducción de tanto del desperdicio, costos y reproceso; para finalmente, en la cuarta fase, realizar una evaluación costo – beneficio del plan elaborado. Lo anterior descrito, tiene como finalidad aumentar así la productividad y eficiencia dentro de los procesos productivos de la línea.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La productividad es el único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad, es decir, a medida que aumenta su productividad es de esperarse que aumenten sus utilidades; se trata entonces, de evaluar el rendimiento de sus factores de producción (materiales, máquinas, equipos de trabajo y el de los empleados) con el fin de definir la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. Es por ello que las organizaciones deben adoptar medidas que garanticen el camino para mejorar sus niveles de productividad.

Una herramienta útil para lograr mejorar los niveles de productividad es la reducción de desperdicios de materia prima en el proceso productivo, con base en que idealmente la relación salidas/entradas debería ser 1/1, sin embargo, no siempre es factible cumplir con esta relación, por lo que una de las vías para mejorarla es incrementando las salidas utilizando las mismas entradas, esto es, reduciendo los desperdicios, lo que significa, incrementar la productividad del proceso productivo; ya que menores niveles de desperdicios implican mayor calidad, más productividad, menores costos y por tanto menores precios, lo cual genera un mayor consumo y por lo tanto una mayor demanda, lo que implica incremento en los puestos de trabajo y a su vez mayores ganancias para las empresas y mayor consumo interno. Como puede apreciarse combatir el desperdicio genera crecimiento.

Actualmente, empresas a nivel mundial han desarrollado técnicas que permiten lograr la reducción de desperdicios en la producción, teniendo como pilares fundamentales la lucha continua en la eliminación de los mismos, enfocándose

básicamente en la detección, prevención y eliminación sistemática de los diversos tipos de desperdicios.

Dentro de este ámbito, las empresa deben luchar contra los desperdicios, lo que implica que a través de la mejora continua de todos y cada uno de los procesos y actividades implicados en la gestión de la organización, deben lograr superarse de manera constante los niveles de perfección antes obtenidos, menos defectos, mayores niveles de productividad, menores costos, mejores niveles de satisfacción, mínimos tiempos de entrega y ciclos de diseño, son fundamentales hoy día para que las empresas puedan ser consideradas de Clase Mundial, y por tanto poder competir dentro de la economía globalizada.

Por otro lado, ente la crisis económica que afronta Venezuela y que ha convulsionado el sistema productivo, paralizando la actividad industrial en un porcentaje significativo, por lo que las pequeñas, medianas y grandes empresas están en la necesidad de hacer un mayor uso de sus recursos con el propósito de aumentar sus niveles de producción, calidad y competitividad. De igual forma, necesitan utilizar modelos que le permitan lograr erradicar o minimizar en lo posible los desperdicios, de modo que se logre generar la mayor cantidad de ganancia posible en sus procesos, basándose en un conjunto de operaciones efectivas.

Un ejemplo de ello es Nestlé, prestigiosa industria alimentaria de larga trayectoria presente en casi todo el mundo con más de 400 fábricas y cuenta con alrededor de 328.000 trabajadores. Desde el año 1934 es la empresa líder del mercado en este rubro. La compañía se preocupa en forma integral de la nutrición de los consumidores, es por ello que cuida y mantiene los estándares de calidad y nutrición para colaborar con la buena alimentación y buena salud de la gente. Además se interesa por los aspectos ambientales, utilizando formas de minimizar la contaminación de la naturaleza mediante sus procesos, a pesar de tener mucha automatización, producto de la alta tecnología utilizada en sus fábricas.

El lema de la empresa es “GoodFoodGoodLife”, que es proporcionar a los consumidores el mejor sabor, las opciones más nutritivas en una gama de categoría de alimentos y bebidas y las opciones de comer, desde la mañana hasta la noche. En esta oportunidad se presenta el caso de la Empresa Nestlé, Fabrica Valencia, la cual se encuentra ubicada en la Zona Industrial Carabobo; dicha empresa tiene como misión entregar a los consumidores alimentos de excelencia y alto valor nutricional, que respondan a sus necesidades nutricionales en cada etapa de la vida y que aporten efectivamente a su salud y bienestar. Todo lo anterior basándose en sólidos principios y valores corporativos.

Por ello, como empresa líder mundial en alimentación, los esfuerzos de la compañía se orientan a estar siempre a la vanguardia de la industria de alimentos y desde ahí cumplir con las exigencias de una sociedad que avanza hacia una vida más saludable, creando valor a largo plazo para accionistas, colaboradores, consumidores y socios de negocios. No obstante, Nestlé de Venezuela se ha caracterizado por mantener un enfoque industrial de mejoras de los procesos, sin embargo, la misma no escapa de la realidad del país, especialmente en el escenario actual, ya que se mueve en el mismo mercado venezolano, por lo que ha venido presentando una serie de cambios desde el punto de vista organizacional y todos esos cambios de alguna manera u otra requieren de un tiempo para estabilizar los procesos dentro de la organización.

Entre otros ha traído como efectos negativos en el proceso productivo en la línea de bebidas Nestea, la cual tiene una capacidad instalada según estándar para producir 20Toneladas Semanal, sin embargo durante el año 2017 se presenta un cumplimiento de entrega del 50% del producto (De acuerdo con el Departamento de Producción), detectándose gran variabilidad en el proceso ya que el mismo se modificó a 3 turnos, lo que trajo como consecuencia un impacto en los tiempo de preparación y “puesta a punto” del equipo originando intervenciones repetitivas con

riesgos de seguridad, desviaciones de calidad por bajo peso, generación de desperdicio alto de material de empaque (40% en promedio), retrabajo, aumento de paradas no planificadas en la línea y una pérdida de 6.8% de AssetIntensity (eficiencia).

Particularmente, la disposición de la utilización de la materia prima para esta empresa es un factor clave, ya que son muchas las variables a controlar, pues se generan altos porcentajes de desperdicios, lo cual afecta directamente la estructura del costo de fabricación, lo que se agrava ya que actualmente no se cuenta con procedimientos y acciones adecuadas en la utilización de la misma.

De llegar a corregirse tal situación, se esperará un beneficio potencial de incremento de toneladas semanales a la producción, disminución de paros no planeados en la línea, reducción de reproceso, reducción de pérdidas de materia prima y estandarización de ajustes en la máquina. Es por ello, que se plantea proponer estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la eficiencia, utilizando herramientas de Ingeniería Industrial.

1.2 Formulación del Problema

Por consiguiente, es importante destacar que para lograr la reducción de desperdicios en el sistema productivo objeto de esta investigación, se deberá dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Se podrán diseñar estrategias de mejoras factibles tanto técnica como económicamente, que permitan disminuir los niveles de desperdicio de materia prima y mejorar la productividad de la empresa?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, que permitan disminuir los niveles de desperdicio de materia prima y mejorar la productividad de la empresa.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar las condiciones actuales en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, identificando los factores críticos que generan la problemática.
2. Analizar las causas que afectan en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela y por consiguiente las pérdidas en la organización.
3. Diseñar estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso.
4. Evaluar económicamente la propuesta a través de la relación costo – beneficio.

1.4 Justificación de la Investigación

Todo proceso productivo hace uso de materias primas, máquinas, recursos naturales, mano de obra, tecnología, recursos financieros, generando como resultado de su combinación productos o servicios. En cada proceso se agrega valor al producto, y luego se envía al proceso siguiente. Los recursos en cada proceso agregan valor o no lo hacen. El desperdicio considerado como toda inadecuada utilización de los recursos de la empresa, implica actividades que no añaden valor económico.

De esta manera, se requiere mejorar los niveles de productividad de la organización, basándose en la evaluación preliminar de la utilización de la materia prima en el proceso de fabricación, con base en las variables que se deben controlar y en sus correspondientes instrucciones de trabajo, para una mejor utilización de la materia prima en cada uno de los productos, logrando con ello una reducción de costos de fabricación, reflejándose directamente en el mejoramiento del funcionamiento de la organización, en términos de productividad y competitividad.

Así entonces, la disminución en los desperdicios de materia prima conllevará a su vez a una reducción de los costos de fabricación, traducido esto en aumento de rentabilidad y ganancias para la empresa, mejorando así su nivel de funcionamiento. Además de lo anterior, el presente trabajo de investigación, toma relevancia para la

línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, en virtud de las múltiples ventajas que brinda, como el ahorro de tiempos de preparación, lo cual permiten tener una producción más fluida al disminuir los retrasos, también para aumentar la productividad, aprovechando mejor los recursos de producción y mejorar en el flujo del material en los procesos; de igual forma disminuir los costos de producción y esfuerzos extra de los trabajadores debido al reproceso y reducir los insumos que este requiere.

De igual forma, servirá como guía para el personal de la línea de bebidas Nestea de la empresa objeto de estudio, ya que contará con una herramienta práctica aplicable de desarrollo en otras áreas que presenten similitudes. Por último, el trabajo especial de grado servirá también como antecedente de futuras investigaciones para los estudiantes de la Universidad José Antonio Páez y otras casas de estudio que desarrollen proyectos de investigación relacionados con la disminución de desperdicios y aumento de la producción.

1.5 Alcance de la Investigación

En esta investigación se pretende diseñar un plan de reducción de desperdicios de materia prima, el cual tiene como propósito mejorar el rendimiento de la misma, la cual representa, un alto porcentaje de costos de fabricación, por lo que se requiere establecer instrucciones de trabajo que permitan evaluar, analizar, corregir y mejorar las condiciones de su uso, entre otras, para incrementar los niveles de productividad. Además, en términos teóricos - científicos, la metodología con la cual se desarrollará la misma, podrá ser utilizada en otras investigaciones, adaptándose a los diferentes procesos productivos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se describen las teorías que soportan la investigación, que guardan relación directa con la temática; para ello se presentan los antecedentes sobre trabajos de investigación que hacen referencia al tema desarrollado, también se establecen las bases teóricas que sustentan la investigación, las cuales permiten el entendimiento teórico y proporcionan los datos necesarios para el diseño de la propuesta e inclusive buscar nuevos instrumentos o métodos para analizar los resultados. Por último, se incluyen todas las definiciones o terminologías básicas relacionadas al tema y sitio donde se desarrolló trabajo de investigación.

2.1 Antecedentes de la Investigación

De acuerdo a lo anterior, para fortalecer la investigación y lograr en la misma un soporte fundamental en cada uno de los términos tratados, es necesario indagar sobre lo que se ha publicado referente al tema investigado, lo cuales según lo expuesto por Arias, F. (2012):

Esta sección se refiere a los estudios previos: trabajos y tesis de grado, trabajos de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto, por lo que no deben confundirse con la historia del objeto en cuestión (p.102).

Lo que permite entonces hacer uso de las siguientes fuentes:

En primer lugar, Reyes y Carvajal (2014), en su trabajo de grado titulado: **“Plan de mejora para la reducción de desperdicio adicional en el proceso de impresión de plegadizas en una industria de artes gráficas de Cali-Colombia”**, cuyo proyecto

presentado para Optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad de San Buena Aventura Cali, tuvo la finalidad de proponer diferentes métodos y alternativas que le permitan a la empresa reducir los costos de no calidad, y mejorar la generación de los pedidos con alto porcentaje de desperdicio no contemplado dentro del margen pactado por la empresa y sus clientes, cuyos costos ascendieron a 63.504,83\$.

Utilizando un tipo de investigación descriptivo con un enfoque cuantitativo, los autores utilizaron herramientas de recolección y análisis de datos, tales como la observación directa, la entrevista informal y la revisión documental y bibliográfica. De igual forma, se empleó un formato de levantamiento de información como instrumentos cualitativos adaptados de diferentes autores. Posteriormente, diseñaron el plan de mejora de acuerdo a las acciones propuestas, cuyos instrumentos aplicados permitieron identificar las oportunidades de mejora en el proceso de impresión de la empresa objeto de estudio, definiendo las acciones necesarias para eliminar las actividades que no aportan valor al producto, con el fin de generar beneficios tangibles para la empresa y el cliente final, cumpliendo con los requerimientos hechos por él e incrementar la competitividad, productividad y posicionamiento de la empresa.

El aporte que brinda éste trabajo especial de grado, a la investigación planteada se relaciona por los beneficios que se obtuvieron mediante el desarrollo metodológico y analítico de plan de mejoras, el cual permitió una reducción de los costos asociados al desperdicio adicional de 12.737,44\$, dejando apreciar la importancia sobre los procedimientos para la reducción de los desperdicios.

Asimismo, Baute y Hernández (2014), en su publicación de título: **“Propuesta de mejoras para la reducción de scrap, en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal, en la empresa Colgate Palmolive Venezuela.”**, trabajo especial de grado presentado para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad José Antonio Páez (UJAP), cuyo objetivo general fue la propuesta de un plan de mejoras que conduzca a la disminución de material scrap en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal, para ello fue necesario realizar el diagnóstico y análisis del proceso productivo, con el fin de identificar los elementos críticos y las causas promovían la generación de scrap.

Por otra parte, los autores desarrollaron el trabajo de investigación bajo la modalidad de proyecto factible, basado en una investigación de campo con un nivel descriptivo y documental. Acto seguido, los autores aplicaron de las técnicas de ingeniería industrial para el análisis de los datos que obtuvieron mediante la observación directa, la entrevista estructurada y revisión documental de la generación de scrap del área, las herramientas que utilizaron para complementar el análisis de proceso fueron la Tormenta de Ideas, el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto.

Posteriormente, los investigadores realizaron las propuestas que permitieron mejorar el proceso de cuidado bucal y la disminución de material scrap para finalmente realizar el análisis costo beneficio de las propuestas que plantearon, dando como resultado que la recuperación del capital basado en el costo de las propuestas sobre el ahorro que se obtuvo, fue menor al año luego de la implementación.

Este antecedente enlaza una serie de razones que dan soporte al desarrollo de la presente investigación, de modo que evidencia los beneficios que se obtienen con la aplicación de las propuestas para el mejoramiento de los procesos productivos mediante la aplicación de técnicas de recolección de datos como la observación directa, la entrevista estructurada y revisión documental.

Igualmente se observó la relevancia sobre el desarrollo de técnicas de análisis operacional y la aplicación de herramientas de ingeniería industrial y técnicas de solución de problemas, como la tormenta de ideas, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto, para establecer la conexión entre los hallazgos encontrados y las posibles causas que generan la problemática.

Seguidamente se presenta el trabajo realizado por Fernández (2013) en su investigación titulada “**Estudio para la Disminución de Desperdicios Metálico en el Proceso Productivo de Sidetur Planta Valencia**”, la cual fue realizada en la Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM), para optar al título de Ingeniero Industrial. Por medio de esta investigación el autor determinó los factores que influían en el incremento de desperdicio metálico en la fabricación de mallas electro soldadas y alambre trefilados en la empresa, lo cual estaba afectando el rendimiento y el índice de desperdicio acumulado, por ello, se planteó realizar estudio para disminución dichos desperdicio mediante la aplicación de metodologías de mejoramiento continuo para mejorar los niveles de eficiencia de la planta.

Por ello, la modalidad de la investigación se presentó como una investigación de campo, apoyándose en una investigación de tipo descriptiva. Planteándose tres fases: diagnosticar la situación actual del proceso productivo, analizar los defectos más relevantes detectados en el diagnóstico mediante las técnicas de tormentas de ideas, diagrama causa-efecto y los 5 ¿por qué? y presentar las posibles soluciones a la problemática basadas en la alternativa de mejoras planteadas.

Por lo que se propusieron las acciones correctivas, mediante el desarrollo de la propuesta de la investigación compuesta de (04) objetivos, los cuales fueron: realizar periódicamente cursos y talleres de los procesos productivos, reevaluar el incremento de producción, elaborar procedimiento de inspección en el área de enderezado y corte de alambres transversales utilizado en el área de malla electrosoldado, elaborar procedimiento para el aprovechamiento o recuperación del material dejado en los carretos.

Este trabajo es pertinente con la presente investigación, ya que aborda el análisis completo del proceso en la línea de producción, permitiendo discernir entre los tipos de desperdicios presentes cuales eran los que causaban mayor impacto en el proceso. Entonces, el aporte de este antecedente es que se relaciona con la investigación, dado que, en el desarrollo de ella se plantean algunas consideraciones importantes para la reducción de desperdicio en la empresa, mediante técnicas como observación directa, la entrevista no estructurada, la revisión documental, apoyada en el diagrama de causa-efecto para identificar las causas que se presentan en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

2.2 Bases Teóricas

Según Rojas (2010), Las bases teóricas “comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado, esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada” (p.4). Para la elaboración del presente trabajo de grado, fue necesario seleccionar los textos para el levantamiento de la información, con el objetivo principal de presentar un marco referencial basado en el conocimiento de la ciencia, que permita situar el tema de estudio dentro de un marco de teorías

2.2.1 Lean Manufacturing

La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del sistema de producción de Toyota: William Edwards Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eiji Toyoda, entre otros. Para Villaseñor (2007), “La Manufactura Esbelta son varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere” (p.19).

Por lo tanto, El Lean Manufacturing se compone de una serie de principios, conceptos y técnicas aplicables para eliminar el despilfarro y establecer un sistema de

producción eficiente y más productiva, se puede decir también que es una filosofía que busca la mejora continua, y la eliminación de actividades en la organización, reducir sus costos y mejorar los procesos. Esta filosofía involucra:

- Siempre empieza situándose en la posición del cliente.
- El cliente quiere valor: El producto-servicio adecuado, en el momento adecuado, en el lugar adecuado, con un precio adecuado y con una calidad perfecta. Aplicar esta separación al resto.

- Valor es el resultado de una serie de actividades o procesos: Diseño, producción, servicio a clientes externos y procesos de negocio para clientes internos.

- Cada proceso está formado por una serie de pasos que hay que dar según una secuencia adecuada y en el momento adecuado.

- Para maximizar el valor de los clientes, estos pasos tienen que darse con “cero” desperdicios (“Waste” en Inglés o el término “Muda” en Japonés).

- Para conseguir evitar los desperdicios es necesario que cada paso en el proceso de creación de valor sea capaz (consiga las tolerancias especificadas), esté disponible (no tenga paros) y flexible (capaz de adaptarse a los cambios en los requerimientos de los clientes).

- Los pasos se tienen que ejecutar de manera nivelada (cantidades constantes de trabajo por periodo de tiempo) y pasando de forma rápida de un paso al siguiente en función de los requerimientos aguas abajo en la cadena de valor (pull). Esta es la forma de eliminar los 7 desperdicios identificados por Toyota.

- Un proceso verdaderamente lean es un proceso que tiende a la perfección: Satisface de forma perfecta los deseos del cliente en cuanto a la percepción de valor y con “cero” desperdicios. El “lean Manufacturing” busca la perfección, que por supuesto, es inalcanzable.

- Objetivos del “Lean”: Un mayor nivel de calidad, un coste menor y un Lead Time más corto.

- Métodos generales: Just-in-time y Jidoka (Autonomatización).

- Herramientas específicas: Kanban, poka-yoke, SMED,...etc.
- Base: TPM, Heijunka (Nivelado), trabajo estandarizado y Kaizen.

Una organización “Lean” tiene que incluir todos estos elementos, cada uno de ellos no puede trabajar por separado. Es decir, se hace necesario utilizar los objetivos, los métodos, las herramientas y la base de forma combinada. Por ejemplo, un proceso no puede ser “capaz”, disponible o en flujo nivelado sin estándares de trabajo. Lean se considera una metodología de trabajo que permite trabajar sobre la cadena de valor del producto/servicio o de una familia de productos/servicios.

Una empresa que trabaja según los principios de lean, busca sistemáticamente conocer aquello que el cliente reconoce como valor añadido. Una vez hecho esto está dispuesto a pagar por ello, al tiempo que va eliminando aquellas operaciones / pasos del proceso que no generan valor.

2.2.2 Desperdicio

El concepto desperdicio que brindó FujioCho, va más allá del conocido como todo material que ya no sirve; a diferencia de este, el señor Cho lo define como cualquier cosa que la cantidad mínima de equipo, materiales, partes, espacio y tiempo del trabajador, que son absolutamente necesarios para agregar valor producto. Después de muchos años de trabajo, enfocados a la mejora continua, la compañía Toyota ha hecho la siguiente clasificación de desperdicios presentes en los procesos productivos.

- **Sobreproducción:** Este desperdicio implica inventarios de producto terminado, ya que se producen productos que no se requieren o están demandados por el cliente, debido a que no se cuenta con controles de producción eficientes, aprovechar al máximo la capacidad instalada en la línea de producción o bien porque la comunicación no es oportuna.
- **Demora:** Es común encontrar este tipo de desperdicio en una línea de producción al no tener un buen balanceo de la línea de producción o dicho de otra manera al tener diferentes tiempos del ciclo de operación entre las estaciones de trabajo

provocando que se creen los llamado cuellos de botella entre las operaciones y los tiempos de operación terminen más pronto de los tiempos largos, obteniendo como resultado un tiempo de ocio en la operación rápida. También se puede detectar este desperdicio al no tener sincronía en la cadena de suministro al no estar en función de los requerimientos del cliente y la capacidad de producción provocando cortos de materia prima lo cual no permite tener los componentes que conforman el producto terminado. Este fenómeno hace que el flujo de materiales en el proceso sufra interrupciones teniendo como resultado una pobre utilización de la capacidad instalada en el proceso y sobre todo el incumplimiento de algún requerimiento de nuestro cliente.

- **Transportación:** Este desperdicio se detecta en los procesos que tienen las operaciones distribuidas de manera dispersa en el piso de producción y/o entre departamentos, e incluso plantas, con un orden de secuencia de operación difícil de interpretar u observar a simple vista, en un escenario de este tipo el material es llevado y traído de una estación de trabajo a otra trasladándolo por cientos de metros e incluso por miles de metros en algunos casos, teniendo como resultado, una baja eficiencia en el tiempo de manufactura y en el servicio al cliente, así como una pobre rastreabilidad de las ordenes de producción originando en algunos casos problemas de calidad de los materiales que conformen una orden de trabajo.
- **Sobre-procesamiento:** El producto durante su manufactura es transformado de acuerdo a las condiciones establecidas en un contrato celebrado con el cliente en el cual se especifica bajo qué condiciones de operación se debe elaborar el producto y que características debe cumplir, al momento del desarrollo de una actividad de forma inadecuada o un mal diseño del producto, se tendrá como resultado un incremento de operaciones requeridas.
- **Inventario:** Desde el punto de vista "negocio," realmente el objetivo de la manufactura es producir "producto terminado," listo para venderse al cliente, sin

embargo en los sistemas de manufactura tradicionales el inventario se mueve de manera lenta desde su estado primario, en proceso, e incluso en su fase final provocando que no se complete y se desarrolle el producto cuando el cliente lo requiere, teniendo como resultado un flujo pobre que hace que los inventarios crezcan al estancarse en las diversas fases del proceso provocando almacenes repletos de material en exceso, pies cuadrados utilizados en el almacenamiento en lugar de tener esas superficies trabajando en la manufactura de algún producto que agregue valor, volviéndose obsoleto, y en última instancia estancando el flujo de dinero.

- **Movimiento:** El recurso más valioso de los procesos productivos es la gente que trabaja en los diferentes niveles de la operación, sin embargo la falta de coordinación, definición y orden de las funciones de cada miembro del proceso hace que se desperdicie tiempo y movimientos en el traslado de una persona de un punto a otro sin agregar valor al producto, esto nos da como resultado un tiempo de manufactura más grande de lo que realmente es.
- **Producto defectuoso:** Uno de los grandes objetivos de la manufactura esbelta es: hacer bien las cosas a la primera oportunidad, sin embargo en los procesos tradicionales o que están iniciando en la implementación de la manufactura esbelta, es común encontrar en los procesos de producción, estaciones de trabajo que producen fallas en el producto, es común observar que el resto de los centros de trabajo que le siguen, detengan su operación, ya sea para inspección o para retrabajo, generando la necesidad de utilizar más recursos productivos como horas hombre y a su vez un mayor desperdicio de producto terminado (scrap), Aumentando el costo de las operaciones y provocando tiempos muertos en el proceso.

2.2.3 Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo

Según Malakias, R. (2002), “para que los trabajos de mantenimiento sean eficientes es necesario el control, la planeación del trabajo y la distribución correcta

de la fuerza humana, logrando así que se reduzcan costos, tiempo de paro de los equipos de trabajo”. De esta manera, para ejecutar lo expuesto anteriormente se hace una división de tres grandes tipos de mantenimiento:

- **Mantenimiento correctivo:** Es el conjunto de actividades de reparación y ajustes que se realizan cuando aparece el fallo. Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir los fallos y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad.
- **Mantenimiento preventivo:** Es el conjunto de actividades programadas de antemano, tales como inspecciones regulares, pruebas, reparaciones y calibraciones, entre otros, encaminadas a reducir la frecuencia y el impacto de los fallos de un sistema.
- **Mantenimiento predictivo:** Es el conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo (monitorización) de un sistema, que permiten una intervención correctora inmediata como consecuencia de la detección de algún síntoma de fallo. El mantenimiento predictivo se basa en el hecho de que la mayoría de los fallos se producen lentamente y previamente, en algunos casos, arrojan indicios evidentes de un futuro fallo, bien a simple vista, o bien mediante la monitorización, es decir, mediante la elección, medición y de algunos parámetros relevantes que representen el buen funcionamiento del equipo analizado. No obstante, es importante decir que, muchos expertos consideran a los dos últimos como uno, ya que la línea que los separa es muy sutil. Para efectos de este estudio se agrupan en un solo tipo (preventivo).

2.2.4 Manejo de Materiales

Para comenzar a formar un basamento documental para el estudio, es necesario la definición de Manejo de Materiales que según Gómez y Rachadell (2003):

Está relacionado con el suministro y almacenaje del material requerido para llevar a cabo la producción de un bien, mediante el uso del método correcto, de la cantidad exacta, en el lugar indicado, en el momento preciso, en la secuencia indicada, en las mejores condiciones y al mínimo costo posible (p. 43).

Los autores referidos indican que los fundamentos básicos del manejo de materiales son:

Materiales: Son aquellos productos, sustancias o cosas que son movidas, transportadas o físicamente reubicadas.

Movimientos: Se refiere a desplazamientos que realiza alguien y/o algo para el transporte de los materiales, utilizando si es necesario equipos, contenedores y/o personal calificado.

Métodos: Está relacionado con los procedimientos y sistemas de trabajo utilizados en el movimiento y almacenaje de los materiales. Del mismo modo, indican que los objetivos necesarios para un adecuado manejo de materiales son los siguientes:

- **Reducción de costos:** La eliminación del manejo innecesario y/o repetitivo, puede disminuir los costos de una operación, a través de la minimización de los desperdicios, lo que genera ahorros en cuanto a los equipos, mano de obra, tiempos de procesamiento, inventarios, entre otros. Reducción de la Mano de Obra: El sistema de manipulación de los materiales puede facilitar las operaciones referidas al mismo, evitando el excesivo esfuerzo manual y reduciendo la mano de obra a los niveles mínimos necesarios.
- **Incremento de la capacidad productiva:** El uso eficiente del espacio disponible para el almacenamiento y el tiempo de entrega de material al proceso puede disminuir el tiempo de ciclo total de un producto, lo que trae como consecuencia el incremento de la capacidad productiva de la planta.

- **Mejora de los procesos de servicio al cliente:** Un eficiente manejo de materiales brinda una mayor seguridad al cliente en cuanto al tiempo de entrega y calidad de los suministros.
- **Mayor productividad:** Una empresa se hace más competitiva al lograr aumentar la productividad de los operarios/empleados y maquinarias minimizando todos los desperdicios, entre los cuales destaca el manejo de materiales.

2.2.5 ISO 9001:2008

La norma ISO 9001:2008 no es más que un documento que establece requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, y que pertenece a la familia ISO 9000 la cual es un conjunto de normas que representa un consenso internacional en Buenas Prácticas de Gestión con el objetivo de que una organización pueda entregar productos y servicios que satisfagan los requisitos de calidad de los clientes. La familia de normas ISO 9000 se divide en tres, como se indica a continuación:

- Requisitos para un SGC.
- Norma certificable ISO 9000: 2005.
- Fundamentos y vocabulario ISO 9004: 2009.
- Guía para la gestión del éxito sostenido.

Como se puede observar, la ISO 9001:2008 es la única norma dentro de la familia que establece requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad y la única que es auditable y certificable. Es necesario aclarar que la norma ISO 9001 solo establece requisitos, es decir, el QUÉ tienen que hacer pero no se dice COMO se debe hacer por lo que contribuye a que el documento sea flexible y pueda ser aplicado a diversos sectores.

2.2.6 El Enfoque a Procesos(ISO 9001:2008)

La ISO 9001:2008 se basa en un modelo enfocado a procesos en el cual la organización debe determinar estos procesos y gestionarlos de manera sistemática.

Según la ISO 9000:2000 un proceso es "un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados". Con esta definición, se puede deducir que el enfoque basado en procesos enfatiza como los resultados que se desean obtener se pueden alcanzar de manera más eficiente si se consideran las actividades agrupadas entre sí, considerando a su vez que dichas actividades deben permitir una transformación de unas entradas en salidas y que en dicha transformación se debe aportar valor, al tiempo que se ejerce un control sobre el conjunto de actividades.

El enfoque de procesos elimina las barreras entre diferentes áreas funcionales y unifica sus enfoques hacia las metas principales de la organización, elimina la política tradicional de trincheras. También permite la apropiada gestión de las interfaces entre los distintos procesos. Para cumplir con el requisito de la norma ISO 9001:2008 se tiene que:

- Identificar y analizar los procesos.
- Determinar la interacción y relación entre procesos confeccionando los mapas de procesos.
- Determinar la metodología para garantizar que los procesos y su control son eficaces.
- Disponer de recursos necesarios.
- Medir, analizar y seguir los procesos
- Implantar el sistema para lograr resultados y la mejora continua de procesos.

El hecho de considerar las actividades agrupadas entre sí constituyendo procesos, permite a una organización centrar su atención sobre "áreas de resultados" (ya que los procesos deben obtener resultados) que son importantes conocer y analizar para el control del conjunto de actividades y para conducir a la organización hacia la obtención de los resultados deseados. El enfoque a procesos conduce a una organización a obtener las siguientes ventajas:

- Definir de manera sistemática las actividades que componen el proceso.

- Identificar la interrelación con otros procesos.
- Definir las responsabilidades respecto al proceso
- Analizar y medir los resultados de la capacidad y eficacia del proceso.
- Centrarse en los recursos y métodos que permiten la mejora del proceso.

Al poder ejercer un control continuo sobre los procesos individuales y sus vínculos dentro del sistema de procesos (incluyendo su combinación e interacción) se pueden conocer los resultados que obtienen cada uno de los procesos y como los mismos contribuyen al logro de los objetivos generales de la organización. A raíz del análisis de los resultados de los procesos y sus tendencias, se permite además, centrar y priorizar las oportunidades de mejora.

2.2.7 Productividad

Según Jiménez, Castro y Brenes, (2007), definen la Productividad como: “La relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados”. (p.78). En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados. Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. Un enfoque sistemático indica que alguien o algo es productivo, cuando con una cantidad de recursos (insumos), en un período de tiempo dado, se obtiene el máximo de productos.

La productividad en las máquinas o equipos está dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores. Deben considerarse factores que influyen. Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad, entran a juego otros aspectos muy importantes como:

- Calidad: la calidad es la velocidad a la cual los bienes y servicios se producen especialmente por unidad de labor o trabajo.
- Productividad: salida/ entradas
- Entradas: mano de obra, materia prima, maquinaria, energía, capital.

- Salida: producto

La productividad se puede aplicar de la siguiente forma:

- Misma entrada, salida más grande.
- Entrada más pequeña, misma salida.
- Incrementar salida, disminuir entrada.
- Incrementar salida más rápido que la entrada.
- Disminuir la salida en forma menor que la entrada.

2.2.8 Diagrama Causa-Efecto

De acuerdo a Martínez Ferreira (2005), el diagrama Causa- Efecto “es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema”. (p.54). El diagrama de Ishikawa ayuda a graficar las causas del problema que se estudia y posteriormente a analizarlas. Se le llama Espina de Pescado por la forma en que van colocado cada una de las causas y razones que a entender originan el problema. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con la demás razones que inciden en el origen del problema, tal como se muestra la Figura 1.

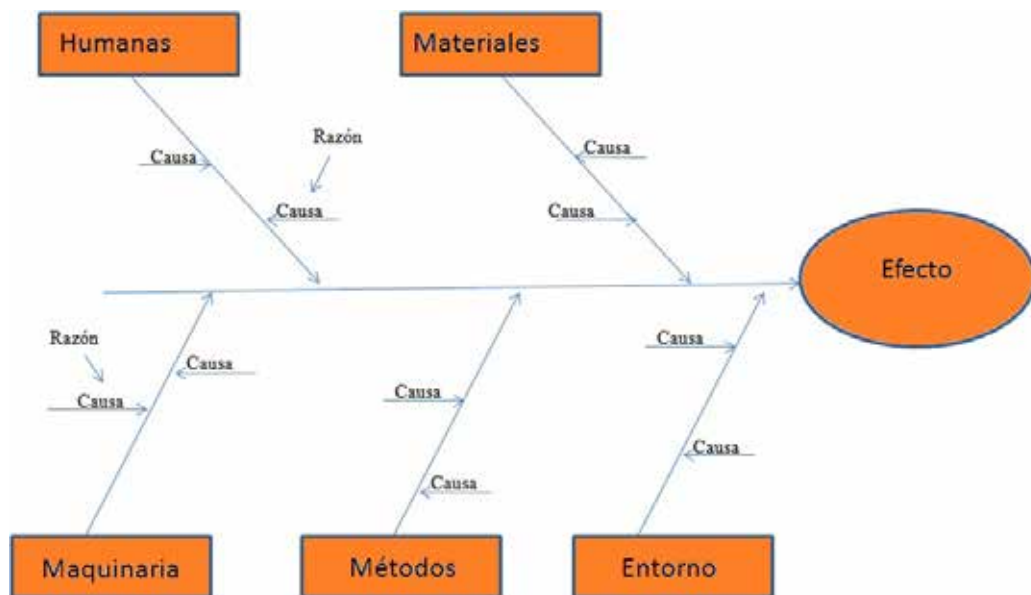


Figura 1: Diagrama de Causa y Efecto.

Fuente: Hernández, C (2016).

2.2.9 Diagrama de Pareto

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad. Posteriormente, el Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla del 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, se puede decir que el 20% de las causas resuelvan el 80% del problema y el 80% de las causa resuelven el 20% del problema.

Por consiguiente, Domenech(2012), afirma que el Diagrama de Pareto “es una representación gráfica de los datos obtenidos sobre un problema, que ayuda a identificar cuáles son los aspectos prioritarios que hay que tratar”. (p.36). En la Figura 2, se puede apreciar de forma general la estructura del Diagrama de Pareto.

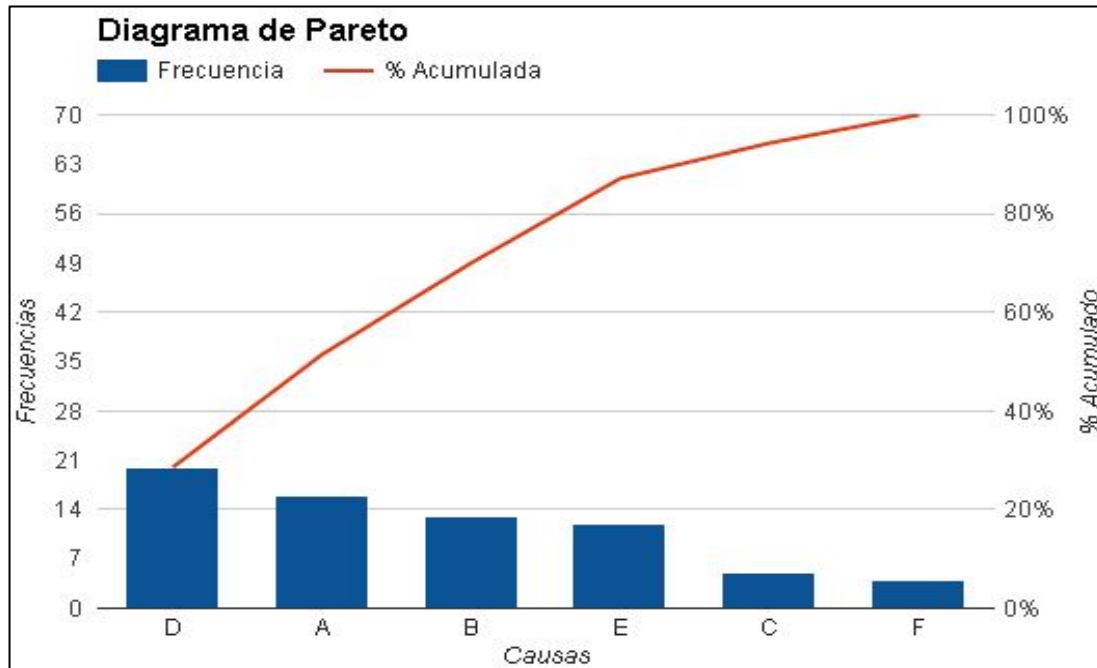


Figura 2: Estructura general del Diagrama de Pareto.

Fuente: Hernández, C (2016).

2.3 Definición de Términos Básicos

- **Capacidad de producción:** Muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo.
- **Máquina:** Es un conjunto de piezas o elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado.
- **Materia Prima:** La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final.
- **Mejoras:** Adelantar, incrementar, modo más conveniente de manejar algo.
- **Métodos:** Termino utilizado para asignar la técnica empleada para realizar una operación.

- **Movimiento:** Innecesarios o ineficientes hechos por los trabajadores. Involucra uso inadecuado de equipo, métodos de trabajo poco efectivos o deficiencias de arreglo del lugar de trabajo.
- **Operario:** Se denomina operario a las personas, hombres o mujeres que realizan una tarea determinada, generalmente de carácter técnico y que es recompensada mediante el pago de un salario.
- **Optimización:** Es el proceso que se realiza para mejorar el rendimiento de una actividad o proceso.
- **Parada no planificada:** Se dice de la parada de un flujo laboral (Proceso), desligado a la planificación, o sea que no fue a juicio del Gerente, sino que se produjo por la avería de una actividad o falla, ya sea individual o colectiva.
- **Planificación:** Es el proceso que se sigue para determinar en forma exacta lo que la organización hará para alcanzar sus objetivos.
- **Procedimientos:** Es cómo se debe aplicar los métodos para mejorar actividades en el trabajo.
- **Proceso:** es el conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden bajo ciertas circunstancias con un fin determinado.
- **Producción de productos defectuosos:** El producto final no cumple los requerimientos de calidad. Podría conducir a re-trabajos, introducción de material innecesario por resacas. Debido a diseños y especificaciones pobres, carencia de planeación y control, falta de coherencia entre el diseño y la producción.
- **Productividad:** Es genéricamente entendida como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos.
- **Recorrido: (R)** puede definirse como las actividades realizadas durante el proceso y el orden de secuencia de las operaciones, las máquinas y las

instalaciones necesarias dependerán de las operaciones elegidas para modificar la configuración o las características de los materiales.

- **Retrasos:** Se refiere a la pérdida de tiempo en relación a una actividad, acción o trabajo.
- **Sobreproducción:** Una cantidad mayor que la requerida o antes de tiempo. Incluye desperdicios de materiales, horas de trabajo o uso de equipo. Produce inventarios de productos sin terminar o aún su pérdida.
- **Tiempo de espera:** Largas distancias entre la máquina y el material, a través de un transporte ineficiente o en mal estado que hace que la maquina deje de funcionar para esperar que le llegue el material o también un Lay out mal diseñado.
- **Transporte:** En el movimiento interno de material. Excesivo manipuleo. Uso de equipoinadecuado. Recorridos deficientes. Producto de un pobre trazado y carencia deplaneación. Se pierden horas de trabajo, energía, espacio y de material durante el transporte.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es el apartado del trabajo donde se expone la manera como se va a realizar el estudio, los pasos para realizarlo y su método. Para Arias, F. (2012) “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el "cómo" se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p.110).

3.1 Tipo de Investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio en cuestión, el mismo está enmarcado dentro de la modalidad de un Proyecto Factible, el cual es aquel proyecto que, por sus características, pueden materializarse para brindar solución a determinados problemas. Esto quiere decir que los proyectos factibles son viables y permiten satisfacer una necesidad concreta, detectada tras un análisis previo. De manera similar, las definiciones dadas por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2010) sintetizan que el proyecto factible:

Consistirá en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto factible debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades (p. 21).

3.2 Diseño de la Investigación

Esta investigación se basa en un diseño de campo, debido a que el proceso de recolección de datos es directamente realizado donde ocurren los hechos o manifestaciones, sin manipular o controlar las variables.

Martínez, N. (2004) expone que:

Una Investigación es de campo si el análisis sistemático de problemas en la realidad, en donde los datos de interés son recogidos de la realidad; en este sentido, se trata de investigaciones que parten de datos originales o primarios. También pueden aceptarse estudios sobre datos censales o muestrales no recogidos por el estudiante, siempre y cuando se utilicen los registros originales con los datos no agregados; o cuando se trate de estudios que impliquen la construcción o uso de series históricas y, en general, la recolección y organización de datos publicados para su análisis mediante procedimientos estadísticos, modelos matemáticos, econométricos o de otro tipo (p.72).

3.3 Nivel de la Investigación

De acuerdo a su nivel investigativo, se considera descriptiva, ya que en ella se interpretaran realidades y hechos particulares sobre la naturaleza, comportamiento o proceso de algún fenómeno. Al respecto, Arias, F. (2012) menciona que la investigación descriptiva:

Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (p.24).

Además, debido a su estrategia metodológica, la investigación se considera de tipo documental porque que se observaron y reflexionaron sobre las realidades actuales basándose en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible, delimitando con claridad la población estudiada y haciendo explícito el proceso de selección de su muestra. De modo que, se entiende por población todo el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas de las cuales se desea obtener información y que generalmente son inaccesibles.

Por su parte, Arias, F. (2012) define a la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81). En este sentido, la población se basa en las dos (02) líneas de producción de la empresa Nestlé de Venezuela Fábrica Valencia, constituidas por: bebidas y nutrición infantil.

3.4.2 Muestra

En este sentido, para la selección de la muestra se utiliza el muestreo no probabilístico intencional, que según Sampieri, (2014), es “la técnica de selección de los elementos con base en criterios o juicios preestablecido por el investigador” (p.85). Atendiendo a este concepto, la muestra está representada por el personal de la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, la cual tiene una capacidad instalada según estándar para producir 20 Toneladas Semanal, sin embargo durante el año 2017 se presenta un cumplimiento de entrega del 50% del producto, detectándose gran variabilidad en el proceso. (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1 Distribución de la muestra

LÍNEA DE BEBIDAS NESTEA EN LA EMPRESA NESTLÉ DE VENEZUELA				
CARGO DESEMPEÑADO	CANTIDAD	TURNOS		
		DIURNO		NOCTURNO
		1ERO	2DO	
SUPERVISOR	3	1	1	1
OPERARIOS	60	20	20	20
MECANICOS	3	1	1	1
TOTAL	66	22	22	22

Fuente: Departamento de Recursos Humanos de la empresa Nestlé de Venezuela. (2017).

3.5 Técnicas de Recolección de Datos

Según Stracuzzi y Pestana (2012) estas “son las distintas formas o maneras de obtener la información. Para el acopio de los datos se utilizan técnicas como observación, entrevista, encuesta, pruebas, entre otras” (p.115).

De acuerdo a lo anterior, en función de los objetivos de la presente investigación, en la cual es elaborar una propuesta de estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, que está bajo la modalidad de proyecto factible, se implementaran una serie de técnicas de recolección de información, orientadas de forma que puedan alcanzar los fines propuestos.

De esta manera, dada la naturaleza del proyecto y acorde a los datos que se requieren analizar, se utilizaron las técnicas de investigación, las mismas permitieron abordar y desarrollar los requisitos para el diagnóstico del estudio; a continuación se detallan las técnicas a utilizar en la investigación:

3.5.1 La Observación Directa

Arias, F.(2012) la define como “una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p.69).Para efectos de la investigación, la técnica de observación directa se aplicará directamente al proceso de la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, identificando las condiciones actuales de la misma. Todo esto realizado mediante la utilización de instrumentos de recolección de datos como una libreta de campo y una cámara fotográfica para visualizar y evidenciar aquellos elementos relevantes para la investigación.

3.5.2 La Entrevista

La entrevista es una técnica que permite obtener datos mediante un diálogo que se realiza entre el entrevistador, que generalmente es el investigador y el entrevistado, el cual está inmerso en el entorno donde se desarrolla el estudio, con la intención de

obtener información valiosa que posea este último. El tipo de entrevista utilizada en esta investigación está definida como la Entrevista Informal o No Estructurada aplicado al personal de la línea de bebida Nestea. Cabe destacar, que Sabino, C. (2007), indica que “Una forma específica de interacción social, donde el investigador se sitúa frente al investigado y le formula preguntas, a partir de cuyas repuestas habrá de seguir los datos que interesan al investigador” (p.185).

3.5.3 La Revisión Documental

Esta técnica estará enfocada en determinar las características de los formatos utilizados en la empresa, así como la entrada de datos, salida de información, los fines para los cuales fueron diseñados; uso y frecuencia de emisión de los mismos; la revisión de los documentos puede efectuarse al comienzo de la investigación, y servirán de base para comparar las operaciones actuales.

Al utilizar esta técnica se estudiará toda aquella documentación recopilada sobre el área de estudio (libros, revistas, páginas web, formatos entre otros) que permitieron suministrar o conservar una información. Para efectos de la investigación, la revisión documental se llevará a cabo sobre las hojas de los códigos de actividades, las cuales, los operadores utilizan para los reportes de producción y del desperdicio.

3.6 Fases Metodológicas

De esta forma, se establecerán las siguientes fases metodológicas para el desarrollo de la presente investigación:

Fase I: Diagnosticar las condiciones actuales en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, identificando los factores críticos que generan la problemática.

En esta fase se conocerá la situación actual, para lo cual se utilizará la implementación de herramientas de recolección de datos como lo son la observación directa, entrevista informal y la revisión de documentos pertinentes. Para la ejecución de la observación directa de forma no estructurada, se utilizó un cuaderno de notas y dispositivos digitales para almacenar la información, al mismo tiempo también se

utilizó una cámara fotográfica para captar el proceso visualmente. Seguidamente, se procedió a aplicar las herramientas de lluvia de ideas y las entrevistas no estructuradas en el área al personal inmerso en el proceso, dichas entrevistas se realizarán de manera individual, permitiendo conocer así las posibles debilidades que presenta el proceso de producción.

Del mismo modo, se revisó la información disponible y pertinente en la empresa sobre los indicadores de calidad por peso, desperdicio, paradas no planificadas, y por último, de AssetIntensity (eficiencia). Finalmente, se realiza el análisis del proceso de fabricación de la bebida Nestea, a fin de evaluar las condiciones y a su vez, los métodos de trabajo actuales que se desarrollan diariamente en la planta.

Fase II: Analizar las causas que afectan en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela y por consiguiente las pérdidas en la organización.

En esta fase se analizarán las causas encontradas en el diagnóstico y que generan la problemática en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela y por consiguiente las pérdidas en la organización. Es por ello que, su desarrollo fue guiado mediante el resultado del diagnóstico procedido de la fase anterior; utilizando para ello el diagrama de causa-efecto para analizar las causas pertinentes y finalmente, jerarquizar estas causas con la construcción del diagrama de Pareto, para poder establecer las conclusiones.

Fase III: Diseñar estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso.

Una vez identificado y analizado las causas que generan los desperdicios en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, así como todos aquellos procedimientos incorrectos que estén presentes en los procesos, se procederá a detallar un conjunto de acciones que conformarán el plan propuesto en la investigación. En esta fase, se diseñaran las estrategias que permita la reducción de los

niveles de desperdicios bajo la filosofía de Lean Manufacturing, tratándose entonces, de la formulación de estrategias, procedimientos y métodos de trabajo que brinden respuesta a la problemática.

Fase IV: Evaluar económicamente la propuesta a través de la relación costo – beneficio.

En esta fase se tomó en consideración todos los costos operacionales, materiales y técnicos presentes en la propuesta elaborada, con la finalidad de compararlos con los beneficios tangibles e intangibles que ésta genere; para luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En lo que respecta a la presentación de los resultados, Arias, F. (2012), afirma que “se entenderá por resultados el procedimiento o forma particular de obtener datos o información pertinente para un estudio. Por lo tanto, define de qué manera se va a recopilar los datos para la investigación” (p.67).

En tal sentido, con respecto a este capítulo, se procedió a desarrollar los objetivos planteados, a través de la información obtenida, con la aplicación de los métodos de análisis y procesamiento de datos, con la finalidad de obtener los conocimientos necesarios para la toma de acciones que permitirán el cumplimiento proponer estrategias de mejoras para la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, que permitan disminuir los niveles de desperdicio de materia prima y mejorar la productividad de la empresa.

4.1 Fase I: Diagnosticar las condiciones actuales en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, identificando los factores críticos que generan la problemática.

Esta compañía se dedica a la distribución e importación de productos de consumo masivo. A manera de garantizar el abastecimiento del insumo en todo el territorio, incluidos los lugares de difícil acceso, emplean la distribución por medio de dos vías: canal tradicional, todo lo que corresponde abastos, panaderías y bodegas son atendidos integrales y mayoristas, por otra parte está el canal moderno, que comprende cadenas de supermercados independientes y auto mercados.

4.1.1 Reseña Histórica De Nestlé Venezuela

1886: Se inicia la comercialización de los productos Nestlé en el país, teniéndose conocimiento de ello por un aviso publicitario de la Harina Láctea Nestlé (hoy

Cerelac), publicado en el periódico “El Diario Comercial” de Puerto Cabello, Edo. Carabobo, de fecha 10 de febrero de 1886, a sólo 20 años de fundada Nestlé Suiza como empresa. La comercialización, especialmente de los productos lácteos, continuó durante fines del siglo XIX y principios del XX, a través de representantes comerciales y a nivel nacional.

1930: A fines de la década de los años treinta y viendo el interés del consumidor venezolano por los productos Nestlé, se inicia por parte de la compañía, la búsqueda y evaluación de las mejores zonas del país para establecer una primera fábrica de pulverización de leche, que crearía un verdadero polo de desarrollo de esa ganadería en el país y de los posteriores distritos lecheros que se fueron configurando en la cuenca del Lago de Maracaibo

1941: El 28 de mayo de este año, se constituye la empresa Industria Láctea Venezolana, C.A. (INDULAC), en sociedad inicial Nestlé – Borden. Esta empresa, pionera de la pulverización de leche en Venezuela, termina consolidando la presencia de Nestlé en el país, no sólo con los productos lácteos, sino con los posteriores lanzamientos al mercado de toda una diversa gama de productos alimenticios de excelente calidad y con muy buena aceptación por parte del consumidor local.

1943: Se inaugura la primera planta procesadora de leche fresca para su pulverización en el país, concretamente en la población de Santa Bárbara del Zulia, Estado Zulia, que vendrá a constituir un verdadero centro de desarrollo de los distritos lecheros del occidente venezolano y de la cuenca del Lago de Maracaibo, así como del desarrollo y evolución de una verdadera ganadería de leche en Venezuela. Posteriormente se pusieron en funcionamiento las fábricas de Machiques, El Vigía y El Guayabo. Indulac se convertirá con el paso de los años, en la empresa líder absoluta en la fabricación y comercialización de productos lácteos, especialmente de leche en polvo. Adicionalmente se incursiona también en la industrialización de leche líquida (pasteurizada), quesos, mantequilla y jugos.

1950-1980: En la década del cincuenta y dada la experiencia de Nestlé en la fabricación y venta de otros productos alimenticios, tales como cereales, café

instantáneo, bebidas achocolatadas, bebidas refrescantes, fórmulas infantiles, caldos y sopas deshidratadas, se decide iniciar este proceso también en Venezuela y se constituye, dentro del grupo Indulac (Industrias Lácteas Venezolanas C.A), la empresa Especialidades Alimenticias, S.A. (ESPALSA), específicamente el día 26 de junio de 1957. Dicha empresa comenzó a operar su fábrica en El Tocuyo, Estado Lara en 1961. A mediados de los años setenta y dada la evolución de las políticas económicas llevadas a cabo por las autoridades nacionales, se acuerda, conforme a las disposiciones legales del Pacto Andino, transformar a Indulac en una empresa mixta, donde participarían en su estructura accionaria, además de Nestlé, el Estado Venezolano, los ganaderos proveedores de leche de la propia Indulac y sus trabajadores, pero sólo para las empresas lácteas del grupo y su empresa comercializadora, no así para la empresa Especialidades Alimenticias, S.A. (ESPALSA) y sus subsidiarias.

1985: Nestlé mantiene su mayoría accionaria en la empresa Especialidades Alimenticias, S.A. (ESPALSA) y a partir de los años ochenta, incursiona en la diversificación aún mayor de otro tipo de productos alimenticios. Por ello, en 1985, adquiere la empresa Venepastas, C.A.

1988: Manteniéndose en esa misma línea de diversificar aún más su actividad dentro de los productos alimenticios y aumentando considerablemente su inversión en Venezuela, adquiere la División Dulces del Grupo Savoy

1996: Se adquiere una fábrica de leche en polvo ubicada en El Piñal, Estado Táchira, incursionando nuevamente y a raíz de esta adquisición, en el negocio de leche pulverizada, con la marca “La Lechera” de Nestlé.

1997: Se compran las marcas Ferrarina y otras del segmento PetFood (alimentos para mascotas), pertenecientes al Grupo Protinal, las cuales eran líderes del citado segmento de alimentos para mascotas. Se incursiona de esta forma en una actividad nueva para Nestlé en el país, pero apoyándose en la experiencia al respecto adquirida desde hacía varios años en otros países con marcas líderes, propias del Grupo Nestlé, como lo son Friskies y Alpo.

2001: Posteriormente, y como consecuencia de la compra mundial efectuada por Nestlé, S.A. (Suiza) de la empresa Ralston Purina U.S.A., en enero del año 2001, se incorporó este negocio en Venezuela

2002: En una primera etapa, se efectuó el cambio de denominación social de Ralston Purina de Venezuela, C.A. a Nestlé Purina Petcar (cuidado de mascotas) Venezuela, C.A., la cual posteriormente fue fusionada en Nestlé Venezuela, S.A. en septiembre del 2002.

2003: En enero de 2003, se adquiere el negocio de CadiproMilkProducts, C.A. (leche en polvo y leche condensada) como resultado de la negociación global para la Zona Américas, conocida como DairyPartnersAmericas (D.P.A.) y llevada a cabo entre Nestlé S.A. (Suiza) y New ZealandDairyBoard (Fonterra). Asimismo y con motivo de esa negociación global, Nestlé S.A. adquirió también el 50% del negocio de la empresa Corporación Inlaca C.A. (leche y jugos pasteurizados – UHT – Yogurts, Crema de Leche).

2008: Así mismo para finales de julio del año 2008 Nestlé decide expandir su negocio en el área de alimentos y preparaciones infantiles, y es cuando compra a Novartis Venezuela (Gerber), quien fusiona con Nestlé a finales de este año.

2009: Nestlé adquiere la división de pizzas congeladas de KraftFoods. Nestlé lanza el Nestlé Cocoa Plan y el Nescafé Plan con el propósito de establecer cadenas de suministro sostenibles de cacao y café, mejorar las condiciones sociales en las comunidades productoras y asegurar su rentabilidad.

2010: Nestlé HealthScience compra la empresa de alimentos de uso médico PamLab, especializada en nutrición de pacientes con trastornos como deterioro cognitivo leve o depresión. Venta de la empresa de productos para el control de peso Jenny Craig en América y Oceanía.

2011: Nestlé adquiere WyethNutrition, antes Pfizer Nutrition, por 11.900 millones de dólares para reforzar su posición en nutrición infantil.

4.1.2 Filosofía Corporativa de la empresa Nestlé, Planta Valencia.

4.1.2.1 Misión

“...Ser la compañía líder en el mercado, reconocida por nuestros consumidores por ofrecer productos alimenticios innovadores y de calidad en todas las etapas de su vida, que genere crecimiento rentable y sostenible del negocio en beneficio de colaboradores, accionistas, clientes y proveedores...”. (Nestlé Venezuela S.A, 2017)

4.1.2.2 Visión

“Evolucionar de una respetada y confiable compañía de alimentos a una respetada y confiable compañía de alimentos, nutrición, salud y bienestar”. (Nestlé Venezuela S.A, 2017)

4.1.2.3 Valores

- Calidad: Satisfacer las necesidades de sus clientes y consumidores.
- Mejora: Hacer las cosas hoy mejor que ayer, y mañana mejor que hoy.
- Confianza y Respeto Mutuo: Fomentar un trato adecuado con sus clientes colaboradores, clientes y proveedores
- Comunicación: Procurar comunicación precisa, oportuna y con valor agregado.

4.1.2.4 Objetivos Estratégicos

Garantizar el adecuado manejo y control de las operaciones de logística y aduana de importación, velando por el cumplimiento de las bestpractices (su expresión en español significa las mejores prácticas) del área y la consecución de la permisología requerida, optimizando los tiempos y costos para asegurar el adecuado abastecimiento de productos y materiales, tanto intermarket (Negociación entre diferentes Nestlé a Nivel Mundial) como con terceros dentro de la cadena de suministro.

También tiene como objetivo fundamental ganar la confianza de sus consumidores a través del contacto directo y personalizado. Trabajar de forma cercana con líderes de opinión, demostrando la calidad y aspectos nutricionales de los productos.

4.1.3. Estructura organizativa de la empresa Nestlé Venezuela S.A, Planta Valencia

Por otro lado, la estructura organizativa de la empresa Nestlé Venezuela S.A, Planta Valencia, objeto de estudio en la presente investigación, con la finalidad de diseñar estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso. La misma cuenta con el siguiente organigrama que se presenta a continuación. (Ver Figura 3).



Figura 3. Estructura organizacional de la empresa Nestlé Venezuela S.A, Planta Valencia

Fuente: Recursos Humanos de la empresa Nestlé Venezuela S.A, (2017).

4.1.4 Descripción del proceso productivo de la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

Dentro de su proceso de elaboración de la bebidanestea en polvo de limón en su presentación de 90 g. de la empresa Nestlé de Venezuela, en donde laboran (20) personas operarios, bajo el control de (01) Supervisor. Dichas actividades son objeto

de estudio en la presente investigación, para poder reducir los desperdicios, costos y contratiempos en la línea de producción. Para esto, se ejecutó una observación directa del proceso, lo cual permitió la construcción de un diagrama de proceso, el mismo se obtuvo de información sobre la operatividad del proceso y sus diferentes fases, describiendo a continuación el proceso:

Etapa 1 HIGIENIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

El proceso comienza con la higienización de los equipos de la línea de producción de la bebida Nestlé de la empresa Nestlé de Venezuela, es decir, se cumple con el procedimiento de limpieza y saneamiento de las áreas, equipos y herramientas, la cual se ejecuta cada tres días, por lo que ciertas máquinas como la llenadora requiere de tener un reposo de aproximadamente 48 horas para eliminar naturalmente restos de humedad.

Etapa 2 PESADO Y DOSIFICADO

Este proceso corresponde al pesaje y dosificación de los ingredientes, la cual es efectuada por dos operarios de forma manual con la utilización de una romana, esta tarea debe garantizar la adición exacta de cada componente. La receta o fórmula que se desea fabricar es indicada en los Batches correspondientes y establecidos por la propia empresa, es decir, la fórmula del producto (Nestlé en Polvo con sabor a limón).

Etapa 3 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Consecutivamente, se pasa a la recepción de los materiales en la línea, es importante comentar que la planta es de dos pisos, en este caso las mismas (Materia Prima MP) se reciben en planta baja y suben por un elevador (Extracto de Té y Aditivos). Mientras que en el piso de arriba por medio de succionadores, se transporta solo la azúcar hasta el mezclador, para ser añadidos junto con el resto de los ingredientes.

Etapa 4 MEZCLADO

Se procede a cumplir con el proceso de mezclado, ejecutado de forma manual por dos operarios, dicha tarea tiene una duración de aproximadamente (25) minutos hasta garantizar que todos los ingredientes quedan muy bien mezclados, es decir, para

conseguir su homogenización. Una vez que se han mezclado ya todos los componentes se pasan por unos rayos x, con el fin de visualizar cualquier tipo de partícula, piedras, grumos o metales.

Etapa 5 CERNIDO

Luego, se procede al proceso de cernido, con la finalidad de cerciorarse de que el producto no salga con piedras, grumos o metales detectados en los rayos x. En este sentido, el material mezclado pasa por un tamiz, el cual tiene la función de filtrar las partículas antes mencionadas y ser eliminadas, de forma simultánea un operario hace uso del detector de metales, con la finalidad de verificar que no se hayan quedado residuos en la mezcla, para posteriormente continuar con el proceso.

Etapa 6 LLENADO

La mezcla pasa por una tubería y es trasladada a la planta baja donde se encuentra ubicada la máquina llenadora, para realizar la carga del producto. De igual forma, se ejecuta el sistema de transferencia de pinzas, la cual se modifica constantemente por cada técnico a su parecer para trasladar la folia (papel de aluminio que contiene al Nestea) desde los rodillos de avance hasta las pinzas del carrusel, contentiva de 8 pares instaladas en este último (carrusel) que circulan hasta llegar a la rampa y salir a la banda transportadora.

Etapa 7 INSPECCIÓN DE PESAJE DEL PRODUCTO FINAL

Seguidamente, el encargado de la aprobación del pesaje del producto final, es decir, el Departamento de Control de Calidad, toma una muestra para la revisión, y verificará el peso estándar del producto preestablecido por la organización de 90 gramos, con una tolerancia de ± 3 gramos, en conjunto con la tara del empaque de aproximadamente de 0,72 gramos. Cabe acotar, que si el producto requiere de ajuste se procede a efectuar el mismo según las indicaciones del departamento de calidad, efectuado por cuatro operarios que se encuentran a la salida de la máquina de llenado, para verificar que el empaque se agregue el peso adecuado, y de la misma forma. Si el peso no es el adecuado el operario realiza los ajustes necesarios, utilizando un saco

adicional que se ubica al lado izquierdo para de forma manual, añadir o quitar material del mismo.

Etapa 8 EMPAQUE DEL PRODUCTO FINAL

Para luego desde la banda transportadora llegar hasta el área de empaque, donde se embalan un total de 12 bolsas de Nestea con 90gr, para ser colocadas en cajas de cartón, cada una de estas pasa al paletizador y posteriormente con un montacargas se llevan al almacén de producto terminado.

Etapa 9 ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO

Una vez que llega el producto terminado al almacén, se procede al paletizado por lo que dos operarios que toman caja por caja de manera manual, seguidamente se van colocando en la paleta de madera en capas de 9 x 7 cajas, hasta completar una paleta compuesta por 63 cajas. Esta paleta es embalada en película de polietileno: (40 x 70 x 0.39) cm, con la finalidad de agrupar las unidades y proteger el producto facilitando la manipulación, transporte y almacenaje.

4.1.5 Diagrama de bloque del proceso actual de la línea de producción de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

Partiendo de la descripción anterior del proceso para la elaboración de las bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, se presenta en la Figura 2, su diagrama de bloques, el cual inicia con higienización de los equipos, seguido del proceso de pesado y dosificado, recepción de la materia prima, mezclado, posteriormente, se tiene el proceso de cernido, llenado, aprobación por el departamento de calidad del pesaje del producto terminado, seguido, del empaquetado. Para finalizar, se tiene el paletizado de los paquetes, embalaje y almacenamiento del producto final. De igual forma, en la Figura 3 el lay-out actual con la distribución de las áreas, componentes y elementos que la constituyen.

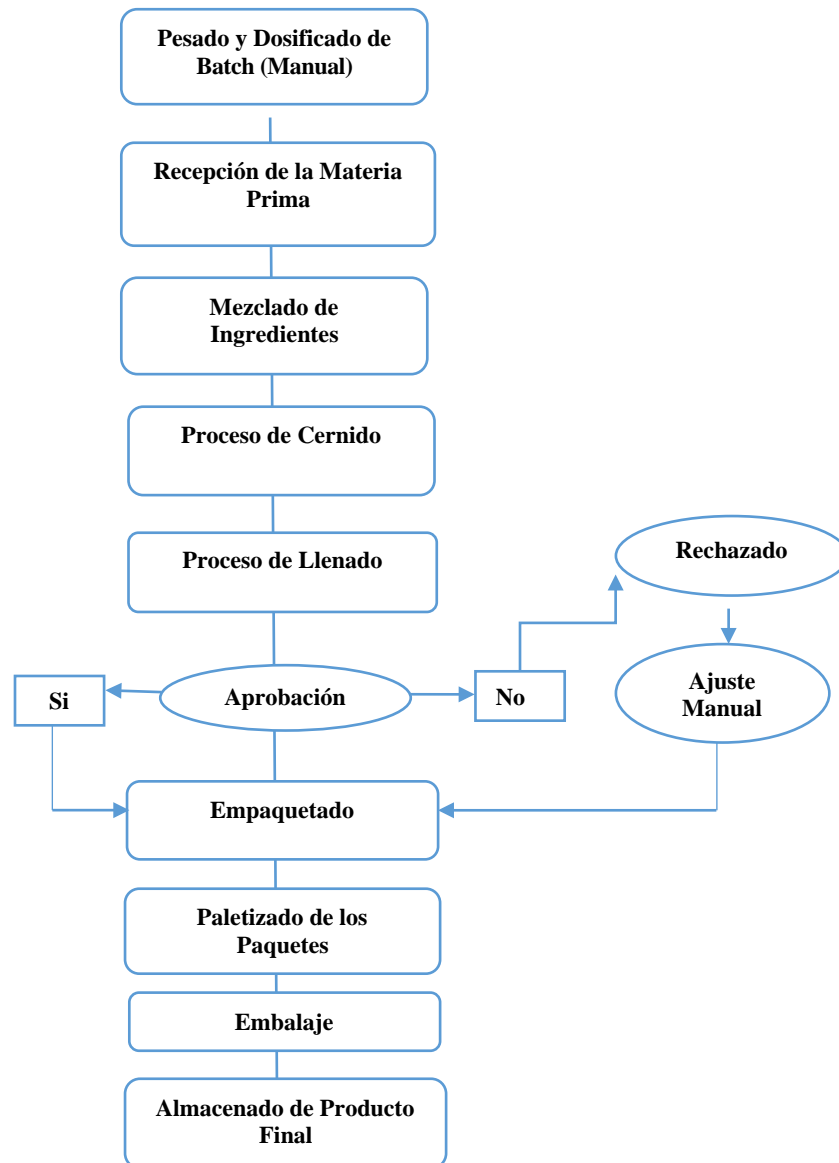
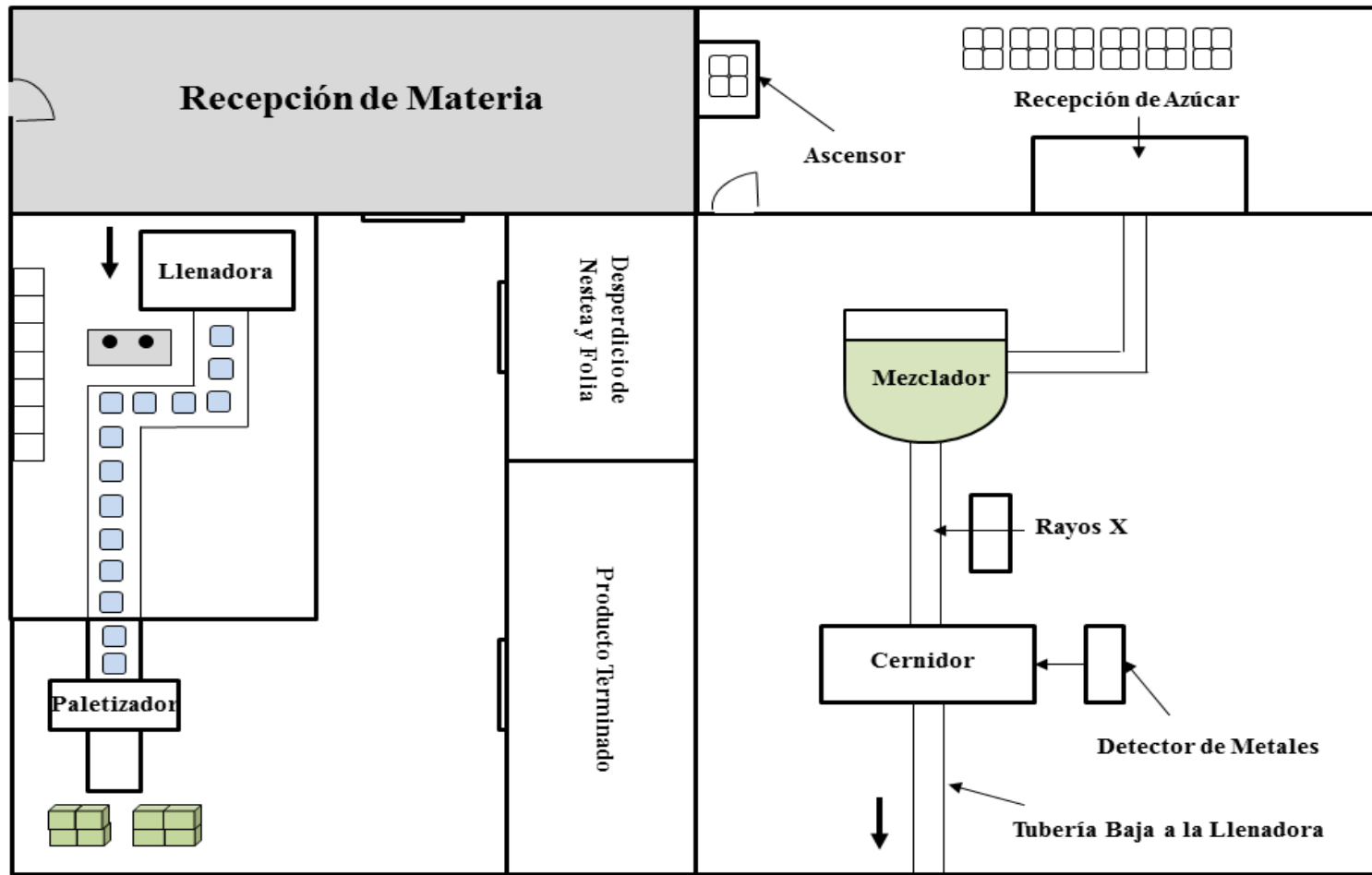


Figura4. Diagrama de bloque del proceso de la línea de producción de bebidas nestea
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017).

4.1.6. Distribución de la Planta

El tipo de distribución de la planta de bebidas nestea es por producto, debido al alto volumen de producción, estandarización, y a que siguen una misma secuencia de fabricación a través de un flujo continuo. El área total de la planta es de 300 m² En la Figura 3, se muestra el lay-out actual de la planta.



Planta Baja

Piso 1

Figura 5. Lay-Out actual de la línea de producción de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017).

4.1.7 Diagnóstico de la situación actual en la línea de producción de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

4.1.7.1 Observación directa

En el proceso de la línea de producción de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, objeto de estudio en la presente investigación, se identificaron una serie de factores, debilidades, fallas, deficiencias que afectan el cumplimiento de los niveles de producción en lo que va del año 2017, según estándar para producir 20 Toneladas Semanal, así como también, aumento en los niveles de desperdicio de materia prima, los mismos se presentan a continuación:

- Fallas en los arranques y “puesta a punto” del equipo (Llenadora) originando paradas no planificadas en el proceso que afectan el control del peso, además, de la generación de desperdicio en el material de empaque, retrabajo, entre otros.
- No se aplica mantenimiento preventivo a las maquinarias utilizadas en el proceso de elaboración de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, además, que algunas de ellas están inoperativas debido a la falta de repuestos de la misma. (Ver Figura 4).



Figura6. Condiciones actuales de la máquina llenadora
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

- En las pinzas de transferencia, se observan las modificaciones hechas por los propios operarios y técnicos de la línea de forma improvisada, para tratar de tener mayor agarre en las mismas, con diferentes materiales, es decir, recubierta de diferentes plásticos intentando lograr mayor presión, como se ilustra en la Figura 7.



Figura7. Pinzas de transferencia recubiertas de plásticos
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

- Se observa la contaminación del piso, alrededor de la máquina llenadora, con aceite derramado, como consecuencia de la mala dosificación del producto por los desajustes de la cuchilla de llenado, este producto cae hacia la base de la maquinaria (la que se observa con aceite). Por lo que se requiere de limpiar el equipo con agua para poder retirar el exceso de producto, y posteriormente ocurre la salida del aceite de la máquina. Por lo que debería efectuarse un nuevo procedimiento de limpieza que se lleve a cabo al seco con aire caliente y sin utilizar agua. (Ver Figura 8)



Figura 8. Derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

- El sistema de transferencia de pinzas, se constató que en el momento de que la máquina no agarrara un empaque de nस्था, este se caía y se atora haciendo un efecto domino en las siguientes bolsas, ocasionando pérdidas de folia. (Ver Figura 9).



Figura9. Falta de agarre de los folios en el sistema de transferencia
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

De igual forma, en las imágenes se observan la tolva de recolección y agujeros en la máquina que no tienen ninguna función. Esta se encuentra en la parte inferior de la llenadora, de tal manera que si queda algún desperdicio por exceso del llenado, este se recolecte por medio de esa tubería. (Ver Figura 8).



Figura10. Tolva de recolección con agujeros
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

4.1.7.2 Entrevista no estructurada

Partiendo de las fallas detectadas en la observación directa, se procedió a presentar los resultados de la entrevista no estructurada aplicada a la muestra seleccionada de manera intencional y reúne en su estructura en el personal de la línea de producción de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela. En donde en estos momentos los indicadores de producción del año 2017 se están alcanzando en un 50% mensual de su capacidad total.

En este caso el personal de la línea se distribuye de la siguiente manera: jefe de producción, operarios y mecánicos, que trabajan directamente tanto en el proceso objeto de estudio, los cuales expresaron lo siguiente y se presenta en un esquema funcional de las causas que más afectan en la línea según su opinión y las acciones correctivas que sugieren como alternativa de solución. (Ver Figuras 11 y 12)

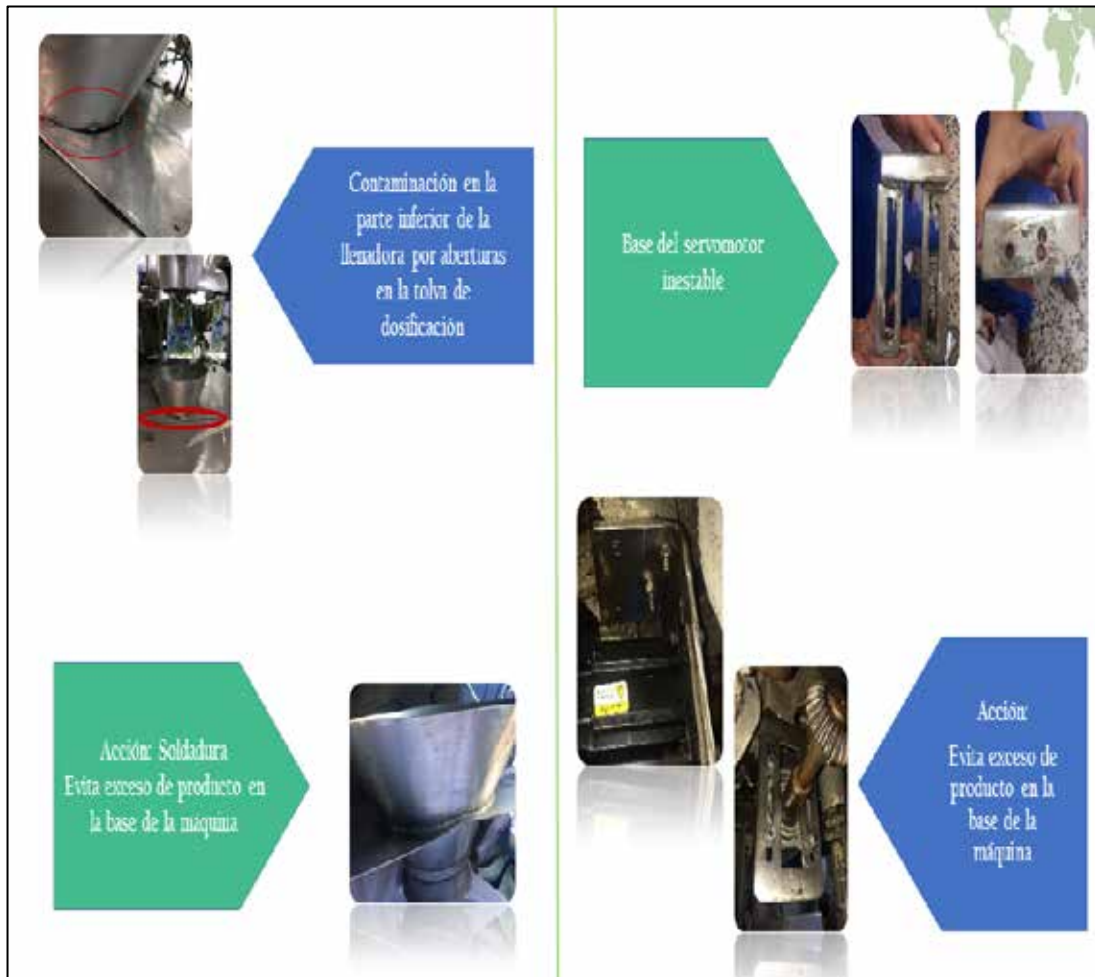


Figura11. Esquema de las causas que afectan a la línea de nesteria (Supervisor de Producción)
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)



Figura 12. Esquema de las causas que afectan a la línea de nuesta (Operarios y Mecánicos)
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

4.1.7.3 Resultados de la revisión documental

Resultados de la revisión de los registros históricos de los factores claves de éxito de la empresa en la línea de bebidas nuesta en la empresa Nestlé de Venezuela.

Los factores claves de éxito son los elementos que le permiten al empresario alcanzar los objetivos que se ha trazado y distinguen a la empresa de la competencia haciéndola única. Más allá de esto, es importante que se conozca con certeza cuáles son estos factores que hacen único su proyecto porque si no los identifica, no puede saber cómo va a competir en el mercado, ni por qué los clientes preferirán sus productos o servicios.

Para identificar los factores claves de éxito se debe mirar hacia adentro del negocio, saber cuáles son los procesos o características que distinguen su producto o servicio y cuáles son los que debe dominar a plenitud para crear la ventaja competitiva. Esta identificación suele ser fácil en la mayoría de los casos en que el producto o servicio es innovador pero no lo es tanto cuando se entra a un mercado muy competido en el cual la similitud de los procesos, productos y servicios es alta. Los factores claves de éxito deben traducirse en ventajas competitivas fundamentales que le permitan al proyecto alcanzar los objetivos propuestos. (Ver Cuadro 2)

Cuadro 2. Identificación de los Factores Claves de Éxito (FCE)

FCE	Conceptualización
PERSONAL	Se refiere al capital humano que labora en la empresa y da cavidad a los procesos y el buen funcionamiento de la misma.
PRODUCCIÓN	Representa la parte manufacturera de la empresa caso estudio; desde la preparación de los equipos y de la materia prima para elaborar el producto, hasta obtención. Además, de cumplir con los estándares de calidad requeridos.
PLANIFICACIÓN	Este factor viene dado por todo el proceso productivo de la empresa; está involucrado desde la compra de suministro hasta su disposición final. Al mismo tiempo, asegurarse que los procedimientos aplicados en la empresa estén apegados a los manuales.
PRODUCTO	Se refiere al resultado de la producción de la empresa. En este caso en específico del producto terminado final.
CLIENTES	Representa a los posibles consumidores o compradores que disfrutan de los productos de la empresa caso estudio. Existen internos y externos.
TECNOLOGÍA	Actualización de los equipos utilizados en el proceso productivo de la empresa.

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Para medir los factores claves de éxito se requieren indicadores, los cuales deben estar establecidos con sus fórmulas y la forma de edición. A continuación se identifican cuáles son los indicadores que se van a ampliar para medir los factores claves ya definidos. (Ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Selección de Indicadores

FCE	Indicador	Fórmula
Producto	Nivel de Calidad.	$\frac{\text{Total de productos sin defecto}}{\text{Total de productos despachados}} \cdot 100.$
	Indicador de aseguramiento de la calidad.	$\frac{\text{Número de Productos fuera de especificaciones}}{\text{Mes}}$
Producción	Índice de desperdicio.	$D = \frac{\text{Total de entregas desperdiciadas}}{\text{Total de entrega}} \cdot 100$
	% de eficiencia de los costos operativos.	$\frac{\text{Costos operativos reales del departamento}}{\text{Costos operativos estimados del departamento}} \cdot 100$
	Condiciones óptimas de operación.	$\frac{\text{Total equipo que mantiene condiciones óptimas de operación especificadas}}{\text{Total equipos en operación}} \cdot 100$
	Índice de retrabajo.	$\frac{\text{Cantidad de piezas reprocesadas}}{\text{Total piezas fabricadas}} \cdot 100$
	Indicador de productividad de producción.	$\frac{\text{Ordenes retrasadas}}{\text{Total de ordenes}} \cdot 100$
	Capacidad instalada.	$\frac{\text{N° de unidades producidas}}{\text{Capacidad teórica}} \cdot 100$
Tecnología	Disponibilidad de equipos.	$\frac{\text{Horas equipo de disponibilidad efectiva}}{\text{Total horas equipo disponibles}} \cdot 100$
Planificación	Índice del cumplimiento del plan de aprovisionamiento de materia prima.	$ICA = \frac{\text{Entrega de proveedores}}{\text{Pedidos realizados a proveedores}} \cdot 1$
	Plan de mejoramiento de la producción	$\frac{\text{Cantidad de acciones cumplidas}}{\text{Cantidad de acciones Planificadas por la Empresa}} \cdot 100$
	Calificación del desempeño.	$\frac{\text{Número de evaluaciones deficientes}}{\text{Total de personas evaluadas}} \cdot 100$
Personal	Calidad de la capacitación.	$\frac{\text{Puntaje real obtenido}}{\text{Puntaje esperado}} \cdot 100$

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Identificación de los factores críticos que generan la problemática en la línea de

bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

Los Factores Claves de Éxito a su vez tienen que tener metas, las cuales fueron otorgadas por las empresas caso estudio. Antes de aplicar cualquier proceso de mejora se tiene que saber cuál es la situación actual de los procesos, para identificar los factores críticos que generan la problemática en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela. Una vez definidos los indicadores se procede a medir cómo es el movimiento a lo largo de un período de tres meses, correspondientes a Febrero, Marzo y Abril del 2017 en la empresa caso en estudio, para posteriormente definir si hay que aplicar acciones de mejora o no. (Ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados de los indicadores establecidos para establecer los factores críticos que generan la problemática en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

Indicador	Meta	feb-17	mar-17	abr-17	Promedio	Diferencia
Nivel de Calidad.	92,00%	79,00%	80,00%	90,00%	83,00%	-9,00%
Indicador de aseguramiento de la calidad.	92,00%	74,00%	75,00%	85,00%	78,00%	-14,00%
Índice de desperdicio.	15,00%	40,00%	51,00%	39,00%	43,33%	-28,33%
% de eficiencia de los costos operativos.	45,00%	55,00%	56,00%	57,00%	56,00%	11,00%

Continuación Cuadro 4

Indicador	Meta	jul-09	ago-09	sep-09	Promedio	Diferencia
Condiciones óptimas de operación.	90,00%	70,00%	72,00%	73,00%	71,67%	-18,33%
Índice de retrabajo.	10,00%	16,00%	13,00%	18,00%	15,67%	-5,67%
Indicador de productividad de producción.	90,00%	56,00%	54,00%	48,00%	52,67%	-37,33%
Disponibilidad de equipos.	85,00%	79,00%	76,00%	79,00%	78,00%	-7,00%
Índice del cumplimiento del plan de aprovisionamiento de materia prima.	75,00%	60,00%	51,00%	70,50%	60,50%	-14,5%
Plan de mejoramiento de la producción	15,00%	4,00%	5,00%	5,00%	4,67%	-10,33%
Calificación del desempeño.	65,00%	40,00%	48,00%	47,00%	45,00%	-20,00%
Calidad de la capacitación.	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-10,00%

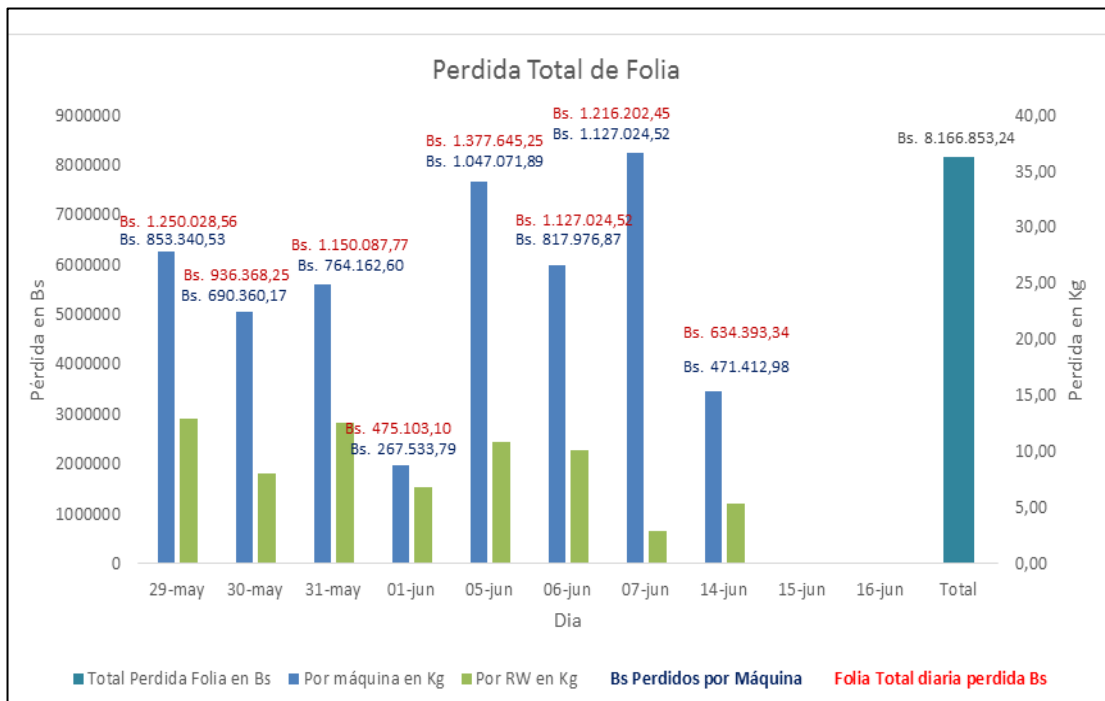
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Al diagnosticar el estado de la gestión de producción presentada en la línea de bebidas Nestlé en ese momento, se determinó que la empresa Nestlé de Venezuela tiene actualmente un estado de gestión deficiente en cuanto a la organización, administración y control en las áreas y procesos involucrados con la materia prima, maquinarias, mano de obra, calidad, entre otros, dado que las operaciones no son manejadas de una manera eficiente; en el transcurso del estudio se consiguió identificar los factores que generan fallas dentro de los procesos y los agentes internos poseen mayores prioridades en relación con los rendimientos de la

producción.

Niveles de Desperdicios

En este orden de ideas, en el Cuadro 5 se presentan las pérdidas en bolívares por los altos niveles de desperdicios por folio, es decir, papel de aluminio que contiene al Nestea, obtenidos en el periodo de Mayo, Junio y Julio del 2017, durante los tres turnos laborales, así como también, de los kilogramos de desperdicios mensual donde es aceptable solo un 15% el cual esta preestablecido como política de la empresa Nestlé de Venezuela, en este caso en específico, para la línea de producción de bebidas nestea en polvo de limón en su presentación de 90 g., se ha incrementado de manera considerable ocasionando impacto en los costos de producción.



Gráfica 1. Nivel de Desperdicios en la Línea de Nestea en el periodo de Mayo, Junio y Julio del 2017

Fuente: Tomado de la empresa Nestlé de Venezuela (2017)

4.1.8 Resumen de los factores críticos que generan la problemática en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, a través de técnicas de recolección de datos.

Ahora bien, a fin de determinar los factores críticos que generan la problemática en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, se plantearon diferentes aspectos que podrían influir en esa situación, y en los hallazgos encontrados producto de la información suministrada a través de la observación directa, la entrevista realizada al personal involucrado en la línea y de la revisión documental. Por lo que se presenta un resumen con las distintas causas encontradas en la fase de diagnóstico, vinculadas al problema, esto se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Resumen de los factores críticos que generan la problemática en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela

Técnicas	Instrumento	Resultados
Observación Directa	Guía de Observación Registro fotográfico Flujograma Lay-out	<ul style="list-style-type: none"> · Fallas en los arranques y “puesta a punto” del equipo (Llenadora) · No se aplica mantenimiento preventivo a las maquinarias · Pinzas de transferencia recubiertas de plásticos · Derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina · Falta de agarre de los folios en el sistema de transferencia · Tolva de recolección con agujeros.
Entrevista no Estructurada	Guía de Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> · Base del servomotor inestable · Desnivel en el rodillo de desplazamiento de folio · Resorte de expulsor no acorde, deficiente apertura y cierre de pinzas · Sistema de dosificación actual genera exceso de fuga del producto.
Revisión Documental	Registros Históricos	<ul style="list-style-type: none"> · Índice de desperdicio (-28,33%) · Condiciones óptimas de operación (-18,33%) · Indicador de productividad (-37,33%) · Calificación del desempeño (-20,00%)

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

4.2 Fase II: Analizar las causas que afectan en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela y por consiguiente las pérdidas en la organización.

En esta fase se analizaron las causas que afectan en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela y por consiguiente las pérdidas en la organización, con el objetivo de formular un árbol de ideas claves útiles para su solución; de esta manera su desarrollo fue guiado mediante el resultado del diagnóstico procedido de la fase anterior; utilizando para ello el Diagrama de Causa-Efecto y Pareto como herramientas de análisis de datos operacional.

4.2.1 Resultados de la aplicación del Diagrama de Causa-Efecto, para el análisis de las causas que afectan en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela.

Una vez encontradas las causas más relacionadas con los desperdicios de materia prima e incumplimiento de la productividad en la línea de producción en estudio, se procedió a plasmarlas en el diagrama de causa-efecto o Ishikawa, para apreciar de manera efectiva los factores pertinentes a cada una de estas causas que afectan al proceso. Para ello, se procedió a realizar la figura con la intención de mostrar los factores atribuidos por los cuales ocurre cada una de las causas encontradas.

Posteriormente, luego de toda la información recopilada y sintetizada, se proporcionó un sustento suficiente a fin realizar un análisis de las causas obtenidas a través del uso del diagrama de Pareto como herramienta de Ingeniería Industrial, donde se permitió jerarquizar y determinar cuáles de las causas presentadas son críticas dentro del proceso productivo. Seguidamente, al analizar la información generada por el Supervisor de Producción y Operarios de la empresa caso en estudio, se procedió a elaborar un Diagrama de Causa – Efecto, (Ver Figura 13) el cual facilita

un resultado esquematizado de las causas que originan un problema, con lo que puede ser posible la solución del mismo:

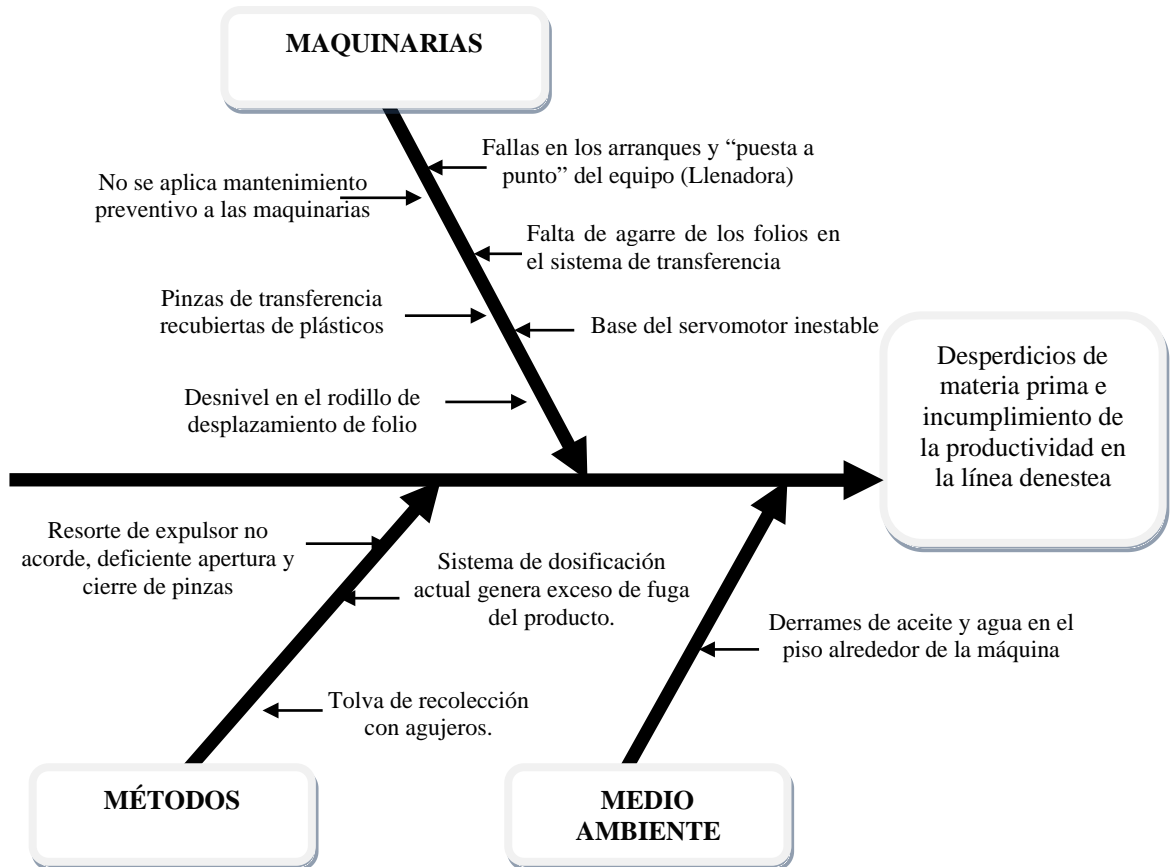


Figura 13. Diagrama de causas-efecto de la línea de nestera

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

4.2.2 Resultados de la aplicación del Diagrama de Pareto

Ya presentado el respectivo diagrama causa-efecto, en donde se detallaron las diversas causas del problema en la línea de bebidas nestera en la empresa Nestlé de Venezuela y que a su vez están generando desperdicios de materia prima e incumplimiento de la productividad, las cuales fueron obtenidas con la aplicación de las técnicas de recolección de datos previas como la observación directa, la entrevista

no estructurada y la revisión documental; que posteriormente son distribuidas en variables como:

- Medio ambiente.
- Métodos.
- Maquinarias.

Se procede a aplicar la Técnica de Grupo Nominal (TGN), la cual fue aplicada por un panel de expertos constituido por ocho (08) personas que laboran en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, los cuales están desglosados de la siguiente manera: Un (01) Supervisor y Siete (07) Operarios. Cada participante evaluó las causas probables entre las que se tiene:

- Fallas en los arranques y “puesta a punto” del equipo (Llenadora).
- No se aplica mantenimiento preventivo a las maquinarias.
- Pinzas de transferencia recubiertas de plásticos.
- Derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina.
- Falta de agarre de los folios en el sistema de transferencia.
- Tolva de recolección con agujeros.
- Base del servomotor inestable.
- Desnivel en el rodillo de desplazamiento de folio.
- Resorte de expulsor no acorde, deficiente apertura y cierre de pinzas.
- Sistema de dosificación actual genera exceso de fuga del producto.

De la información obtenida mediante la aplicación de las técnicas de recolección de información y las respectivas puntuaciones cuantificadas por cada una de las causas, se realizó el siguiente cuadro, como complemento al Diagrama de Pareto (Ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Resultados de la Técnica del Grupo Nominal

Causas	Ponderación de los Trabajadores								Total
	Supervisor	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4	Operario 5	Operario 6	Operario 7	
Sistema de dosificación actual genera exceso de fuga del producto.	10	30	9	20	20	15	23	10	137
No se aplica mantenimiento preventivo a las maquinarias.	1	4	1	2	6	2	4	2	22
Derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina.	25	25	35	25	25	25	25	30	215
Tolva de recolección con agujeros.	14	12	25	18	9	20	20	20	138
Fallas en los arranques y “puesta a punto” del equipo (Llenadora)	6	2	4	3	3	5	5	8	36
Pinzas de transferencia recubiertas de plásticos.	40	35	20	35	40	40	15	35	260
Base del servomotor inestable.	5	3	5	1	4	6	1	1	26
Desnivel en el rodillo de desplazamiento de folio.	9	2	10	7	10	3	12	2	55
Resorte de expulsor no acorde, deficiente apertura y cierre de pinzas.	8	1	6	5	1	1	6	7	35
Falta de agarre de los folios en el sistema de transferencia.	2	6	5	4	2	3	9	5	36
Total	120	120	120	120	120	120	120	120	960

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuadro anterior, éste refleja de manera porcentual las respuestas del personal que labora en el área objeto de estudio, se tabularon y se clasificaron de acuerdo a la prioridad obtenida en su análisis, para encontrar las que según su opinión deben ser consideradas como prioridad en las estrategias a diseñar como mejoras para la línea de producción de queso cheddar. (Ver cuadro 7)

Cuadro 7. Jerarquización de la Técnica del Grupo Nominal

N°	Causas	Puntos	Porcentaje %	Acumulado %
1	Sistema de dosificación actual genera exceso de fuga del producto.	260	27,08	27,08
2	No se aplica mantenimiento preventivo a las maquinarias.	215	22,40	49,48
3	Derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina.	138	14,38	63,85
4	Tolva de recolección con agujeros.	137	14,27	78,12
5	Fallas en los arranques y “puesta a punto” del equipo (Llenadora)	55	5,73	83,85
6	Pinzas de transferencia recubiertas de plásticos.	36	3,75	87,60
7	Base del servomotor inestable.	36	3,75	91,35
8	Desnivel en el rodillo de desplazamiento de folio.	35	3,65	95,00
9	Resorte de expulsor no acorde, deficiente apertura y cierre de pinzas.	26	2,71	97,71
10	Falta de agarre de los folios en el sistema de transferencia.	22	2,29	100%
Total		960	100%	

Fuente:Estrada, O y Sthory, G. (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Cuadro 7, se procedió entonces a construir el diagrama de Pareto priorizando las causas de mayor a menor según su nivel de aporte en la generación de desperdicios de materia prima e incumplimiento de la productividad en la línea objeto de estudio. Permitiendo jerarquizar y determinar cuáles son causas críticas, las cuales se representan en el Gráfico 2.

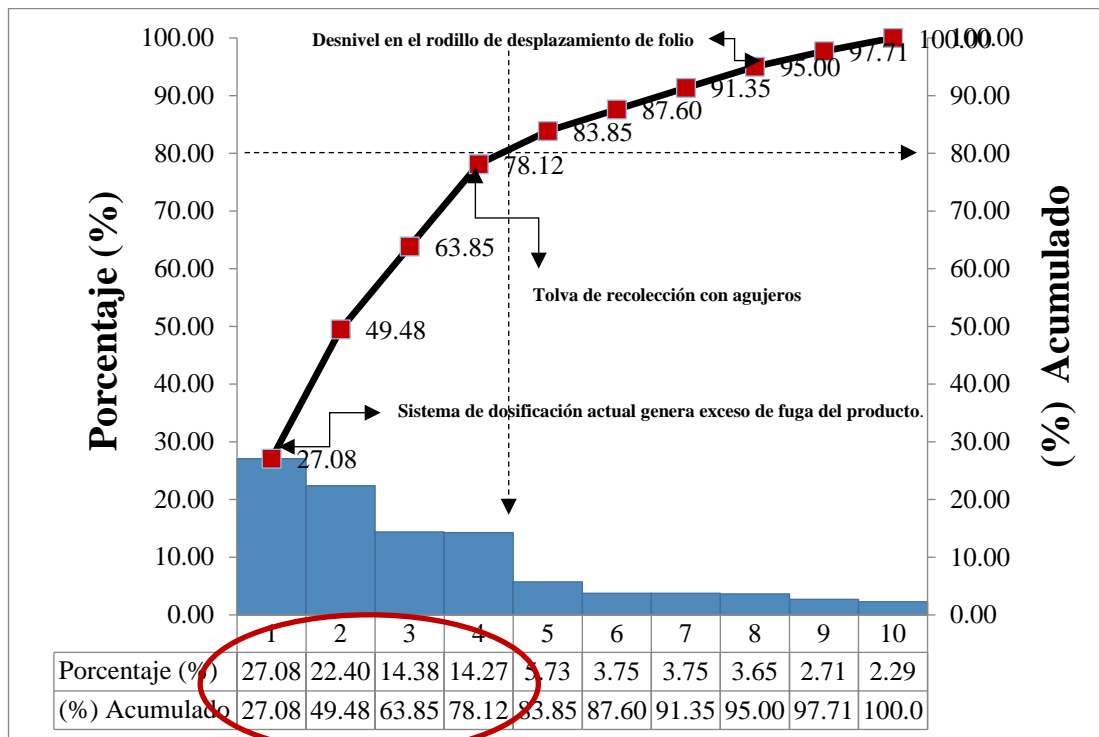


Gráfico 2. Diagrama de Pareto obtenido de la línea de bebidas Nestlé en la empresa Nestlé de Venezuela

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

En el Diagrama presentado anteriormente, se clasificó las causas encontradas en el eje de las abscisas y en el eje de las ordenadas sus aportes individuales en la generación de desperdicios de materia prima e incumplimiento de la productividad, las causas más vitales se agrupan al lado izquierdo, mientras que las que poseen menos relevancia se agrupan en el lado derecho, la línea acumulativa determina que las primeras 04 causas forman parte del 80% del total del problema, el cual se

propone solucionar atacando el 20% de los factores dentro del plan diseñado en la siguiente fase. Finalmente, se concluye que las causas: Sistema de dosificación actual genera exceso de fuga del producto, no se aplica mantenimiento preventivo a las maquinarias), derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina y tolva de recolección con agujeros, son las causas principales del problema, las cuales fueron consideradas y estudiadas para el diseño de estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso.

4.3 Fase III: Diseñar estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso.

En la tercera fase, se diseñan las estrategias de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso, donde se contemplan la presentación del plan, bajo la filosofía de Lean Manufacturing, en una hoja de trabajo donde se identifica la situación a mejorar, la acción de mejora y el responsable de su ejecución. Seguidamente, se incluyeron las acciones de la puesta en marcha del control del proceso, y finalmente se estructuraron las acciones para asegurar que las condiciones del nuevo proceso estén monitoreadas permanentemente y de esta manera garantizar que el proceso se encuentre dentro de los límites de calidad establecidos por la empresa.

4.3.1 Presentación de la Propuesta

Actualmente, el daño al medio ambiente es uno de los mayores problemas que las empresas están enfrentando. Con esto, se ha perdido competitividad y crecimiento en sus mercados. Por otra parte, ya que la reducción de los desperdicios mejora los costos

e incrementa la productividad, la realización de esta investigación, nace de la necesidad de la empresa Nestlé de Venezuela en mejorar la productividad y así aumentar su competitividad, ha determinado la necesidad de identificar y reducir los desperdicios que derivan de la línea de bebidas nestea.

Dentro de esta perspectiva, en la Fase anterior se dejó trazado y definido con la identificación y análisis de las fallas y debilidades que se presentan en el Departamento de Producción el cual es el encargado de planificar la producción de la compañía y la logística organizacional del área, de igual manera de conservar las máquinas en total productividad y cumplir con los estándares de producción.

4.3.2 Objetivos de la Propuesta

4.3.2.1 Objetivo General

Estructurar un plan de mejoras para la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso, tomando en cuenta todos los factores influyentes en el problema presentado.

4.3.2.1 Objetivos Específicos

- Mejora el sistema de dosificación, con la incorporación de una tolva y tornillo sin fin, con la finalidad de reducir el exceso de fuga del producto.
- Definir un plan de mantenimiento preventivo de la máquina llenadora, con el fin de generar aún mayor productividad del equipo en el área.
- Sellar los orificios en la tolva y las zonas cercanas a la banda transportadora, con el fin de evitar la contaminación en la base de la máquina llenadora.

Propuesta N° 1: Mejora el sistema de dosificación, con la incorporación de una tolva y tornillo sin fin, con la finalidad de reducir el exceso de fuga del producto.

En este caso la causa principal que afecta en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, y que impiden cumplir con la producción y genera desperdicios, costos y reproceso, tomando en cuenta los resultados del diagrama de Pareto se determinó que la dosificación genera exceso de fuga del producto, este proceso se cumple actualmente por medio de un sistema de llenado, a través de tubería con cuchilla, que es por donde el producto cae hacia la base de la maquinaria, por lo que se constató en el estudio que se presentan desajustes en la cuchilla de llenado. (Ver Figuras 14 y 15)



Figura 14. Tubería de Llenado Actual
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)



Figura 15. Sistema de Llenado Actual
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

En la figura 15, se observa la contaminación excesiva de la cuchilla que invade la máquina entera. Así como también, la fuga del producto terminado (Nestlé en polvo), que es un material de partículas ATEX (Explosivos) que se pegan demasiado al equipo, por lo que se requiere de limpiar el mismo. (Ver Figura 16)



Figura 16. Fuga del producto (Desperdicios) durante el sistema de llenado
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Es por lo que se propone en dicho estudio, que el sistema de llenado con dosificador de tubería con cuchilla, sea cambiado por un dosificador de tolva y tornillo sin fin, para evitar las pérdidas por sobre o baja de peso del folio, el cual es considerado como un producto no conforme. (Ver Figura 17)

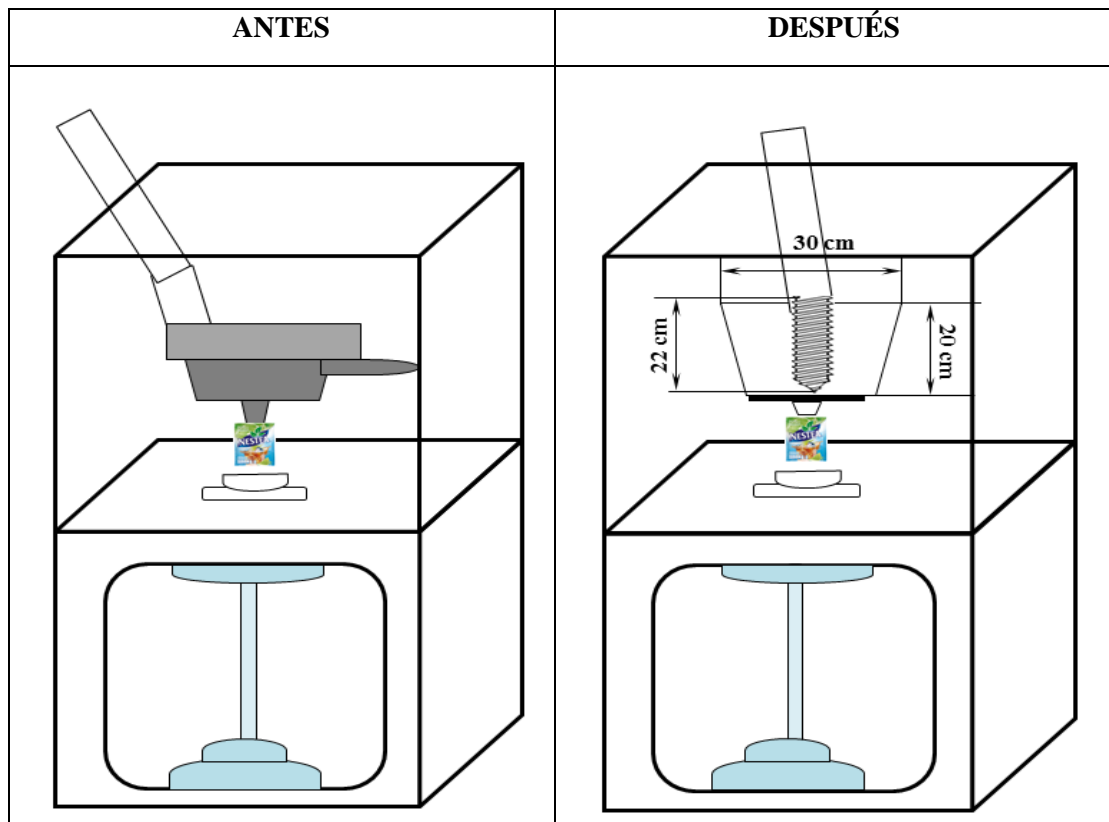


Figura 17. Sistema de llenado Actual vs Propuesto
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Identificación del Tornillo Sin Fin

TORNILLO SIN FIN * Un "tornillo sin fin" es una parte de un eje o flecha que tiene una ranura en espiral que está destinada a embragar con un engrane redondo o corona. La flecha o eje es llamada eje motor o flecha del tornillo sin fin y el engranaje redondo con el que se acopla se llama engrane, corona o rueda del tornillo sin fin. El

tornillo sin fin actúa como un engranaje que mueve a otros engranajes, pero tiene algunas diferencias que lo hacen la elección perfecta para muchas aplicaciones.



Figura 18. Tornillo sin fin
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

A continuación se especifica la logística de implementación de dicha propuesta, la cual es efectuar la mejora el sistema de dosificación, con la incorporación de una tolva y tornillo sin fin, con la finalidad de reducir el exceso de fuga del producto. En este caso el responsable del cumplimiento de dicha tarea es el Supervisor de Planta, almacenistas y montacarguista. (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Logística para la Implementación de la Propuesta N° 1

OBJETIVO	INSTALACIÓN	TIEMPO (Semanas)	RESPONSABLE
Reducir la fuga de producto en el proceso de llenado, así como mejorar tanto las condiciones laborales como el rendimiento de la producción	Supervisor de Planta. Personal de Mantenimiento, Mecánico y Electricista	Tiempo de Ejecución 4 semanas Personal Interno	Supervisor de Planta Jefe de Mantenimiento

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Propuesta N° 2: Definir un plan de mantenimiento preventivo de la máquina llenadora, con el fin de generar aún mayor productividad del equipo en el área.

La segunda causa obtenida en el diagrama de Pareto en donde del 80% total del problema, se propone solucionar atacar el 20% de los factores dentro del plan de mejoras se estableció que la falta de mantenimiento preventivo a las maquinarias tales como: mezclador, cernidor, llenadora, paletizadora, rayos x, detector de metales y succionador, es una de las principales que generan el problemática en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela. Debido a que solo se aplican mantenimientos preventivos correctivos sin establecerse y reportarse las fallas de mayor incidencia y persistencia.

Sumado a lo anterior, los operarios manifestaron que además de los desperdicios en material generados durante el proceso se originan pérdidas de tiempo en cuanto a retrabajos, así como también disminución de la calidad del producto, al rechazar, por no cumplir con las especificaciones del peso estándar del paquete de 0,72 g (+- 3 g). Así mismo declararon que la máquina que produce más desperdicios es la Llenadora, la misma presenta descontroles de parámetros de trabajo referidos en velocidades, temperaturas, fuerza, desajuste de cuchilla, y falta de mantenimiento lo que genera derrames de aceite.

En este sentido y mediante la colaboración de un panel de expertos del área de mantenimiento de la empresa Nestlé de Venezuela, conformado por el Jefe de Mantenimiento y el Supervisor, en base a las experiencias adquiridas sobre el proceso, se pudieron establecer las principales fallas que presentan la máquina llenadora, debido a que estos no reportan ni llevan un formato que determine un histórico de fallas, simplemente son atacadas en el momento en que ocurren las mismas. Aportando lo siguiente:

Factores Críticos dela Llenadora: Las fallas más frecuentes están relacionadas a Componentes de Lubricación Ø Eléctricas Ø Mecánicas Ø Instrumentación.

Después de especificar los tipos de mantenimiento que se pueden aplicar en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, se presentan las actividades o relación de requerimientos a desarrollar en los equipos de la empresa, los cuales son de distinta naturaleza, tales como:

Lubricación Ø Eléctricas ØMecánicas ØInstrumentación

Para el desarrollo de las actividades de mantenimiento o relación de requerimientos, se hace necesaria una codificación de dicha actividad; que sea sencilla, fácil de reconocer e identificar por el operario o encargado en cuestión. La codificación se hará con base en una relación alfanumérica, identificando la inicial L01, L02, L03 que se muestra de ejemplo. (Ver Cuadro del 9 al 12).

Cuadro 9. Actividades de Lubricación (Frecuencia –Semanal)

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Cambio de aceite	L01
Revisión del nivel y fugas de aceite	L02
Revisión y lubricación de rodamientos	L03
Engrase y lubricación	L04

Fuente:Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Cuadro 10. Actividades Eléctricas (Frecuencia –Quincenal)

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Revisión, ajuste y/ó cambio de conexiones eléctricas	E01
Revisión de voltaje y amperaje	E02
Revisión tarjeta electrónica	E03
Revisión servo motores	E04
Revisión de motor eléctrico	E05
Revisión del estado de los cables y general	E06

Fuente:Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Cuadro 11. Actividades Mecánicas (Frecuencia- Mensual)

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Ajustes y alineación de partes móviles	M01
Revisión y verificación de engranes	M02
Revisión del nivel y verificación del circuito de refrigerante	M03
Inspección, ajuste, cambio de bandas, correas y poleas	M04
Limpieza o rasqueteado de bancadas	M05
Inspección visual de posibles daños y/o verificación del estado de la herramienta	M06
Revisión y/o cambio de boquillas, tubos de contacto y toberas	M07
Cambio de rodamientos	M08
Revisión y ajuste general de máquinas	M09
Revisión bomba hidráulica	M10
Revisión y tensión de la cadena	M11
Revisión y/o cambio del kit de arrastre	M12
Revisión y rectificación de guías recíprocantes	M13
Purgar el tanque de aire	M14
Revisión tuberías y mangueras del sistema neumático e hidráulico	M15
Revisión y/o cambio filtro de aire	M16
Revisión y/o cambio filtro de aceite	M17
Cambio filtro de combustible	M18
Revisión de frenos	M19
Mantenimiento general	M20
Revisión de gases	M21
Revisión y/o cambio de escobillas	M22
Revisión, rectificación ó cambio del dispositivo de roscado	M23
Revisión, rectificado, o cambio de cuchillas	M24
Afilado y/o cambio de cuchillas	M25
Revisión y/o cambio de bujes	M26
Revisión y/o cambio de disco	M27
Verificación nivel de combustible, agua y aceite	M28
Drenar agua del sistema de combustible	M29
Chequear el claro de las válvulas	M30
Limpiar y ajustar inyectores	M31
Limpiar y apretar terminales de batería	M32
Revisión del sistema de enfriamiento	M33
Limpieza ranuras de ventilación e interior de la máquina	M34
Limpieza ventilador	M35
Limpieza superficial, áreas de trabajo	M36
Aseo	M37
Lavado general	M38
Limpieza general	M39
Pintura	M40

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Cuadro 12. Actividades de Instrumentación

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Calibración de presostato, manómetro y válvula de seguridad	I01
Comprobación de presión de servicio	I02
Revisión de control numérico (CN)	I03
Inspección, calibración y/o cambio de flujómetro	I04

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Instructivo (Formato de Orden de Ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Llenadora)

Para cada instructivo se relacionan las acciones de mantenimiento que se deben practicar al equipo (Llenadora) con base a los requerimientos de Lubricación, Electricidad, Mecánica e Instrumentación. De esta manera los operarios podrán recurrir a ellos al recibir una orden de trabajo. Las órdenes de trabajo se utilizan con el objetivo de dar al operario unos pasos sistemáticos de las actividades de mantenimiento a realizar. En estas órdenes se encuentra la naturaleza de la actividad, materiales necesarios para su ejecución, quién realiza el mantenimiento, fecha y hora del mismo

Así como también tiempo estimado de ejecución, entre otros ítems necesarios para una correcta orientación del operario que se dispone a ejecutar la actividad encomendada y principalmente el instructivo que se asigna. La responsabilidad de las órdenes de trabajo radica básicamente en el jefe de mantenimiento quien es el encargado de la maquinaria de la empresa, será quien analiza, ordena y hace ejecutar en el tiempo adecuado el mantenimiento necesario para la maquinaria.


El operario es el encargado de ejecutar la actividad encomendada y de brindar la información necesaria contenida en dicho formato, con sus observaciones pertinentes si es el caso; esto se realiza con el fin de tener una retroalimentación de la información del plan de mantenimiento preventivo, y así, poder tomar decisiones a


futuro para obtener un plan de mantenimiento con tiempos y procedimientos más cercanos a la realidad. A continuación se muestra un ejemplo del diseño de dicho formato y se aclara que todos los instructivos del equipo.(Ver Figura 19)

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MÁQUINA LLENADORA		
INSTRUCTIVO		No. PÁG: DE
FECHA EJECUCIÓN	HORA DE INICIO	HORA FINALIZACIÓN
CÓDIGO DEL EQUIPO	CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
PERSONAL ENCARGADO ACTIVIDAD DE MANTENIMEINTO		
OPERADOR	NOMBRE	
JEFE MTTO		
OPERARIO		
CONTRATISTA		
EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO		
PROCEDIMIENTO		
TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN:		
OBSERVACIONES:		

Figura 19. Formato de Orden de Ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Llenadora
Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)



Elaborado por: Estrada, O y Sthory, G. (2017)	Revisado por	Aprobado por
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Fecha: Septiembre 2017

		Ref.1-1
		Pág. 2-7
<p>Misión:</p> <p>“Describir las tareas necesarias para el proceso de ejecución del plan de mantenimiento preventivo de la máquina llenadora en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela”</p> <p>Visión:</p> <p>“Brindar una mayor vida útil de la máquina llenadora para realizar el llenado en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela”</p> <p>Alcance:</p> <p>Los procedimientos planteados en el manual deben ser respetados por todos los trabajadores (Profesionales, Técnicos, y Operarios) de dicha organización.</p>		
Elaborado por: Estrada, O y Sthory, G. (2017)	Revisado por	Aprobado por
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Fecha: Septiembre 2017
		Ref.1-1
		Pág. 3-7

OBJETO DEL MANUAL

Establecer las actividades necesarias para la realización de mantenimiento de la Máquina Llenadora, el cual inicia con la revisión de la orden de ejecución y con la verificación del mantenimiento de la máquina.

RESPONSABILIDADES

El responsable por garantizar la adecuada aplicación y ejecución del plan es el Gerente, Supervisor y Jefe de Mantenimiento de la empresa. Por lo tanto, debe hacer cumplir el respectivo mantenimiento de la Máquina Llenadora, para brindarles mayor vida útil.

Elaborado por: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Revisado por:

Aprobado por:



**MANUAL DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

Fecha:

Septiembre 2017

Ref.1-1

Pág. 4-7

MÁQUINA LLENADORA HOLLER



Elaborado por: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Revisado por:

Aprobado por:



**MANUAL DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

Fecha:

Septiembre 2017

Ref.1-1

Pág. 5-7


CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA MÁQUINA LLENADORA

El adiestramiento es necesario para familiarizar al personal con todo las actividades a ejecutar para la evaluación de los componentes de la máquina llenadora, lo cual se logrará por medio de las instrucciones precisas acerca de las acciones y responsabilidades de cada trabajador. (Ver Cuadro 13).

Cuadro 13. Plan de Capacitación del Personal

PERSONAL	ACCIONES	TIEMPO	RESPONSABLE
(20) Operarios por Turno	Taller I, II y III de Capacitación de Duración de 4 horas	Mensual 12 Horas	Supervisor de Planta
Total (60) Trabajadores de la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela	cada uno (Plan de Mantenimiento Preventivo (Llenadora)	distribuidas en tres (03) días	Jefe de Mantenimiento

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Elaborado por: Estrada, O y Sthory, G. (2017)	Revisado por:	Aprobado por:
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Fecha: Septiembre 2017
		Ref.1-1
		Pág. 6-7

**EQUIPO Y MATERIAL NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MÁQUINA LLENADORA**

- Elementos de protección personal (gafas, guantes, tapa oídos, tapa boca) .
- Lija, Pintura, Thinner.
- Juego de llaves boca fija.
- Juego de llaves Allen.
- Llave de expansión.
- Pistola de engrasar.
- Alicata.
- Destornillador de pala grande.
- Martillo de goma dura.
- Extractor de 3 brazos.
- Prensa fija.

Elaborado por: Estrada, O y
Sthory, G. (2017)

Revisado por:

Aprobado por:



**MANUAL DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

Fecha:

Septiembre 2017

Ref.1-1

Pág. 7-7

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE LA MÁQUINA LLENADORA**

- Verifique que la máquina este apagada.
- Desconecte la máquina de la toma de energía.
- Con la ayuda de los juegos de llaves y llave de expansión, desarme la máquina.
- Quite la bomba y las mangueras que conducen el aceite hidráulico al embolo, motor eléctrico, manómetro y demás componentes necesarios para realizar esta actividad.
- Se ejecutan las tareas o actividades establecidas en el Plan de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Llenadora (Lubricación Ø Eléctricas Ø Mecánicas Ø Instrumentación)
Cumplida dichas tareas se procede a validar el mantenimiento por parte del Supervisor y Jefe de Mantenimiento.
- Conecte nuevamente la máquina a la toma de la energía.
- Encienda la máquina.
- Tiempo Estimado De Ejecución: 55 Min.

Elaborado por: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

Revisado por:

Aprobado por:

Propuesta N° 3: Sellar los orificios en la tolva y en las zonas cercanas a la banda transportadora, con el fin de evitar la contaminación en la base de la máquina llenadora.

En las imágenes se observan la tolva de recolección y agujeros en la máquina que no tienen ninguna función. La tolva de recolección se encuentra justo debajo de donde se procede a hacer el llenado de nuesta, de tal manera que si hay algún desperdicio en exceso del llenado, este se recolecte por medio de esa tubería. Lo que sucede es que esa tolva tenía esos agujeros, al igual que los otros agujeros que se encontraban cercanos a la banda transportadora. (Ver Figura 20). Esto trae como consecuencia derrames en el piso. Por ende se propone soldar los agujeros, para evitar el paso de producto hacia abajo.

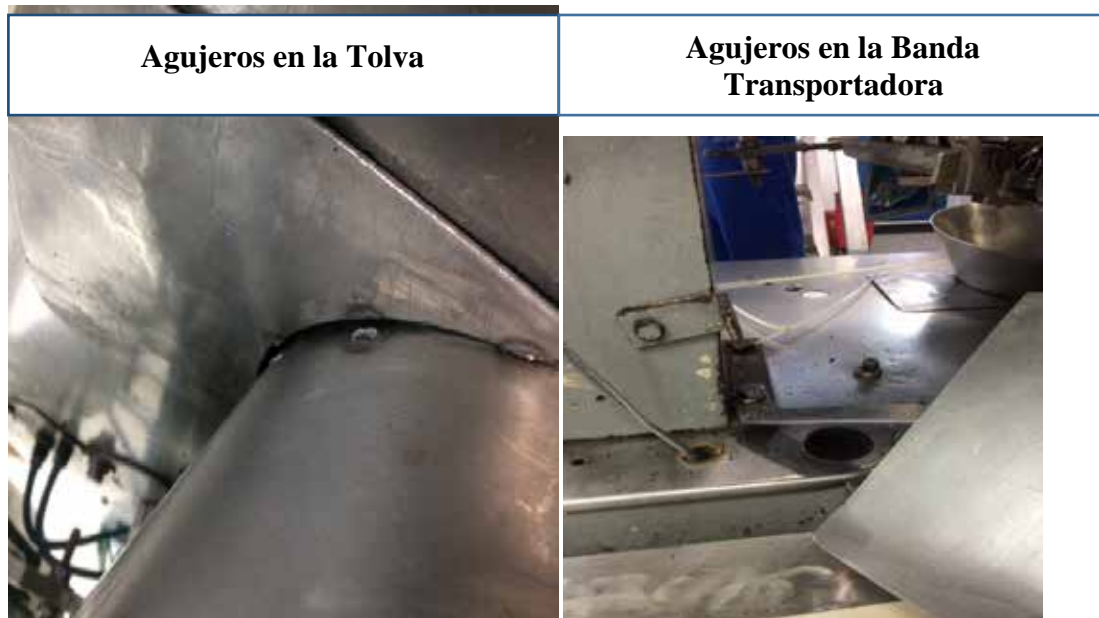



Figura 20. Partes donde se observaron los agujeros (Tolva y Banda Transportadora)
Fuente:Estrada, O y Sthory, G. (2017)

A continuación se especifica la logística de implementación de dicha propuesta, la cual es efectuar la soldadura en los agujeros para evitar el paso de producto hacia abajo, con dicha acción correctiva de igual forma, se eliminará la contaminación en la base de la máquina llenadora. En este caso el responsable del

cumplimiento de dicha tarea es el Supervisor de Planta, almacenistas y montacarguista. (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Logística para la Implementación de la Propuesta N° 1

OBJETIVO	INSTALACIÓN	TIEMPO (Semanas)	RESPONSABLE
la soldadura en los agujeros para evitar el paso de producto hacia abajo, de igual forma, se eliminará la contaminación en la base de la máquina llenadora	Supervisor de Planta Personal de Mantenimiento Soldador	Tiempo de Ejecución 1 día Personal Interno	Supervisor de Planta Jefe de Mantenimiento
			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Avances de la puesta en marcha del sellado de los orificios en la tolva, con el fin de evitar la contaminación en la base de la máquina llenadora.</p> </div>			

Fuente: Estrada, O y Sthory, G. (2017)

4.4 Fase IV:Fase IV: Evaluar económicamente la propuesta a través de la relación costo – beneficio.

Dentro de esta perspectiva, se determina la viabilidad de la propuesta planteada de mejora en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso. A

continuación se presentan los costos involucrados en los materiales requeridos tanto para las propuestas planteadas en dicho estudio. (Ver Cuadro15).

Cuadro 15. Costo (Operativo, Técnicos, Materiales, Humanos).

línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela	
Operativo, Técnicos, Materiales, Humanos	COSTO Bs.
Costo de modificación de la tolva.	1.000.000,00
Costo de la adquisición del tornillo sin fin.	350.000,00
Costos del plan de mantenimiento preventivo de la máquina llenadora anual.	3.000.000,00
Costo de sellado de los orificios de la tolva y banda transportadora.	75.000,00
Costo de la capacitación.	1.836.000,00
Total	6.261.000,00

Fuente: Información suministrada por la Página de Internet de Mercado Libre (2017).

Utilidad/Ahorros Asociados a la Propuesta

En el caso de la presente investigación, los cambios presentados como las propuestas de mejoras en la línea de bebidas Nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso, se tiene que para la evaluación de la rentabilidad de la propuesta se consideran los datos obtenidos según información suministrada por el Departamento de Producción las pérdidas en bolívares por los altos niveles de desperdicios por folio, es decir, papel de aluminio que contiene al Nestea, obtenidos en el periodo de Mayo, Junio y Julio del 2017, para un total de 8.166.853,24 Bs. como se evidencio en la página 55, Con dichos datos se determinaron los siguientes:

DATOS

TIEMPO DE
RECUPERACIÓN (TRI)

LA RELACIÓN BENEFICIO /
COSTO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En el proceso de la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, está catalogado como una de los productos fabricados que presenta variaciones en su producción con respecto a lo planificado, ocasionado por diferentes causas que generan bajas en los índices de productividad y aumento de los niveles de desperdicio de materia prima de la empresa. Por lo tanto se concluye:

En esta primera etapa de la fase I, se realizó una observación de las labores operacionales efectuadas por los operarios en la elaboración del producto, en este caso en específico de la bebidas nestea en polvo con sabor a limón en su presentación de 90 gramos, en cada una de las etapas del proceso como son: higienización de los equipos, seguido del proceso de pesado y dosificado, recepción de la materia prima, mezclado, posteriormente, se tiene el proceso de cernido, llenado, aprobación por el departamento de calidad del pesaje del producto terminado, seguido, del empaquetado. Para finalizar, se tiene el paletizado de los paquetes, embalaje y almacenamiento del producto final.

Luego, se realizó una entrevista a los operadores y expertos en el proceso, y de toda aquella información que pudiera aportar mayor detalle para los fines del estudio. De igual forma, se efectuó una revisión documental extensa y minuciosa, con el propósito de ubicar y dar forma a la información que involucra el proceso objeto de estudio. La misma se basó en el estudio de los distintos manuales al igual que se realizó una revisión de las estadísticas de los niveles de desperdicios por folio, es decir, papel de aluminio que contiene al Nestea, las cuales arrojaron pérdidas en bolívares durante el periodo de Mayo, Junio y Julio del 2017, para un total de 8.166.853,24 Bs.

En la fase II se procedió al análisis de las causas que afectan en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, por lo tanto, se desarrolló inicialmente, la construcción del diagrama de causa-efecto; presentando cada una de las causas expuestas y detectadas, utilizando como criterios para ser divididas en: métodos, mano de obra, máquinas y equipos y por último, medio ambiente.

Con la información obtenida en la causa-efecto, se analizaron a través de la herramienta de técnica del grupo nominal, la cual fue aplicada al personal del área objeto de estudio; y se les presento una puntuación de 1 a 40 por ítems, tomando en cuenta que el 40 es la puntuación más alta que se puede asignar a cada criterio. Posteriormente, se utilizó el diagrama de Pareto, donde se identificó las causas de mayor incidencia utilizando el principio de Pareto (80/20) son: Sistema de dosificación actual genera exceso de fuga del producto, no se aplica mantenimiento preventivo a las maquinarias), derrames de aceite y agua en el piso alrededor de la máquina y tolva de recolección con agujeros, para un total general de todas las causas antes expuesta del 78,12 % del 100% de la problemática existente en la línea.

La fase III consistió en desarrollar las mejoras, la finalidad de este fue incrementar la productividad, reducir desperdicios y mejorar las condiciones laborales. En este sentido el plan de acción que se propuso fue baso en:

- Mejora el sistema de dosificación, con la incorporación de una tolva y tornillo sin fin, con la finalidad de reducir el exceso de fuga del producto.
- Definir un plan de mantenimiento preventivo de la máquina llenadora, con el fin de generar aún mayor productividad del equipo en el área.
- Sellar los orificios en la tolva y las zonas cercanas a la banda transportadora, con el fin de evitar la contaminación en la base de la máquina llenadora.

Para finalizar, se realizó una evaluación económica de la propuesta por lo que se identificaron los méritos propios del proyecto, partiendo de lo anterior, al referirse a los beneficios de la aplicación de las mejoras en la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, se calculó el costo el ahorro que obtendría la empresa

al implementar las mejoras propuestas, así como el costo total de la inversión. En el análisis costo-beneficio para determinar la rentabilidad de la aplicación del modelo permitió demostrar que el modelo requiere una inversión del Bs. 6.261.000,00 en función de dicha cantidad obtenida, se tiene que la propuesta sea viable, porque la recuperación de la inversión será en 15 días aproximadamente. Mientras que de la Relación Beneficio/Costo se obtienen que por cada Bolívar invertido de las propuestas, se obtiene un beneficio de 1.30 Bs. Concluyéndose que esto es valorar los costos que deben invertirse y si tal inversión puede justificarse con los beneficios y logros que el proyecto propone alcanzar, como es aumentar la productividad, disminuir desperdicios, costos y reproceso.

Recomendaciones

En tal sentido, con la finalidad de desarrollar esta proposición y que su implantación sea un éxito, se estima que la compañía a nivel de estructura organizativa aplique cada uno de los objetivos diseñados en la propuesta para que de esta manera, pueda controlar todas las actividades realizadas de una manera rápida y eficaz, por lo tanto se sugieren las siguientes recomendaciones las cuales se detallan así:

- Se le sugiere a la empresa implantar a la brevedad posible el proyecto planteado de mejoras para la línea de bebidas nestea en la empresa Nestlé de Venezuela, con el fin de disminuir los niveles de desperdicio de materia prima y mejorar la productividad de la empresa.
- Mejorar la operatividad de todos los equipos y maquinarias existentes en la empresa definiendo su utilidad en la línea, para lograr sacar ventajas en varios puntos críticos presentes en el proceso productivo.
- Automatizar los procesos manuales y mejorar los equipos o reemplazar los que tecnológicamente perdieron vigencia y para ello se cuenta con la disponibilidad de algunos implementos y accesorios que pueden ser usados en la mejoras del proceso de la línea.
- Mejorar el sistema de arranques y “puesta a punto” del equipo (Llenadora).
- Sustituir las pinzas de transferencia, así como también, de los resortes que deben cambiarse, puesto que los actuales están desgastados.
- Realizar un estudio sobre las condiciones de higiene y seguridad industrial, así como evaluación de puestos de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006) *Introducción a la Metodología*. Caracas. Editorial Espíteme. Cuarta, Edición.
- Arias, F. (2012) *Introducción a la metodología científica*. Caracas. Editorial Espíteme. Quinta Edición.
- Baute y Hernández (2014). *Propuesta de mejoras para la reducción de scrap, en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal, en la empresa Colgate Palmolive Venezuela*. Universidad José Antonio Páez (UJAP). San Diego-Venezuela.
- Burgos, F. (2012). *Ingeniería de Métodos. Calidad y Productividad*. 5a reimpresión de la Segunda Edición. Editorial Clemente Editores Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Fernández (2013). *Estudio para la Disminución de Desperdicios Metálico en el Proceso Productivo de Sidetur Planta Valencia*. Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM), Extensión Valencia-Venezuela.
- Gómez, E. y Rachadell, F. México (2003). *Manejo de Materiales*. Editorial Universidad de Carabobo.- Valencia. Universidad Nacional Abierta.
- La Norma ISO 9001:2008 Elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).
- Malakias, R. (2002). *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*. Pearson Educación.
- Martínez, N. (2004). *Manual de Metodología de Investigación*. Caracas: USM.
- Reyes y Carvajal (2014). *Plan de mejora para la reducción de desperdicio adicional en el proceso de impresión de plegadizas en una industria de artes gráficas de Cali-Colombia*. Universidad de San Buena Aventura Cali-Colombia.
- Rodríguez, C. (2012). *Propuesta de un plan de mejoras para reducción de residuos en el área de extrusión, mediante la utilización de herramientas de mejora continua*. Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM), Extensión Valencia-Venezuela.
- Sampieri, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2014), *Metodología de la Investigación*. 6ra Edición Editorial: México: Mc Graw Hill.

Stracuzzi y Pestaña (2012). Población y Muestra. Editorial Mc, Graw Hill Interamericana, S.A., Colombia.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2010), Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado. 4^{ta} edición Caracas- Venezuela.

Villaseñor Contreras (2007). Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing. México: Limusa.

Electrónicos

Domenech, J. (2012). Diagrama de Pareto. Disponible en Red: http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Diagrama_de_Pareto.pdf. Consultado Mayo 2017.

Gutiérrez, T. (1997). Tormenta de Ideas. altonivel.com Disponible en Red: <http://www.altonivel.com.mx/44950-despierta-tu-creatividad-utiliza-el-brainstorming/>. Consultado en Julio 2017.

Martínez, F. (2005). Diagrama Causa-Efecto. Disponible en Red: <http://myslide.es/documents/analisis-causa-y-efecto.html>. Consultado en Julio 2017.

Rojas, E. (2010). Bases Teóricas. blogspot.com Disponible en Red: <http://metodologiamecanica.blogspot.com/>. Consultado en Julio 2017.