



**PLAN INTEGRAL DE MEJORA EN EL
PROCESO DE ENVASADO DE LA
LÍNEA DE LUBRICANTES Y LIGAS DE
LA EMPRESA VENEZOLANA
DE ACEITES Y SOLVENTES
VASSA, S.A.**

Autores:
Peña, Luis
C.I.:21.479.205
Sánchez, Davianny
C.I.:23.422.217

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



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

**PLAN INTEGRAL DE MEJORA EN EL PROCESO DE ENVASADO DE LA
LINEA DE LUBRICANTES Y LIGAS DE LA EMPRESA VENEZOLANA
DE ACEITES Y SOLVENTES VASSA, S.A.**

Trabajo de Grado para Optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:
Peña, Luis
C.I.:21.479.205
Sánchez, Davianny
C.I.:23.422.217
Tutor Académico: Ing. Dora Socorro

San Diego, enero del 2017



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

PI-16-2647-109-007

Valencia, 12 de Enero de 2017.

Ciudadanos:
Peña Luis,
C.I. 21.479.285,
Sánchez Davianny,
C.I. 23.422.217
Presente.-

Complazco en informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2017 de fecha 13/01/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "PLAN INTEGRAL DE MEJORA EN EL PROCESO DE ENVASADO DE LA LÍNEA DE LUBRICANTES Y LIGAS DE LA EMPRESA VENEZOLANA DE ACEITES Y SOLVENTES VASSA, S.A". Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Ing. Dora Socorro C.I. 8.605.747 y la Ing. Alicia Pizarella, C.I. 4.508.806 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,


Prof. Marlene Zambrano
Decana (Encargada) de la Facultad de Ingeniería
(CI-502 de fecha 11/10/2016)



C. C. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2).
Archivo.

MEZ/3



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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero, Dora Socorro portadora de la cédula de identidad N° 8.605.747, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Luis Peña y Davianmy Sánchez, portadores de las cédulas de identidad N° 21.479.205 y 23.422.217, respectivamente, titulado **PLAN INTEGRAL DE MEJORA EN EL PROCESO DE ENVASADO DE LA LINEA DE LUBRICANTES Y LIGAS DE LA EMPRESA VENEZOLANA DE ACEITES Y SOLVENTES VASSA, S.A.** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero, 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 14
Días del mes de Junio del 2017.

Ing. Dora Socorro
C.I.: 8.605.747



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle a dios primeramente por haberme permitido estar con vida, por darme la fuerza y la posibilidad de emprender este largo, duro y hermoso camino que hoy culmino.

A la Universidad José Antonio Páez, por abrirme las puertas y brindarme esta nueva oportunidad de estudio.

A la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A por permitirnos desarrollar la propuesta y facilitarnos todas las herramientas para el desarrollo del trabajo.

Agradezco a todas aquellas personas que de cierto modo me tendieron una mano. A los amigos que he conseguido a lo largo de esta carrera los cuales han brindado apoyo, felicidad, experiencias que me llenan de gratitud y aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, darle las gracias a dios por darme salud y siempre ser mi guía incondicional

A mis padres que siempre me han dado su apoyo en las malas y en las buenas y me han ayudado a alcanzar esta meta

Mi familia que cada una contribuyo con su granito de arena para llegar a este día

A la universidad José Antonio Páez quien me abrió sus puertas y brindarme esta nueva oportunidad de estudio

A la empresa venezolano de aceites y solventes VASSA, S.A por permitirnos desarrollar la propuesta y facilitarnos todas las herramientas para el desarrollo del trabajo

A todos los profesores que de alguna manera lograron enseñarme tantas cosas, resaltando la ayuda del profesor Manuel Cuadrado quien fuera de horario de clase siempre conté con su apoyo

A mi tutora la profesora dora socorro quien fue una excelente tutora y amiga

A mi compañera de tesis que desde el día que coincidimos fue mi guía y mi profesora incondicional

Y por últimos a todos mis amigos, Luis Santo, Omar Lugo, Nelson Ventura, carolina Holmquist cesar nava y Laura morillo quien siempre me brindaron su apoyo.

ÍNDICE GENERAL

	P.P
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE CUDRO	xi
ÍNDICE DE FIGURA	xii
ÍNDICE DE GRAFICO	xiii
RESUMEN INFORMATIVO	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	3
I EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	10
1.3 Objetivos de la Investigación.....	11
1.3.1 Objetivos General.....	11
1.3.2 Objetivo Específicos.....	11
1.4 Justificación de la Investigación.....	11
1.5 Alcance y Limitación de la Justificación.....	12
II MARCO TEÓRICO	13
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	13
2.2 Bases Teóricas.....	15
2.2.1 Capacidad.....	16
2.2.1.1 Capacidad de producción.....	16
2.2.1.2 Análisis de la capacidad de producción.....	17
2.2.2 Técnicas y herramientas utilizadas.....	18
2.2.2.1 Diagrama Causa-efecto.....	18
2.2.2.2 Diagrama de Pareto.....	19
2.2.2.3 Cuello de Botella.....	20
2.2.2.4 Balance O balanceo de línea.....	23
2.2.3 Línea de Producción.....	24
2.2.4 Plan de Mejoras	24
2.2.5 Mantenimiento.....	25
2.2.5.1 Mantenimiento correctivo.....	26
2.2.5.2 Mantenimiento Preventivo.....	26
2.2.5.3 Mantenimiento Predictivo.....	27
2.2.6 Mejoramiento continuo.....	27
2.2.7 Calidad.....	27
2.3 Definición de Términos Básicos.....	28
III MARCO METODOLÓGICO	30
3.1 Nivel de la investigación.....	30
3.2 Diseño de la Investigación.....	30

3.3 Población y Muestra.....	31
3.3.1 Población	31
3.3.2 Muestra.....	32
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	33
3.4.1 Observación Directa.....	33
3.4.2 Entrevista no estructurada.....	34
3.4.3 Fuentes Documentales.....	34
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	34
3.6 Fases Metodológicas.....	35
IV RESULTADOS	39
4.1 Fase I Diagnóstico de la situación actual que afectan el aumento de la capacidad de producción en las líneas de envasados de lubricantes y ligas de frenos	39
4.2 Fase II, Análisis de los factores que impiden el aumento de la capacidad de producción	63
4.3 Fase III, Propuesta de un plan de mejoras que permita solucionar los problemas causantes en la línea de envasados de lubricantes y ligas de frenos	72
4.4 Fase IV, los costos – beneficios del plan de mejora	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones	92
5.2 Recomendaciones	94
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	95

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS

1. Capacidad Instalada y capacidad real de la planta de Aceites
2. Capacidad instalada de la Planta de Acuosos
3. Producción Anual de Aceites en litros
4. Producción Anual de Acuosos en litros
5. Estimado de Producción (2018)

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS

1. Distribución de la Población de Aceites Lubricantes
2. Distribución de la Muestra
3. Listado de equipos pertenecientes a la línea de envasado de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
4. Resultados del Diagnóstico de la Observación directa
5. Resultados de la entrevista no estructurada
6. Tipo de Parada vs Tiempo de Parada (Máquina llenadora)
7. Tipo de Parada Vs Tiempo de Parada (Máquina tapadora)
8. Tipo de Parada vs Tiempo de Parada (Máquina encajadora)
9. Tipo de Paradas vs Tiempo de Parada ligas de frenos (Máquina llenadora y Tapadora)
10. Descripción de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción
11. Análisis de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., utilizando la Técnica de Grupo Nominal
12. Jerarquización de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., utilizando la Técnica de Grupo Nominal
13. Oportunidades de Mejoras
14. Cronograma del Mantenimiento Preventivo
15. Logística de Implementación Anual del Mantenimiento Preventivo de los Equipos para la línea de Aceites
16. Logística de Implementación Anual del Mantenimiento Preventivo de los Equipos para la línea de Ligas de Frenos
17. Mano de obra para el mantenimiento preventivo en los equipos
18. Matrices de entrenamiento por cargos para los trabajadores de la línea de envasado de ¼ de galón
19. Diagrama de Proceso Propuesto a la Línea CANCO
20. Estimación de los tiempos de duración del método actual en el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO
21. Costos inherentes a las propuestas
22. Total, de Ahorros/Beneficios del Proyecto en las líneas de envasado de ¼ de galón

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS

1. Estructura organización de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
2. Diagrama del proceso de envasado en la línea de aceites lubricantes
3. Línea de envasado de aceites lubricantes
4. Esquema de fabricación general de la planta de acuosos
5. Diagrama del proceso de envasado en la línea de ligas de frenos
6. Línea de envasado de ligas de frenos
7. Lay-Out de la planta de acuosos
8. Lay-Out de la planta de aceites lubricantes
9. Desechos de las cajas dañadas dentro de la encajadora
10. Desperdicios de cajas dañadas
11. Diagrama de Causa-Efecto

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS

1. Reporte de tipos de paradas no programadas del mes de enero del 2017
2. Reporte de tipos de paradas no programadas del mes de febrero del 2017
3. Reporte de tipos de paradas no programadas del mes de marzo del 2017
4. Reporte de tipos de paradas no programadas en la línea de envasado de ligas de frenos
5. Diagrama de Pareto de las causas ponderadas en la Técnica de Grupo Nominal.
6. Estimación de los tiempos de duración del método actual en el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO.



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

**PLAN INTEGRAL DE MEJORA EN EL PROCESO DE ENVASADO DE LA
LINEA DE LUBRICANTES Y LIGAS DE LA EMPRESA VENEZOLANA
DE ACEITES Y SOLVENTES VASSA, S.A.**

Autores:
Peña, Luis
Sánchez, Davianny
Tutor(a): Ing. Socorro, Dora
Fecha: Enero, 2017

RESUMEN INFORMATIVO

La presente investigación de campo tipo descriptivo se desarrolló en La empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA S.A. Guacara – Edo Carabobo, la cual tuvo como objetivo general proponer un plan de mejoras de las líneas de envasados de lubricantes y ligas de frenos con la finalidad de aumentar su producción ya que existe un alto índice de su demanda y es necesario realizar un estudios para analizar las causas y fallas de dichas líneas, y a su vez de elaborar productos de calidad que puedan competir en el mercado nacional e internacional tan exigente de hoy en día. En este trabajo se utilizaron diferentes técnicas y herramientas necesarias para la recolección de la información, entre las cuales se encuentran: la observación directa, encuestas, diagrama causa-efecto, diagrama de Pareto, entrevistas no estructuradas. A través de esto se puedo determinar las principales causas que ocasionan e impiden el aumento de la producción que se desea. Se concluyó que es necesario establecer mejoras en el nivel de producción de dicha empresa que permita el desarrollo económico.

Descriptor: Nivel de producción, Investigación, Línea de envasado

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las organizaciones viven en un proceso de cambio acelerado y de competitividad global en una economía cada vez más desprendida, lo que hace necesario un cambio total de enfoque en la gestión de las organizaciones. En esta etapa de cambios, las empresas buscan elevar sus índices de producción, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de mejor calidad. Las empresas buscan evolucionar y utilizar nuevas tecnologías en su proceso productivo, ya que estos son norte y base fundamental para mejorar e incrementar notablemente la capacidad de producción de muchas plantas industriales sin importar a que rama o rubro puedan dedicarse.

Es primordial tener siempre en cuenta que una organización o empresa que desee surgir o mantenerse en la sociedad actual, se ve presionada y obligada a funcionar en estos tiempos con procesos adecuados a la necesidad del momento y objetivos propuestos, para participar en una sociedad que cada día es más competitiva y exitosa. Así mismo, la presente investigación realizada en la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. La cual presenta ciertos factores en las líneas de envasado de lubricantes y ligas de frenos, impidiendo alcanzar sus niveles productivos. Por lo que este trabajo especial de grado tuvo como propósito general desarrollar mejoras para incrementar la producción en las diferentes líneas de producción.

Dentro de este orden de ideas, este proyecto se encuentra estructurado por capítulos, donde de manera consecutiva y organizada, se pretende identificar el área estudiada, enfocando las causas y efectos producidos en el área objeto de estudio con la finalidad de detectar y dar soluciones a las diversas debilidades que la empresa presenta.

Por consiguiente, el Capítulo I: describe el Planteamiento del Problema, las interrogantes de los investigadores, las cuales han sido convertidas en acciones investigativas, de donde se desprenden el objetivo general y los objetivos específicos y finaliza con la exposición de la justificación.

Seguidamente, se presenta el Capítulo II: donde se desarrolla el marco teórico, donde se describen todos los hallazgos documentales y bibliográficos que guardan relación directa con la temática; es así como se presentan los antecedentes de la investigación y las bases teóricas, estas últimas permiten el entendimiento teórico de todo lo relacionado con el control interno y proporciona los datos necesarios para la elaboración de la propuesta.

Así mismo, se describe el Capítulo III: El cual hace referencia al marco metodológico, donde se define el tipo de investigación, la población, la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de análisis de datos.

Y, por último, se describe el Capítulo IV: En donde se presenta los resultados de cada una de las fases de la investigación, generando con ello la propuesta para la solución del problema, así como la evaluación de su viabilidad económica. Por último, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones que se consideran para la empresa.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

En el mundo actual, los niveles de competencia entre los mercados y la crisis económica que vive el país, hace que las empresas se vean en la necesidad de mejorar la calidad de sus servicios, y al mismo tiempo mejorar sus procesos aprovechando eficientemente los recursos físicos y humanos en la producción de bienes y servicios para hacerlos más rentables, minimizando las pérdidas que puedan presentarse del mismo y maximizando las ganancias para poder seguir manteniéndose dentro del mercado y sobre todo con los niveles de exigencia de su entorno y sus clientes de la manera más eficiente, es decir, requiere de un mejoramiento continuo de los procesos.

En el ambiente industrial de Venezuela, las empresas públicas y privadas, que constituyen el pilar esencial en el desarrollo de nuestro país y sin las cuales sería imposible el avance, el progreso social y económico, no escapan de estos requerimientos del mercado nacional y mundial. Sin embargo, a consecuencia de la crisis económica y demás factores, se evidencian desmejoras de equipos, maquinarias, y dificultades para realizar una producción inmediata y eficaz, por lo que el objetivo de obtener el mayor rendimiento de las operaciones se ha vuelto cuesta arriba.

Por ende, actualmente dichas empresas se han visto en la necesidad de reformar sus sistemas productivos con el objetivo principal de aumentar la producción, para lo cual es indispensable el establecimiento de controles y evaluaciones de sus procedimientos a fin de determinar la situación real de la empresa y en función a sus resultados, plantear las soluciones para mejoras más efectivas, adaptadas a la realidad. Basado en lo anterior expuesto, el área en el cual se requiere aplicar con

mayor énfasis nuevas estrategias, es en el área productiva, siendo ésta parte fundamental de la empresa, donde se transforman insumos o materias primas en producto terminado o semi-elaborados, destinados a las satisfacción de las necesidades de la población; lo que demanda medios de producción eficientes, como por ejemplo, equipos, tecnología, mano de obra o fuerza de trabajo calificada y otros factores adicionales, considerados obligatorios para el logro de los objetivos.

Hoy, son más de 16 marcas las que vienen compitiendo para lograr una mayor participación en la demanda de sus productos, por lo que se han visto en la obligación de planificarse, crecer y distribuirse con las exigencias del mercado. Lo cual las empresas públicas cubrían un 46% de participación en el mercado, y las empresas privadas el otro 54% en el año 2011.

En los últimos años en Venezuela, las empresas de Aceites y Solventes, no han escapado de esta realidad, y se han producido cierres de importantes empresas de este sector. Los problemas acaecidos para la obtención de divisas han provocado dificultades para encontrar en el mercado marcas importadas lo que incrementa los costos de los mismos, lo que para las empresas nacionales se les presenta la oportunidad de aprovechar y abarcar más participación en el mercado.

La empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. Ubicada en la Carretera Nacional vía Araguaita - Valencia, Guacara., Edo. Carabobo, dedicada a la fabricación de aceites y lubricantes, se ve en la necesidad de aumentar su producción, de acuerdo a un estudio de mercado que realizaron los distribuidores de la empresa, y se arrojó que ha habido un incremento de ventas de aceites y ligas de frenos de su producto de un 35%, la empresa hoy en día despacha todos los productos que se realizan debido a que existen pocas empresas dedicadas a la fabricación de este producto y por cierres de muchas de ellas, por lo que empresa quiere producir más para así aprovecharse del mercado, y a su vez con planes de exportación, por estas

razones mencionadas la empresa quiere aumentar su producción, para así lograr abastecer ese incremento de ventas y lograr sus proyecciones de exportación.

Por tal motivo, la empresa se ve en la obligación de mejorar su sistema productivo, ya que actualmente se ha visto limitada por diferentes factores y fallas que afectan directamente el desarrollo exitoso de sus procesos. La empresa ya generó mejoras en los tanques de almacenamiento, para permitir aumentar dicha capacidad, Pero no se ha realizado una mejora correspondiente en el área de envasado de lubricantes y ligas de frenos, esa parte del proceso no tiene la capacidad en este momento para poder elevarse a los valores que desea la empresa, la cual se evidencia un cuello de botella,

En la empresa Lubricantes y Solventes venezolanas S.A, se encuentran dos líneas de envasados de lubricantes de $\frac{1}{4}$ de galón que son la línea canco y la línea ocme, dos líneas de tambores y dos líneas de pailas. Donde la capacidad instalada y la capacidad real de cada una de las líneas se encuentran en la siguiente tabla (Ver Tabla N°1).

Tabla N°1 Capacidad máxima instalada y capacidad real de la planta de Aceites

PLANTA DE ACITES	LINEA OCME (1/4 DE GALÓN)	LINEA CANCO (1/4 DE GALÓN)	LINEA DE TAMBORES 1	LINEA DE PAILAS 1
CAPACIDAD MAXIMA INSTALADA	600 CAJAS * HORA	1000 CAJAS * HORA	50 TAMB * HORA	300 UNDS * HORA
CAPACIDAD REAL (6,5 HORAS EFECTIVAS)	500 CAJAS * HORA	400 CAJAS * HORA	40 TAMB * HORA	240 UNDS * HORA
% Capacidad disponible	10%	60%	10%	20%

Fuente: Departamento de producción

Al evaluar la tabla se observa que la línea CANCO está trabajando a un 40% de su capacidad máxima instalada. El estudio va dirigido para esa la línea como se puede observar tiene una gran problemática, está trabajando muy por debajo de su capacidad máxima. La línea tiene una capacidad de producir en estos momentos en sus 3 turnos de trabajo 400 cajas por horas, lo que son 4.800 lts por hora.

A su vez, se encuentra la planta de acuosos donde existen 3 líneas, las cuales son la línea n° 1 liga de frenos, línea n°2 Acuosos y línea n°3 ducha grafitada, (Ver Tabla N°2)

Tabla N°2 Capacidad instalada de la Planta de Acuosos

PLANTA DE ACUOSOS	LINEA #1 LIGA DE FRENOS (1/4 GALON))	LINEA #2 ACUOSOS / 1/4 GALÓN	LINEA #3 DUCHA GRAFITADA
CAPACIDAD MAXIMA INSTALADA	450 CAJAS * HORA	150 CAJAS * HORA	210 CAJAS * HORA
CAPACIDAD REAL (6,5 HORAS EFECTIVAS)	280 CAJAS * HORA	120 CAJAS * HORA	175 CAJAS * HORA
%Capacidad Disponible	37.77%	20%	16.67%

Fuente: Departamento de producción

Se puede observar que la línea N°1 de ligas de frenos está trabajando a un 62,22% de su capacidad instalada, lo que su vez también refleja una problemática en dicha línea. La línea es de 10 picos, trabajando a una velocidad de 50 picos por minutos, donde nos da una capacidad de producir 280 cajas por hora lo que son 3.360lts por hora.

A continuación, se presenta una tabla donde se presenta la cantidad de aceites lubricante mensual que se produjo en el año 2016 que lleva el departamento de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA S.A. (Ver tabla N°3)

Tabla N°3 Producción Anual de aceite en litros (2016)

MES LINEAS	OCME 1/4 GALON (Lts)	CANCO 1/4 GALON (Lts)	LINEA DE TAMBORES 1 (Lts)	LINEA DE PAILAS 1 (Lts)	TOTAL (Lts)
ENERO	2.136.000	1.872.000	1.342.475	242.00	5.284.800
FEBRERO	2.340.000	1.780.800	0	350.000	5.130.000
MARZO	2.352.000	1.576.800	2.204.567	200.000	5.510.000
ABRIL	2.388.000	1.884.000	389.240	100.000	5.220.480
MAYO	2.182.970	1.720.000	1.175.000	50.000	4.748.000
JUNIO	2.264.000	1.872.000	36.750	200.000	4.655.500
JULIO	2.292.000	2.272.000	0	166.000	4.922.000
AGOSTO	2.304.000	1.980.000	625	336.200	4.768.825
SEPTIEMBRE	2.345.000	2.040.000	997.000	261.070	4.973.200
OCTUBRE	2.331.400	2.068.800	611.379	257.040	6.601.958
NOVIEMBRE	2.310.000	1.610.400	447.878	231.746	5.520.756
DICIEMBRE	2.352.000	1.586.400	10.400	228.376	4.644.000
TOTAL ANUAL	27.597.370	22.263.200	2.284.172	2.659.200	59.571.319

Fuente: Información tomada de la data del registro del departamento de producción.

Se puede observar, que la línea de Aceites lubricantes, llego a producir 22.263.200 Lts anual para el año 2016. En la tabla siguiente (tabla N°4) se refleja la producción Anual del 2016 de ligas de Frenos que son 15.156.280 Lts al año.

Tabla N°4 Producción Anual de Acuosos en Litros

MES	LINEA #1 DE LIGA DE FRENO 1/4 GALON	LINEA #2 ACUOSO 1/4 GALON	LINEA #3 DUCHA GRAFITADA	TOTAL MES
ENERO	1.300.400	660.400	315.800	1.871.600
FEBRERO	1.250.400	561.000	426.024	2.313.424
MARZO	1.370.400	462.260	512.675	634.660
ABRIL	1.506.680	551.880	712.272	2.568.832
MAYO	1.428.000	662.440	315.468	2.005.908
JUNIO	11+70400	461.576	621.208	2.133.184
JULIO	1.470.000	621.600	712.000	2.493.600
AGOSTO	1.382.400	454.200	751.868	2.838.468
SEPTIEMBRE	1.310.400	692.116	645.678	1.878.194
OCTUBRE	1.346.400	433.852	562.024	2.082.276
NOVIEMBRE	1.310.400	441.600	642.360	2.054.360
DICIEMBRE	1.480.800	598.080	788.400	2.011.280
Total Anual	15.156.280	6.601.004	7.005.777	26.885.786

Fuente: Información tomada de la data del registro del departamento de producción.

Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A tiene como proyección aumentar estas dos líneas de envasado de ¼ de galón, ya que en ellas es donde se pueden observar la oportunidad que tiene la empresa de aprovechar su capacidad disponible para crecer, para abarcar más el espacio en el mercado y cubrir la demanda futura. Para ello la empresa desarrollo la proyección de la producción tomando en cuenta la capacidad disponible y las máximas producciones alcanzadas en periodos anteriores.

Estas tablas a continuación demuestran los estimados emitidos por la gerencia. (Ver tablas N°5.)

Tabla N°5 Estimado de Producción (2018)

MES LÍNEA	Canco 1/4 galón ACTUAL	CANCO 1/4 galón PROYECTADO	Línea #1 de liga de freno 1/4 galón ACTUAL	Línea #1 de liga de freno 1/4 galón PROYECTADO
ENERO	1.872.000	3.510.000 Lts	1.100.400	2.049.255
FEBRERO	1.780.800	3.510.000 Lts	1.250.400	2.049.255
MARZO	1.576.800	3.510.000 Lts	1.370.400	2.049.255
ABRIL	1.884.000	3.510.000 Lts	1.206.680	2.049.255
MAYO	1.720.000	3.510.000 Lts	1.328.000	2.049.255
JUNIO	1.872.000	3.510.000 Lts	1.170.400	2.049.255
JULIO	2.272.000	3.510.000 Lts	1.470.000	2.049.255
AGOSTO	1.980.000	3.510.000 Lts	1.382.400	2.049.255
SEPTIEMBRE	2.040.000	3.510.000 Lts	1.310.400	2.049.255
OCTUBRE	2.068.800	3.510.000 Lts	1.246.400	2.049.255
NOVIEMBRE	1.610.400	3.510.000 Lts	1.210.400	2.049.255
DICIEMBRE	1.586.400	3.510.000 Lts	1.370.800	2.049.255
Total Anual	22.263.200	42.120.000 Lts	15.416.680	24.591.060 Lts
Ganancia	19.856.800 Lts		9.174.380 Lts	

Fuente: Sánchez y peña

Ante este panorama y analizando la ganancia que se obtendrá. Se determina que existe una gran oportunidad de mejora, planteándose como meta producir dichos valores en cada una de las líneas antes mencionadas, meta fijada por la compañía. Dicho esto, se requiere realizar el estudio investigativo con el que se buscara identificar cualquier situación o condición que impidan alcanzar esos objetivos, que interfieren en el perfeccionamiento e incremento de dicha producción, y a partir de allí implementar soluciones a través de nuevos y/o mejorados métodos y herramientas, que permitan cumplir con los objetivos planteado.

1.2. Formulación del problema.

¿Qué factores impiden el aprovechamiento de la capacidad disponible de producción de las líneas de Aceites Lubricantes y Ligas de frenos en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.? ¿Qué estrategias permitirá a la empresa cumplir sus objetivos?

1.3. Objetivo de la investigación.

1.3.1. Objetivo general.

Proponer un plan integral de mejoras en el proceso de envasado de la línea de lubricantes y liga en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A con el fin de aumentar la producción.

1.3.2 Objetivo específico.

- Ø Diagnosticar la condición actual del proceso de la línea de envasado de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
- Ø Analizar los factores que impiden el aumento de la capacidad de producción.
- Ø Diseñar un plan integral que permita la mejora de la línea de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
- Ø Evaluar los costos-beneficios de la propuesta planteada en cada uno de los ámbitos estudiado de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

1.4. Justificación de la investigación.

El aumento de la producción, es la principal fuente de crecimiento económico para cualquier empresa, por lo tanto, es necesario evaluar todas las condiciones que intervienen en un proceso, para determinar los puntos clave que podrían promover el incremento de la producción.

Es por ello, que la presente investigación tiene como objetivo primordial el aumento de la producción en las líneas de envasado de lubricantes y ligas,

debido al alto índice de demanda e incumplimiento con las necesidades de clientes, por tal motivo, se busca obtener las causas que genera la situación actual del proceso y desarrollar una propuesta que resulte viable, para mejorar los procesos en general y alcanzar mejores niveles de producción

Además, de ofrecer a la empresa nuevas oportunidades para propiciar y aplicar la filosofía de la mejora continua, con planes de tener una creciente proyección en la comunidad industrial, ya que al incrementar su producción a través del mejoramiento de sus procesos y maquinaria, se obtendrá mayores ganancias, creando una atmosfera adecuada para superar y satisfacer las necesidades o exigencias de los clientes, logrando mayores beneficios en el mercado competitivo y así también lograr el alcance de nivel de exportación

Finalmente, esta investigación nos brinda un aporte como futuros profesionales en el área, ya que este proyecto permite colocar en práctica los conocimientos adquiridos como estudiantes de ingeniería industrial, en la universidad José Antonio Páez, como también servirá de apoyo para aquellos futuros estudiantes y profesionales de la universidad antes mencionada, ya que brinda la oportunidad a sus estudiantes de poder elaborar y contribuir de manera directa a solucionar problemas de diversas índoles en las empresas, apoyando el desarrollo productivo y contribuyendo al logro de los objetivos planteados por la empresa.

1.5. Alcance y limitación de la investigación

Geográficamente, la investigación se efectuó en la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. Ubicada Carretera Nacional vía Araguaita - Valencia, Guacara. Edo. Carabobo. Específicamente en el Dpto. de Producción en la Línea de Producción de Envasado de Lubricantes y Ligas.

En cuanto a las limitaciones, puede existir cierta dificultad en el suministro de la información para la elaboración del estudio, debido a su carácter de

confidencialidad, para lo cual se requiere de permisos dentro de la organización, objeto de estudio.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIA

2.1. Antecedente de la investigación.

Para la elaboración de este proyecto se tomó en consideraciones una serie de trabajos y estudios previos similares al tema para fortalecer la investigación y que de alguna forma brindaron al investigador una base de antecedentes significativos, que permitirá desarrollar un marco referencial con un importante soporte teórico

En primer lugar, se consideró la fuente de Rizzo, V. y Tamayo. (2012) En su trabajo titulado: **“Diseño de un modelo de gestión estratégico para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta procesadora de alimentos balanceados”**. Para la obtención del título de magister en gestión de la productividad y la calidad en La universidad de Guayaquil, Ecuador. La cual su objetivo general es aumentar la competitividad de la empresa mejorando la productividad y calidad de sus operaciones, mediante la planeación, medición, análisis y mejoras de sus procesos, teniendo como base fundamental el uso y la aplicación de modelos estadísticos.

Este proyecto investiga que factores o variables afectan a la productividad y calidad de la organización, para determinar causas que hacen que la organización vaya en detrimento de la misma. Este trabajo tiene de particularidad en la etapa del proceso productivo como incluyen técnicas de control estadísticos de procesos, para determinar la variabilidad del sistema y sugerir las acciones de mejoras, a su vez a estudiar cada uno de los procesos detalladamente, le brinda al investigador mayor conocimiento. Por ello es importante su uso, ya que ayuda a mejorar la proyección de datos y el detalle de lo que se debe hacer y lo que se quiere lograr.

Asimismo, se consideró la fuente de Contreras, F. y Quintero, M. (2012), En su trabajo especial de grado titulado: **“Propuesta de mejora para la gestión de**

almacén de las bodegas de materia prima de una empresa del sector químico y calzado”. Para optar por el título de ingeniería industrial en la universidad Católica Andrés Bello, este estudio se basó en la realización de un diagnóstico actual de la gestión que presenta los almacenes, los procesos y la distribución, proponiendo desarrollar mejoras del mismo. Empleando técnicas y análisis de datos como fuentes documentales, entrevistas no estructuradas, diagrama de Pareto y diagrama causa-efecto, Enmarcando la investigación bajo un proyecto factible, pudiendo concluir que para mejorar la capacidad y el porcentaje de adquisición de los almacenes se propuso en primer lugar la redistribución de los mismo la construcción de un nuevo almacén que permitiera cubrir las necesidades de espacio.

Al respecto, este trabajo especial de grado fue utilizado para el desarrollo de la propuesta dada, ya que incorpora consigo una serie de elementos que deben ser atendidos al momento de generar una planificación de mejora o proyecto de estrategia industrial, de tal manera, su valor radica en la posibilidad de concretar una idea más consistente y duradera

Por otro lado, Aguilar, J. y Monasterio, L. (2013), En su trabajo titulado: **“Propuesta de un plan de mejoras que permitan reducir los tiempos de paradas no planificadas en la línea de envasados N°10”**, en la Empresa Cervecería Polar C.A. San Joaquín. Para optar por el título de ingeniería industria en la universidad José Antonio Páez. La cual su objeto de estudio es buscar mejoras que permite reducir los tiempos de paradas nos planificadas, con la finalidad de optar por un mecanismo que ayude a incrementar sus niveles productivos. Todo esto se enmarco bajo la modalidad de proyecto factible y de tipo de campo. Así mismo estableciendo mejoras mediante la aplicación de técnicas de ingeniería de métodos y plantas industriales, cuyas técnicas y recolección de datos fueron: diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y la observación directa, entre otras. Por lo antes dicho, este trabajo fue tomado en consideración, ya que, mediante las tecinas mencionadas

anteriormente, se estableció una propuesta y se determinó puntos claves que contribuyeron a la realización del trabajo y que a su vez su objetivo principal es incrementar su producción, tema central de esta investigación.

Por último, Rojas, P. (2014), en su trabajo especial de grado titulado: **“Propuesta de un plan de mejoras en el proceso productivo de la celda toalla rollo de cocina en el área de conversión sur “**, En la empresa Papeles Venezolanos, C.A. para optar por el título de ingeniería industrial en el Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño. La cual tiene como objetivo general proponer un plan de mejoras en el proceso productivo con la finalidad de disminuir los costos e incrementar los niveles productivos, por unas series de fallas detectadas de paradas no programadas.

Igualmente, la misma se basó en buscar una solución a las fallas detectadas, para así incrementar los niveles productivos de la línea evitando así la pérdida de producción e insumos. Además, utilizaron técnicas para el análisis de herramientas de ingeniería de métodos como: el estudio continuo de tiempos y técnicas de mejoras continuas, para así establecer las alternativas de las mejoras correspondientes.

2.2. Bases Teóricas.

Según Bavaresco (2006) las bases teóricas tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico, lo que indica, que el investigador no puede hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que sus estudios se soporten en investigaciones puras o bien exploratorias. Ahora bien, en los enfoques descriptivos, experimentales, documentales, históricos, etnográficos, predictivos u otros donde las existencias de marcos referenciales son fundamentales y los cuales animan al estudioso a buscar conexión con las teorías precedentes o bien a la búsqueda de nuevas teorías como producto del nuevo conocimiento.

Para una mejor comprensión de la investigación es importante mencionar temas clave con relación a la presente investigación según Ishikawa, el Control de Calidad es un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores.

2.2.1. Capacidad

Según Everett (1991), la capacidad es la habilidad productiva de una instalación, la que normalmente se expresa como volumen de producción en unidad de tiempo: máxima tasa de posibilidad productiva o de conversión en las operaciones de una organización

2.2.1.2. Capacidad de producción

En muchas empresas, sencillamente no se sabe lo que los procesos realizan o son capaces de hacer, y el estudio de la capacidad es una base para obtener este conocimiento. Para ello el primer paso es documentar la capacidad del proceso, su operación en condiciones crónicas y con variaciones esporádicas, se mide de muchas formas, la capacidad y la demanda deben estar en las mismas unidades.

La capacidad de las operaciones se refiere a la capacidad productiva de la instalación; en general se expresa como un volumen de producción en un periodo.

Se expresa en unidades relacionadas con periodos de tiempo: horas máquina diarias, horas hombre por semana, volumen anual, etc.

Este término pone de manifiesto si un sistema productivo es capaz de satisfacer la demanda o si ésta quedar insatisfecha. Además, evalúa si los equipos e instalaciones permanecen inactivos o han sido utilizados en su totalidad. Lo más adecuado sería que la organización tuviese una capacidad productiva flexible que le permitiera ajustarse a cambios en los volúmenes de producción. Si tuviese una capacidad productiva por encima de la requerida, estaría perdiendo clientes. Si la tuviese por debajo de la requerida, estaría incurriendo en costes adicionales a la producción existente.

Para determinar la capacidad de producción, además de considerar la inversión llevada a cabo, hay que tener presente las siguientes consideraciones:

§ Predecir con exactitud la demanda. Es fundamental para determinar la capacidad productiva que requiere la organización. Cuando se lanza al mercado un nuevo producto es preciso establecer sus perspectivas y el ciclo de vida de los productos existentes. La empresa debe tener claro, además de los niveles de venta que se prevean alcanzar, los productos que tiene pensado eliminar y cuales va a añadir.

§ La tecnología y los aumentos de capital. Al inicio las alternativas pueden ser muchas, pero determinada la cantidad a producir, las decisiones sobre tecnología vienen ayudadas por el análisis de los recursos humanos necesarios, fiabilidad, calidad, costes, etc. Esta evaluación permite disminuir el número de alternativas. La tecnología puede establecer el incremento necesario de capacidad productiva. En una organización la persona encargada de la tecnología y de determinar el aumento exacto de capacidad es el director de operaciones.

§ Determinar el volumen óptimo de producción. Las decisiones nombradas anteriormente sobre tecnología e incrementos de capacidad establecen el tamaño óptimo de los equipos e instalaciones de una empresa.

§ Adaptación al cambio. En la actualidad se producen mejoras y avances continuamente, el progreso es inevitable. Por ello, las organizaciones deben introducir flexibilidad en su sistema productivo. Deben determinar si es posible adaptarlo a distintos aumentos o disminuciones de ingresos, en relación a los riesgos potenciales.

2.2.1.3 Análisis de la capacidad de producción.

Según Sapag y Sapag (2005), la capacidad indica el límite máximo de una línea a la hora de producir. Este límite puede venir condicionado por diferentes razones:

1. Limitaciones físicas: Se refieren a los límites existentes por el espacio. Por ejemplo, puede darse el caso que el número de puestos sea muy elevado y la longitud de la línea pequeña, también puede complicarse las operaciones si el espacio es muy reducido con respecto al tamaño de los equipos.

2. Limitaciones lógicas: Se trata de los límites que impone el sentido común, si el ciclo es muy corto, la velocidad de la línea será rápida, pero no resulta razonable llegar al extremo de que el operario tenga que “correr” detrás de los productos.

3. Limitaciones tecnológicas: algunas operaciones requieren en determinado tiempo máquina para realizarse. En muchos casos este tiempo puede rebajarse considerablemente adquiriendo la tecnología apropiada, pero obviamente esta solución viene acompañada de grandes inversiones. Por lo general son las limitaciones tecnológicas las que condicionan el cuello de botella de una línea

2.2.2 Técnicas y herramientas Utilizadas.

2.2.2.1. Diagrama Causa-Efecto.

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

El diagrama Causa-Efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado

efecto. Nos Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables.

Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante. Las actividades necesarias para construir un diagrama causa- efecto son:

- Definir el problema inicial
- Listar las causas que puedan estar originando el problema
- Sub agrupar las causas según su afinidad
- Jerarquizar las ramas más importantes para profundizar el diagrama en las mismas.

2.2.2.2. Diagrama de Pareto

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los generan. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor al 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 la menor parte de la riqueza.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema, y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema. Se recomienda el uso de diagrama de Pareto:

- Para identificar oportunidades de mejora.

- Para identificar un producto o servicio para el análisis de mejora de la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.
- Para identificar las diferentes agrupaciones de datos.
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Cuando los datos pueden clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.
- Para comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre las causas, efectos y costes de los errores. Los propósitos generales del diagrama de Pareto son:
 - Analizar las causas.
 - Estudiar los resultados.
 - Planear la mejora continua.

2.2.2.3 Cuello de botella

En un proceso productivo, una fase de la cadena de producción más lenta que otras, que ralentiza el proceso de producción global. El cuello de botella determina la cantidad de piezas posibles después de un determinado periodo de tiempo. Es importante identificar los cuellos de botella en los procesos de producción y sobre todo efectuar un análisis profundo en cómo aumentar la eficiencia en esta operación.

Decimos que en nuestra cadena de producción tenemos un cuello de botella cuando una fase de nuestro proceso productivo es más lenta que las demás y eso ralentiza nuestro proceso de producción en general. Dicho de otra manera, un cuello de botella es una restricción de la capacidad del sistema que nos produce una caída considerable de la eficiencia. Es muy frecuente escuchar la frase que “una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil”, esto quiere decir que la capacidad de nuestro proceso será la definida por aquella etapa que tiene menor capacidad, es decir el

cuello de botella (el proceso no puede ir más rápido de lo que pasa a través del cuello de botella). Entre las causas de este problema, se encuentran la falta de personal, averías de máquinas, mala gestión y equilibrado de líneas, entre otras.

Normalmente, un cuello de botella tiene un elevado inventario pendiente de procesar puesto que su velocidad es menor que los procesos anteriores. Debido al cuello de botella, las etapas siguientes del proceso van a sufrir retrasos en forma de tiempos de parada no deseados, van a reducir la productividad y van a generar, por tanto, un aumento de los costes.

Como queremos lograr un aumento de la productividad de la empresa, debemos detectar y conocer los cuellos de botella que tengamos y poder así gestionarlos de manera adecuada.

- Métodos de identificación de cuello de botella.

En general existen dos métodos para la identificación del cuello de botella: uno está relacionado con el tiempo de operaciones y el otro con la carga de trabajo de cada estación; a continuación, se describe cada metodología:

- Identificación del cuello de botella por estudios de tiempo

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea u operación determinada dentro de un proceso productivo. En la actualidad existen diferentes técnicas para averiguar el tiempo que tarda un proceso:

Técnicas para hacer el estudio de tiempo:

- Tiempos predeterminados: Se refiere a estudio de tiempos realizados a partir de la estandarización de las actividades de acuerdo a unas tablas guía en la cual se asigna a diversos movimientos un tiempo específico, pero si ocurre un pequeño cambio en el proceso se vuelven obsoletos; es decir ya no sirven de referencia para la toma de decisiones

- Tiempos estimados: son aquellos que se obtienen a través de la experiencia, el operario sabe cuánto más o menos se demora en realizar sus actividades.

- Tiempo por cronometro: datos que resultan de la observación de algunos ciclos de trabajos (en hora, minutos o segundos) y permiten determinar en realidad cuanto tiempo le toma aun operario realizar su actividad

- Muestreo de trabajo: Se realiza un muestreo estadístico del tiempo de operación de cada estación de trabajo.

La técnica más utilizada es el cronometraje, con el cual es posible establecer la duración que toman las tareas que hacen parte del proceso. La finalidad del estudio de tiempos es establecer un tiempo tipo estándar que establezca la duración de cada una de las operaciones que se realizan en la empresa. Según Ortiz Néstor, pasos a seguir en un estudio de tiempos por cronometro:

- Selección de una trabajadora “promedio”, es decir, que no sea el más experto ni el más inexperto

- Determinación del ciclo de trabajo (tarea a cronometrar)

- División del ciclo del trabajo en elementos, identificando claramente momentos de inicio y finalización

- Determinar el número de ciclo (observaciones) que deben registrarse.

Para establecer el tiempo estándar se deben observar varios ciclos de trabajo, de tal forma que se cuente con información suficiente para obtener una estimación más confiable de la duración de la tarea

- Registrar los datos.

- Valorar y calcular el tiempo normalizado por elementos

- Calcular el tiempo normalizado promedio por elemento

- Asignar suplementos y obtener el tiempo tipo.

- Identificación del cuello de botella por carga de trabajo

Para utilizar este método, se debe acudir a la simulación como una manera de obtener la carga de trabajo del proceso de una manera más eficiente ya que hacerlo de manera práctica en la empresa acarrearía un alto costo de aplicación.

- Estudios de tiempos: Esta fase se realiza como en la metodología anterior, con la diferencia de que no se llegara hasta el tiempo tipo sino que bastara con llegar hasta el tiempo observado del paso 5 del método antes mencionado, pero con un número de datos estadísticamente sean significativos para realizar ajustes; Algunos autores entre ellos: Douglas C. Montgomery, George C. Runger, Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers recomiendan que un número estadísticamente confiable de datos mayor a 38 observaciones es confiable.

- Ajuste de datos: El primer paso que se debe tener en cuenta para el ajuste es observar el comportamiento que tienen los datos a ajustar para lo cual la herramienta Histograma es de gran utilidad.

Un Histograma es un resumen gráfico de la variación de un conjunto de datos. La naturaleza gráfica de este permite ver pautas que son difíciles de observar en simple tabla numérica.

El histograma también muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan medidas sucesivas lo cual permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central

Los pasos para su construcción son:

- Determinar el valor máximo, el mínimo y el rango.
- Establecer el número de intervalos
- Calcular la amplitud de clase aproximada de los intervalos
- Redondear la amplitud de los intervalos a un número conveniente
- Construir los intervalos anotando sus límites

- Totalizar los datos que caen en cada intervalo elaborando una tabla de dispersión de frecuencias
- Dibujar y rotular el eje horizontal y vertical
- Dibujar las barras para representar el número de datos en cada intervalo
- Identificar y clasificar la pauta de variación

2.2.2.3 balance o balanceo de línea.

Es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado que de una línea de fabricación equilibrada depende la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso, variables tales como los son los inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción.

El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso. Establecer una línea de producción balanceada requiere de una juiciosa consecución de datos, aplicación teórica, movimiento de recursos e incluso inversiones económicas. Por ende, vale la pena considerar una serie de condiciones que limitan el alcance de un balanceo de línea, dado que todo proceso justifica la aplicación de un estudio en equilibrio de los tiempos entre estaciones. Tales condiciones son:

- Cantidad: el volumen o cantidad de la producción debe ser suficiente para cubrir la preparación de una línea. Es decir, que debe considerarse el costo de preparación de la línea y el ahorro que ella tendría aplicado al volumen proyectado de la producción (Teniendo en cuenta la duración que tendrá el proceso).
- Continuidad: deben tomarse medidas de gestión que permitan asegurar un aprovisionamiento continuo de materiales, insumos, piezas y sub ensambles. Así como coordinar las estrategias de mantenimiento que minimice las fallas en los equipos involucrados en el proceso.

2.2.3. Línea de producción

Burgos (1995), define la línea de producción como una disposición de área de trabajo, donde los eventos consecutivos están colocados de forma inmediata y mutuamente adyacentes donde el material se mueve continuamente en forma uniforme a través de una serie de operaciones balanceadas, la cual permite el trabajo simultaneo en todas las estaciones llevando el material a su condición final a través de un camino razonable directo.

2.2.4. Plan De Mejoras

Abell, D. (1994), da como concepto de plan de mejoras a una manera de extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado (tomado del Curso de Mejoramiento Continuo dictado por FadiKbbaul). Al respecto, la importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

Por lo tanto, a través de la planificación de mejoras continuas se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte, las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes. A lo que, Casadiego, A. (2009), afirma que la planificación de mejora arroja ventajas y desventajas muy importantes dentro de un sector industrial, por lo tanto, deben ser analizados ambos aspectos:

- Ventajas:
 - Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
 - Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.

- Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.

- Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.

- Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.

- Permite eliminar procesos repetitivos.

- Desventajas:

- Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.

- Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.

- En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.

- Hay que hacer inversiones importantes.

2.2.5. Mantenimiento

Mantenimiento son todas las actividades necesarias para mantener el equipo e instalaciones en condiciones adecuadas para la función que fueron creadas; además de mejorar la producción buscando la máxima disponibilidad y confiabilidad de los equipos e instalaciones. El mantenimiento está basado en los principios como: Respeto para todos los empleados y funcionarios, buen liderazgo, trabajo en equipo compartiendo responsabilidades, compromiso con la seguridad y medio ambiente, propiciar ambiente de responsabilidad donde se desarrolle conocimientos y habilidades. Ahora bien, ¿cuál es la participación del mantenimiento en el éxito o fracaso de una empresa? Por estudios comprobados se sabe que incide en:

- Costos de producción.

- Calidad del producto servicio.

- Capacidad operacional (aspecto relevante dado el ligamen entre competitividad y por citar solo un ejemplo, el cumplimiento de plazos de entrega).
- Capacidad de respuesta de la empresa como un ente organizado e integrado: por ejemplo, al generar e implantar soluciones innovadoras y manejar oportuna y eficazmente situaciones de cambio.
- Seguridad e higiene industrial, y muy ligado a esto.
- Calidad de vida de los colaboradores de la empresa.
- Imagen y seguridad ambiental de la compañía.

2.2.5.1. Mantenimiento correctivo.

Comprende el mantenimiento que se lleva con el fin de corregir los defectos que se han presentado en el equipo. Se clasifica en: No planificado. Es el mantenimiento de emergencia. Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.). Planificado. Se sabe con antelación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuesto y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente.

2.2.5.2 Mantenimiento Preventivo.

Es el mantenimiento que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas, y mantener en un nivel determinado a los equipos, se conoce como mantenimiento preventivo directo o periódico, por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo; se basa en la confiabilidad de los equipos. Una de las ventajas del mantenimiento preventivo, es que se sabe con anticipación que es lo que se debe hacer, ya que se dispone de personal, documentos técnicos y repuestos.

2.2.5.3 Mantenimiento predictivo.

Este mantenimiento está basado en la inspección para determinar el estado y operatividad de los equipos, mediante el conocimiento de valores de variables que

ayudan a descubrir el estado de operatividad; esto se realiza en intervalos regulares para prevenir las fallas o evitar las consecuencias de las mismas.

Para este mantenimiento es necesario identificar las variables físicas (temperatura, presión, vibración, etc.) cuyas variaciones están apareciendo y pueden causar daño al equipo. Es el mantenimiento más técnico y avanzado que requiere de conocimientos analíticos y técnicos y necesita de equipos sofisticados.

2.2.6. Mejoramamiento continuo

Eduardo Deming (1996), según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

2.2.7. Calidad

Philip, C. (1979), su definición es estrictamente en una formulación Del nivel uno, en que la calidad de UN producto o servicio es equivalente a estar seguro de medir todas las características de un producto o servicio que satisfagan los criterios de especificación. Los puntos esenciales de esta definición son:

- Es necesario definir calidad; de otra forma, no podemos conocer suficiente acerca de qué se está haciendo para manejarlo.
- De alguna forma, alguien debe conocer cuáles son los requerimientos que deben establecerse como características medibles de los productos y servicios.
- Con los requerimientos establecidos en términos de especificaciones numéricas, podemos medir las características de un producto (diámetro de un hoyo) o servicio (tiempo de respuesta de servicio al cliente) para ver si es considerado como producto de alta calidad.

"El primer supuesto erróneo es que calidad significa bueno, lujoso, brillo o peso. La palabra "calidad" es usada para darle el significado relativo a frases como "buena calidad", "mala calidad" y ahora a "calidad de vida". Calidad de vida es un cliché porque cada receptor asume que el orador dice exactamente lo que él(ella) "el receptor", quiere decir. Esa es precisamente la razón por la que definimos calidad como "Conformidad con requerimientos", si así es como lo vamos a manejar...Esto es lo mismo en negocios. Los requerimientos tienen que estar claramente establecidos para que no haya malentendidos. Las mediciones deben ser tomadas continuamente para determinar conformidad con esos requerimientos. La no conformidad detectada es una ausencia de calidad. Los problemas de calidad se convierten en problemas de no conformidad y la calidad se convierte en definición."

2.3. Definición de Términos Básicos

Área de producción: el área de producción, también llamada área o departamento de operaciones, manufactura o de ingeniería, es el área o departamento de un negocio que tiene como función principal la transformación de insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, capital, información) en productos finales (bienes o servicios).

Calidad: puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones, a lo que al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor su calidad o también como comúnmente es encontrar la satisfacción en un producto cumpliendo todas las expectativas que busca algún cliente.

Capacidad instalada: es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección, puede lograr durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología Experiencia/conocimientos, etc.

Línea de Envasado o llenado: área destinada al llenado de un producto

Lubricante: sustancia grasa o aceitosa que se aplica a las piezas de un engranaje para que el rozamiento sea menor o más suave.

Producción: Todo proceso a través del cual un objeto, ya sea natural o con algún grado de elaboración, se transforma en un producto útil para el consumo o para iniciar otro proceso productivo. La producción se realiza por la actividad humana de trabajo y con la ayuda de determinados instrumentos que tienen una mayor o menor perfección desde el punto de vista técnico

Productividad: Cociente resultante de dividir la producción (resultados obtenidos) entre los recursos (insumos utilizados). Mientras mayor sea la producción y menores los recursos (costos) utilizados en ella, mayor será la productividad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es el que le dará el giro total a la investigación, en este descubriremos como realizar el estudio de nuestra investigación por medio de una serie de pasos a realizar para llegar a nuestra meta. Además, el marco metodológico es el paso principal para nuestra investigación ya que de este depende que obtengamos toda la información que se considere necesaria para llevar a cabo una investigación. Al respecto Balestrine (2006, P.125) Define “el marco metodológico como la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real”.

Según la concepción de Arias (2006), el marco metodológico es el cómo se realizó el estudio para responder al problema planteado. La metodología de un trabajo especial de grado incluye el tipo o tipos de investigación, así como las técnicas y los procedimientos serán utilizados para llevar a cabo la investigación.

3.1. Nivel de investigación.

De acuerdo al nivel investigativo, se considera descriptiva, debido a que Balestrini (1999:75) especifica que, esta investigación “es aquella que puntualiza o esquematiza procesos de trabajo para su mejor o práctico entendimiento”.

3.2. Diseño de la investigación.

Según el diseño de investigación, es decir, la estrategia adoptada para responder al problema planteado, el estudio se enmarco como una investigación de campo. Según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006), la investigación de campo, es aquella que se refiere a:

Análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de

los paradigmas o enfoques conocidos o en desarrollo (p.14). Según Arias (2006) una investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (p.31). Por lo tanto, este estudio se enmarcó en una investigación de campo, ya que los datos fueron extraídos en forma directa de la realidad y por la propia investigadora, a través del uso de instrumentos para recolectar la información.

3.3. Población y muestra

3.3.1 población

Según lo señala Balestrini (1997) por población se entiende “un conjunto finito o infinito de personas, cosas o elementos que presentan características comunes y para el cual serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación”, es decir, la población está constituida por el conjunto de entes en los cuales se va a estudiar el evento, y que además comparten características comunes. Según Morles (1994:54) citado por Arias (1999:22), “la población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación”.

Para mejorar el sistema de producción en el proceso de envasado en la línea de lubricantes y ligas de frenos, se toma en cuenta como población al personal que interviene directamente con en el proceso productivo.

Para el desarrollo del trabajo de investigación se utilizó una población finita, ya que la misma indica que es posible alcanzarse o sobrepasarse al contar y que posee un número limitado de medidas y observaciones. La misma estuvo representada por trabajadores que laboran en el Departamento de Envasado de aceites, el cual está conformada por 6 líneas, la línea Nro. 5 y 6 no está operativa, y la línea Nro. 3 y 4 las cuales son las líneas de tambores y pailas trabajan de forma rotativa con un solo personal dependiendo lo que se vaya a envasar y además trabaja solo 1(un) turno, así

como la planta de Acuosos que viene representada por 3 líneas (Ver Cuadro Nro. 1).

Cuadro 1 Distribución de la Población de Planta de Aceites y Acuosos

Población	Líneas Operativas	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Total	
Planta de Aceites						
Personal	Línea Ocme	9	9	9	27	
	Línea Canco	9	9	9	27	
	Líneas de Tambor	8	-	-	8	
	Líneas de Pailas	-	-	-	-	
	Planta de Acuoso					
	Liga de Frenos	8	8	8	24	
	Ducha Grafitada	10	-	-	10	
	Línea 3	13	-	-	13	
TOTAL		57	26	26	109	

3.3.2 Muestra

Habitualmente el investigador no trabaja con todos los elementos de la población que estudia sino sólo con una parte o fracción de ella; a veces, porque es muy grande y no es fácil abarcarla en su totalidad, se elige una muestra representativa de los datos obtenidos en ella para utilizarse en pronósticos de poblaciones futuras de las mismas características. La muestra, según Arias (2006), es “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. (p. 83). Por ello, se elige una muestra representativa y los datos obtenidos en ella se utilizan para realizar pronósticos en la presente investigación.

Al mismo tiempo, la muestra fue intencional y tal como lo define Arias (2006) “es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra (p. 85)”. Dicha muestra es la elección de los elementos que no depende de la probabilidad, sino de causas

relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra. Por otra parte, la muestra escogida para el desarrollo de la presente investigación estuvo conformada por los operarios del turno 1 de la línea Canco de Aceites lubricantes y la línea de ligas de frenos, donde se evidencia la problemática ya que las mismas constituyen el proceso de producción de la empresa, como sistema en estudio, a su vez será representada en el siguiente Cuadro 2.

Cuadro 2 Distribución de la Muestra (Línea N° 2)

Población	Descripción	Cantidad
Personal Aceites Línea CANCO	Jefe de Grupo	1
	Supervisor	1
	Operarios	5
	Mecánico	1
	Electricista	1
Personal Ligas de Frenos	Jefe de Grupo	1
	Supervisor	1
	Operarios	4
	Mecánico	1
	Electricista	1
Total		17

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos pueden considerarse como la forma o procedimiento que utiliza el investigador para recolectar la información necesaria en el diseño de la investigación. Así lo expresa Arias (2006) “son las distintas formas o maneras de obtener la información”. Las técnicas e instrumentos que se emplearon en la investigación permitieron recolectar información necesaria que condujo al desarrollo de los objetivos planteados; con sustentos en la información suministrada por el personal involucrado en las líneas y en el proceso productivo, y la observación

del funcionamiento de dichas líneas de envasados de lubricantes y ligas de frenos.

3.4.1. Observación directa.

Según Tamayo (2001), “La técnica de observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger mediante su propia observación a través de esta se puede determinar las faltas en lo que respecta al desempeño de sus funciones, así como las causas que lo origina”. La observación directa se realizó con la finalidad de observar y descubrir labores operacionales en la empresa, aparte de observar el funcionamiento de las maquinas. Con esta técnica se obtuvo la información necesaria de los diversos problemas que afectan el aumento de la producción en la línea de envasados de lubricantes y ligas de frenos.

3.4.2. Entrevista no estructurada

Según Tamayo (2001), “La entrevista es la relación directa establecida entre el investigador y su objetivo de estudio a través de individuos o grupos con el fin de obtener testimonios orales”. El tipo de entrevista utilizada en esta investigación está definido como No Estructurada, la cual se realiza sin guion previo. El investigador tiene como referentes la información sobre el tema. La entrevista se va construyendo a medida que avanza la entrevista con las respuestas que se dan. Requiere gran preparación por parte de investigador, documentándose previamente sobre todo lo que concierne a los temas que se tratan.

3.4.3 Fuentes documentales

Consiste en la recolección de información por medio de libros, revistas, página web, trabajos especiales de grado con temas similares, normativas e información suministrada por la empresa. Guinot, (2008). Define la revisión documental de la siguiente manera: “La revisión documental se centra en la recogida de datos secundarios, aquellos datos estudiados por otras personas ajenas a la investigación actual, informaciones que no han sido producidas explícitamente para los objetivos de la investigación relacionadas con el objeto de estudio” (p.105).

3.5. Técnicas de procesamiento y Análisis de Datos.

Para cumplir con cada fase se propone utilizar en la metodología, ciertas técnicas o herramientas que permitan elaborar modelos gráficos del sistema de estudio, establecidos en los datos obtenidos a través de las entrevistas, observaciones y documentación bibliográfica. Entre las técnicas de análisis de 30 datos a aplicar se encuentra; el uso del Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto, los cuales comprenden una relación causa efecto del problema planteado y las afecciones que puede contener el proceso evaluado.

3.6. Fases metodológicas.

La presente investigación se encuentra estructurado en cuatro fases, basadas en sus objetivos específicos, con el principal fin de lograr el objetivo general que es mejorar el proceso de envasado de la línea de lubricantes y liga en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A con el fin de aumentar la producción.

Fase I, Diagnóstico de la situación actual que afectan el aumento de la capacidad de producción en las líneas de envasados de lubricantes y ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En esta fase se diagnosticará la situación actual de las líneas de Aceites lubricantes y ligas de freno que permitirá detallar datos de forma precisa las condiciones existentes en las líneas de producción. Dicha fase se llevará a cabo bajo la implementación de herramientas de recolección de datos como lo son la entrevista, observación directa y fuentes documentadas.

- Se aplicará una observación directa en el lugar donde se desarrollan las acciones de todo el personal involucrado en el área de producción, de forma simultánea se establecerá el diagrama de proceso. De igual forma, se determinarán en detalle las características del producto. Es importante considerar que una adecuada

descripción del producto, es una condición necesaria para una buena elaboración de la investigación.

- Se realizarán las entrevistas no estructuradas al personal involucrado en el proceso productivo, el cual se inicia desde la solicitud del pedido del usuario, seguido de la obtención de la materia prima hasta que llega a las manos del cliente, todo ello, para así conocer sus opiniones sobre cómo es la ejecución de las actividades y sobre la problemática.
- Se ejecutará una revisión documental de las estadísticas de producción, y de las paradas establecidas en los reportes de producción por los operarios, información que será suministrada por el supervisor, ya que estos constituyen un elemento fundamental para determinar los ingresos futuros del proyecto por la venta del producto. Además, de toda la información que se refiera para apoyar el diagnóstico de la situación actual en el proceso de producción.

Fase II, Análisis de los factores que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En esta fase se deben analizar los factores que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A, con el objetivo de formular un árbol de ideas claves útiles para su solución. De esta manera se utilizará el diagrama de causa-efecto con ello se buscará las posibles causas del problema, para así determinar la naturaleza de cada una de ellas y la relación que guardan entre sí, seguidamente se utilizara la técnica del grupo nominal ya que es muy útil para identificar problemas, establecer soluciones y establecer prioridades. De la misma forma se construirá el diagrama de Pareto donde se podrá detectar los problemas que tienen más relevancia y buscar una posible solución a dichos problemas.

Fase III, Propuesta de un plan de mejoras que permita solucionar los problemas causantes en la línea de envasados de lubricantes y ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A

En esta fase, se procederá a presentar un plan integral de mejoras que permita el aumento de la producción, una vez analizado los resultados en las fases I y II. En esta fase se encontrarán incluidas las acciones concretadas las cuales se desarrollarán para darle cumplimiento a los objetivos de la investigación. Por lo tanto, el plan surgirá a partir del diagnóstico definitivo del proceso de investigación en donde el contenido de la misma será: presentación de la propuesta, objetivo general y específicos.

Por último, una vez presentadas las estrategias de acuerdo con los resultados que se obtendrán en las fases anteriores; en donde se definirá el problema/estado deseado y se identificarán los factores a mejorar, con el fin de solventar los problemas que se presentan y lograr un aumento en la producción.

Fase IV, los costos – beneficios del plan de mejora.

En esta fase se debe tomar 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 esta genere; para luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada, concluyendo así, si el proyecto es factible o no de llevarlo cabo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En lo que respecta a la presentación de los resultados, Arias, F. (2006), 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 de elaborar un plan integral de mejoras en el proceso de envasado de la línea de lubricantes y liga en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A con el fin de aumentar la producción.

4.1 Fase I: Diagnóstico de la condición actual del proceso de la línea de envasado de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

A través de un recorrido por la empresa, se realizó una observación directa, lo cual permitió el conocimiento de las actividades productivas realizadas por los trabajadores en el proceso de la línea de envasado de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., efectuadas por los operarios, y de esta forma poder evaluar cada uno de los puntos observados, con la finalidad de detectar las debilidades en el área de trabajo. También se apreciaron las condiciones de trabajo a las que están expuestos los trabajadores, aplicando para ello una entrevista no estructurada a todo el personal relacionado tanto de manera directa

como indirecta con el área evaluada, con el objetivo de comprender la manera en que se ejecutan las tareas. A continuación, los resultados obtenidos.

4.1.1 Identificación de la organización objeto de estudio: Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

La empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., se encuentra ubicada en la Vía Principal de Araguaita, Complejo Industrial PDVSA Guacara – Edo. Carabobo. La cual se dedica a la manufacturar y comercializar lubricantes y químicos. Fabricación de químicos (diferentes aditivos y solventes que sirven de materia prima para otras empresas como: Polar, Dupont, Venezolana de Pinturas, entre otras) y lubricantes (aceites, grasas, liga de frenos, refrigerantes, productos de limpieza para vehículos, tambores, entre otros).

Además, procesa y distribuye químicos como: Alquibenceno Lineal (LAB): (Alquilato Liviano Lineal y Alquilato Pesado Lineal); Alquibenceno Ramificado (BAB): (Alquilato Liviano Ramificado y Alquilato Pesado Ramificado) y Ácido Fenil Sulfónico Lineal (Labsa): (Veno SL, Benzol y Venobooster CT); los cuales son utilizados por otras empresas como materia prima para la elaboración de diferentes productos, para atender el mercado nacional e internacional.

Desde el inicio de sus primeras operaciones industriales en 1960, Venoco ha obtenido y mantenido diversos reconocimientos nacionales e internacionales debido al alto índice de calidad tanto en sus productos como en los procesos de producción. CANGL fue fundada en 1958 y comenzó operaciones en 1960, fabricando grasas lubricantes para las empresas petroleras internacionales que operaban en Venezuela para aquella época. En 1963, inició la producción de aceites lubricantes. Mientras que, en 1973, el gobierno de Venezuela emitió la ley de reserva del mercado nacional de hidrocarburos al estado a través de la empresa Corporación Venezolana del Petróleo (CVP). CANGL continuó la fabricación de lubricantes para las empresas del estado a la vez que comercializaba en el mercado de exportación su marca Venoco.

En 1993, el gobierno venezolano permitió la participación de otras empresas en el mercado nacional incorporándose así de nuevo la marca Venoco. En 1994, Mobil

International Petroleum Corporation (Hoy en día ExxonMobil) compró el 50% de las acciones de CANGL a Industrias Venoco, C.A. y así la empresa pasó a fabricar las marcas Mobil y Venoco, las cuales fueron distribuidas diferenciadamente por sus respectivas organizaciones comerciales. Posteriormente en el año 2007, se compró el 50% de las acciones de ExxonMobil quedando Venoco con el 100% de la compañía.

4.1.2 Misión, visión, objetivos estratégicos y estructura de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

A continuación, se presenta la visión, misión y objetivos estratégicos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., que rigen a dicha organización, las cuales son:

- **Visión:** “Ser el proveedor líder de lubricantes y productos químicos en el mercado nacional, orientados hacia la satisfacción del cliente, la seguridad en sus procesos y el desarrollo endógeno con la comunidad y el ambiente, persiguiendo el máximo valor para la nación”.
- **Misión:** “Manufacturar y comercializar lubricantes y químicos, de manera eficiente, eficaz, segura, con autonomía financiera, alineado a los objetivos estratégicos del Plan de la Patria y PDVSA, en armonía con el ambiente y la comunidad, con la finalidad de suplir el mercado nacional e internacional”.
- **Los Objetivos estratégicos de la empresa denominada Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.**
 - Garantizar el suministro de Grasas, Aceites Lubricantes y Químicos, al mercado nacional e internacional, a fin de impulsar el desarrollo industrial y estratégico de la nación.
 - Ampliar y diversificar la producción de Grasas, Aceites Lubricantes y Químicos, de esta manera, multiplicar nuestra cartera de clientes estratégicos y satisfacer las necesidades del pueblo.

- Garantizar las operaciones de planta, de forma segura y confiable, bajo el estricto cumplimiento de las normas de seguridad, higiene y ambiente en línea con la LOPCYMAT.
- Mejorar la calidad de los procesos administrativos y operativos, a fin de garantizar la operatividad continua, segura y adecuada de nuestras plantas.
- Desarrollar y Potenciar el Parque Industrial Venezolano en conjunto con las diferentes industrias conexas a la Petrolera y Petroquímica.
- Perseguir los lineamientos del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación y de PDVSA.
- Mantener y mejorar los niveles de Confiabilidad y sustentabilidad de la infraestructura existente.
- Aumentar los niveles de producción y calidad de Grasas, Aceites Lubricantes y Químicos de nuestras plantas.
- Fortalecer nuestro talento humano, a través de la aplicación de acciones de formación técnicas y generales, que contribuyan apalancar nuestras operaciones alcanzando un nivel óptimo en los procesos medulares y de apoyo.
- **Estructura organizativa de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.**

Por otro lado, la estructura organizativa de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., ubicada en la Vía Principal de Araguaita, Complejo Industrial PDVSA Guacara – Edo. Carabobo, objeto de estudio en la presente investigación, con la finalidad de proponer un plan integral de mejoras en el proceso de envasado de la línea de Aceites lubricantes y ligas, para así aumentar la producción, cuenta con el siguiente organigrama que se presenta a continuación. (Ver Figura 3).

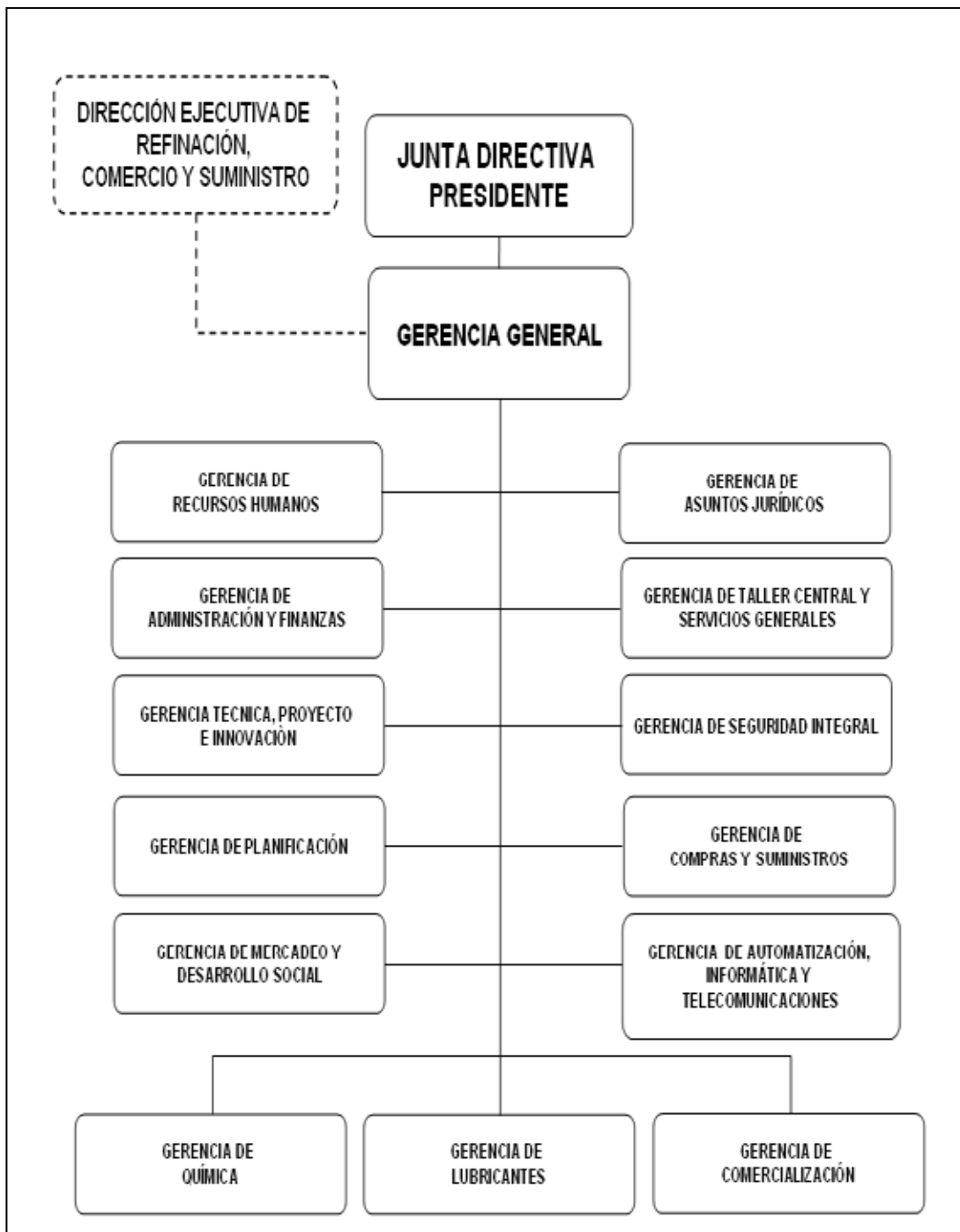


Figura 1. Estructura organización de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
Fuente: Recursos Humanos de la empresa. (2017)

4.1.3 Descripción del proceso de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En este caso en la presente investigación se evaluó la línea de envasado de lubricantes de un ¼ de galón, específicamente la línea canco la cual actualmente está trabajando a un 40% de su capacidad máxima instalada del 100%. Dichas actividades son objeto de estudio, para poder aumentar la producción. Para esto, se ejecutó una observación directa del proceso, lo cual permitió la construcción de un diagrama de flujo que se obtuvo de información sobre la operatividad del proceso y sus diferentes fases, describiendo a continuación el proceso:

- **Proceso de envasado de la línea de aceite lubricante en la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.**

La planta de aceites lubricantes de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A, consta de seis (06) líneas donde se envasan en distintas presentaciones, dos (02) líneas de pailas, dos (02) líneas de tambores y dos (02) líneas de ¼ de galón que son la línea Canco y la línea Ocme. En tal sentido, se describe a continuación el proceso de envasado de aceites lubricantes en la línea canco objeto de estudio y consta de los siguientes pasos:

Etapas 1

Proceso de alimentación y etiquetado: La fuente de alimentación de este proceso es de forma manual, por lo que son ubicados envase por envase por dos operadores en una mesa metálica de (1,20 x 1,20) metros; con capacidad de 1 bandeja que consta de seis (06) envases. Luego de colocar los envases, estos son trasladados por un transportador hasta el área de etiquetado que consta de dos cabezales donde se aplica etiquetas auto adheribles por ambos lados (dorsal y frontal) del envase.

Etapa 2

Proceso de Llenado: Para el proceso de llenado, se utiliza una máquina envasadora volumétrica rotativa de 21 picos de llenado de acero inoxidable, utilizada para el envasado de presentación de 946cc (Capacidad 80env/min). Donde el fluido se descarga directamente desde una bomba hacia un pequeño tanque de almacenamiento, y posteriormente a la llenadora.

Etapa 3

Proceso de Tapado: Luego de que están llenados los envases pasan por una banda transportadora, antes de la colocación de las tapas primeramente pasan por dos varas donde se le lubrican los cuellos de los envases, para luego proceder a colocar las tapas, en este caso se cuenta con una máquina tapadora automática, la cual posee tablero de control y tablero de potencia manejado por un operario.

Etapa 4

Inspección del producto: Luego de la colocación de tapas, se procede a la realización de una inspección donde se verifica si la tapa está debidamente colocada y si se colocó correctamente, de lo contrario lleva el envase a una circunferencia de producto defectuoso.

Etapa 5

Proceso de Sellado: Luego de que el envase ha pasado por la máquina tapadora, en la superficie interna de la tapa se apoya un liner que es un material multicapas que comprende un soporte de cartón y de aluminio. Este tipo de sellado utiliza la propiedad de algunos metales de transferir el calor, usando un campo magnético alternante que induce corrientes eléctricas en el metal que producen el sellado del envase. Sirve para garantizar que el envase no ha sido abierto previamente ni manipulado su contenido.

Etapa 6

Proceso de Codificación: Seguidamente, son codificados con un equipo (Codificadora a Laser) marca MACSA/ K-1010 PLUS, utilizada para la identificación de los envases con el correspondiente lote de envasado, fecha y precio.

Etapa 7

Encajadora: Estando los aceites ya envasados, estos son llevados a la encajadora donde los envases se ubican en 3 líneas, que luego pasan a ser guardados en cajas de 12 envases. Esto es un proceso totalmente automatizado, donde se colocan los envases, luego se arma las cajas, se procede a colocar la pega y cerrarla.

Etapa 8

Impresora de cajas: Las cajas luego pasan por unos transportadores lineales, donde se le coloca la codificación con el número de lote y la descripción del producto en el frente de la caja, la caja fecha y hora en el dorso de la caja, mediante dos impresoras de inyección de tintas a base acuosa.

Etapa 9

Rechazador de cajas y balanza de control de peso: Luego de todo el proceso antes mencionado, se pasa por estas inspecciones, con el fin de verificar que no hay ningún bote de aceites en las cajas y para saber si está dentro de sus especificaciones.

Etapa 10

Robot Paletizador: Mediante los transportadores lineales llegan a la paletización de las cajas, este robot es totalmente automático, donde tiene sensores que le indica cuando puede agarrar las 5 cajas, para luego colocarla en la paleta donde se coloca tres horizontales y dos verticales, para luego el montacarguista lleva a ser embaladas y de ahí llevarlo al almacén. Dentro de este contexto, y partiendo de la descripción del proceso productivo antes detallado se presenta en la Figura 2.

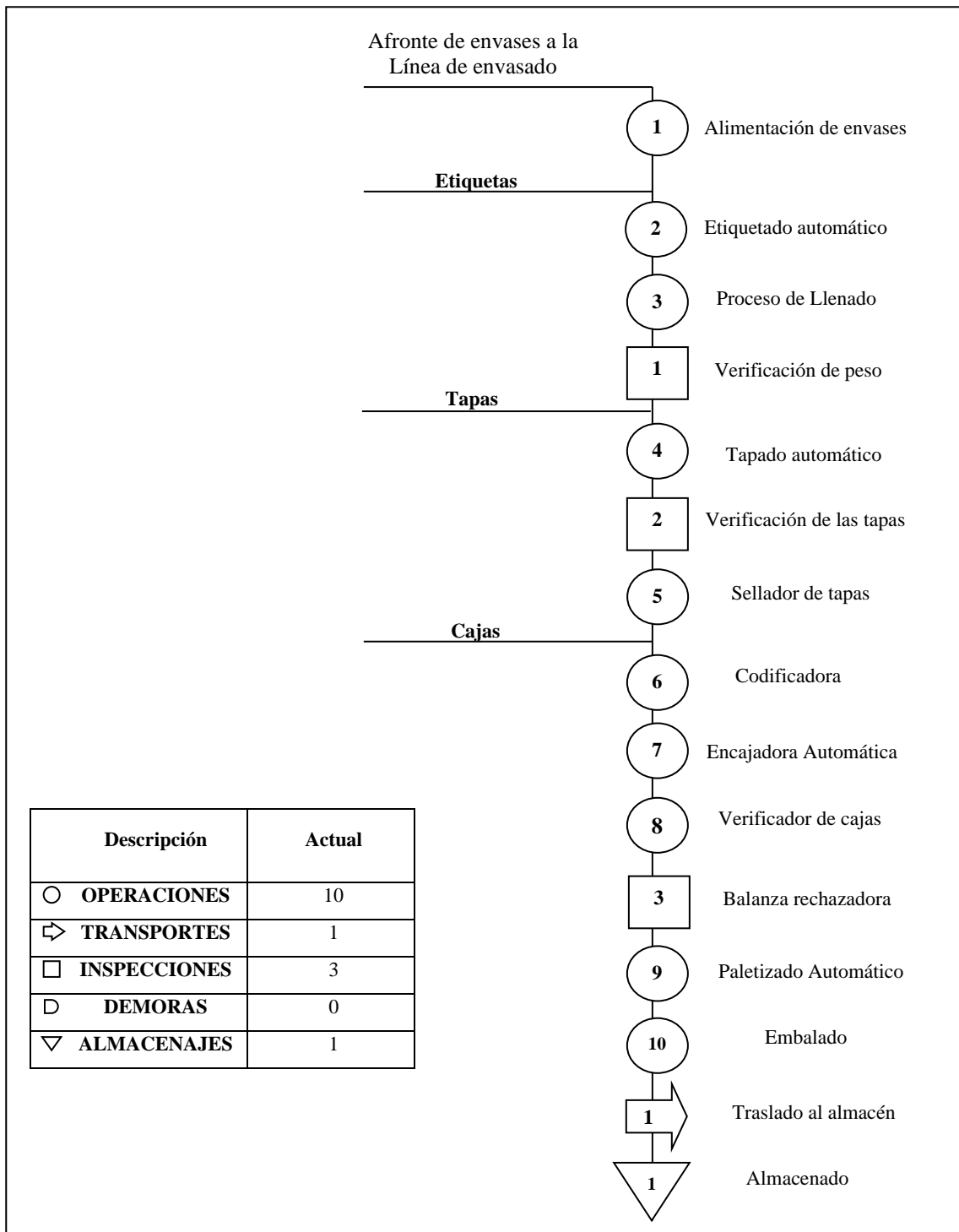


Figura 2 Diagrama del proceso de envasado en la línea de aceites lubricantes de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.1.4 Identificación de la línea de envasado de aceites lubricantes de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

A continuación, se presenta la descripción del área bajo estudio, a través de una fotografía que se muestra en la Figura 3. En la que se observa la línea de envasado de aceites lubricantes de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.



Figura 3 Línea de envasado de aceites lubricantes de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.1.5 Descripción del proceso de la planta de acuosos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., se encuentra la planta de acuosos, en donde existen tres (03) líneas, las cuales son la línea N° 1 liga de frenos, línea N°2 acuosos y línea N°3 ducha grafitada. Sin embargo, se ha podido detectar que en la línea N°1 de ligas de frenos en la actualidad se está trabajando a un 62,22% de su capacidad instalada del 100%. Dicha línea es de 10 picos, trabajando a una velocidad de 50 picos por minutos, donde da una capacidad de producir 280 cajas por hora lo que son 3.360 lts por hora. Entonces, al evaluar los datos obtenidos del año 2016, observa una baja producción tanto en la línea de aceites lubricantes y en la línea de frenos.

En este último, se realizó una observación de las actividades involucradas en el proceso productivo, describiéndose a continuación:

- **Proceso de envasado en la línea de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.**

Los fluidos para frenos son líquidos diseñados especialmente para los sistemas hidráulicos de frenos. El proceso consiste en el mezclado de proporciones definidas de componentes a temperatura ambiente y manteniendo una atmósfera de aire seco en el tanque, para evitar que el producto absorba humedad del ambiente.

La culminación de este proceso se verifica por análisis típicos de laboratorio para luego proceder al envasado, principalmente en envases menores, los cuales son sellados a la hermeticidad vía termoinducción de “liner” de aluminio. Los fluidos para frenos (DOT3 y DOT4) fabricados en ADINOVEN cumplen y exceden las especificaciones establecidas en la Norma COVENIN 361 e internacionales ISO 4925, SAE J 1703, K42233 y UNE 26-109. A continuación, se presenta el esquema de fabricación general de la planta de acuosos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. (Ver Figura 4).

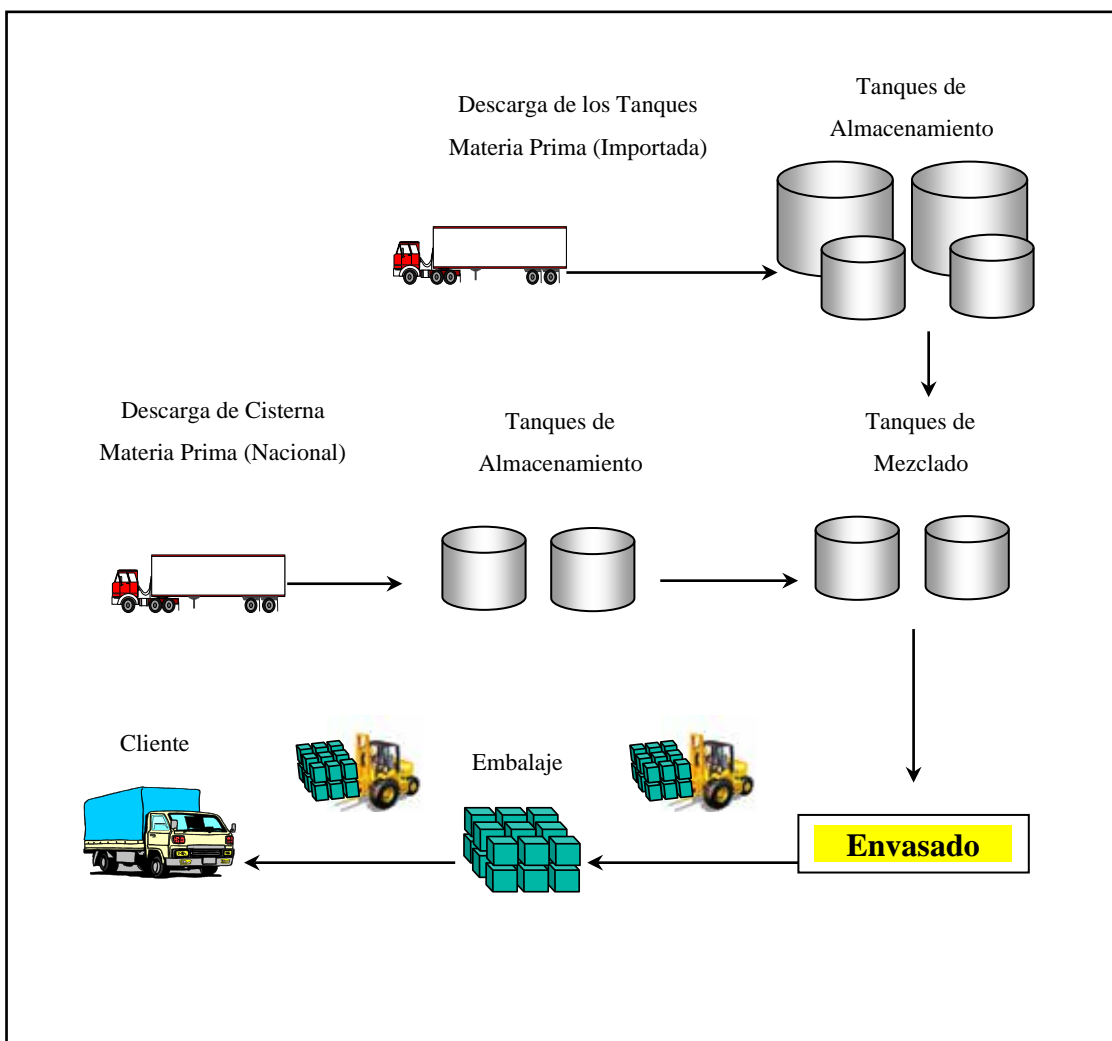


Figura 4 Esquema de fabricación general de la planta de acuosos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Dentro de esta perspectiva, el proceso de envasado en la línea de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., consta de los siguientes pasos:

Etapas 1

Proceso de alimentación y etiquetado: El proceso se realiza manualmente, consta de una mesa metálica de (1,20 x 1,20) metros que se domina mediante unos botones

para montar la bandeja de envases y subirla hasta la altura del operador, para el que el operador coloque los envases en la línea. Estos son trasladados por un transportador hasta el área de etiquetado que consta de dos cabezales con un motor de paso en cada cabezal, donde se aplica etiquetas auto adheribles por ambos lados (dorsal y frontal) del envase.

Etapa 2

Proceso de codificación de envases: Mediante un láser del equipo marca MACSA/ K-1010 PLUS, se coloca la identificación de los envases con el correspondiente lote de envasado y fecha.

Etapa 3

Proceso de Llenado: Máquina envasadora volumétrica lineal y automática con panel de control, picos de llenado de acero inoxidable y tanque de almacenamiento donde se descarga el contenido para llegar a los picos. Consta de 14 picos para el llenado de ¼ de galón y 20 picos para el llenado de 290cc de ligas de frenos.

Etapa 4

Proceso de tapado: Tapadora automática, marca ACASI/ CA4000. Serial: 0212, posee dos tableros de control y potencia. Donde una vez llenado se procede colocar la tapa y contiene unos rodillos que le hace el cierre de la tapa.

Etapa 5

Inspección del producto: Los envases pasan por una inspección ejecutado por dos operarios de la línea, donde se verifica si la tapa está colocada, si tiene el lyner y si está colocada correctamente, de lo contrario lleva el envase para una línea de productos dañados.

Etapa 6

Proceso de Sellado: Es un equipo sellador hermético de tapa con lyner de aluminio por calentamiento sin contacto que le trasfiere calor para el sellado del envase.

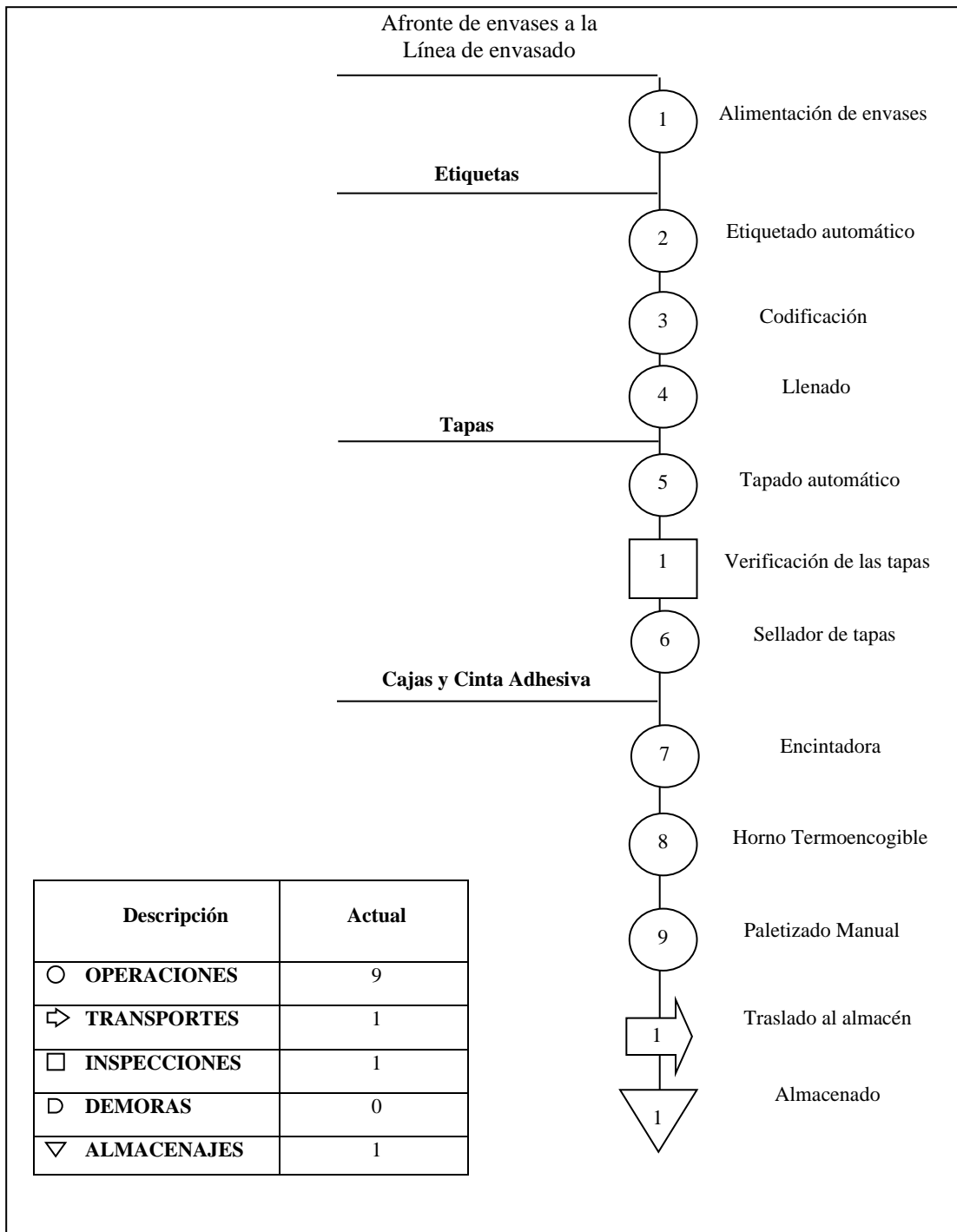
Etapa 7

Encintadora: Se procede a colocar los envases en las cajas, en este proceso el equipo (Encintadora) cierra la caja mediante la aplicación automática de cinta adhesiva para embalaje, en la parte superior e inferior de la caja.

Etapa 8

Embalaje del Producto Terminado: Para el proceso de embalaje los productos terminados se guardan en cajas contentivas de 12 unidades, para su fácil manejo. Luego llegan a la máquina termoencogible marca Venoco, en donde son embalados en paletas de madera con las siguientes características: Listón 1,00 m x Tablas 1,20 m. Por último, una vez realizado el empacado en las cajas, el montacarguista realiza el traslado al almacén de producto terminado para ser agrupados en el piso uno sobre otros en columnas de dos (02) unidades, con un cartón separador antideslizante de 1.15 m por 1.15 m, utilizadas como base sobre las paletas y entre las capas para evitar que los envases se dañen por roce con la paleta.

No obstante, para la identificación de las actividades desarrolladas en la línea de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., se presenta el siguiente diagrama de flujo, en donde se pueden indicar el método actual del proceso de envasado de la empresa caso en estudio. (Ver Figura 5)



**Figura 5 Diagrama del proceso de envasado en la línea de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)**

4.1.6 Identificación de la línea de envasado de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

A continuación, se presenta la descripción del área bajo estudio, a través de una fotografía que se muestra en la Figura 6. En la que se observa la línea de envasado de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.



Figura 6 Línea de envasado de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.1.7 Capacidad de instalación de la línea de envasado (maquinarias y equipos) de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Las maquinarias y equipos son importantes ya que estas permiten que las actividades de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., se ejecuten con mayor facilidad; debido a esto se consideró un punto fundamental en la realización de esta investigación. A continuación, se muestra en el Cuadro 3 el inventario de los equipos de dicha organización en la línea objeto de estudio.

Cuadro 3 Listado de equipos pertenecientes a la línea de envasado de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

EQUIPO	CANTIDAD	COMPONENTES	MARCA/ MODELO
Mesa de alimentación	1	Mesa metálica de (1,20 x 1,20) mts; para la alimentación manual de envases, con capacidad de 1 bandeja de envases.	Venoco
Etiquetadora	1	Cuenta con 2 cabezales con un motor de paso en cada cabezal 220v. Serie: 51527-01	Quadrel labering systems/ versaline. Serie: 51527-01
Llenadora 1	1	Máquina envasadora volumétrica lineal y automática con panel de control, y picos de llenado de acero inoxidable. Utilizada para el envasado de presentación de 290cc (capacidad 68 env/min) y presentación de 946cc (capacidad de 68 env/min).	ACASI/ LLAPRE 2-20 Serial:156 Año: 2003
Tapadora	1	Tapadora automática, 110 v monofásico, 10-15 A. Posee tablero de control y tablero de potencia	ACASI/ CA4000. Serial:0212
Sello de inducción 1	1	Equipo sellador hermético de tapa con liner de aluminio por calentamiento sin contacto. Con soporte de montaje al suelo y a la banda transportadora. Panel de control digital. 240V, monofásico, 50/60 Hz, 10 A	Enercon/ Súper seal 100/ LM4481-03
Continuación Cuadro 3			

Continuación Cuadro 3			
Sello de inducción 2	1	Equipo sellador hermético de tapa con liner de aluminio por calentamiento sin contacto. Con soporte de montaje al suelo y a la banda transportadora. 2000W, 208-230v, 12-13,3 A. 50-60Hz	ELF SEAL/ FOILER 2211- ELFBB6335-19
Codificador de envases	1	Equipo para la identificación de envases con el correspondiente lote de envasado y fecha. 125-230 v/ 50-60 Hz/ 1,5 A	MACSA/ K-1010 PLUS
Horno termoencogible	1	Termoencogible de acción reductora del plástico de embalaje. Incluye guillotina y ventilador enfriador de cajas a la salida. Voltaje:440 v	Venoco
Encintadora	1	El Equipo cierra la caja mediante la aplicación automática de cinta adhesiva para embalaje, en la parte superior e inferior de la caja. V: 110, 60 Hz, 180 W.	DNC, S.A/ CS88
Codificador de cajas	2	Impresora de información sobre las cajas de producto terminado, en tinta de base acuosa.	MARSH/ UNICORN SERIE: UP2936016/UP257601 1
Transportadores motorizados	32,4 mts	1. Transportadores ajustables de 4 1/2" de ancho, correspondiente a 32,4 mts lineales. 2.- Soportes de guías con perillas 3.- 5 motores reductores Sew Euro drive, inc, C.A de 0,75 hp/ 1700rpm/ 60 Hz	FLEX LINK
Transportadores por gravedad	6 mts	Transportador de ruedas de longitud 6mts lineales, 45 cm de ancho y separación entre ejes de 10 cm.	Venoco

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.1.8 Lay-Out de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Lay-Out en la que se observan el área de producción como la distribución de los espacios físicos y de las maquinarias empleadas en el proceso productivo de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. (Ver Figuras 9 y 10).

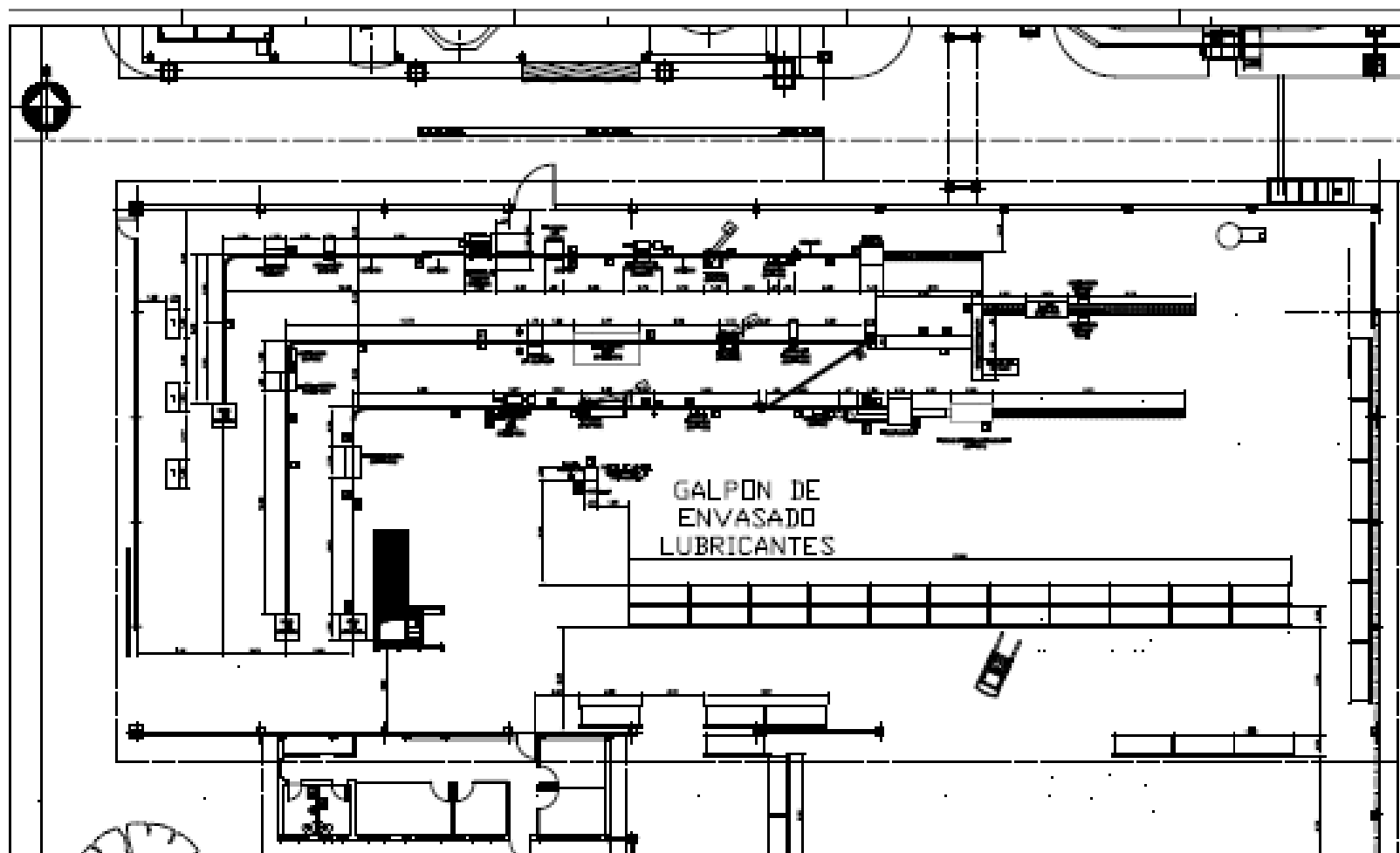


Figura 7 Lay-Out de la planta de acuosos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

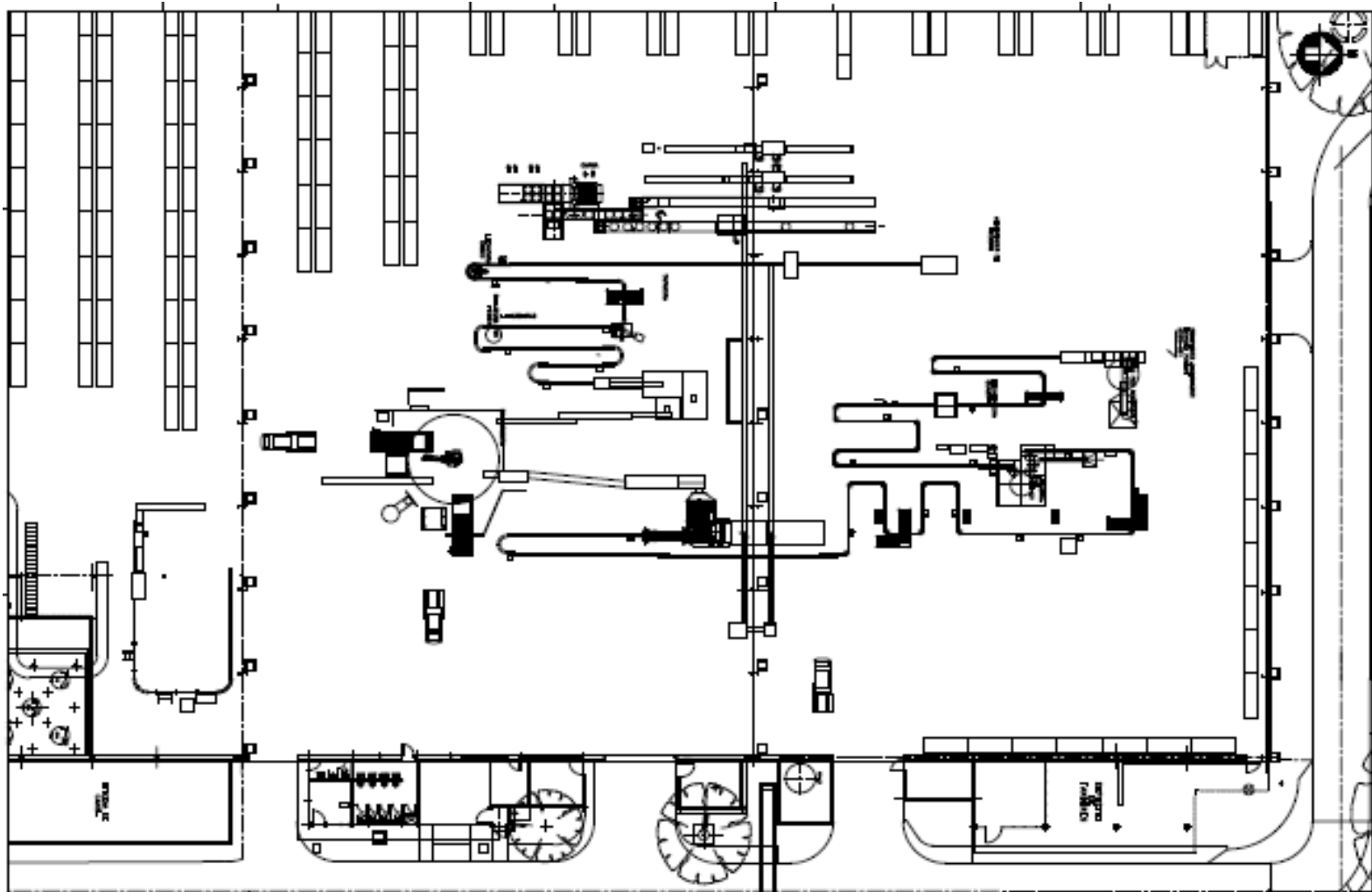


Figura 8 Lay-Out de la planta de aceites lubricantes de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.1.9 Resumen de la observación directa realizada en el proceso de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Se efectuó una observación directa a las operaciones del proceso en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., caso de estudio en la presente investigación, en donde se evidenciaron fallas que impactan en la problemática estudiada, lo mencionó a continuación (Ver cuadro 4):

Cuadro 4 Resultados del Diagnóstico de la Observación directa

LISTA DE CHEQUEO		
FACTORES DIAGNOSTICADOS	SÍ	NO
Manual de Normas y Procedimientos.		X
Productos No Conformes (Dañados)	X	
Condiciones del área de trabajo. (Orden, Limpieza, Ventilación e Iluminación).	X	
Mantenimiento Preventivo de los Equipos.		X
Condiciones Operativas Adecuadas de las Máquinas y Equipos		X
Distribución adecuada de los espacios físicos.	X	
Capacitación al Personal.		X

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Leyenda:

SI: Son los factores diagnosticados que indica la presencia de un aspecto o conducta observada.

NO: Son los factores diagnosticados que indica la ausencia de un aspecto o conducta observada.

Con la aplicación del instrumento se evaluaron los aspectos que más afectan en la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., los cuales se contemplan en la lista de chequeo antes expuesta, donde se constató y obtuvo que

todas las actividades que se observaron y analizaron revelan que la organización, específicamente en el proceso de envasado de la línea de lubricantes y liga existen deficiencias, esto se debe principalmente al incumplimiento del manual de procedimiento el cual existe pero no se cumple con el manejo de las pautas establecidas en el mismo.

En tal sentido, esta falla está generando otros aspectos en cuanto a la ejecución de los procedimientos involucrados en su proceso productivo, debido al aumento en la no conformidad de las cajas (Dañadas) reflejándose en el material desechado en la encajadora con la utilización inadecuada de los recursos destinados a la producción como lo son: mano de obra, equipos, herramientas, actividades, maquinarias, entre otros, lo cual está afectando de manera notable la productividad de la empresa al detectar porcentajes de desperdicios que superan lo permitido por el departamento de producción. (Ver Figuras 9 y 10)



Figura 9 Desechos de las cajas dañadas dentro de la encajadora
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)



Figura 10 Desperdicios de cajas dañadas
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Seguidamente, se comprobó que las fallas que se presentan en los equipos se deben a que no existe un programa de mantenimiento preventivo en las máquinas de la empresa provocando deficiencias en la productividad de la empresa, por las frecuentes averías que interrumpen el proceso hasta por más de 30 min, lo que genera tiempos improductivos durante el proceso de envasado.

En cuanto a la capacitación del personal se pudo comprobar que los trabajadores que laboran en la línea de envasado de $\frac{1}{4}$ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., poseen poca experiencia para la manipulación adecuada de las máquinas, lo que produce mayor dificultad a la hora de realizar sus funciones. Por otro parte, en lo que se refiere a aspectos como: piso, techos, paredes, orden y limpieza, condiciones de ventilación e iluminación, son elementos que se observaron en cumplimiento de lo exigido por las Normas De Inpsasel y las Normas Covenin.

4.1.10 Resultados de la entrevista no estructurada efectuada a los operarios de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Partiendo de las fallas detectadas en la observación directa, se procedió a presentar los resultados de la entrevista no estructurada, aplicada al personal que comprende la línea de producción en estudio, es decir, (01) Jefe de Grupo, (01) Supervisor, (05) Operarios. Para mejorar el nivel de producción, se tomará como población al personal que interviene directamente con el proceso de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5 Resultados de la entrevista no estructurada

CARGOS	¿Cuáles cree usted que son los factores que impiden el aumento de la capacidad de producción en las líneas?	¿Qué solución propondría usted para el aumento de la capacidad de producción en las líneas?
JEFE DE GRUPO	Falta de actualización de la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO, reconociendo que la misma está necesitando un nuevo método que replace el actual.	Estandarizar el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO, para que el operador permitiendo llevar un mejor control.
SUPERVISOR	No se lleva un seguimiento del comportamiento de las paldas de las máquinas en las líneas de forma adecuada, de modo que no se puede establecer acciones preventivas.	Diseñar planes de mantenimiento preventivo a las máquinas para mantener la línea de producción en condiciones de trabajo constantes.
OPERARIOS	Falta de entrenamiento del personal, fue en lo que más coincidieron los entrevistados, se puede decir que actualmente en la empresa no existe un mecanismo de formación a los trabajadores sobre los procedimientos operativos necesarios.	Establecer planes de capacitación para el personal de las líneas.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.1.11 Resumen de los resultados de la revisión documental efectuada en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En todo proceso productivo se debe cumplir que la entrada de la cantidad de materia prima coincida con la salida de la cantidad de producto terminado teniendo en cuenta siempre un margen de desperdicio, los cuales por más óptimo que se encuentre el proceso siempre existirán. Sin embargo, actualmente en la línea de envasado de lubricantes de un ¼ de galón, específicamente la línea canco está trabajando a un 40% de su capacidad máxima instalada del 100%.

En este caso, se efectuó una revisión de documentos propios de la empresa de los formatos de registros de paradas (Ver Anexo A) establecidas en el mismo reporte de producción por el operario, que según información suministrada por el Supervisor, se tienen que dentro del 80% tan solo hay causas atribuibles a fallas de equipos o maquinarias en este caso en la línea de aceite lubricantes, de las máquinas llenadora, tapadora y encajadora, se tienen paradas para realizar mantenimiento, reparaciones de averías y fallas. Por lo que se presenten en los Cuadros 6, 7 y 8, así como también, se ilustran en los Gráficos 1, 2 y 3 con los tipos de paradas en el periodo en estudio de enero a marzo del 2017.

Reporte de paradas en la línea de envasado de aceites lubricantes de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Cuadro 6 Tipo de Parada vs Tiempo de Parada (Máquina llenadora)

Tipo de paradas	Tiempo de Parada (HH:MM)
Operaciones	22,49
Mecánica	22,15
Suministros	1,57
Otros	8,30
Instrumentación	5,12

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)



Gráfico 1 Reporte de tipos de paradas no programadas del mes de enero del 2017
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Cuadro 7 Tipo de Parada Vs Tiempo de Parada (Máquina tapadora)

Tipo de paradas	Tiempo de Parada (HH:MM)
Operaciones	32,20
Mecánica	10,37
Electricidad	0,30
Suministros	0,50
Otros	13,05
Causas Externas	8,00
Instrumentación	11,01

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

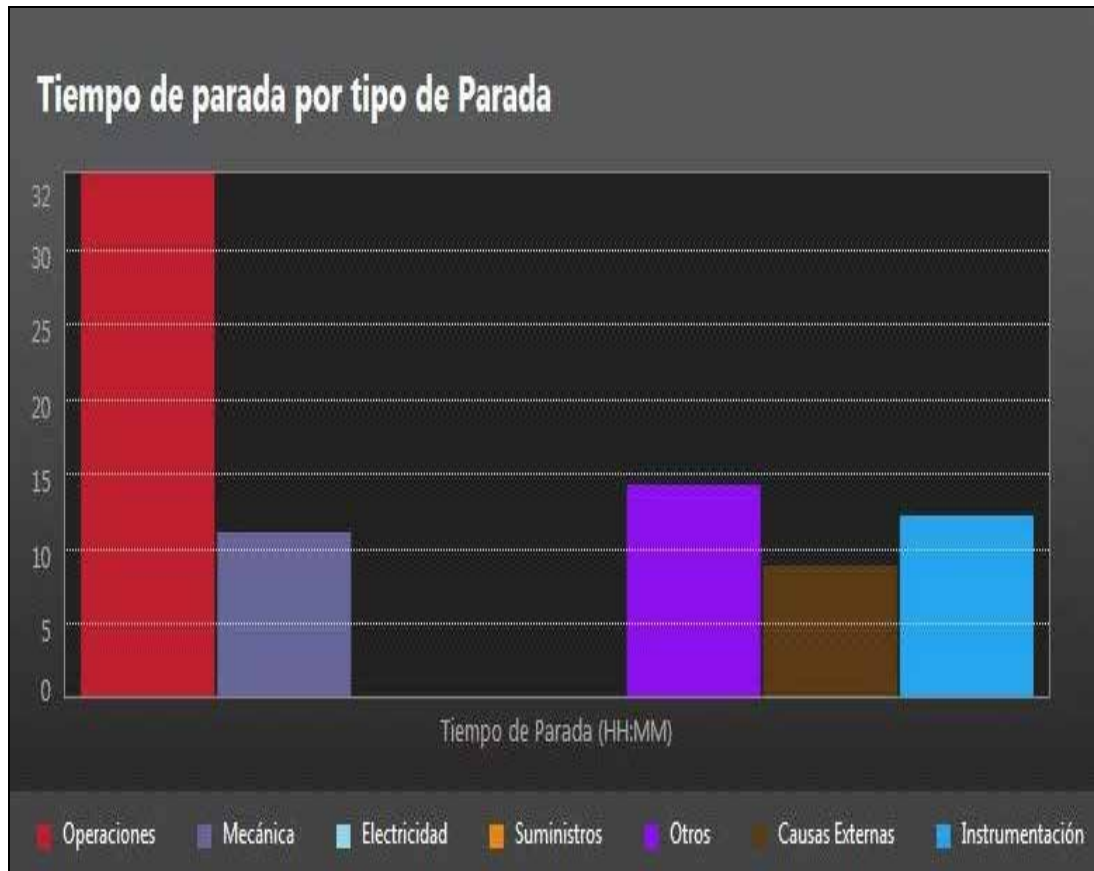


Gráfico 2 Reporte de tipos de paradas no programadas del mes de febrero del 2017
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Cuadro 8 Tipo de Parada vs Tiempo de Parada (Máquina encajadora)

Tipo de paradas	Tiempo de Parada (HH:MM)
Operaciones	14,31
Mecánica	2,00
Otros	2,00
Mantenimiento	8,00
Instrumentación	23,00

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

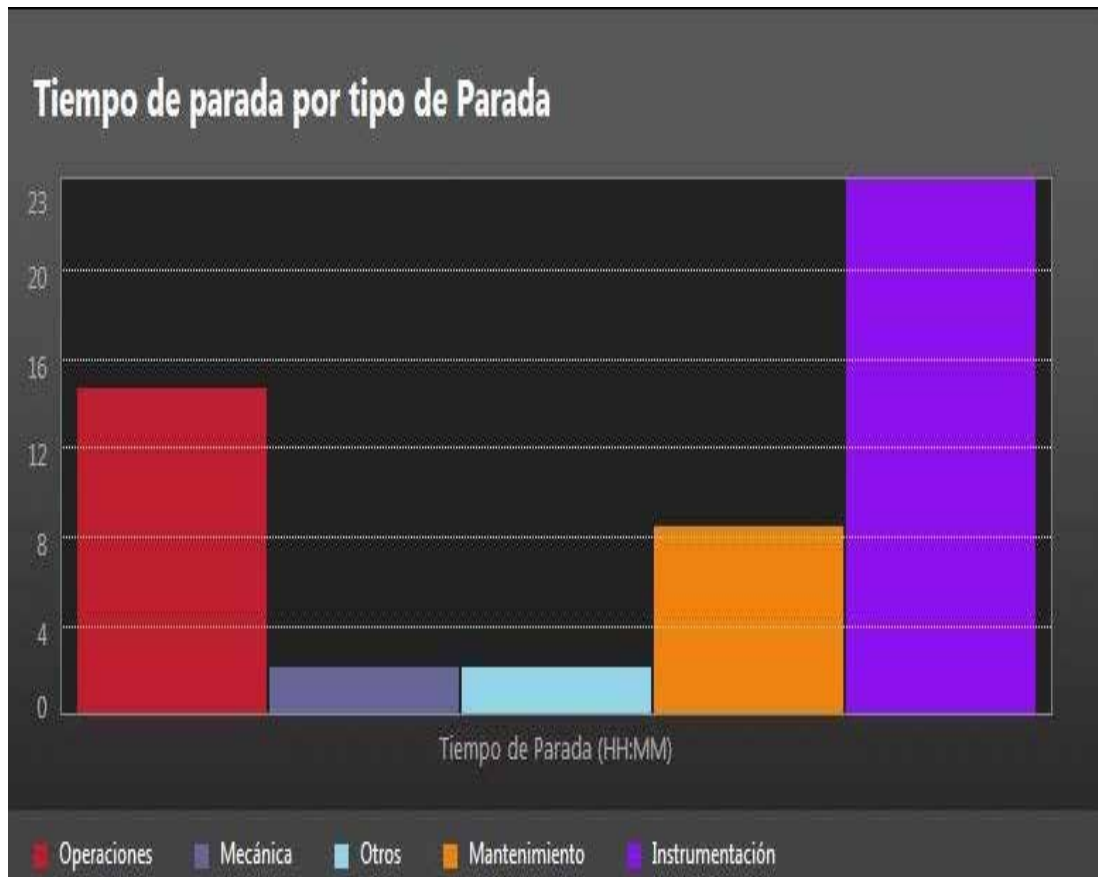


Gráfico 3 Reporte de tipos de paradas no programadas del mes de marzo del 2017
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Reporte de paradas en la línea de envasado de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En este caso de la línea de envasado de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A, se tiene un registro de las paradas no programadas ocasionadas por fallas en la máquina llenadora. Por lo que se presenten el Cuadro 9, así como también, se ilustra en el Gráficos 4 los tipos de paradas (Eléctrica, Instrumentación, Mecánica, Operacional) en el periodo en estudio de abril a septiembre del 2016.

Cuadro 9 Tipo de Paradas vs Tiempo de Parada ligas de frenos (Máquina llenadora y Tapadora)

Tipo de Paradas	MESES 2016					
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Eléctrica	0,00	0,00	0,25	1,01	0,00	0,00
Instrumentación	0,00	93,97	9,54	2,02	5,63	0,00
Mecánica	5,09	2,32	7,21	3,74	37,03	0,48
Operacional	94,91	3,71	83,08	93,23	57,34	99,52
Tiempo Total (Horas)	23,88	25,17	33,50	16,48	10,67	51,58

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

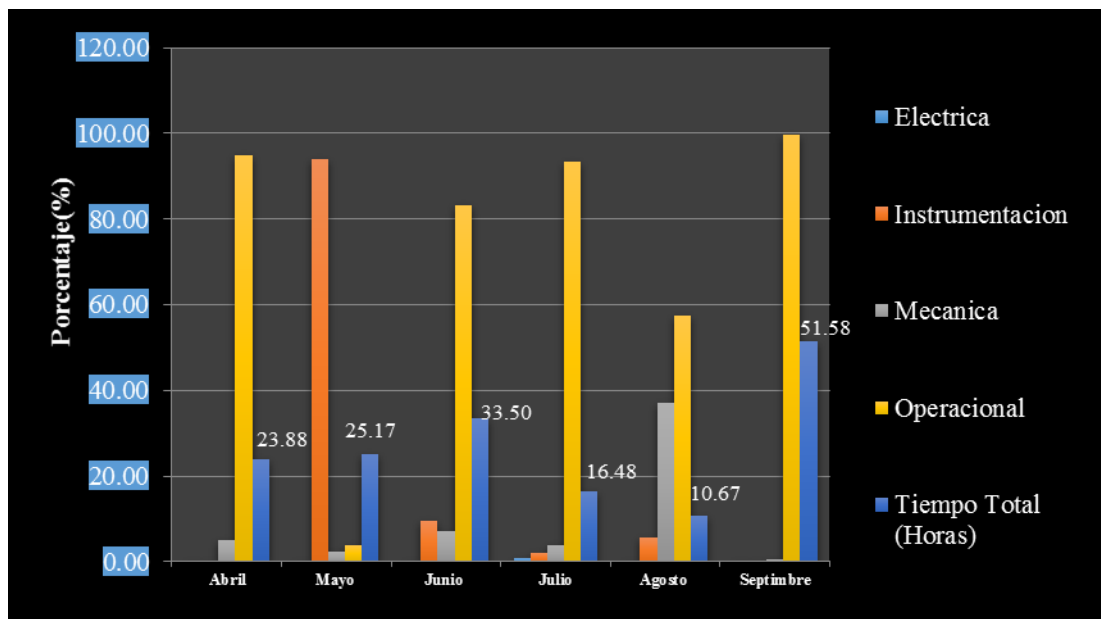


Gráfico 4 Reporte de tipos de paradas no programadas en la línea de envasado de ligas de frenos de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.2 Fase II, Análisis de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En esta fase se analizaron los resultados del diagnóstico realizado, con la aplicación de técnicas dirigidas a aumentar la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. Las técnicas utilizadas fueron las siguientes en orden de importancia: Diagrama de Causa-Efecto y el Diagrama de

Pareto. Ahora bien, se presenta un cuadro resumen con las distintas causas encontradas en la fase de diagnóstico, vinculadas al problema, luego se procedió a agruparlas y definir las causas encontradas, determinar la naturaleza de cada una de ellas, y la relación que guardan entre sí. (Ver cuadro 10).

Cuadro 10 Descripción de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

CRITERIOS	CAUSAS
MANO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de entrenamiento del personal en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
MÁQUINAS	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de planes de mantenimiento preventivo de los equipos. · Condiciones operativas inadecuadas de los equipos. · Averías frecuentes de las máquinas (llenadora, tapadora y encajadora).
MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"> · Desperdicios de cajas dañadas.
MÉTODOS	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de actualización en la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO. · Incumplimiento del manual de normas y procedimientos.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.2.1 Resultados del Diagrama de Causa-Efecto

Seguidamente, se construye un diagrama de causa –efecto, en donde se presentan las causas obtenidas y que afectan el proceso productivo en dicha empresa, para ser organizadas en: mano de obra, máquinas, métodos, y, por último, materiales. (Ver Figura 11).

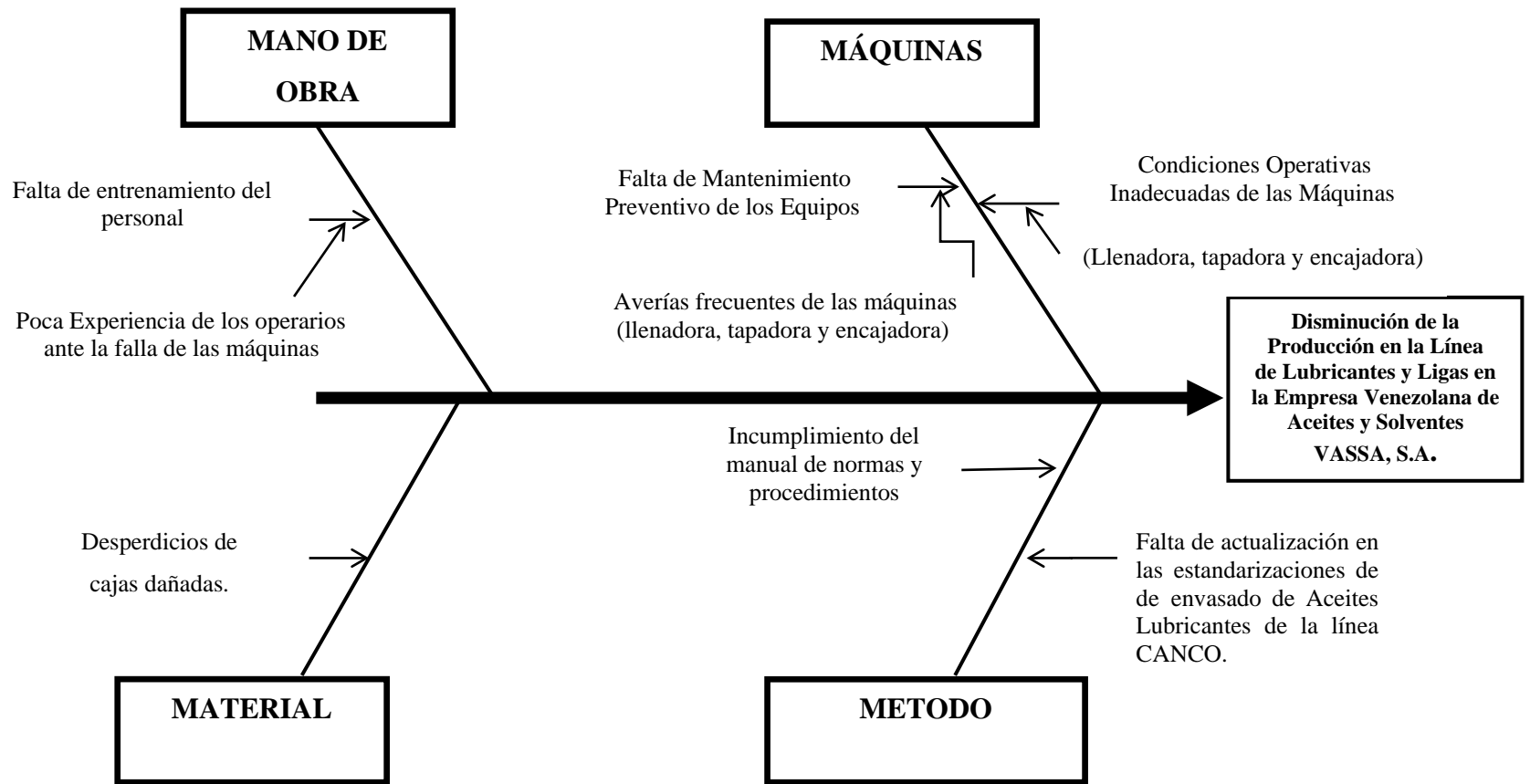


Figura 11. Diagrama de Causa-Efecto
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.2.2 Análisis de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., utilizando la Técnica de Grupo Nominal

Ya presentado el respectivo diagrama causa-efecto, en donde se presentaron las diversas causas del problema que no es más que las deficiencias en el proceso de envasado en la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., 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:

- Maquinarias.
- Mano de obra.
- Materiales.
- Métodos.

Posteriormente, se procedió a elaborar la Técnica de Grupo Nominal mediante la votación de los integrantes del grupo de discusión, el cual estuvo constituido por un (01) Jefe de Grupo, un (01) Supervisor y cinco (05) Operarios. Los mismos procedieron a ponderar cada una de las causas obtenidas con una escala de 0 a 50, de acuerdo al nivel de significancia, siendo el 0 el menor valor y 50 el mayor valor, de relevancia de las mismas para el proceso productivo. Cada participante evaluó las causas probables entre las que se tiene:

- Falta de entrenamiento del personal en la línea de envasado de $\frac{1}{4}$ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
- Falta de planes de mantenimiento preventivo de los equipos.
- Condiciones operativas inadecuadas de los equipos.
- Averías frecuentes de las máquinas (llenadora, tapadora y encajadora)
- Desperdicios de cajas dañadas.

- Falta de actualización en la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO.

- Incumplimiento del manual de normas y procedimientos.

A continuación, se presenta el Cuadro 9 con el resumen de los resultados logrados, producto de las causas que **impiden** el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., lo cual permite elaborar el diagrama de Pareto. (Ver Cuadro 11).

Cuadro 11 Análisis de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., utilizando la Técnica de Grupo Nominal

Causas	Personal de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Condiciones operativas inadecuadas de los equipos.	4	7	5	4	3	2	2	27
Falta de planes de mantenimiento preventivo de los equipos.	40	35	35	40	25	45	30	250
Desperdicios de cajas dañadas.	8	6	2	5	3	0	7	31
Incumplimiento del manual de normas y procedimientos	6	5	0	3	8	3	1	26
Averías frecuentes de las máquinas (llenadora, tapadora y encajadora).	15	25	30	30	40	20	25	185
Falta de actualización en la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO	7	9	3	6	1	5	10	41
Falta de entrenamiento del personal en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.	10	3	15	2	10	15	15	70
Total	90	90	90	90	90	90	90	630

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

En consecuencia, a los resultados obtenidos en el Cuadro 11, se manifiesta de manera gráfica las respuestas dada en puntuación de la muestra seleccionada, es decir, del personal de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., se calcularon y se enumeraron de acuerdo a su acumulación obtenida, por tal razón son las que deben atacarse en primer orden. En tal sentido, serán colocadas en manera porcentual de mayor a menor para su mejor entendimiento. (Ver Cuadro 12).

Cuadro 12 Jerarquización de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., utilizando la Técnica de Grupo Nominal

Causas		Puntos	Porcentaje %	Acumulado %
1	Falta de planes de mantenimiento preventivo de los equipos.	250	39,68	39,68
2	Averías frecuentes de las máquinas (llenadora, tapadora y encajadora)	185	29,37	69,05
3	Falta de entrenamiento del personal en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.	70	11,11	80,16
4	Falta de actualización de la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO	41	6,51	86,66
5	Desperdicios de cajas dañadas.	31	4,92	91,58
6	Condiciones operativas inadecuadas de los equipos.	27	4,29	95,87
7	Incumplimiento del manual de normas y procedimientos	26	4,13	100,00
Total		630	100%	

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.2.3 Diagrama de Pareto de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Seguidamente se construye el diagrama de Pareto el cual se muestra como el Gráfico 5, para luego efectuar la selección de las causas que impiden el aumento de la capacidad de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

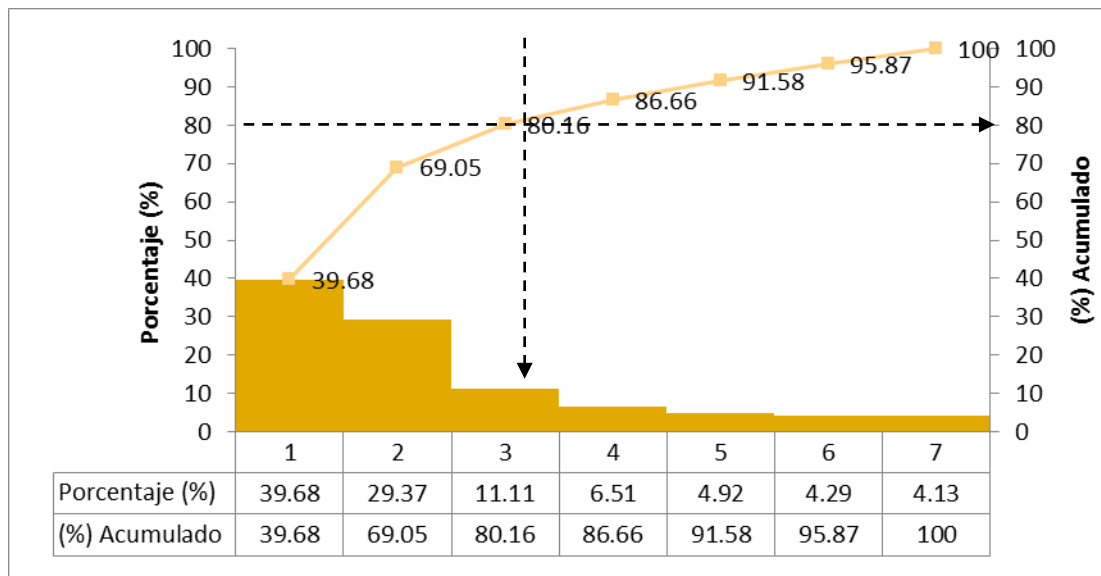


Gráfico 5. Diagrama de Pareto de las causas ponderadas en la Técnica de Grupo Nominal.
Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

El gráfico anterior, demuestra que las tres primeras causas se consideran de gran importancia para la resolución de la situación problemáticas, para en este proyecto en particular se desarrollaran para las primeras (04) causas, constituidas por:

- Falta de planes de mantenimiento preventivo de los equipos.
- Averías frecuentes de las máquinas (llenadora, tapadora y encajadora)
- Falta de entrenamiento del personal en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
- Falta de actualización de la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO.

4.2.4 Oportunidades de mejoras para la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En este sentido, con dichos resultados se pueden establecer las oportunidades de mejoras, que estaría presentadas con la finalidad de atacar dichas fallas. (Ver Cuadro 13)

Cuadro 13 Oportunidades de Mejoras

CAUSAS	OPORTUNIDADES DE MEJORAS
<ul style="list-style-type: none"> Falta de planes de mantenimiento preventivo de los equipos. Averías frecuentes de las máquinas (llenadora, tapadora y encajadora) 	Desarrollar un plan para el Mantenimiento Preventivo de los equipos (llenadora, tapadora y encajadora)
<ul style="list-style-type: none"> Falta de entrenamiento del personal en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. 	Establecer planes de capacitación para el personal de las líneas.
<ul style="list-style-type: none"> Falta de actualización de la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO 	Mejorar los métodos de trabajos a través de la descripción de los procedimientos operativos de la línea de envasado.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.3 Fase III: Diseñar un plan integral que permita la mejora de la línea de producción de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

En esta última fase, se procede a presentar las mejoras en el proceso de la línea de envasado de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., una vez analizado los resultados en las fases I y II. En esta propuesta se encuentran incluidas

las acciones concretadas las cuales se desarrollan para darle cumplimiento a los objetivos de la investigación. Por lo tanto, la propuesta surgió a partir del diagnóstico definitivo del proceso de investigación en donde el contenido de la misma es: presentación de la propuesta, objetivo general y específicos, desarrollo de la propuesta y la factibilidad técnica, operativa y económica.

4.3.1 Propuesta 1: Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para de los equipos (llenadora, tapadora y encajadora).

El objetivo principal es detectar tempranamente posibles fallas presentes en la línea de envasado de Aceites Lubricante y ligas de Frenos, para poder corregirlas a tiempo y mantener los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación. Pero también es proporcionar un plan de administración del mantenimiento que permita el tiempo máximo de funcionamiento de los equipos en la línea, con un costo y mantenimiento mínimos y con la máxima seguridad. Con un programa de mantenimiento preventivo se aseguran las inspecciones periódicas y las reparaciones rápidas, el cual es basado en la Norma Covenin 3049-93.

Mantenimiento Preventivo (MP): se refiere a la conservación de plantas y equipos producto de inspecciones periódicas que descubren condiciones defectuosas. Su finalidad es reducir al mínimo las interrupciones y una depreciación excesiva. En este caso, las máquinas a las cuales se les propone aplicar mantenimiento preventivo son: una (01) llenadora, una (01) tapadora y una (01) encajadora.

Objetivo y alcance del plan de mantenimiento preventivo en los equipos: Establecer las actividades necesarias para la realización de mantenimiento de los equipos. Con la aplicación del cronograma se pretende disminuir las paradas no programadas ocasionadas por las fallas de los equipos cada vez que ocurre una de ellas.

Criterio de frecuencia del plan de mantenimiento preventivo en los equipos: Se tomaron en cuenta las recomendaciones por parte de los fabricantes de los equipos: llenadora, tapadora y encajadora, descritas en los catálogos y a esto se sumó

la experiencia del jefe de mantenimiento de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Responsable del plan de mantenimiento preventivo: El responsable por garantizar la adecuada aplicación y ejecución del presente plan es el Supervisor de Área, así como también, el Jefe de Mantenimiento y los Operarios. Por lo tanto, debe hacer cumplir el cronograma de mantenimiento de los equipos tal como se muestra en el Cuadro 14 para brindarles mayor vida útil. También, hay que tomar en cuenta que la supervisión de la ejecución del programa del mantenimiento será algo primordial para cumplir con el objetivo y llevar los registros correspondientes.


Cuadro 14 Cronograma del Mantenimiento Preventivo

Nº	Descripción	Responsable	Frecuencia
01	Máquina Tapadora	2 operario	Trimestral
01	Máquina Encajadora	2 operario	Trimestral
01	Máquina Llenadora	2 operario	Mensual

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

En el siguiente cuadro 15 se presenta la logística de implementación anual del plan de mantenimiento preventivo propuesto para los equipos antes mencionados: una (01) llenadora, una (01) tapadora y una (01) encajadora.

Cuadro 15 Logística de Implementación Anual del Mantenimiento Preventivo de los Equipos para la línea de Aceites

		LÍNEA DE ENVASADO DE ACEITES LUBRICANTES LA EMPRESA VENEZOLANA DE ACEITES Y SOLVENTES VASSA, S.A.																											
		Año 2017 – SEGUNDO SEMESTRE																											
ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	TIPO DE RUTINA					JUN				JUL				AGOT				SEPT				OCT				NOV			
	D	C	M	L	A	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Máquina Tapadora		X				X			X			X				X		X			X			X				X	
Máquina Encajadora		X				X			X			X				X		X			X			X				X	
Máquina Llenadora			X				X				X				X				X				X				X		
D: Diaria C: Cada 3 semanas M: Mensual L: Semestral A: Anual																													
Año 2018 – PRIMER SEMESTRE																													
ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	TIPO DE RUTINA					ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN			
	D	C	M	L	A	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Máquina Tapadora		X				X			X			X				X		X			X			X				X	
Máquina Encajadora		X				X			X			X				X		X			X			X				X	
Máquina Llenadora			X				X				X				X				X				X				X		
D: Diaria C: Cada 3 semanas M: Mensual L: Semestral A: Anual																													

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Cuadro 16 Logística de Implementación Anual del Mantenimiento Preventivo de los Equipos para la línea de Aceites



**LÍNEA DE ENVASADO DE LIGAS DE FRENOS DE LA EMPRESA VENEZOLANA DE ACEITES Y SOLVENTES
VASSA, S.A.**

Año 2017 – SEGUNDO SEMESTRE

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	TIPO DE RUTINA					JUN				JUL				AGOT				SEPT				OCT				NOV				DIC				
	D	M	T	L	A	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Máquina Tapadora			X			X											X														X			
Máquina Llenadora		X				X				x				x				x				X					x				x			

D: Diaria M: Mensual T: Trimestral L: Semestral A: Anual

Año 2018 – PRIMER SEMESTRE

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	TIPO DE RUTINA					ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUN				
	D	M	T	L	A	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Máquina Tapadora			X											x																				
Máquina Llenadora		X				X				x					x				x				X				x					x		

D: Diaria M: Mensual T: Trimestral L: Semestral A: Anual

Es importante comentar que se obtuvo una lista de actividades a evaluar en los equipos obtenida de reuniones con el Departamento de Mantenimiento y Departamento de Producción, donde los de Mantenimiento se basaron en las recomendaciones del fabricante de la máquina, los de Producción en su experiencia y en las diversas averías que se presentan en las máquinas durante todo el periodo de estudio. Por lo que se detallan las actividades seleccionadas:

Actividades de rutina (Máquina Encajadora)

- Chequear estado de las correas.
- Verificar ajuste de piñones, cadenas, chumaceras y levas.
- Lubricación general del equipo.
- Ajuste de tornillería.
- Verificar guías de envases.
- Chequear nivel de aceite de reductores.
- Verificar sistema mecánico de brazos.
- Verificar estado de la transportadora.
- Inspección de rodillos.

Actividades de rutina (Máquina Tapadora)

- Revisar tensión y estado físico de las cadenas y correas.
- Chequear prisioneros de los piñones y poleas.
- Efectuar lubricación de toda la unidad.
- Limpieza de tolva de tapas.

Actividades de rutina (Máquina Llenadora)

- Verificación de rodamientos.
- Verificación de estoperas.
- Verificación de asientos de rodamientos.
- Verificación del aspa ventilador.
- Barnizar el bobinado.
- Verificación y ajuste de la bornera de conexión.

- Pintado del equipo.
- Medición de lecturas:
 - a) Comprobar aterramiento (L1: 10 G OHM; L2: 10G OHM, L3: 10 G OHM).
 - b) Lectura de amperaje (L1: 4, L2: 4, L3 4).
 - c) Lectura de continuidad (L1: 6.5; L2: 6.5, L3:6.5).

Para la implementación de la propuesta 1 se debe contar con el apoyo al personal interno de la empresa para realizar la aplicación del mantenimiento preventivo de las máquinas: una (02) llenadora, una (02) tapadora y una (01) encajadora. Por lo que a continuación se presentan los costos, que se necesitara adicionalmente al personal que ya labora en el área de mantenimiento de la empresa. (Ver Cuadros 17)

Cuadro 17 Mano de obra para el mantenimiento preventivo en los equipos

Descripción	Cantidad/ Días	Salario Diario	Total
Supervisor	01	450,00	450,00
Ingeniero Electromecánico	01	800,00	800,00
Jefe de Mantenimiento	01	500,00	500,00
Operador de Mantenimiento	01	300,00	300,00
Total			2.500,00

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.3.2 Propuesta 2: Desarrollar una matriz de entrenamiento por cargos para los trabajadores de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Esta segunda propuesta va dirigida a atacar la falta de entrenamiento al personal de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. Una vez definido el panorama vigente que existe en el área de trabajo, en materia de entrenamiento al personal, en la cual se evidencia la carencia de conocimientos del conecto uso de los equipos, así como, de los procedimientos operativos, es por lo que se propone como estrategia de planificación

y diseño para la formación del personal operativo, que cubra las necesidades de entrenamiento detectadas en los trabajadores.

Con esta capacitación se quiere lograr un personal altamente calificado e integral, que entienda la necesidad de conocer el proceso de envasado de la línea de lubricantes y liga en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., a fin de disminuir las no conformidades que se generan por no aplicar las técnicas conectas durante el proceso productivo, generando deficiencias que a su vez traen como consecuencia re trabajos y pérdida de tiempo. Se procede a realizar una serie de entrenamiento al personal el cual se muestra en la siguiente matriz. (Ver Cuadro 18).

Cuadro 18 matrices de entrenamiento por cargos para los trabajadores de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.

Matriz de Entrenamiento de de la línea de lubricantes y liga en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.	Equipo		Materia Prima				Procesos						
	Registro y Control de los Mantenimientos Preventivos	Planes de Mantenimiento Preventivos de Máquinas	Tipos de Materia Prima	Especificaciones de la Materia Prima	Técnicas para el almacenamiento de químicos	Técnicas de manejo de material	Programación de la Producción	Condiciones de las Operaciones	Puesta a Punto de la Maquina	Técnicas de Manejo de Fallas y Descripción de Proceso	Instrucciones de Seguridad	Instrucciones de Limpieza de equipos	Características del Producto
Operador	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
Jefe de Grupo	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Supervisor	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Mecánico y Electricista	X	X									X	X	

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.3.3 Propuesta 3: Estandarizar el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO, permitiendo llevar un mejor control.

La estandarización debe abarcar todos los procesos desarrollados en la empresa que tengan influencia sobre la calidad de los productos y servicios. Hay que recordar que, al estandarizar los procesos, buscando establecer la mejor forma de hacer las cosas para obtener calidad uniforme y productos estandarizados, solo así se mantendrá la preferencia de los clientes, reduciendo la variación y así logra mayor eficiencia productiva. Los pasos para estandarizar los procesos estarán basados en establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente la eficacia del proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO. Para el proceso de estandarización se seguirá una pauta que comprenderá:

- Simplificación: reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- Unificación: Separar la información en diferentes campos, así como unificar ciertos criterios para un mejor manejo y manipulación de los datos.
- Especificación: Persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso

En el proceso de estandarización se deberá toma como referencia:

- Documentar y controlar el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO
- Mejora la eficiencia y la productividad (optimizar el uso de los recursos).
- Genera un ambiente de confianza, seguridad y mayor participación en todos los niveles.

La propuesta parte de la necesidad de formalizar un procedimiento la línea CANCO, a lo cual se tomó esta coyuntura para proponer un sistema de estandarización de proceso a través del diagrama de proceso, se puede indicar los tiempos de duración del método actual, con la utilización de un cronómetro. (Ver Cuadros 19 y 20).

Cuadro 19 Diagrama de Proceso Propuesto a la Línea CANCO

	Propuesto	
	No.	Tiempo
○ OPERACIONES	11	86.21
⇒ TRANSPORTES	5	279.39
□ INSPECCIONES	3	13.87
D DEMORAS	1	578.8
▽ ALMACENAJES	1	-
Distancia recorrida	mts.	88.36

Nombre del proceso: Envasado de Aceites Lubricantes de la línea

CANCO

Hombre Material:

Se inicia en: Alimentación de los envases en la línea

Se termina en: Paletizado

Hecho por: Sánchez y Peña

Fecha: 21/05/2017

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: <input type="checkbox"/> PROPUESTO: X)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts	Cantidad	Tiempo(s)	ANÁLISIS					OBSERVACIONES
									¿por qué?					
									¿qué es?	¿dónde es?	¿cuándo?	¿quién?	¿cómo?	
1 Colocar envases en la Línea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2.84					X	Se ejecuta manualmente por un operador
2 Traslado hasta la etiquetadora	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.75		18.48						
3 Etiquetado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			3.42					X	Se procede a colocar dos etiquetas una frontal y otra dorsal de manera automática
4 Traslado a la llenadora	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21.25		70						
5 Llenado de envase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			7.29					X	Consta de una llenadora rotativa de 21 picos, se llena los envases automáticamente
6 Traslado hasta la tapadora	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13.30		47.27						
7 Se lubrica los cuellos de los envases	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.40		X				Antes de colocar la tapas primero se lubrica los cuellos de los envases
8 Colocación de las tapas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			3.61					X	Se procede a colocar la tapa de manera automática
9 Traslado hasta la encajadora	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32.58		106						
10 Inspección de las tapas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.35					X	Se verifica si la tapa está colocada y si se colocó correctamente, de lo contrario lleva el envase a una circunferencia de producto defectuoso
11 Sellado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.95	X					Este tipo de sellado utiliza la propiedad de algunos metales de transferir el calor, para sellar el llyner
12 Codificado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			1.58					X	Mediante un láser coloca el precio y lote del envase
13 Ordenador de envases para ser encajado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2.35					X	Los envases se ordenan en 3 líneas.
14 Encajado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			41.57					X	Este proceso toma 12env en filas de 3, donde se colocan en sus respectivas cajas, donde son cerradas y selladas automáticamente
15 Traslado hasta Paletizador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12.48		37.64						
16 Codificación de caja	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			5.23					X	Este proceso se realiza con dos impresoras, la primer coloca la fecha y el lote en tinta a base de agua
17 Rechazador de cajas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			12.66					X	Voltean las cajas, para verificar que no hay ningún envase dañado que provoquen derrames.
18 Balanza de control de peso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.86					X	Controla el peso, para saber que está dentro de la especificación de lo contrario lo rechaza
19 Colocar en la paleta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10.79					X	Este proceso se realiza mediante un robot Paletizador, donde espera completar 5 cajas, para el tomarlas y colocar en la paleta
20 Llenar paleta	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			578.8					X	Este proceso dura hasta completar 60 cajas en la paleta
21 Embalado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			6.28					X	Se procede a envolver las cajas por paletas
22 Traslado al almacén	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>									
23	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Cuadro 20 Estimación de los tiempos de duración del método actual en el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO

EQUIPOS DE LA LÍNEA CANCO											
Obs	Alimentador	Etiquetado	Llenadora	Tapadora	Selladora	Codificadora	Encajadora	Impresora C	Rechazador	Colocar en paleta	Paletizado
1	1,71	3,45	7,39	3,55	0,91	0,97	37,81	5,38	12,35	13,19	576
2	2,89	3,56	7,48	3,77	0,72	1,04	38,83	4,04	12,58	8,81	623
3	2,36	3,32	7,57	3,68	0,94	1,76	44,19	5,13	12,24	12,02	582
4	2,93	3,38	7,38	3,55	1,1	1,51	41,05	4,48	12,5	12,6	563
5	2,72	3,32	7,19	3,84	1,05	1,73	46,45	5,48	12,99	8,28	550
6	3,5	3,16	7,16	3,62	1,04	1,86	47,51	5,21	12,71	8,91	
7	3,03	3,38	7,11	3,58	0,75	1,73	34,92	5,8	12,32	12,8	
8	3,79	3,33	7,29	3,74	1,04	1,76	41,52	5,79	13,4	11,94	
9	2,62	3,43	7,49	3,39	0,88	1,77	41,7	5,49	12,76	7,9	
10	2,93	3,93	7,45	3,43	1,05	1,73	41,73	5,51	12,71	11,49	
Prom	2,848	3,426	7,351	3,615	0,948	1,586	41,571	5,231	12,656	10,794	578,8

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Tciclo:	6,66min
----------------	---------

En el siguiente Gráfico 6 se ilustran los promedios de los tiempos obtenidos en cada uno de los equipos constituidos por: Alimentador, Etiquetado, Llenadora, Tapadora, Selladora, Codificadora, Encajadora, Impresora C, Rechazador y Paletizadora, que se encuentran en el área de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO de la empresa caso en estudio, dichos tiempos corresponden con la actualidad del proceso atacando de esta manera una de las causas obtenidas en la problemática observada con respecto a la falta de actualización en la estandarización en las actividades de dicha áreas.

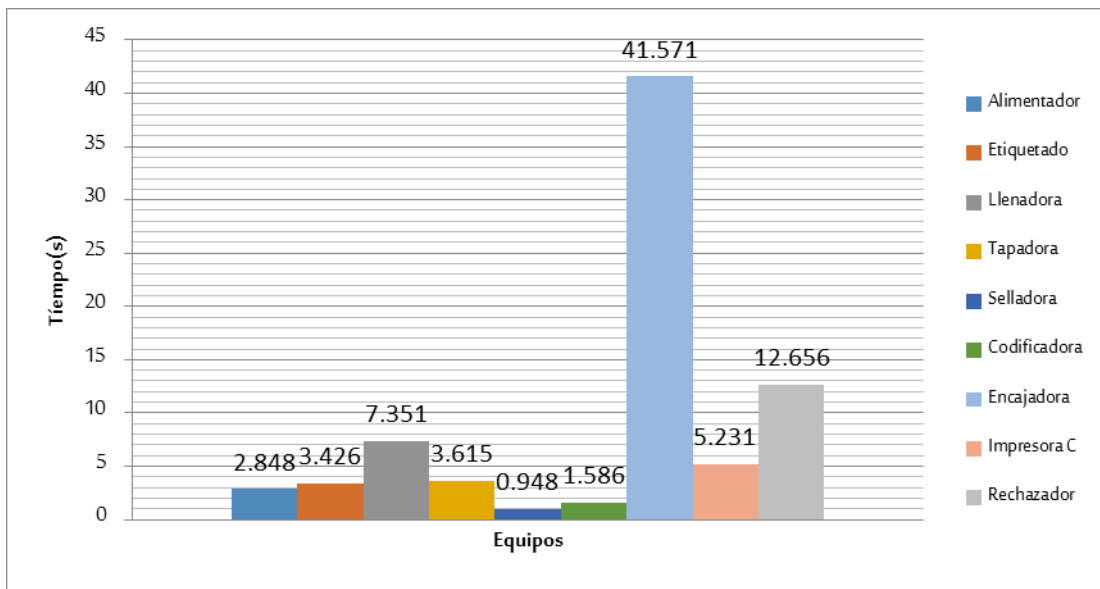


Gráfico 6. Estimación de los tiempos de duración del método actual en el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO.

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

4.4 Fase IV: Los costos – beneficios del plan de mejora.

En esta fase se debe tomar 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 esta genere; para luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada, concluyendo así, si el proyecto es factible o no de llevarlo cabo. En tal sentido, la aplicación de las

propuestas elaboradas requiere de una serie de utilidades, las cuales son:

Factibilidad Operativa

Respecto a este primer punto, se puede decir que es totalmente factible operacionalmente, debido a que la empresa cuenta con el personal necesario para la aplicación de las nuevas modalidades de trabajo, entre el personal mencionado se encuentra:

- **Jefe de Grupo:** Encargados de realizar las validaciones pertinentes, tanto del proceso debidamente estandarizados en dicho estudio, como también, de la matriz de entrenamiento por cargos para los trabajadores de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
- **Los Supervisores:** Que se encargarán de garantizar que los procesos propuestos sean ejecutados de la manera correcta.
- **Personal de mantenimiento:** Cuya tarea es garantizar la adecuada aplicación y ejecución del plan de mantenimiento de los equipos. También, hay que tomar en cuenta que la supervisión de la ejecución del programa del mantenimiento será algo primordial para cumplir con el objetivo y llevar los registros correspondientes.
- **Operadores:** Encargados de ejecutar los procesos siguiendo los parámetros establecidos por la hoja del diagrama de proceso propuesto en el área de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO y ligas de frenos, a fin de asegurar que la producción esté dentro de las especificaciones requeridas.

Factibilidad Técnica

En relación a los costos de los materiales requeridos, se determina que el desarrollo de las propuestas requiere.

- **Costos inherentes a las propuestas**

Es necesario tomar en cuenta también los costos que conllevan realizar las jornadas informativas a los operadores en la línea de envasado de ¼ de galón de la

empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. sobre los nuevos métodos de trabajo propuestos en la fase anterior. Así como de los planes de mantenimiento preventivos para de los equipos (llenadora, tapadora y encajadora). Por último, de la estandarización del proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO.

Cuadro 21 Costos inherentes a las propuestas

VARIABLE	COSTO Bs.	Cantidad	Costos Bs/año
Artículos de oficina (Resma de hoja, Lápiz, Bolígrafo, Marcadores entre otros)	112.000,00	4	448.000,00
Recarga de cartuchos para impresora (Presupuesto Compu Mall, Junio 2017)	63.000,00	2	126.000,00
Video beam, pantalla para video beam	6.700,00	6	40.200,00
Pago a instructor (Supervisor e Ing. de proceso)	846,00	^{8hr} (1hr/op) x4	27.072,00
Total	182.546,00		
VARIABLES			
Plan de mantenimiento preventivo Llenadora de Aceites Lubricantes	2.750.000,00	16	44.000.000,00
Plan de mantenimiento preventivo Encajadora de Aceites Lubricantes	2.540.500,00	16	40.648.000,00
Plan de mantenimiento preventivo Tapadora de Aceites Lubricantes	1.900.100,00	12	22.801.200,00
Plan de mantenimiento preventivo Llenadora de Ligas de Frenos	1.350.000,00	12	16.200.000,00
Plan de mantenimiento preventivo Tapadora de Ligas de Frenos	1.850.450,00	4	7.401.800,00
Total	10.391.050,00		
Costo de desarrollo de las estrategias planteadas			131.692.272,00

Fuente: Peña, L y Sánchez, D. (2017)

Analizando los costos se constató que la línea CANCO está trabajando a un 40% de su capacidad máxima instalada. La línea tiene una capacidad de producir en estos momentos 400Cajas por hora lo que son 4.800 Lts por hora. Mientras que en la línea N°1 de ligas de frenos está trabajando a un 62,22% de su capacidad instalada. Donde nos da una capacidad de producir 280 cajas por hora lo que son 3.360 lts por hora.

De acuerdo a los datos proporcionados por la gerencia de producción de la empresa venezolana y solventes S.A, y al análisis de los mimos, conjuntamente con los investigadores, en función a las soluciones planteadas en el problema, se determinó que la capacidad de producción de Aceites Lubricantes se quiere aumentar a 750 cajas/h de 400Cajas/h que se producían anteriormente. Es decir, la empresa tendrá la capacidad en función a las estrategias otorgadas, de aumentar la producción 14.625 Cajas diarias, al año sería 3.510.000 Cajas/año, lo que llevó a una producción de 37.206.000.000Bs. (al año), obteniendo un beneficio en el incremento de la producción de Aceites Lubricantes de Bs 17.493.840.000 al año.

La Línea de Ligas de frenos con una capacidad 280 cajas/hora, y se quiere a aumentar a 170 cajas/hora. Es decir que mediante las estrategias otorgadas la empresa llegara a producir 443Cajas hora lo que son 2.073.240 Cajas/año lo que llevara a una producción 27.217.494.720Bs. (Al año), Obteniendo un beneficio de 10.014.563.520 bs/año (Ver Cuadro 22).

Cuadro 22 Total de Ahorros/Beneficios del Proyecto en las líneas de envasado de ¼ de galón

PLANTA DE ACEITES	LÍNEA CANCO(1/4 DE GALÓN)	%	PLANTA DE ACUOSOS	LÍNEA #1 LIGA DE FRENOS (1/4 GALON)	%
CAPACIDAD MAXIMA INSTALADA	1000 CAJAS * HORA	100	CAPACIDAD MAXIMA INSTALADA	450 CAJAS * HORA	100
CAPACIDAD REAL (6,5 HORAS EFECTIVAS)	400 CAJAS * HORA	40	CAPACIDAD REAL (6,5 HORAS EFECTIVAS)	280 CAJAS * HORA	62,22
DIFERENCIA DE PRODUCCIÓN	600 CAJAS * HORA	60	DIFERENCIA DE PRODUCCIÓN	170CAJAS * HORA	37,78
INCREMENTO (precio de venta por cajas contentivas de 12 unidades)	350 CAJAS/h x 10.680,00 3.738.000,00 Bs/hora	Costo Unitario 890 Bs.	COSTOS DE OPORTUNIDAD (precio de venta por cajas contentivas de 12 unidades)	163 CAJAS/h x 13.128,00 2.139.864,00 bs/hora	Costo Unitario 1.094 Bs

Fuente: Información tomada de la data del registro del departamento de producción.

Al respecto se tiene los costos de oportunidad promedio anual por incumplimiento de la producción en la Línea de Lubricantes y Ligas en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., es de 27.508.403.520 Bs para el año 2018. 2292366.960

$$R (B/C) = \text{Beneficio (Bs/Año)} / \text{Costos Totales de las mejoras (Bs/año)}$$

DATOS:

Beneficio: 27.508.403.520(bs/año)

Costo total: 131.692.272,00 (bs/año)

Si la $R(B/C) > 1$ la propuesta es viable

Si la $R(B/C) = 1$ es indiferente

Y si la $R(B/C) < 1$ es inviable la propuesta

$$B/C = 27.508.403.520(\text{bs/año}) / 131.692.272,00 (\text{bs/año}) = 208,89$$

Lo que hace que la propuesta sea viable. Con relación al estudio de factibilidad económica se tiene que: $B/C > 1$, se acepta el proyecto con la aplicación de este indicador, entonces se tiene que: $208.89 > 1$. Entonces, dicho resultado 208.69 Bs. lo que quiere decir es que por cada bolívar que, invertido en esta investigación, la misma puede recuperar el bolívar y adicionalmente obtuvo una ganancia de 207,69 Bs. Para finalizar, el desarrollo de esta fase establece el estudio costo-beneficio de la investigación, con la finalidad de conocer la factibilidad económica de la solución propuesta, así como también conocer de manera cuantitativa los beneficios que consigue la empresa al aplicar la estrategia sobre la línea de producción.

CONCLUSIONES

Luego de concluir con el desarrollo de este proyecto de investigación que tuvo como objeto principal “Proponer un plan integral de mejoras en el proceso de envasado de la línea de lubricantes y liga en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A” con el fin de aumentar la producción, a través del uso de herramientas de ingeniería industrial, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

En la fase I de diagnóstico usando como técnicas de observación directa, la entrevista no estructurada y la revisión documental, se pudo conocer el estado real en la que se encuentra el proceso de envasado de la línea de lubricantes y liga en la Empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A. La recolección de datos se hizo por medio de los registros internos que posee la empresa lo que representan datos confiables y precisos para realizar los análisis con mayor éxito en el estudio.

Mientras que en el desarrollo de la fase II, de análisis de los factores que impiden el aumento de la capacidad de producción, con la aplicación de diagrama de causa-efecto y el diagrama de Pareto, se pudo determinar cuáles eran las causas que generaban las deficiencias en las líneas, demostrándose que el 20 % de las causas poco vitales fueron atribuidas a cuatro (04) causas constituidas por:

- Falta de planes de mantenimiento preventivo de los equipos.
- Averías frecuentes de las máquinas (llenadora, tapadora y encajadora)
- Falta de entrenamiento del personal en la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
- Falta de actualización de la estandarización en las actividades de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO.

Luego con el objeto de mejorar las condiciones laborales en las de producción, objeto de estudios, en la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A., se estructuró un plan integral que permita aumentar la producción, por lo que se plantearon una serie de propuestas para impactar de forma positiva en la meta trazada

en la investigación. En ese sentido, para solventar las debilidades encontradas se planteó mediante la fase III, con la aplicación de las propuestas para corregir la problemática, estas fueron:

- **Propuesta 1:** Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para de los equipos (llenadora, tapadora y encajadora)
- **Propuesta 2:** Desarrollar una matriz de entrenamiento por cargos para los trabajadores de la línea de envasado de ¼ de galón de la empresa Venezolana de Aceites y Solventes VASSA, S.A.
- **Propuesta 3:** Estandarizar el proceso de envasado de Aceites Lubricantes de la línea CANCO, permitiendo llevar un mejor control.

Dichas acciones correctivas planteadas en el Plan Integral traerán como consecuencias reducciones en los costos de oportunidad, es decir, de las pérdidas generadas por el incumplimiento de la producción en la línea CANCO (1/4 de galón), así como también, en la línea N°1 liga de frenos (1/4 galón),

RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan una serie de recomendaciones como soporte del plan diseñado:

- Tomar en cuenta la aplicación y ejecución de plan diseñado previamente revisado y aprobado por la empresa, para así verificar si la gerencia está de acuerdo con la implementación.
- Una vez implementadas las propuestas de mejoras hacer el seguimiento a las mismas para asegurar el desarrollo continuo.
- Capacitar al personal necesario para que el proceso de adaptación a los nuevos métodos de trabajo sea mucho más efectivo, con estas jornadas informativas se pretende también cambiar los paradigmas del personal involucrado, a fin de comprometerse a los cambios que requieren la ejecución de las propuestas.
- Realizar seguimiento por parte de los supervisores al trabajo de los operadores, además de velar por el cumplimiento de los planes de mantenimiento de los equipos (llenadora, tapadora y encajadora) propuestos en el estudio.

Es importante mencionar que las propuestas presentadas en este Trabajo Especial de Grado son propuestas complementarias, por lo tanto, deben ser implementadas en conjunto para obtener los beneficios esperados

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. y Monasterio, L. (2013). **Propuesta de un plan de mejoras que permitan reducir los tiempos de paradas no planificadas en una línea de envasados Nro10**. Trabajo de grado. Universidad José Antonio Páez. Valencia
- Arias, F. (1999). **El proyecto de Investigación**. Caracas: Editorial: episteme.
- Balestrini, M. (2002). **Metodología de la Investigación**. Caracas: Editorial: Ro-mor.
- Bavaresco, A. (2006). **Proceso Metodológico en la Investigación***
- Burgos, F. (1995). **Calidad, productividad**. Universidad de Carabobo
- Crosby, P. (1979). **Calidad es Gratis**. Editorial Continental, S.A.
- Everett, J. (1991). **Análisis de la producción y la capacidad**. España: editoria Prentice hall
- Hurtado, J. (1998). **Metodología de la investigación Holística**. Caracas: ediciones SYPAL.
- Sapag, R. y Sapag, W. (1995). **Dirección de la capacidad de producción industrial**. México: editorial Grad.
- Rizzo, V. y Tamayo. (2012). **Diseño de un modelo de modelo de gestión estratégico Para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta procesadora de alimentos balanceados**. Trabajo de grado. Universidad Guayaquil, Ecuador.
- Rojas, P. (2014). **Propuesta de un plan de mejora en el proceso productivo en las Celdas toallas rollos de cocinas en el área conversión sur**. Trabajo de grado. Instituto universitario politécnico Santiago Mariño. Valencia
- Tamayo, T. y. (2001). **El proceso de investigación científica**. México: Editorial Limusa. Universidad bicentenario de Aragua
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (2006). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Caracas. Auto<https://bibliovirtualujap.files.wordpress.com/2013/05/osnery-carrillo.pdf>