



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PLAN ESTRATÉGICO APLICADO EN LA
FABRICACIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS DE
CUATRO LITROS EN LA LÍNEA DOS (2) DE LA
EMPRESA INVERSIONES IPM C.A**

Autor: Uclides Martínez
C.I-24.329.426

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 871239



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PLAN ESTRATÉGICO APLICADO EN LA FABRICACIÓN DE
ENVASES PLÁSTICOS DE CUATRO LITROS EN LA LÍNEA DOS (2)
DE LA EMPRESA INVERSIONES IPM C.A

Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Uclides Martínez
C.I-24.329.426
Tutora: Ing. Nelly Niño

San Diego, Noviembre de 2020

CARTA DE ACEPTACION DEL DECANO

Universidad José Antonio Páez
Decanato de Ingeniería



FI-I-017-2020-JCE (TG)

Valencia, 15 de octubre de 2020

Ciudadano:
Martínez P., Uclides O.
24.329.426
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2020 de fecha 14-09-2020 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado *PLAN ESTRATÉGICO APLICADO EN LA FABRICACIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS DE CUATRO LITROS EN LA LINEA DOS(2) DE LA EMPRESA INVERSIONES IPM C.A* presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Dra. Nelly Niño C.I: 9.224.592 como Tutora Académica que lo asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Dra. Zaida Osto
Decano (E)

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

ZO/a.a.



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

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

Quien suscribe, Ing. Nelly Niño portadora de la cédula de identidad N° 9.224.592, en mi carácter de tutora del trabajo de grado presentado por el ciudadano: Uclides Orexi Martínez Primera, portador de la cédula de Identidad N° 24.329.426, titulado: Plan Estratégico aplicado en la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) de la empresa INVERSIONES IPM C.A presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 18 días del mes de noviembre del año dos mil veinte

Ing. Nelly Niño
9.224.592

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y haber iluminado todo el camino para llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, A mi Madre Omaira Primera, por ser el pilar más importante, por su preocupación, por su constancia en nunca rendirme, por su apoyo incondicional y su cariño eterno, A mi padre Uclides Martínez, por su gran presencia, esfuerzo y trabajo duro para lograr cubrir la mayor parte de los gastos universitarios, por su conducta firme en enseñarme todo lo que soy ahora, A mi Hermana Urihelys Martínez , por su ayuda constante en ser más inteligente e imaginaria en trabajos de creatividad, por su amor y ternura y por yo ser su vista para que siga mis pasos en ser siempre mejor, A mi Tío Javier Martínez, por su preocupación a distancia en ayudarme en lo que siempre podía, por su importancia en querer cubrir algunos gastos que yo no podía para estudiar más cómodo, a Mi Mejor Amigo Jesús Escalona junto con su madre, por su apoyo desde la distancia, siempre aportando un granito de arena en los momentos menos esperados, por su mensajes de autoestima, por siempre haber tenido el tiempo disponible para escuchar mis problemas y nunca abandonarme, A Mi Compañera y Mejor Amiga Yormary Garcia, por haberla visto y haberme motivado a seguir con mi meta, que a pesar de haber renunciado tiempo atrás, haberla visto graduándose me impulso a seguir con mayor fuerza mis estudios y con más dedicación, por su amor sin condiciones, por su cariño, y que a pesar de que nunca permitiera que me ayudara por mi orgullo, siempre tuvo todas las intensiones en ayudarme de todas las formas posibles.

A mis profesores que marcaron cada momento en mi camino, brindando sus conocimientos con esfuerzos y dedicación.

A mi tutora Nelly Niño, por su apoyo, constancia, preocupación y por su excelente ejemplo de superación en excelencia académica, por su paciencia e inteligencia.

AGRADECIMIENTOS

Me faltaran paginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo merece reconocimiento especial, a mis padres y hermana que con sus esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo necesario para no decaer cuando cuando todo parecía complicado, gracias por haberme enseñado ser un buen hombre digno y lleno de sueños, a mi familia que aunque no siempre estén conmigo, cada granito aportado es agradecido y una deuda pendiente por pagar de mi parte, a mis amigos que cada uno de ellos, compañeros, que con su presencia y su palabras, ayuda y buenas intenciones siempre estaré agradecido, por todo ese apoyo.

A mi primos Jhorman Pinto y Zairud Sanchez, por su horas de concentración para ayudarme cuando más lo necesitaba.

A los padres de mi compañera y amiga, por su ayuda y buenas intenciones en los momentos más necesitados.

De igual forma, agradezco a mi tutora Nelly Niño, por su tiempo y dedicación en consejos y correcciones a lo que hoy, puedo culminar este trabajo. A los profesores por su formación en cada paso, a mis padrinos Ana Avendaño y Francisco Gelanze por sus conocimientos a impartir, agradecido por sus regaños y por sus buenas críticas en aprender.

Agradezco de igual forma a la Empresa Oficetech del Centro por su responsabilidad en cubrimientos económicos y por su formación laboral, a la Universidad José Antonio Páez, quien representa mi alma mater, en donde pude recibir los conocimientos necesarios para el desarrollo de las habilidades en esta bonita carrera que emprendí de manera satisfactoria.

A la empresa Inversiones IPM C.A, por ser parte fundamental en mi desarrollo como profesional, por haberme brindado la información necesaria para la realización del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	11
1.3 Objetivos de la Investigación.....	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificación.....	11
1.5 Alcance.....	12
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	13
2.2 Bases Teóricas.....	16
2.2.1 Plan Estratégico.....	16
2.2.2 Mejora continua.....	17
2.2.3 Proceso.....	20
2.2.4 Proceso Productivo.....	21
2.2.5 Productividad.....	21
2.2.6 Líneas de producción.....	22
2.2.7 Elaboración de Envases por Extrusión-Soplado.....	24
2.2.8 Planificación.....	25
2.2.9 Plan de mejoras.....	26
2.2.10 Diagrama de operaciones.....	28
2.2.11 Técnicas de las 5 M.....	29
2.2.12 Matriz de ponderación porcentual.....	30
2.2.13 Diagrama de Pareto.....	32
2.2.14 Matriz FODA.....	34
2.2.15 Factibilidad Técnico Económica.....	35
2.2.16 Tasa de Interés de retorno.....	37
2.3 Bases Legales.....	37
2.4 Definición de términos.....	43

III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de la Investigación.....	46
3.2 Diseño de Investigación.....	46
3.3 Nivel de la Investigación.....	47
3.4 Población y Muestra.....	47
3.4.1 Población.....	47
3.4.2 Muestra.....	48
3.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	48
3.5.1 Técnica de recolección de datos.....	48
3.5.2 Instrumentos de recolección de datos.....	50
3.6 Técnica de Análisis de datos.....	51
3.7 Fases Metodológicas.....	52
IV RESULTADOS	
4.1. Fase I. Diagnostico de la situación actual de la línea dos.....	55
4.1.1 Generalidades de la empresa Inversiones IPM C.A.....	55
4.1.2 Características de los productos que fabrica.....	56
4.1.3 Características de sus procesos de fabricación.....	58
4.1.4 Descripción del proceso de soplado en la línea dos.....	60
4.1.5 Usos y demandas del envase de cuatro litros fabricado por la empresa Inversiones IPM C.A.....	69
4.1.6 Revisión de las condiciones de la línea basado en las Normas COVENIN.....	71
4.1.7 Revisión de las condiciones de trabajo en la línea dos (2) basado en las normas COVENIN.....	77
4.1.8 Debilidades Observadas.....	79
4.1.9 Revisión de los indicadores de producción.....	81
4.1.10 Presentación de las debilidades en el proceso observadas por el personal de la línea a través de la entrevista no estructurada.....	82
4.1.11 Resumen de las debilidades encontradas.....	84
4.2 Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnostico de la línea de fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la empresa de inversiones IPM C.A.....	87
4.2.1 Clasificación de las causas encontradas a través de la técnica de las 5M.....	87
4.2.2 Resultados de las matriz Ponderación.....	91
4.2.3 Resultados del diagrama de Pareto.....	95
4.2.4 Análisis de la línea mediante la matriz FODA.....	97
4.3 Fase III: Diseño de un plan estratégico para la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos de la empresa Inversiones IPM C.A.....	99
4.3.1 Estrategia N1: Instalar una válvula reguladora de presión para garantizar una presión de entrada estable a la máquina de la línea dos.....	99
4.3.2 Estrategia N2: Diseñar un plan de mantenimiento preventivo con el uso del formato de inspección para los equipos de la maquina.....	104
4.3.3 Estrategia N3: Estandarizar el instructivo de trabajo que permite	112

establecer las actividades en el área de producción.....	118
4.3.4 Estrategia N4: Generar los indicadores de gestión respectivos para la medición del desempeño en el área de producción de la Empresa Inversiones IPM C.A.....	125
4.4 Fase IV: Evaluar las propuestas diseñadas desde el punto de vista operativo, técnico, económico, ambiental y social.....	125
4.4.1 Evaluación de la propuesta del punto vista ambiental.....	126
4.4.2 Evaluación de la propuesta del punto de vista operativo.....	128
4.4.3 Evaluación de la propuesta desde el de punto de vista social.....	128
4.4.4 Evaluación de la propuesta del punto de vista Técnico.....	128
4.4.5 Evaluación económica del proyecto.....	129
4.4.5.1 Proyección de costo.....	131
4.4.5.2 Relación costos-beneficios.....	132
4.4.5.3 Tasa interna de retorno.....	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	133
Recomendaciones	135
REFERENCIAS	137
ANEXOS	
A Ficha técnica de la válvula reguladora.....	142
B Ficha técnica de maquinas y equipos.....	147
C Señalización.....	149
C.1 Área de seguridad.....	150
C.2 Área de evacuación.....	151
C.3 Área de producción y procesos.....	151

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1 Producción Mensual del Envase de cuatro Litros de la Empresa Inversiones IPM C.A.....	8
2 Bultos dejados de Producir Mensualmente de Envase de cuatro Litros, Empresa Inversiones IPM C.A.....	10
3 Ejemplo de una matriz de ponderación con criterios a tener en cuenta para la localización de una empresa.....	31
4 Identidad de la Empresa Inversiones IPM C.A.....	56
5 Productos Fabricados en la planta Inversiones IPM C.A	57
6 Etapas del proceso.....	67
7 Checklist de la condición actual de la planta.....	78
8 Entrevista no estructurada realizada al personal del área de producción de la línea dos (2).....	83

9	Técnica de las 5M.....	89
10	Matriz ponderación del impacto en el problema (Fabricación de envases de cuatro litros).....	93
11	Datos recolectado de la matriz de ponderación.....	96
12	Estrategias de la matriz FODA en la Empresa Inversiones IPM C.A.....	98
13	Lección de un punto de la válvula reguladora.....	102
14	Cuadro de formato de inspección.....	105
15	Programa de capacitación para los operarios.....	107
16	Cronograma anual de mantenimiento de equipos.....	109
17	Detalles general del plan de mantenimiento preventivo.....	110
18	Indicador de plan de mantenimiento de equipos.....	111
19	Instructivo de la estandarización del área de soplado.....	113
20	Lección de un punto de los operadores para la estandarización del soplado.....	116
21	Indicadores de gestión, criterios y métodos de los procesos.....	119
22	Taller Formativo de los indicadores de gestión.....	122
23	Formato de chequeo de los indicadores mensuales.....	124
24	Impacto operativo de las propuestas.....	126

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		Pág.
1	Envases de plástico, cuatro litros.....	5
2	Porcentaje de utilización de envases plásticos de cuatro litros por industria.....	5
3	Ciclo de la Mejora Continua.....	20
4	Extrusión-soplado. a) Preforma hueca de partida; b) preforma atrapada por el molde, introducción de la boquilla; c) por soplado, el tubo adopta la forma del molde; d) extracción del componente hueco	25
5	Simbología de Diagrama de Operaciones.....	29
6	Diagrama de Pareto.....	34
7	Maquina de soplado de la línea 1.....	59
8	Layout De Ubicación de las líneas de Inversiones IPM C.A.....	60
9	Diagrama de Operaciones Inversiones IPM C.A.....	61
10	Almacén de Materia Prima.....	62
11	Proceso de Molienda y mezclado de material.....	63

12	Tolva Receptora del material.....	64
13	Proceso de extrusión –soplado preformas y fabricación de envases.....	65
14	Sacas contentivas, inspección de la calidad.....	65
15	Almacén de producto Terminado.....	66
16	Orden de producción 2019.....	71
17	Sacos de material Virgen Tipo PEAD.....	72
18	Layout Planta Producción Inversiones IPM C.A.....	74
19	Estado actual de la manguera que suministra aire a la distinta estaciones...	100
20	Válvula LR-LRS marca FESTO.....	101
21	Características técnicas de la válvula.....	104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pág.
1 Planificación Mensual año 2019 de producción de envases plásticos de cuatro litros.....	6
2 Bultos Producidos y planificados	81
3 Diagrama de Pareto.....	96
4 Proyección de producción de envases vs estrategias propuestas.....	130

INDICE DE TABLAS

TABLA	Pág.
1 Demanda aproximada de envases plásticos de cuatro litros.....	69
2 Pronostico de bultos de envases producidos vs bultos de envase planificados para el año 2019-2020.....	70
3 Costos del equipo (Válvula de regulación de presión)	103
4 Costos de ejecución del plan de mantenimiento de los equipos.....	112
5 Costos asociados a los procedimientos estandarizados de trabajo.....	117
6 Costos asociados a las propuestas de mejoras	129
7 Proyección económica anual vs estrategias propuestas.....	130



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

**PLAN ESTRATÉGICO APLICADO EN LA FABRICACIÓN DE ENVASES
PLÁSTICOS DE CUATRO LITROS EN LA LÍNEA DOS (2) DE LA
EMPRESA INVERSIONES IPM C.A**

Autores: Uclides Martínez

Tutor: Ing. Nelly Niño

Fecha: Noviembre 2020

RESUMEN

La siguiente investigación tuvo como objetivo proponer plan estratégico en la Empresa INVERSIONES IPM C.A, para el incremento de la capacidad productiva de la línea dos (2) en la fabricación de envases de cuatro (4) litros, dado que el investigador se percató de fallas a causa de los incumplimientos de la producción planificada, debido a distintos factores que afectaban el proceso productivo, generando consecuencias económicas y pérdida del mercado que abastece, por lo tanto propuso implementar estrategias que permitieran mejorar la capacidad productiva de la línea para este producto y así aumentar la eficiencia y la rentabilidad ocurrente de la empresa, Metodológicamente la investigación se enmarcó en un proyecto factible, sustentado en un diseño de campo y con un nivel descriptivo, en cuanto a los resultados obtenidos, se tiene que se encontraron en el diagnóstico cuatro potenciales causas que afectaban directamente la capacidad productiva de la línea dos (2) en la fabricación de envases de cuatro (4) litros, como lo fueron: caída de presión, falta de mantenimiento, falta de estandarización de procesos e inexistencia de indicadores, las cuales fueron analizadas dando como resultados la propuesta de cuatro (4) estrategias que fueron detalladas, enmarcando las funciones principales, sus objetivos y los costos asociados. Posteriormente se hace una evaluación económica de cada una de ellas de tal forma que la empresa tenga elementos de decisión para su implementación, a su vez se determinó que la empresa tendrá un incremento del 79% de su capacidad productiva, y que recuperara su inversión en aproximadamente tres (3) meses.

Descriptores: Mejora, eficiencia, productividad, logística.

INTRODUCCIÓN

La industria del plástico ha cobrado una enorme importancia a nivel mundial, desde los artículos de oficina hasta recubrimientos de cables y materiales empleados en la industria automotriz, así como también envases para almacenar diferentes sustancias de cualquier tipo, el plástico está en todas partes. Por supuesto, Venezuela no podía escapar del amplio mercado del polímero, y muchas empresas venezolanas hoy en día desarrollan tecnología de este género, ya que en la actualidad resultaría difícil imaginar que algunos de los sectores de nuestra vida diaria o de la economía pudieran prescindir de los plásticos. Solo basta con observar a nuestro alrededor y analizar cuantos objetos son de plástico para visualizar la importancia económica que tienen los materiales.

En este sentido, la Empresa INVERSIONES IPM C.A, se ha dedicado a la fabricación de envases plásticos, tales como botellones para almacenaje de 18 litros, 60 litros, 1 litro, 4 litros tipo PEAD para contener productos líquidos de limpieza, sustancias químicas, entre otros, siendo el más demandado el de cuatro litros, el cual es fabricado en la línea dos

Actualmente esta línea ha presentado una serie de debilidades que generan el no cumplimiento de la planificación de este envase trayendo como consecuencias baja rentabilidad y pérdidas de mercado para la empresa de allí que, el presente estudio se centra en identificar, analizar y proponer estrategias en los procesos productivos de fabricación de la línea dos de envases plásticos de cuatro litros, mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial,

Los resultados obtenidos de este estudio serán presentados en este trabajo de grado el cual está estructurado en cuatro capítulos descritos a continuación

Capítulo I, El Problema: contiene la contextualización del problema objeto de estudio, el objetivo general y específicos que se pretenden alcanzar, así como la justificación de la investigación y el alcance de la misma.

Capítulo II, Marco Teórico: Se describen los antecedentes que guardan relación con el trabajo investigativo, así como también las bases teóricas y legales, que sustentan la misma y por último la definición de términos.

Capítulo III, Marco Metodológico: comprende el marco metodológico de la investigación donde se indica, la modalidad con la cual se esquematiza todo el texto, el diseño y tipo de la investigación, la población y muestra objeto de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, finalizando con los procedimientos donde se desarrollan cada fase investigativa para el logro de los objetivos

Finalmente, en el Capítulo IV, describe los resultados en el que se detalla cada una de las fases que forman parte del procedimiento, en este caso, se toma en cuenta para la fase I, el diagnóstico, la fase II, el análisis de las debilidades encontradas, La fase III las estrategias propuestas para mejorar la capacidad productiva y la fase IV, el estudio y análisis desde punto de vista operativo, técnico, social, ambiental y económico.

Finalmente, se tienen las conclusiones, detallando el resumen de los resultados de la investigación realizada, logrando dar respuesta al problema, seguidamente las recomendaciones que se derivan del estudio efectuado y que permiten tomar las acciones pertinentes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Generalmente las industrias incorporan en sus procesos mejoras que les permitan el incremento de la eficiencia, aumento en su rentabilidad y mejor relación con sus clientes garantizando así su inclusión y estabilidad en los mercados que participan, muchos de estos procedimientos se enfocan en una serie de estrategias que conducen a corregir las fallas y lograr una retroalimentación constante con el único fin de garantizar procesos altamente productivos, control de los recursos que se utilizan, ambientes de trabajo adecuados y por supuesto mejor relación con sus clientes los que le permiten mayor rentabilidad y permanencia dentro de un mercado globalizado con sus amplias competencias

La industria del plástico ha trabajado por años con la transformación de los polímeros por inyección y por soplado, especializándose en el diseño y fabricación de productos plásticos y piezas plásticas para el uso del hogar, industria y sector automotriz, además también permite la posibilidad de reutilizar la materia prima de Polietileno, Polipropileno, PVC, PEAD, a través de un sistema de peletizado para producir productos de segunda calidad entre estos bolsas reciclables o productos plásticos desechados,

En Venezuela existen empresas que mantienen su proceso de mejoramiento continuo a través la fabricación y comercialización de envases plásticos de tipo Polietileno Tereftalato (PET) y Polietileno de Alta Densidad (PEAD). Este inmenso mercado propone un reto a las industrias productoras de este rubro debido a que, se ven obligados a gestionar y mantener un ritmo rápido, donde se deba aprovechar cada oportunidad para incursionar en el mismo y mantenerse en el tiempo, lo que lleva a que en el país existan pocas empresas fabricantes de envases plásticos, entre las que se encuentran: Envases Livianos de Venezuela, Maxpet C.A, Derivados Plásticos C.A, Plastipack, Amcor, Inversiones IPM C.A entre otras.

Actualmente la mayoría de estas empresas se encuentran trabajando con el mínimo de sus recursos para satisfacer sus planes de producción, debido a la falta de insumos que se tiene en el país generado por la crisis económica y política actual al respecto. Olalquiaga Pablo (2018), en su presentación acerca de las industrias manufacturera con respecto a su investigación afirma que:

La industria manufacturera venezolana ha caído el 95% desde 1999, aun cuando Hugo Chávez llegó al poder, por lo que las operaciones en términos de capacidad de manufacturas está lejos de revertirse por lo que en comparación con 2018 operaban 12.700 empresas industriales, pero para diciembre de ese mismo año apenas trabajaban 2500 empresas industriales, por lo que se asegura que va quedando menos para en los próximos años.

En este contexto, se encuentra la empresa Inversiones IPM C.A, ubicada en la Zona Industrial las Caracarita, Los Guayos Edo Carabobo, la cual produce envases plásticos en diferentes presentaciones entre estos aplica, los de un(1) litro, dos (2) litros, cuatro (4) litros, ocho(8) litros y 18 litros para contener líquidos como agua, productos de limpieza y otras sustancias, se sustenta con el apoyo de una empresa aliada que le suministra la materia prima como lo es Polinter C.A, en cuanto al mercado que asiste , la empresa Inversiones IPM C.A llegó a registrar mas de mil clientes, sin embargo actualmente solo le distribuyen a Corcor C.A, Quiminter C.A y Delquiven C.A , de esta misma forma también le realizan ventas a personas naturales que han sido los clientes más recurrentes. Debido a esta situación y para seguir manteniéndose operativa, esta empresa trata de aprovechar todas las oportunidades que se presentan en el mercado de envases plásticos, y en el actual momento ha surgido una alta demanda de envases plásticos de cuatro litros tipo PEAD (Ver Figura 1), los cuales son usados para almacenar diferentes líquidos y sustancias consumibles y no consumibles.



Figura 1: Envases de plástico, cuatro litros
Fuente: IPM C.A

Al respecto, en el país es difícil acceder a un registro exacto estadístico de la cantidad de empresas que están dedicadas a la producción de dicho producto, sin embargo inversiones IPM C.A, suministro un estudio de mercado, el cual señala el uso de envases plásticos tipo PEAD por parte de las industrias que existen (Ver Figura 2)

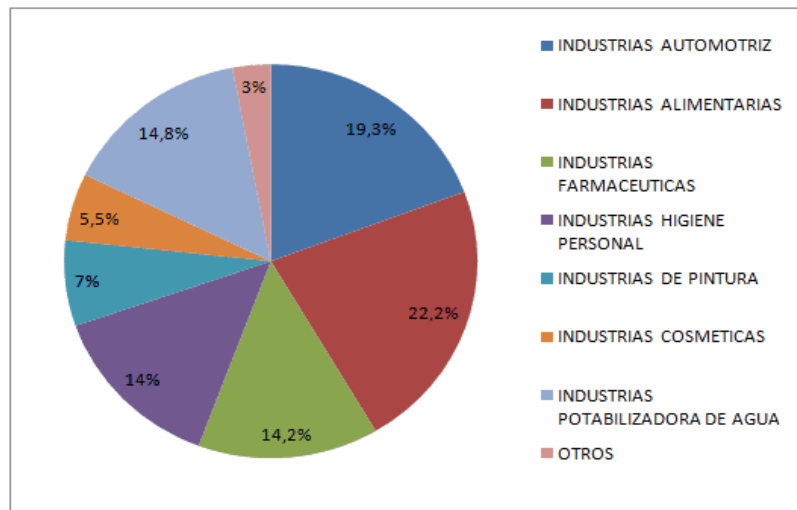


Figura 2: Porcentaje de utilización de envases plásticos de cuatro litros por industria

Fuente: Inversiones IPM C.A (2020)

Como se observa en el grafico son muchas las empresas que utilizan este tipo de envase, pero no se tiene un reporte oficial en cuanto a la realidad de la demanda, ya que el Banco Central de Venezuela llevaba desde el 2015 sin publicar indicadores económicos, hasta el mes de mayo del año 2019, que reveló una caída del PIB de 52,3% desde el año 2013, (Singer 2019), lo que generó que creciera de manera

proporcional las importaciones de productos líquidos a granel en estas industrias y esto trajo como consecuencia la necesidad de almacenarlos en envases plásticos.

En respuesta a esta necesidad surgen nuevas estrategias por parte de las empresas que fabrican envases plásticos con el fin de lograr cumplir con la demanda que se requiere, y lograr así aumentar su posición en este mercado

Por tal motivo inversiones IPM C.A estudia la posibilidad de afianzarse en el sector, cumpliendo de manera exitosa con la fabricación de sus envases de plásticos de cuatro litros para cubrir el vacío del mercado interno en el rubro de almacenaje de líquidos y sustancias consumibles o no, sin embargo al realizar un diagnóstico de la capacidad de producción de dichos envases se encuentra que para lograrlo, es necesario observar el comportamiento de los factores que se han presentado en producciones anteriores (en el año 2019) y que no le permitieron cumplir con la elaboración planificada por la empresa siendo esto para este año de 250 bultos/mes (Ver Gráfico 1)

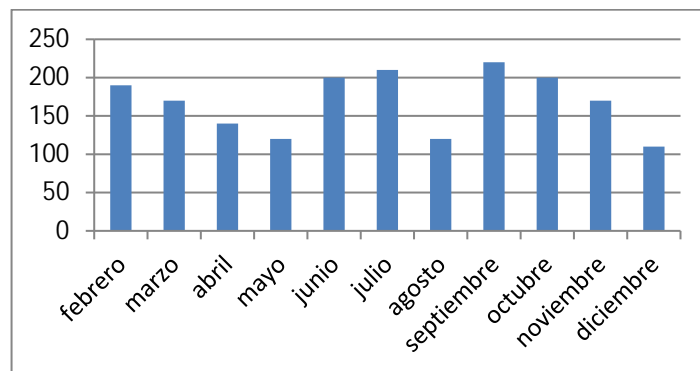


Gráfico 1: Planificación Mensual año 2019 de producción de envases plásticos de cuatro litros

Fuente: Inversiones IPM C.A
Elaborado Martínez U, (2020)

Como se observa, la empresa Inversiones IPM C.A a pesar de contar con una planificación para la producción de envases PEAD de cuatro litros, ha venido presentado una variación en la producción en los meses del año 2019 y se mantiene en los primeros tres meses del año 2020. Cabe destacar que, esta proporción de la

producción representa costos importantes y dinero dejado de percibir, producto del incumplimiento mensual, como se logra apreciar en el cuadro 1. Además se afirma que, la empresa cotiza todas sus ventas en dólares debido a la hiperinflación que afecta actualmente el país y también por la exigencia de parte de los proveedores que surten a la empresa de cobrar en esta moneda.

Cuadro N.1. Producción Mensual del Envase de cuatro Litros de la Empresa Inversiones IPM C.A

		Producción planificada (bulto/mes)	Producción real (bulto/mes)	Porcentaje (%)	Dejado de Percibir(bulto/mes)	Costo por unidad del bulto (\$)	Costo de Producción Real (\$)	Dejado de percibir (\$)
Año	Mes							
2019	Febrero	250	190	76	60	13,5	2.565,00	810
	Marzo	250	170	68	80	13,5	2.295,00	1.080,00
	Abril	250	140	56	110	13,5	1.890,00	1.485,00
	Mayo	250	120	48	130	13,5	1.620,00	1.755,00
	Junio	250	200	80	50	13,5	2.700,00	675
	Julio	250	210	84	40	13,5	2.835,00	540
	Agosto	250	120	48	130	13,5	1.620,00	1.755,00
	Septiembre	250	220	88	30	13,5	2.970,00	405
	Octubre	250	200	80	50	13,5	2.700,00	675
	Noviembre	250	170	68	80	13,5	2.295,00	1.080,00
	Diciembre	250	110	44	140	13,5	1.485,00	1.890,00
2.020	Enero	250	130	52	120	13,5	1.755,00	1.620,00
	Febrero	250	140	56	110	13,5	1.890,00	1.485,00
	Marzo	250	96	38,4	154	13,5	1.296,00	2.079,00
Total		3.500	2.216		1.284		29.916,00	17.334,00

Fuente: Inversiones IPM C.A. (2020)

Como se puede observar en el cuadro 1, se constató todo lo relacionado a la producción requerida por parte del departamento de ventas, en este caso para el año 2019 desde el mes de febrero a diciembre y para el año 2020 desde el mes de enero a marzo, así mismo se estableció en ambos periodos una meta mensual de 250 bultos de envases que debieron ser fabricados con un costo de 13,50\$. De esta manera, se puede observar que a partir de febrero del 2019 solo tuvo una producción de 190 bultos lo que indica un 76% de eficiencia, con un costo de 2.565,00\$, lo que a su vez también para el mes de marzo solo se logró producir 170 bultos con un porcentaje de eficiencia de 68% por lo que trae una diferencia de 2.295,00. En cambio para el mes de abril se produjo 140 bultos para así obtener 56% de eficiencia con un costo de 1.890,00 observándose a mínima instancia un nivel bajo de sus producciones colaborando con los últimos meses de noviembre con 170 bultos con una eficiencia de 68% y diciembre con 110 bultos con una eficiencia de 44% y los resultados de sus costos comprendido en 2.295,00\$ y 1.485,00\$.

Para el año 2020, según los datos de producción la meta siguió siendo 250 bultos por mes, en relación a esto a partir del mes de enero se fabricaron 130 bultos con una eficiencia de 52% y un costo de 1.755,00\$. Para febrero y marzo con una producción de 140 y 96 aceptando la eficiencia de 56% y 38,40% respectivamente así como sus costos de elaboración comprendido en 1.890,00\$ y 1.296,00\$.

De acuerdo con lo anterior, de seguir manteniéndose esta situación en la línea dos de envases de cuatro litros tipo PEAD, se seguirá limitando la capacidad productiva, generando costos asociados cada vez más elevados y disminuyendo la producción, además de presentar limitaciones para competir con otras empresas en cuanto a la participación en el mercado de este producto, el cual hoy tiene una gran demanda.

Por otra parte, se muestran datos que fueron suministrados por el Departamento de Producción (Ver cuadro 2), allí se representa lo dejado de percibir de forma porcentual en cada uno, se refleja en forma detallada las cantidades de bultos dejadas de producir mensualmente.

Cuadro N.2: Bultos dejados de Producir Mensualmente de Envase de cuatro Litros, Empresa INVERSIONES IPM C.A

Año	Mes	Producción planificada (bulto/mes)	Dejado de Percibir (bulto/mes)	Porcentaje (%)
2019	Febrero	250	60	24
	Marzo	250	80	32
	Abril	250	110	44
	Mayo	250	130	52
	Junio	250	50	20
	Julio	250	40	16
	Agosto	250	130	52
	Septiembre	250	30	12
	Octubre	250	50	20
	Noviembre	250	80	32
	Diciembre	250	140	56
2020	Enero	250	120	48
	Febrero	250	110	44
	Marzo	250	154	61,6
Total		3.500	1.284	36,68

Fuente: Empresa Inversiones IPM C.A. (2019)
Elaborado Por Martínez (2020)

De tal modo que, todo lo antes señalado trae efectos negativos a la empresa en su productividad. Según lo planteado, se puede evidenciar que se requiere realizar un seguimiento y control para identificar el origen de esta disconformidad que genera el incumplimiento de la producción, para ello, es necesario tomar en cuenta una serie de acciones, estrategias y mejoras que permitan desarrollar las posibles soluciones para aumentar los indicadores mostrados anteriormente y mejorar la línea dos (2) de producción de envases plásticos de cuatro litros tipo PEAD de la empresa Inversiones IPM C.A

Basado en los anterior, en esta investigación se va a realizar una evaluación de la línea dos (2), en la cual se fabrican envases de cuatro litros a fin de buscar las fallas

que puede tener en esta línea y que inciden directamente en la producción de envases de cuatro litros, y con ello elaborar una serie de estrategias que conduzcan, no solo al cumplimiento de las metas de producción, sino que le permitan aumentar su capacidad productiva para que pueda atender el incremento de la demanda de envases de cuatro litros que se presenta en el mercado actual.

1.2 Formulación Del Problema

¿De qué manera se puede incrementar la producción en la línea dos (2) en la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la empresa Inversiones IPM C.A?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer un plan estratégico aplicado en la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) de la empresa Inversiones IPM C.A

1.3.2 Objetivos Específicos

- Ø Diagnosticar la situación actual de la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) de la empresa Inversiones IPM C.A
- Ø Analizar las debilidades encontradas en el diagnóstico de la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) de la empresa Inversiones IPM C.A
- Ø Diseñar estrategias para la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) de la empresa Inversiones IPM C.A
- Ø Evaluar la propuesta diseñada desde el punto de vista operativo, técnico, económico, ambiental y social.

1.4 Justificación de la Investigación

Actualmente las empresas industriales deben adaptarse a la competitividad en el mundo de los negocios debido al crecimiento que ha experimentado el ambiente del mismo, donde se busca incrementar la productividad, la reducción de costos y mejoramiento de la calidad de sus productos o servicios, esto es factible si la empresa cuenta con información y herramientas necesarias, que le garantice los procesos primordiales para lograr la eficiencia en su funcionamiento.

En función a lo antes expuesto, este proyecto se realiza con la finalidad de crear una propuesta de un plan estratégico para aumentar el proceso de fabricaciones de envases de cuatro litros en la línea dos en la empresa Inversiones IPM C.A para aumentar la capacidad de producción de la empresa de manera sustentable y que tenga un valor agregado desde el punto de vista social con una repercusión en el bienestar integral de cada una de las personas u operarios que hacen vida dentro del área de producción, por lo que guarda relación con los ámbitos económicos, debido a que contribuye en beneficios monetarios y mejoras de proceso productivo de envases de plásticos de cuatro litros de tipo PEAD, puesto que, se cumplirán las metas de producción es decir, 250 bultos a un costo de 13,50\$ equivalente a 3.375,00\$ mensuales siendo un aumento exitoso, beneficiosa a la empresa.

Además, es de gran importancia la información obtenida en esta investigación ya que ayudara a otros investigadores que desean realizar trabajos relacionados con este sector, proporcionando una herramienta de gran utilidad que permita guiar los conocimientos, permitiendo demostrar que los investigadores son capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en el lapso de su preparación académica profesional

1.5 Alcance

El proyecto en desarrollo tiene como alcance diseñar una propuesta de un plan estratégico en el área de producción de la línea dos (2) de envases de cuatro litros, de la Empresa Inversiones IPM C.A, Ubicada en la Zona Industrial Caracarita Los Guayos, Edo-Carabobo-Venezuela. El objetivo de aplicar la evaluación en la línea de fabricación del proceso de soplado de envases de cuatro litros tiene la finalidad de lograr un incremento en su productividad.

Es importante acotar que la implementación de la propuesta del plan estratégico puede servir como ayuda para problemas similares a otras líneas de producción en envases plásticos de otra presentación, por lo que dependiendo de la garantía de la mejora, en solución del problema de la línea dos (2) se dará a conocer para otras soluciones a futuro, cabe destacar que la implementación de esta investigación estará sujeta a la aprobación de la gerencia de dicha empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico según Balestrini (2015) es una estructura lógica y de consistencia interna que permite el análisis de los hechos conocidos, así como, ayuda a organizar de forma precisa los elementos distribuidos en la descripción del problema. Así mismo, actúa como respaldo, orientando la búsqueda de otros datos relevantes de tal forma que se pueda manejar la información y tener un sistema coordinado que permitan abordar el problema.

2.1 Antecedentes de la investigación

Arias (2012) son considerados investigaciones anteriores al problema actual que se plantea, por lo tanto en un trabajo de grado los antecedentes logran cumplir un papel fundamental ya que sustentan datos y literaturas que permite analizar y comparar problemas que ya han sido tratados

Lugo J (2020), en su trabajo de grado titulado **“Plan Estratégico de mejora del almacén de mercancía en la empresa distribuidora y representaciones LC, C.A”** realizada en la Universidad José Antonio Páez; para optar el título de Ingeniero Industrial. Por lo que su investigación está orientada en una mejora de almacén, que presentaba fallas con respecto a la mala distribución de los inventarios en productos terminados, por lo que muchos clientes, debido a la demora para encontrar dicho producto, tenían un descontento a la hora del despacho, debido a la mala organización causando así, una disminución en su rentabilidad.

Por lo que la investigación tuvo la necesidad de buscar y encontrar las fallas del almacén, para aplicarle un plan estratégico que permitiera la mejora de ese almacén, para así aumentar la rentabilidad de la empresa. Dichos problemas se analizaron a través de técnicas de ingeniería, como lo es diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa y por la matriz FODA evaluando las FO-DA-FA-DO para implementar las estrategias para las posibles soluciones de las debilidades encontradas.

El aporte para esta investigación, es el uso de la metodología diagrama de Pareto, priorización de problemas, técnicas utilizadas como la observación directa, revisión documental, además de utilizar las bases teóricas que ayudo para la orientación de aplicar un plan estratégico a mejorar una línea de producción con técnicas de ingeniería y aportes investigativos de otras fuentes.

Metodológicamente, la investigación fue un proyecto factible, sustentado en un diseño de campo y documental con un nivel de investigación descriptivo.

De igual forma, Giraldo I. (2019), en su trabajo de grado titulado **“Plan de mejoras en la línea IN08, del Área de inyección de preformas, de la empresa Amcor Rigid Plásticos de Venezuela”**, realizada en la Universidad José Antonio Páez, para optar al título de Ingeniero Industrial. En esta investigación estuvo enmarcada dentro de un proyecto factible, apoyada en un estudio de campo y acuerdo al nivel de profundidad, fue de nivel descriptivo, la muestra tomada como presentación fue de 40g en la línea de producción IN08

Para lograr los objetivos, se realizó un plan de mejoras en el proceso de inyección de la línea IN08 mediante el uso de herramientas de Ingeniería Industrial, con dicho plan de mejora se logró la reducción de los desperdicios de materia prima de la línea de producción de preformas de la empresa de Amcor Rigid Plastics S.A, con la finalidad de alcanzar la mejora en la productividad, reducir los problemas de piezas no conformes, mejoras en el proceso, un ambiente de trabajo más cómodo y reducir los costos operativos.

Todo esto se llevó a cabo mediante un diagnóstico de la situación del proceso, análisis de fallas encontradas y de esta manera se logró diseñar un plan de mejora para corregir las condiciones actuales. Se analizaron las debilidades que generaban los desperdicios de la línea de producción IN08, mediante técnicas de priorización de fallas, diagrama de Pareto, matriz causa y efecto, diagramas de Ishikawa, 5 ¿Por qué?, A3 Reporte, las demás debilidades fueron encontradas alrededor del entorno que involucra el proceso productivo de la línea.

El aporte para esta investigación, es el uso de las metodologías de Ingeniería Industrial, como diagrama de Pareto y análisis de las debilidades mediante técnicas de priorización

Según Pacheco A. (2019), en su trabajo de grado titulado **Propuesta para el mejoramiento en la línea de producción de botellas Pet en una planta de envases plásticos**, presentado para optar el título de Ingeniero Industrial, en la universidad de Guayaquil Ecuador, donde se planteó la posibilidad de mejorar la línea de producción en la fabricación de envases plásticos de 1 litro por método de soplado, por la que permitió identificar anomalías en el proceso, por lo que se tuvo la necesidad de aplicar una mejora en la línea de compresores para el soplado debido a la falta de presión para que el plástico lograra un enfriamiento adecuado en el tiempo correcto del proceso de calentamiento con la finalidad de aprovechar los recursos de buena calidad y la competitividad en el mercado, este problema fue identificado por la mala distribución de la línea en su ubicación con las maquinarias de compresores.

El proyecto estuvo enmarcado en un tipo de proyecto factible, sustentado en un diseño de campo y un nivel descriptivo

El aporte será en las técnicas de la recolección de información, la metodología implementada para el análisis de las causas raíces tal como técnicas de priorización de fallas, diagrama de Pareto y el análisis de las causas por la matriz FODA

Por último, López, (2017) en su trabajo de grado titulado **Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de envases PET para incrementar la productividad en la empresa ANVID**, presentado en la universidad privada del norte ubicada en Perú, para optar el título de Ingeniero Industrial, realizo un trabajo donde llevo a cabo estrategias para el análisis del problema de las líneas de la planta de producción que generaba la disminución de la misma, lo que permitió la búsqueda del problema y la situación dada para resolverla con técnicas de las 5s observando el diagrama de recorrido y los tiempos de producción y de parada, por lo que se realizó una mejora en su línea productiva de fabricación de envases tipo PEAD con la intención de aumentar su productividad.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación, porque ambos buscan mejorar la línea de producción acerca de envases plásticos cumpliendo así satisfacer la demanda requerida por industrias de otros rubros, además de que permite aumentar la capacidad de producción de la empresa, por lo que mediante de técnicas de ingeniería buscan un mejor diseño en la línea, Además de ser gran utilidad, ya que por medio de esta a través del marco teórico, se adquirieron los conocimientos y puntos principales que se deben tomar en cuenta al elaborar el presente trabajo.

Partiendo de ahí, el aporte para esta investigación será el uso de la matriz de ponderación porcentual para evaluar el peso del tiempo en que originaba el mayor retardo, causando el problema de mayor importancia, que debilita la capacidad de producción de la empresa. Se considero un proyecto factible, sustentando de un diseño de campo.

2.2 Bases Teóricas

Según Arias, (2012) “Las bases teóricas se refieren al desarrollo de los aspectos generales del tema, comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado.

2.2.1 Plan Estratégico

Casadiego, O. (2011), da como concepto de plan estratégico 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. 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 competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte, se deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

Casa Diego, O. (2011), afirma que el plan estratégico arroja ventajas y desventajas muy importantes, 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.

2.2.2 Mejora Continua

Las mejoras continuas son esenciales para las empresas por cuanto se deben resolver las debilidades que se puedan presentar progresivamente, esto le permitirá a la empresa mantener sus estándares de producción y de entrega de sus productos justo

a tiempo. Por lo cual, se requiere que la metodología de mejora continua, lleva mantener de manera eficaz el proceso productivo y propicia la disminución de desperdicios. En tal sentido, la mejora continua, según Lossada (2014)

La mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas o restricciones, estableciendo nuevas ideas y proyectos de mejora, llevando a cabo los planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos y estandarizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo desempeño. (S/N)

Así mismo, el mejoramiento continuo especifica que cuando hay crecimiento y desarrollo en una empresa, es necesaria la identificación de todos los procesos y el análisis mensurable de cada paso llevado cabo. En relación a esto, Cervera (2014) expresa que la mejora continua se basa en una metodología y un diseño que generalmente están estructurados en las siguientes fases:

- Ø Identificación del problema en el proceso decidido y definición de objetivo de la mejora.
- Ø Recopilación y análisis de los datos disponibles y análisis de los problemas más frecuentes.
- Ø Identificación y determinación de las causas profundas del problema.
- Ø Identificación de las soluciones y sus alternativas, dando preferencias a las soluciones preventivas.
- Ø Confirmación de que el problema y sus causas se han eliminado y se consigue el objetivo de la mejora.
- Ø Planificación e implantación de la mejor solución aceptada, en sustitución de la que se disponía anteriormente.
- Ø Evaluación de la eficacia y eficiencia del plan de mejora en el proceso escogido (p.117).

Como resultado, la metodología del proceso que brinda la actividad de mejora continua proporciona una visión constante, medición y retroalimentación sobre el rendimiento del proceso para impulsar la mejora en la ejecución de los procesos. Obtener resultados cada vez mejores, es parte de un proceso progresivo, es por ello que se requiere planeación y preparación para próximos requerimientos, por consiguiente, cabe destacar las principales características de la mejora continua:

1. Involucra a toda la organización para solucionar constantemente los problemas.
2. Establece los procesos de cambio y aprendizaje permanente en la empresa.
3. Forma redes horizontales de actividades induciendo productos de mejor precio y calidad.
4. Se apoya en los equipos de trabajo para posibilitar la participación de todos los integrantes de la organización.

A través de la mejora continua se alcanza a ser más productivo y competidor en el mercado al cual pertenece la empresa, no obstante, las compañías deben analizar los procesos utilizados, considerando que si ocurre algún percance se logre corregir. Por lo antes expuesto, cabe destacar las ventajas que determinan las técnicas de la mejora continua se pueden mencionar las siguientes:

- Ø Concentrar las energías en el perímetro organizativo y de programaciones puntuales.
- Ø Se logran las mejoras a corto plazo y los resultados son visibles.
- Ø Si surge una reducción a causa de los productos con defectos, existe la probabilidad de la reducción de los costos como efecto de un consumo mínimo de la materia prima.
- Ø Aumenta la producción dirigiendo la empresa hacia la competencia, lo que sería fundamental para las actuales distribuciones.
- Ø Permite la sustracción de los procesos iterativos (S/N).

De este modo, al crear una cultura de mejora continua, donde la organización está comprometida a mejorar la productividad y la eficiencia de los procesos, trae como consecuencia posible acceso a soluciones sencillas, que ni siquiera se sabían que tenían. El resultado será una mejor calidad de los productos y mayores niveles de productividad. Asimismo, el Ciclo de la Mejora Continua consta de un diagnóstico, iniciando el ciclo con la política del sistema, al comienzo del proceso (ver figura 3).



Figura 3. Ciclo de la Mejora Continua.

Fuente: Sanz L. (2019)

Puesto que, la política del sistema es una redacción los principios generales que implica la estrategia a largo plazo de la organización. Para su elaboración es necesaria la participación activa y comprometida de la directiva empresarial y a su vez recoger los objetivos estratégicos establecidos, y bien partir del análisis del diagnóstico inicial, siendo un pilar del proceso para suministrar un marco para la acción y el desarrollo de los objetivos propuestos.

Ahora bien, es importante destacar que cuando ocurre crecimiento y desarrollo en una organización se hace necesaria la identificación de cada uno de los procesos y de la realización de un análisis medible de los pasos ejecutados. Algunas de las herramientas utilizadas incluyen las acciones correctivas, preventivas y el estudio de la satisfacción en los clientes, en cuanto se trata de la forma más práctica de mejora de la calidad y la eficiencia en las organizaciones.

2.2.3 Proceso

Según Luna (2015) señala que el proceso

Es una secuencia de procedimientos interdependientes y vinculados que, en cada etapa, que consumen uno o más recursos (tiempo del empleado, energía, máquinas, dinero) para convertir entradas (datos, material, piezas, etc.) en salidas. Estas salidas en ocasiones sirven como entradas para la siguiente etapa hasta que se alcanza una meta conocida o un resultado final” (p.53).

Hay tres tipos de actividades en un proceso:

1. valor agregado en donde se transforman los datos e insumos para crear información y productos o servicios para el cliente;

2. Traspaso, en las que se entrega de manera interdepartamental o externa la información y productos;
3. Control que permite que las actividades de traspaso se lleven a cabo con calidad tiempo y costo establecido.

2.2.4 Proceso Productivo

Al respecto, Gil (2016) señala que: “Es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos” (p. 32). De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor. Los tres elementos que aparecen en el proceso de producción son, pues:

1. Los factores productivos de los que debe disponer la empresa para poder llevar a cabo su actividad.
2. La tecnología: Por tecnología entendemos la forma de combinar los medios humanos y materiales para elaborar bienes y servicios.
3. Los bienes o servicios que la empresa produce, los cuales, recordemos, pueden ser finales (destinados al consumo inmediato) o de capital (destinados a ser utilizados para producir otros bienes).

2.2.5 Productividad

Según Gil (2016) “la productividad es la relación entre producción e insumo, o también puede decirse la relación entre lo que sale y lo que entra, o la relación entre lo que se obtiene y los recursos usados para obtenerlo” (p.29). Esta definición de productividad es válida para una operación, un proceso, para una empresa, una industria, un país o toda la economía. La importancia de la productividad reside en la correlación que existe entre ella y el nivel de vida.

No debe confundirse el término productividad con el término producción, económicamente, producción es aquel proceso por el cual se crea valor o utilidad, se incrementa, por la aplicación de los factores: tierra, capital, trabajo. El incremento de

producción no implica necesariamente un aumento de productividad. Pero el incremento de productividad puede lograrse cuando:

1. Aumenta la producción sin aumentar los insumos.
2. Aumenta la producción y disminuyen los insumos.
3. Se obtiene la misma producción disminuyendo los insumos.
4. Aumenta la producción en proporción mayor que lo que aumenta los insumos.
5. Decrece la producción, pero en proporción menor a lo que decrecen los insumos.

De acuerdo con lo anterior, se tomará como criterio el primer factor, ya que el aumento de la productividad se quiere lograr sin aumentar los insumos. Debido a que en los procesos de producción usualmente combinan varios recursos, puede suceder que el mejor aprovechamiento de uno de ellos vaya en deterioro de otros.

Para controlar esto hay que considerar el concepto de valor agregado (diferencia entre el valor de lo producido y el valor de los insumos) y aplicar la relación valor agregado / insumos para tomar cualquier decisión. El aumento de la productividad se refleja en costos más bajos y por lo tanto más bajos precios; salarios mejores y mayores ingresos para las organizaciones, todo ello se traduce en un aumento del poder de compra de la moneda y en un mejoramiento continuo del nivel de vida.

2.2.6 Línea de Producción

Burgos (2014) expresa que: “la línea de producción surge como consecuencia de la aplicación de los principios de división del trabajo, según los cuales se divide el trabajo en tareas individuales que son asignadas a operadores situadas en áreas de trabajo consecutivas” (p. 123). A medida que el producto avanza en la línea cada operador añade su participación de trabajo, de tal manera que un operario dado realiza el mismo tipo de tareas sobre cada parte que pasa por su sitio. En un sentido más estricto, Sierralta (2016), señala que:

Una línea de producción puede ser definida como una disposición de áreas de trabajo, donde los eventos consecutivos están colocados en forma inmediata y mutuamente adyacentes, donde el material se mueve continuamente y uniforme a través de una serie de operaciones balanceadas, lo cual permite el trabajo simultaneo en todas las estaciones

llegando el material en su condición final a través de un camino razonable y directo. (p. 34).

Mediante líneas de producción, puede representar las estaciones en un entorno repetitivo o de flujos con todo el detalle que necesite. La línea de producción suele ser un grupo de varias estaciones de tratamiento. Puede agrupar las estaciones lógicamente definiendo una línea de producción con varias operaciones o puede crear puestos de trabajo separados o líneas de producción para cada estación. Por otra parte, existen varios tipos de líneas de producción, por lo general, estas se desacoplan mediante amortiguadores con el propósito de balancear la línea y reducir las interrupciones.

Tipos de líneas de producción: Se pueden distinguir dos tipos de líneas de producción, a saber: líneas de fabricación y líneas de ensambles. Las líneas de la fabricación se caracterizan por la formación o procesamiento de partes. En una línea de fabricación las operaciones realizadas en las áreas de trabajo pueden ser, por ejemplo: taladro, torneado entre otros. Las líneas de ensamble se caracterizan por la adición de partes para obtener un ensamblaje total.

En cada una de ellas se realizan trabajos sobre el producto, bien añadiendo partes o completando operaciones de ensamblaje. De acuerdo a la conveniencia, la línea de ensamblaje puede estar en un transportador. El trabajo realizado en cada estación consiste en una integración de elementos de trabajo al nivel del micro movimiento. En tal efecto, este grupo de elementos es llamado unidad de trabajo.

Para obtener balance, a flujo continuo y uniforme en una línea, se hace necesario que los tiempos de procesamiento en todas las estaciones de trabajo sean iguales; por ejemplo, si el tiempo para realizar las operaciones sobre el producto en la primera estación es de cuatro minutos, entonces el tiempo que se requerirá para la realización en cada una de las estaciones: segunda, tercera...sería también cuatro minutos.

Análisis de la Capacidad de una Línea de Producción:

Sapag (2015) Señala la capacidad como el indicador que permite 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.
2. Limitaciones Lógicas: Se trata de los límites que impone el sentido común, si el ciclo es muy cortó, 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. (p. 74).

Por lo general, son las limitaciones tecnológicas las que condicionan el cuello de botella de una línea. En algunos casos la única salida para deshacerse de una operación cuello de botella es optimizar de alguna forma el rendimiento de la instalación, o cambiar la tecnología de las máquinas.

2.2.7 Elaboración de Envases por Extrusión-Soplado

En este mismo orden de ideas cabe señalar el proceso de elaboración de envases plásticos por Extrusión-Soplado,

Según Salan (2017)

Este procedimiento se hace común en la actualidad ya que combina la extrusión con el soplado (extrusión-soplado) para elaborar ya sea envases u objetos de plásticos huecos. En estos procesos, una porción de tubo se corta, de manera que uno de los extremos quedo sellado, y se introduce una cavidad más ancha. Al introducir aire a presión por el extremo abierto del tubo este se deforma y adopta la forma de la cavidad. Al separar las dos mitades del molde, se extrae el componente hueco (p.22).

Por lo antes expuesto, es importante señalar que el proceso de producción de este tipo unido a la tecnología y maquinaria actual, pueden lograr resultados excelentes tanto para los consumidores como para las empresas. Como resultado, hoy en día es el tercer método más empleado en el procesado de plásticos. Por otra parte, es importante señalar el proceso de extrusión-soplado (ver figura 4)

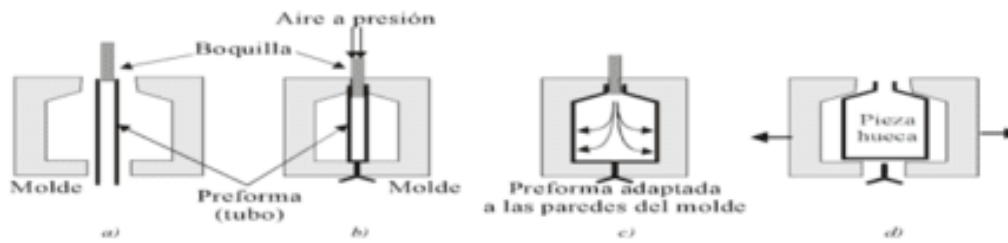


Figura 4. Extrusión-soplado. A) Preforma hueca de partida; b) preforma atrapada por el molde, introducción de la boquilla; c) por soplado, el tubo adopta la forma del molde; d) extracción del componente hueco

Fuente: Salan, (2019).

2.2.8 Planificación

Sánchez (2017) referente a la planificación expresa que: “Es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos” (p.66). Va de lo más simple a lo complejo, dependiendo el medio a aplicarse. La planificación permite proponer los objetivos a cumplir. Planificar además supone hallar las herramientas convenientes para lograr las metas propuestas, contribuyendo de tal forma a obtener excelentes resultados.

Cabe destacar que Lépiz (2015) también define la planificación como: “un proceso coherente y científico en el que se aplica un conjunto de técnicas, métodos y conocimientos para alcanzar objetivos preestablecidos en planes a corto, mediano o largo plazo” (p.153). Dando a entender que uno de los elementos más importantes en esta definición es el proceso coherente y científico. La planificación es un proceso coherente en cuanto supone una secuencia de fases, etapas y pasos interrelacionados y dirigidos hacia un objetivo común, y es un proceso científico debido a que requiere la aplicación de principios, métodos y técnicas probadas y con una base teórica.

Los objetivos preestablecidos permiten prever lo que se pretende hacer a futuro; es decir, permiten orientar la acción hacia una dirección deseada. De esta forma se evita ser sorprendidos por lo imprevisto o por el azar.

Por último, a todo esto, cabe destacar la importancia de la planificación para facilitar el alcance de las metas reduciendo riesgos, adelantándose a futuros escenarios con el fin de tomar las mejores decisiones.

2.2.9 Plan de Mejoras

Según Oropeza (2016), plantea que el plan de mejoras “consiste en la planificación de un conjunto de acciones, que una vez llevados a cabo, se obtendrán beneficios como resultados” (p. 38). El autor acota, que todo plan de mejoras planificadas y ejecutado es importante para la corrección de fallas existentes en alguna área específica.

Del mismo modo, un plan de mejoras integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles contingencias no previstas. Para su elaboración será necesario establecer los objetivos que se proponen alcanzar y diseñar la planificación de las tareas para conseguirlos. A continuación, se describen los principales pasos a seguir para la elaboración del plan de mejoras:

Identificar el área de mejora: Una vez realizado el diagnóstico, la unidad evaluada conoce las principales fortalezas y debilidades en relación al entorno que la envuelve. La clave reside en la identificación de las áreas de mejora teniendo en cuenta que, para ello se deben superar las debilidades apoyándose en las principales fortalezas.

Detectar las principales causas del problema: La solución de un problema, y por lo tanto la superación de un área de mejora, comienza cuando se conoce la causa que lo originó. Existen múltiples herramientas metodológicas para su identificación. Entre otras cabe destacar: el diagrama de causa-efecto, diagrama de Pareto, tormenta de ideas, entre otras. La utilización de alguna de las anteriores o de otras similares

ayudará a analizar en mayor profundidad el problema y preparar el camino a la hora de definir las acciones de mejora.

Formular el objetivo: Una vez se han identificado las principales áreas de mejora y se conocen las causas del problema, se han de formular los objetivos y fijar el período de tiempo para su consecución. Por lo tanto, al redactarlos se debe tener en cuenta que han de: expresar de manera inequívoca el resultado que se pretende lograr, ser concretos y estar redactados con claridad. Así mismo deben cumplir las siguientes características:

1. **Realistas:** posibilidad de cumplimiento, acotados en tiempo y grado de cumplimiento.

2. **Flexibles:** susceptibles de modificación ante contingencias no previstas sin apartarse del enfoque inicial.

3. **Comprensibles:** cualquier agente implicado debe poder entender qué es lo que se pretende conseguir.

4. **Obligatorios:** existir voluntad de alcanzarlos, haciendo lo necesario para su consecución.

Seleccionar las acciones de mejora: El paso siguiente será seleccionar las posibles alternativas de mejora para, posteriormente, priorizar las más adecuadas. Se propone la utilización de una serie de técnicas como lo son: la tormenta de ideas, técnica del grupo nominal, entre otras, que facilitarán la determinación de las acciones de mejora a llevar a cabo para superar las debilidades. Se trata de disponer de un listado de las principales actuaciones que deberán realizarse para cumplir los objetivos prefijados.

Realizar una planificación. El listado obtenido es el resultado del ejercicio realizado, sin haber aplicado ningún orden de prioridad. Sin embargo, algunas restricciones inherentes a las acciones elegidas pueden condicionar su puesta en marcha, o aconsejar postergación o exclusión del plan de mejoras. Por lo tanto, es imprescindible conocer el conjunto de restricciones que condicionan su viabilidad.

Seguimiento del plan de mejoras: El siguiente paso es la elaboración de un cronograma para la implementación y seguimiento de las acciones de mejora, en el mismo, se dispondrán de manera ordenada las prioridades con los plazos establecidos para el desarrollo de las mismas.

2.2.10 Diagrama de Operaciones

En referencia a esto, Ríos (2017), el diagrama de operaciones “Es una representación gráfica de todas las operaciones e inspecciones que forman parte de un proceso. Igualmente, se representan los puntos en los que se introducen materiales en el proceso” (S/N). En este diagrama no se representa las manipulaciones, los transportes, ni los almacenamientos. En cuanto a la simbología, éste se apoya en los siguientes símbolos.

Operación: Cuando se cambian intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto; cuando dicho objeto es montado junto con otro, o es desmontado de otro objeto y cuando se arregla o prepara para realizar otra actividad. El símbolo utilizado es un círculo.

Inspección: Tiene lugar cuando un objeto es examinado para ser identificado o para verificar su conformidad de acuerdo a estándares establecidos de calidad o cantidad. El símbolo de la inspección es un cuadrado.

Actividad combinada: Se usa cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro, (Ver Figura 5).





ACTIVIDAD	SIMBOLO
OPERACIÓN: indica la principal fase del proceso, método o procedimiento. Ocurre cuando cambia intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto. Es una actividad productiva. Hace avanzar el producto a su estado final	
INSPECCIÓN: indica que se verifica la calidad, cantidad o ambas y su identificación. Es una actividad no productiva pero necesaria	
ACTIVIDADES COMBINADAS: Cuando se desea indicar que dos operaciones son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en el mismo centro de trabajo.	 

Figura 5: Simbología de Diagrama de Operaciones

Fuente: Burgos, 2014

2.2.11 Técnica de las 5M

La técnica de las “5M” es un sistema de análisis estructurado que se fija con pilares fundamentales alrededor de los cuales giran las posibles causas de un problema. Estas cinco “M” son las siguientes:

Máquina: Un análisis de las entradas y salidas de cada máquina que interviene en el proceso, así como su funcionamiento de principio a fin y los parámetros de configuración, permitirán saber si la causa raíz de un problema está en ellas. A veces no es fácil, sobre todo cuando intervienen maquinas complejas y no se puede “acceder fácilmente a las tripas” o no se tiene un conocimiento profundo de sus mecanismos, pero siempre se puede hacer algo, por ejemplo, aislar partes o componentes hasta localizar el foco del problema.

Método: Se trata de cuestionarse la forma de hacer las cosas. Cuando se diseña un proceso, existen una serie de circunstancias y condicionantes (conocimiento, tecnología, materiales...) que pueden variar a lo largo del tiempo y no ser validos a partir de un momento dado. Un sistema que antes funcionaba, puede que ahora no sea válido. Un cambio en otro proceso, puede afectar a algún “input” del que está fallando.

Mano de obra: el personal puede ser el origen de un fallo. Existe el fallo humano, que todos conocen y si no se informa y forma a la gente en el momento

adecuado, pueden surgir los problemas. Cambios de turno en los que el personal saliente no informa al entrante de incidencias relevantes, es un ejemplo.

Medio ambiente: Las condiciones ambientales pueden afectar al resultado obtenido y provocar problemas. Valorar las condiciones en las que se ha producido un fallo, nunca está de más, ya que puede que no funcione igual una maquina con el frio de la primera hora de la mañana que con el calor del mediodía, por ejemplo.

Materia prima: Los materiales empleados como entrada son otro de los posibles focos en los que puede surgir la causa raíz de un problema. Contar con un buen sistema de trazabilidad a lo largo de toda la cadena de suministro y durante el proceso de almacenajes permitirá tirar del hilo e identificar materias primas que pudieran no cumplir ciertas especificaciones o ser defectuosas.

Seguir una metodología de análisis estructurado como la anterior, permite ir acotando áreas concretas para detectar la causa raíz de un problema y erradicarlo sin mucho sufrimiento. Hay quien combina esta técnica con otras de representación gráfica como, por ejemplo, el Diagrama de Ishikawa. La cuestión fundamental es que sirva para aportar un camino a la hora de identificar un problema y que la metodología empleada permita hacerlo de manera eficaz, sin despilfarrar recursos.

Como último aporte, es importante comentar que hay ocasiones en las que las fronteras entre algunas de las “M” pueden ser difusas. Por ejemplo, un problema con una impresora que muestra un valor erróneo del nivel de tóner, puede venir originado por la Maquina (impresora) o por la Materia Prima (cartucho de tóner). Esto no supone un mayor problema, debido a que se puede asignar una posible causa a los dos elementos y analizar si la maquina mide mal por algún motivo o si el cartucho esta averiado o es incompatible.

2.2.12 Matriz de Ponderación Porcentual

La matriz de ponderación es un instrumento, el cual es útil en el proceso de toma de decisiones. Estas matrices, son bastante sencillas ya que poseen una estructura simple. A lo cual Borysowich (2015) detalla que:

Es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones(S/N).

Cabe resaltar que Borysowich. (2015) también puntualiza cómo se elabora una matriz de ponderación de la siguiente forma:

- Ø Definir el objetivo: El planteamiento del objetivo ha de ser claro y explícito
- Ø Identificar las opciones: Es posible que las opciones estén ya presentes, es decir, se hayan definido previamente. En caso contrario se deben generar las alternativas posibles para alcanzar el objetivo.
- Ø Elaborar los criterios de decisión: Se debe elaborar una lista consensuada de criterios que deben definirse nítidamente para que su significado no ofrezca duda al momento de ponderar los criterios.
- Ø Ponderar criterios: Mediante la construcción de la matriz en la parte izquierda se coloca los factores o criterios a ponderar, mientras que en la derecha se sitúa su valor porcentual para “n” cantidad de opciones a evaluar y así tener una mejor toma de decisiones. (S/N).

Un ejemplo claro de esto se aprecia (ver cuadro 3), al evaluar todos los factores que se toman en cuenta para ubicar una empresa

Cuadro N.3 Ejemplo de una matriz de ponderación con criterios a tener en cuenta para la localización de una empresa

FACTORES	PESO EN %	ALTERNATIVAS ESCALA 1-10		
		A	B	C
Mano de Obra	10	5	5	5
Mercado	30	8	7	7
Comunicaciones y transporte	15	7	6	6
Servicios públicos	5	3	4	3
Características Climatológicas y geográficas	5	3	4	5
Aspectos Fiscales y financieros	5	3	6	5
Actitudes de la comunidad	5	3	6	7
Materia Prima y otros suministros	25	9	7	8

Totales	100	6,8	2,46	2,7
---------	-----	-----	------	-----

Fuente: Borysowich, 2015

2.2.13 Diagrama de Pareto

Esta herramienta permite separar los problemas más relevantes de aquellos que no tienen importancia, mediante la aplicación del principio 80-20 o principio de Pareto, que a nivel general dice así: el 20% de las causas genera el 80% de las consecuencias.

De acuerdo con Rincón (2016), el Diagrama de Pareto:

Es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas, de modo que se pueda asignar un orden de prioridades (p. 17).

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923), quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada “Ley de Pareto” según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

Por lo tanto, el análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica, es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños, pues con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas, en el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

De manera que, usando el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación de este principio (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo

unos graves. Por lo tanto, la gráfica es útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

Según Rincón (2016), este diagrama se debe utilizar tal como se indica:

1. Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).
2. Reunir datos. La utilización de una lista de verificación puede ser de mucha ayuda en este paso.
3. Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
4. Totalizar los datos para todas las categorías.
5. Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa.
6. Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario – y secundario).
7. Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente), de izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría “otros”, debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.
8. Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%.
9. Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta).
10. Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
11. Analizar la gráfica para determinar los “pocos vitales” (p.35).

Todos estos pasos deben ser utilizados de la forma correcta para poder entender el proceso de un diagrama de Pareto y su realización (Ver figura6)

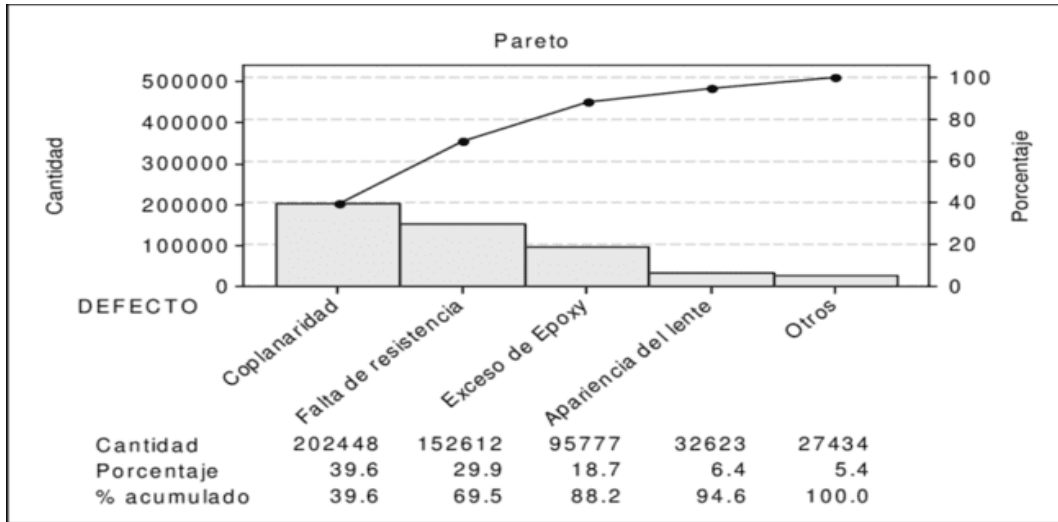


Figura 6: Diagrama de Pareto.

Fuente: Cospin, O. (2015).

2.2.14 Matriz FODA

Para realizar el estudio se requiere analizar el estudio a través de una herramienta como lo es la matriz FODA, que Según Martínez (2008) puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, entre otras, que este actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

Para comenzar el mismo se debe hacer una distinción crucial entre las cuatro variables separadamente tales como las internas constituidas por las fortalezas; que son las capacidades especiales que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Seguido de las oportunidades, que son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permite obtener ventajas competitivas

Mientras que las externas como son las debilidades, las cuales son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de lo que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan

positivamente. Por último, las amenazas, que son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización. A su vez, en cada punto del tiempo en que se realice dicho análisis, resultaría aconsejable, no solo construir la matriz FODA correspondiente al presente, sino también proyectar distintos escenarios de futuro con sus consiguientes matrices FODA y plantear estrategias alternativas. Mientras que Martínez (2008), establece los siguientes pasos para la construcción de una matriz FODA.

- Hacer una lista de las fortalezas internas claves
- Hacer una lista de las debilidades internas decisivas
- Hacer una lista de las oportunidades externas importantes
- Hacer una lista de las amenazas externas claves
- Comparar con las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias FO resultante de la casilla apropiada
- Cortejar las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias DO resultantes
- Comparar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar las estrategias FA resultantes

2.2.15 Factibilidad Técnica- Económica

Por otro lado, el análisis de factibilidad en el estudio de un proyecto determina si el mismo será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso y si contribuye con la propuesta señalada. Sobre el tema Arias (2012), explica lo siguiente:

El resultado de los estudios de factibilidad de los trabajos de investigación es la base de las decisiones que se tomen para su introducción, por lo que deben ser lo suficientemente precisas para evitar errores que tienen un alto costo social directo, en cuanto a los medios materiales y humanos que involucren; así como por la pérdida de tiempo en la utilización de las variantes de desarrollo más eficientes para la sociedad. Esto sólo se puede asegurar mediante el empleo de procedimientos y de análisis debidamente fundamentados (p. 44).

A su vez, al determinar la factibilidad técnica económica de un proyecto, se verifica si es o no rentable, y si siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o cabe postergar su inicio; es importante reiterar que el objeto de este punto es cuantificar la inversión.

4.. Factibilidad Técnica: La factibilidad técnica contiene toda aquella información que permite establecer la infraestructura necesaria para el proyecto, así como cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación del mismo. Arias (2012), sobre el tema indica:

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son obligatorios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles (medibles). El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse (p. 48).

2. Factibilidad Operativa: Sobre este tópico Arias (2012) explica que la factibilidad operativa:

Se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad (Procesos), depende de los recursos humanos que participen durante la operación del proyecto. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se evalúa y determina todo lo necesario para llevarla a cabo (p. 49).

2. Factibilidad Económica: A su vez, al determinar la factibilidad económica de un proyecto, se verifica si es o no rentable, y si siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o cabe postergar su inicio; es importante reiterar que el objeto de este punto es cuantificar la inversión. En este contexto, Arias, (2012), explica en base a la factibilidad económica:

Se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos y/o para obtener los recursos básicos que deben considerarse son el costo del tiempo, el costo de la realización y el costo de adquirir nuevos recursos (p. 47).

$$\text{Relacion beneficio – costo} = \frac{\text{Beneficio anual}}{\text{Costo de la inversion}}$$

B/C > 1 Se acepta el proyecto

B/C = 1 Es indiferente

B/C < 1 Se rechaza el proyecto

2.2.16 Tasa de Interés de Retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de rentabilidad que proporciona una inversión, considerándose el porcentaje de pérdida o beneficios que tendrá dicho negocio para las cantidades invertidas, a lo que Herrera (2016) expresa lo siguiente “Es un instrumento para evaluar el rendimiento de una inversión, determinado con base en sus flujos de fondos netos. Dicha tasa hace que el valor actual de la entrada de fondos sea igual al valor actual de las salidas”

$$\text{Tasa de Interés de Retorno} = \frac{\text{Costo de inversión}}{\text{Beneficio anual}}$$

2.3 Bases Legales

De acuerdo con, Quintero (2014) afirma: “constituyen un conjunto de leyes, reglamentos, normas y decretos que establecen el basamento jurídico sobre el cual se sustenta la investigación” (p. 65). Dentro de esta perspectiva, las bases legales se refieren las consultas bibliográficas de textos legales que están relacionadas con el tema a investigar, por ende, es de suma importancia, apoyarse en basamentos legales, normas, reglamentos, entre otros, para el cabal desarrollo del Proyecto de Investigación. Las bases legales en la industria, son instituciones, principios, leyes, criterios y normas formuladas, cuya finalidad es la de controlar todo lo relativo en la presente investigación.

En tal sentido, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela publicada en Gaceta Oficial número 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1999, como fundamento del Estado, establece los lineamientos filosóficos que orientan el desarrollo político, económico, social, cultural, científico y tecnológico del mismo, y expresa la corriente humanista y social sobre la cual se inspira. En atención a lo antes

expuesto, a continuación, se enuncian los principales artículos que fueron considerados en el diseño de este documento: Título III, de los Derechos Humanos y Garantías, y de los Deberes, Capítulo VII, de los Derechos Económicos.

A su vez, en el Título VI del Sistema Socioeconómico, Capítulo I del Régimen Socioeconómico y de la Función del Estado en la Economía, en su Artículo 299 establece.

Artículo 112. Todas las personas pueden dedicarse libremente a la actividad económica de su preferencia, sin más limitaciones que las previstas en esta Constitución y las que establezcan las leyes, por razones de desarrollo humano, seguridad, sanidad, protección del ambiente u otras de interés social. El Estado promoverá la iniciativa privada, garantizando la creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población, la libertad de trabajo, empresa, comercio, industria, sin perjuicio de su facultad para dictar medidas para planificar, racionalizar y regular la economía e impulsar el desarrollo integral del país. (p 20)

Artículo 299: El régimen socioeconómico de la República Bolivariana de Venezuela se fundamenta en los principios de justicia social, democracia, eficiencia, libre competencia, protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa para la colectividad. El Estado, conjuntamente con la iniciativa privada, promoverá el desarrollo armónico de la economía nacional con el fin de generar fuentes de trabajo, alto valor agregado nacional, elevar el nivel de vida de la población y fortalecer la soberanía económica del país, garantizando la seguridad jurídica, solidez, dinamismo, sustentabilidad, permanencia y equidad del crecimiento de la economía, para lograr una justa distribución de la riqueza mediante una planificación estratégica democrática, participativa y de consulta abierta.(p.41)

Cabe destacar que, los artículos antes mencionados en muchos casos las empresas productoras y prestadoras de servicios pueden recurrir a la vía judicial una vez finalizados el procedimiento administrativo de las mismas. Ahora bien, los organismos jurisdiccionales competentes encargados de la revisión de las actuaciones en cada organización, deben tener mucha comprensión técnica de los aspectos

económicos planteados en las resoluciones emanadas por el Estado, lo cual contribuye con la política de promoción y afianzamiento de una cultura hacia la competencia.

En otro orden de ideas, la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, en su Gaceta Oficial número 38.236, de fecha 26 de julio de 2005, es la ley encargada de regular y establecer todas las instituciones, lineamientos, políticas, órganos y entes que garanticen buenas condiciones de trabajo, en materia de seguridad, salud, higiene y pleno desarrollo de las facultades físicas y mentales, teniendo como objetivo principal la prevención de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales y promoción de desarrollo de programas de recreación y utilización del tiempo libre de los trabajadores. Se hace referencia en la investigación a los artículos más precisos relacionados al tema de estudio, tal como se explican a continuación:

En base a la Higiene, la Seguridad y la Ergonomía Condiciones y ambiente en que debe desarrollarse el trabajo, en su Título V,

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

1) Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.

2) Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

3) Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.

4) Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.

A continuación se presentan las normas COVENIN para un ambiente de trabajo adecuado basamentos legales por lo que es sustentado esta investigación A continuación se presentan los basamentos legales, sobre las cuales se sustenta la presente investigación, se señala las normas COVENIN como base legal que sustenta el proyecto.

La comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)

Las normas COVENIN fueron creadas en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con un área específica.

Es importante resaltar que las normas a utilizar en el presente proyecto serán una guía para la elaboración de una lista de chequeo (checklist) que facilitara al investigador determinar mejor la situación actual de la empresa para sus posibles mejoras.

Norma COVENIN 2266:88 Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

La Norma COVENIN 2266:1988, presenta la guía de los aspectos generales a ser considerados en la inspección de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. En esta se establece los aspectos a ser considerados en una inspección, recordando que esta inspección debe ser realizada por la Inspectoría del Trabajo o por El Instituto de Prevención Salud y Seguridad Laborales. Los aspectos a considerar son: (a) “Organización interna de prevención; (b) trabajador; (c) Medio Ambiente de Trabajo; y (d) Medios de Trabajo”. En esta norma se delimitan los puntos que se deben considerar en la mencionada revisión, dentro de los aspectos ya señalados, en cualquier empresa (manufacturerera o no) indistintamente de la cantidad de trabajadores y de las labores que éstos realicen, usando como patrón de medición las normas COVENIN existentes para cada aspecto, considerando desde la capacitación, los equipos de protección personal hasta la motivación que da la empresa para crear y mantener el interés de los trabajadores por la higiene y seguridad industrial.

Norma COVENIN 2248-87 (Manejo de Materiales y Equipos)

La Norma COVENIN 2248-87 establece las medidas generales de seguridad requeridas en el manejo de materiales, así como también, en el uso de equipos empleados. Por lo tanto, la misma expone lo referente: manejo manual, manejo mecánico (aparatos de elevación, transportadores, montacargas), entre otros.

Norma COVENIN 187-92 (Colores símbolos y dimensiones para señales de seguridad)

La Norma COVENIN 187-92 establece los colores, símbolos y dimensiones para las señales de seguridad para prevenir accidentes, riesgos a la salud y facilitar el control de las emergencias. Se aplica a todos los lugares residenciales, públicos, turísticos, recreacionales, así como de trabajo. En la misma se contemplan las señalizaciones que como mínimo se deben cumplir en toda organización son las siguientes:

- Medios de escape o evacuación según lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN. Se deberá tener en cuenta la dirección de la vía de evacuación, así como los obstáculos y los cambios de dirección que en ella se encuentren.
- Sistemas y equipos de prevención y protección contra incendio según lo establecido en las Normas COVENIN correspondientes. Las cuales deberán ubicarse en la parte superior del equipo, adicionalmente, si es necesario, se identificarán con señales la dirección donde se encuentra el equipo más cercano.

Norma COVENIN 823-88 (Sistemas de detección alarma y extinción de incendio)

Esta Norma Venezolana COVENIN contempla los requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones construidas y por construir, en cuanto a los sistemas de prevención y protección contra incendio, según el tipo de ocupación y riesgo que presentan

Norma COVENIN 2273-91 (Principios ergonómicos de la concepción de los sistemas de trabajo)

La Norma Venezolana COVENIN 2273-91, define que el comportamiento y el bienestar del hombre en el seno del trabajo se ven influidos por factores tecnológicos, económicos, organizativos y otros inherentes al propio individuo. La concepción de los sistemas de trabajo debe satisfacer las exigencias humanas, mediante la aplicación de los conocimientos ergonómicos, teniendo en cuenta las experiencias de la práctica. A los efectos de la presente norma a continuación se dan las definiciones de términos usados en esta:

- Sistema de Trabajo.
- Labor.
- Medios de trabajo.
- Proceso de trabajo.
- Espacio de trabajo.
- Ambiente de trabajo.
- Apremio o carga externa.
- Obligación o carga interna.
- Cansancio

Norma COVENIN 2250-2000 (Ventilación)

En la Norma Venezolana COVENIN 2250-2000, esta norma establece los requisitos mínimos fundamentales para el diseño, operación, mantenimiento y evaluación de los sistemas de ventilación de los lugares de trabajo, de acuerdo a sus fines específicos. Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

1 COVENIN 1056/I-91 Criterios para la selección y uso de los equipos de protección respiratoria. Parte I.

2. COVENIN 1056/II-91 Equipos de protección respiratoria contra partículas. Parte II.
3. COVENIN 1056/III-91 Equipos de protección respiratoria combinados para gas o vapor y partículas.
4. COVENIN 2253:1997 Concentraciones ambientales permisibles de sustancias químicas en lugares de trabajo e índices biológicos de exposición, (2da Revisión).
5. COVENIN 3153:1996 Trabajo en espacios confinados. Medidas de salud ocupacional

Norma COVENIN 2.254-95 (Temperatura)

Para este cálculo se considerarán, los parámetros de sobrecarga térmica y calor metabólico de la persona, expuestos en la Norma COVENIN 2.254-95 “Calor y Frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo”.

Norma COVENIN 2249-93 (Iluminación)

Según la Norma COVENIN 2249-93: La iluminación es uno de los principales factores ambientales de carácter micro climático, que tiene como finalidad el facilitar la visualización de las cosas dentro de un contexto especial, de modo que el trabajo se pueda realizar en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.

2.4 Definición de Términos Básicos

Capacidad de producción: Es la máxima cantidad de bienes o servicios que puede obtenerse en una unidad productiva en condiciones normales de funcionamiento en un periodo de tiempo determinado.

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 periodo de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia/ conocimientos.

Defecto: Carencia o falta de las cualidades propias de los envases e imperfecciones del mismo

Diagnóstico: Hace referencia a aquellas actividades tendientes a conocer el estado actual de una empresa y los obstáculos que impiden obtener los resultados deseados.

Eficiencia: Capacidad de lograr un efecto determinado optimizando los recursos disponibles.

Extrusión: Es un proceso industrial mecánico, donde se realiza una acción de moldeado del plástico, que por flujo continuo con presión y empuje, se lo hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada

Envase: Es un producto que puede estar fabricado en una gran cantidad de materiales y que sirve para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o de venta

Línea de Producción: Es reconocida como la principal forma de producir grandes cantidades de elementos normalizados a costos bajos.

Materia Prima: Material que se utiliza para elaborar los envases

Mejora: Poner una cosa o situación mejor de lo que estaba.

Método: Hacer referencia ese conjunto de estrategias y herramientas que se utilizan para llegar a un objetivo preciso, el método por lo general representa un medio instrumental por el cual se realizan las obras que cotidianamente se hacen.

Molde: Es la pieza que imparte la forma deseada al plástico fundido y lo enfría para proporcionarle la forma definitiva, siendo el responsable de la apariencia superficial del envase

Párison: Es un tubo o manguera de plástico que es extruido y obligado a pasar por un molde a tomar forma, por medio de aire a presión

PEAD, Polietileno de Alta Densidad: o HDPE (High Density Polietylene), es un polímero de la familia de los olefinicos (como el polipropileno), o de los polietilenos. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Este material se encuentra en envases plásticos desechables

Peletizado: Es un método en el cual se procesa un material (en este caso plástico) en pellets o gránulos

Pellets (también pelet o pella): Es una denominación genérica utilizada para referirse a pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido de diferentes materiales.

Polietileno (PE): Son resinas termoplásticas cuya forma final puede ser modificada mediante la aplicación de energía bajo las formas de calor y esfuerzo, es un polímero preparado a partir del etileno. Se emplea en la fabricación de envases, tuberías, recubrimientos de cables, objetos moldeados, entre otros

Polietileno 6200B: Es un producto de Polietileno de alta densidad, que se utiliza para ser procesado por las máquinas de moldeo y soplado.

Reuso: Se utiliza como sinónimo de reciclar, que según el Diccionario de la Real Academia Española es ‘Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar

Sistema: Conjunto de unidades que ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a determinado objetivo.

Volumen de producción: Es la cantidad realmente producida por la empresa, mientras que la capacidad es el máximo que puede llegar a producirse

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Toda investigación debe estar fundamentada por un marco metodológico, pues este es de gran importancia, ya que su planteamiento adecuado garantiza que las relaciones que se establecen y los resultados o nuevos conocimientos obtenidos tengan el mismo grado de exactitud y confiabilidad, para Arias F(2012) establece que “ la metodología del proyecto incluye el tipo de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación ”(p.45) por lo tanto es importante establecer el interés que es presentado en el estudio en el tipo de investigación que se analizara para obtener estos resultados.

3.1 Tipo de Investigación

Para el manual de trabajos de grado de especialización, maestrías y tesis del UPEL (2016), Se entiende por proyecto factible: “la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas requerimientos o necesidades de organizaciones así como grupos sociales, programas, tecnología, métodos o procesos”. (p.7).

Esta investigación se enmarca dentro de la modalidad de proyecto factible, ya que busca proponer alternativas de solución a un problema planteado a través del desarrollo de un objetivo, como es el “Proponer un plan estratégico aplicado en la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) de la empresa Inversiones IPM C.A, Ubicada en Zona industrial Caracarita- Los Guayos, Estado Carabobo, a través de herramientas de Ingeniería Industrial

3.2 Diseño de la investigación

La presente investigación se basara en una investigación de campo y documental. Según la UPEL (2016) en su manual de trabajo de grado de especialización, maestrías y tesis doctorales se entiende por investigación de campo, “el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlo, interpretarlos, entender su naturaleza y factores contribuyentes” (p.5).

La investigación de campo permite mantener bajas estrategias claras una relación directa con la unidad en estudio. El estudio está basado en una investigación de campo, ya que permite a través de la observación directa, obtener datos directamente de la línea de producción y describirlo detalladamente para facilitar a los investigadores una absoluta claridad de los inconvenientes que enfrenta la misma

De igual manera, es una investigación de tipo documental ya que los investigadores utilizan fuentes como leyes, libros, manuales y tesis para poder basarse, sustentar y profundizar la acción de investigación. Para el manual de trabajo de grado de especialización, maestrías y tesis doctorales del UPEL (2016), “es el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos” (p.6)

3.3 Nivel de la investigación

Arias (2012) señala: “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23)

Así mismo la investigación es de un nivel descriptivo, según Arias (2012) señala:” consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.46). De acuerdo a lo expresado anteriormente, la presente investigación es de tipo descriptiva, debido a que implica observar y describir el comportamiento del proceso en la empresa Inversiones IPM C.A, sin influir sobre el de ninguna manera.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Poblacion

Es importante establecer, a que o quien, serán validas las conclusiones que se obtengan de esta investigación, en este sentido Arias (2012) define:

La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.(p.67)

Partiendo de esta definición, se puede indicar que la población para este estudio está constituida por toda la empresa, sus departamentos y líneas de producción que la conforman.

3.4.2 Muestra

Para efecto de la investigación se hace necesario la selección de muestra, para tal caso Busot,L. (2002), la define como: “ El subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible y debe ser representativa de la misma” (p.112), por lo que debe considerarse la selección de una parte de la población para que sea objeto de estudio . Para el presente trabajo la muestra bajo estudio está constituida por el departamento de producción en su línea dos (2) con la producción del envase de cuatro litros.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnicas de recolección de datos

Para Blanco,R. (2005) son “el proceso de obtención de datos e información útil para el desarrollo del sistema y procedimientos a proponer”(p.114). En el presente proyecto para obtener la información concerniente a la misma se aplicaron técnicas: Observación Directa, la entrevista no estructurada, la revisión documental y la revisión bibliográfica

Ø Observación Directa

Según Ruiz (2016) “la observación se entiende como un proceso deliberado, sistemático, dirigido a obtener información de forma directa del contexto donde tienen lugar las acciones” (S/N). La aplicación de esta técnica se llevará cabo con la incorporación activa del investigador al proceso de producción de la línea de envases plásticos de cuatro litros tipo PEAD, donde se podrá constatar de manera presencial su funcionamiento y rendimiento, así como también, las apreciaciones de sus operadores en cuanto a su funcionamiento y los registros de la producción.

Igualmente, mediante la observación directa, se identificaran cuáles son las principales causas del incumplimiento de la producción, logrando así obtener

referencias importantes para la elaboración de la propuesta de un plan estratégico aplicado a la fabricación de envases plásticos de cuatro litro tipo PEAD.

Ø Entrevista no estructurada

Por su parte, Ruiz (2016) también señala que “Es aquella donde se utilizan preguntas abiertas, su finalidad es comprender, maximizar el significado, alcanzando una respuesta subjetivamente sincera más que objetivamente verdadera, se diferencia de la estructurada porque existe una mayor flexibilidad, libertad y su contenido o secuencia están a manos del entrevistador” (S/N).

De acuerdo con lo anterior, se utilizará la entrevista no estructurada, aplicándola a la población sujeta a ser estudiada, ya que facilitará la expresión de opiniones, por lo que se puede obtener información acerca de cómo los sujetos diversos actúan, tratándose en general de preguntas abiertas, se puede verificar y resaltar los temas que se encuentran en los documentos y que no son de fácil apreciación por medio de la observación, tales como, los procesos que se llevan a cabo al momento de efectuar la elaboración de los envases plásticos, la materia prima apropiada, el mantenimiento a los equipos que se encuentran en la planta donde se producen, siendo esto factible debido a la experiencia del personal que labora en la empresa.

Ø Revisión Bibliográfica

Gálvez A (2002), la define como “Un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea esta clínica, docente, investigadora o de gestión.” (p.31) Mediante esta técnica se elaborará una base teórica a cada una de las herramientas utilizadas en los objetivos, se revisarán trabajos de grado con problemáticas similares, así como también libros y páginas electrónicas

Ø Revisión Documental

Según el Manual para la elaboración de Trabajo de Grado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2016), “consiste en la etapa del modelo científico a través de la cual, el investigador reúne los antecedentes teóricos y las

investigaciones anteriores existentes sobre el tema dado” (p.123). Dentro de esta perspectiva, dicha técnica se aplicará por medio de la revisión documental de los materiales escritos que se consultarán y que son de interés para esta investigación, que permitirán darle soporte y mayor veracidad al estudio realizado y obtener nuevos conocimientos del mismo.

3.5.2 Instrumentos Utilizados en la recolección de Datos

Arias (2012) explica que “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato, que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p.68). De allí pues, en el presente trabajo especial de grado se aplica el cuestionario como instrumento de recolección de datos.

Ø Checklist

La lista de chequeo, es definida por Arias,F. (2012) como “ un instrumento en el que se indica la presencia o ausencia de un aspecto o conducta a ser observada ” (p.70). De tal modo, que la misma permitirá registrar los datos observados necesarios que conlleva la evaluación de las condiciones del entorno de trabajo de la empresa Inversiones IPM C.A.

Ø Registro fotográfico:

Según Apa, (2010) “Son llamados fuentes documentales en la que pueden ubicarse de tres formas: Impresas, Audiovisuales y Electrónicas, dentro de la clasificación de las Impresas se encuentra los registros a través de las fotografías” (p.29)

Para tener un registro fotográfico de los equipos se llevará una cámara donde se vean las instalación, las condiciones de trabajo, las máquinas y las condiciones es que se encuentran actualmente.

Ø Ordenes de Producción

Según Montoyo A (2012) las ordenes de producción “Es el documento orden de garantía que se notificara la producción de bienes o servicios a través de un proceso de transformación, donde quedara constancia de la cantidad exacta a producir por pedido” (p.14)

Estas órdenes van a ser una especie de lista de chequeo que van a permitir verificar la producción, como ha disminuido.

Ø **Registros Documentales**

Consiste en buscar información en artículos indexados, libros académicos y otros documentos para realizar el estado del arte frente a un tema, esto va a permitir obtener información en categorías o ejes y organizarla para cualquier búsqueda de material.

3.6 Técnicas de Análisis de Datos

Ø **Técnica de las 5M**

Este método proporciona al investigador una forma sistemática de enfocar y analizar las áreas del proceso productivo donde los errores se producen con mayor intensidad dentro de la estructura de la organización. Tomando en cuenta, un resumen de las fallas encontradas, donde se observa las causas que no son de conformidades, durante el proceso de la elaboración de envases de cuatro litros, siendo aplicado en la fase dos, por lo que se verifica todo lo relacionado con maquinarias, equipos, método de trabajo y mano de obra en sus actividades.

Ø **Matriz de ponderación Porcentual**

El investigador considera la técnica de ponderación porcentual a través de la causa principal que se observe en la técnica de las 5M, que se realizara en la fase dos de la investigación, por lo que verifica el impacto del problema observando las causas principales y total de la importancia, validado en números del 1 al 10 para realizar una ponderación porcentual del peso de las fallas, esta técnica se aplicara para obtener un indicador en porcentaje en la falla encontrada.

Ø **Diagrama de Pareto**

Para esta investigación, se requiere analizar la priorización de los problemas encontrados, identificando los elementos con más peso o importancia con el otro, así como también la unificación de los criterios donde se permite la observación de la empresa en los componentes de un grupo de trabajo hacia un objetivo en común, de igual forma la necesidad de tomar la decisión basada en datos y hechos objetivos y no

en ideas subjetivas, por lo que para la fase dos, no requerimos cálculos ni técnicas sofisticada, si no que observamos la comparación a través de la técnica de las 5M buscando las fallas mas ocurrentes para priorizarlas. De tal forma, es necesario aplicar un diagrama de Pareto para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia que están disminuyendo la capacidad productiva de la Empresa Inversiones IPM C.A.

Ø **Matriz FODA**

Se requiere aplicar esta técnica como una planeación estratégica, especialmente para la construcción de una matriz a partir de la identificación de un listado de factores internos (Fortalezas y Debilidades) y externos (Oportunidades y Amenazas) que influyen en el desempeño de la organización, para posteriormente crear estrategias de combinación FO, FA, DO y DA, que permitan aprovechar las oportunidades, mejorar las debilidades, competir con las amenazas y utilizar las fortalezas para crear una mejor situación de la Empresa Inversiones IPM C.A.

3.7 Fases de la investigación

El desarrollo de la investigación actual se llevara a cabo por etapas, la cual estará comprendida de la siguiente manera:

Fase I: Diagnóstico de la situación actual de la empresa Inversiones IPM C.A en función de la línea de fabricación de envases plástico de cuatro litros

Se realizara una visita a la empresa y se aplicara una entrevista a los operadores, con el fin de conocer detalles del proceso productivo, como operan las máquinas y los equipo, además se realizara una revisión documental a información registrada de la capacidad de la producción de la línea, las características de la calidad del producto requerido por los clientes, la fluidez de los pedidos y mediante la observación directa se accederá a detalles de la estructura de la línea, se tomara medidas, se observara las posibles causas que genera la investigación del problema y se tomara notas que serán posteriormente analizadas.

Fase II Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico de la línea de fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la empresa Inversiones IPM C.A

Se hará un análisis en la que se tomará la técnica de las 5M, donde se describieran las fallas que genera la baja producción dentro del área de fabricación de envases plástico de cuatro litros, mediante este método se logrará observar las causas que más incidencia tiene el problema, para luego aplicar la Matriz de Ponderación Porcentual, que definirá los factores más críticos dentro de la investigación, en este caso se verificará a través de la ponderación dada por el personal experto en la empresa.

De allí pues, se generará luego el Diagrama de Pareto donde por medio de este se visualizaran las causas más relevantes de la problemática en estudio, contribuyendo a establecer la organización y el orden de las diferentes causas potenciales que ocasionan no conformidades, fallas o errores en el proceso productivo. De modo que, aplicando dichas técnicas. Se llevara a cabo una matriz FODA donde se analizaran las alternativas más viables que se generen para la solución de la problemática asociada a las oportunidades de aplicar estrategias para mejorar propicias en la línea dos (2) de fabricación de envases plástico en la empresa Inversiones IPM C.A.

Fase III Diseño de un plan estratégico para la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos de la empresa Inversiones IPM C.A

A partir de las oportunidades de mejora, se procederá a realizar un plan estratégico en el proceso productivo con las propuestas respectivas, a fin de proveer los recursos y responsabilidades, que permitan una mejor producción, garantizando el logro de la excelencia y los objetivos de la calidad, logrando así la satisfacción del cliente junto con la rentabilidad del negocio, por ende el plan estratégico va enmarcado con la finalidad de proporcionar mayor impacto en el mercado y poder sostener la industria en el tiempo, cumpliendo con esto su misión que es mantenerse en el mercado y ser el líder rubro de envases plásticos de cuatro litros tipo PEAD.

En esta etapa se desarrollaran cada una de las propuestas de mejoras, de manera que se logre llevar una secuencia de los objetivos, la justificación, las estrategias a seguir, los responsables que deben llevar el cumplimiento de cada mejora dentro del área productiva. Por último, se determinaran los costos asociados a las mejoras de las propuestas, de manera de comprobar la factibilidad técnica económica, estableciendo los beneficios que se pueden obtener mediante la aplicación de la misma, tomando en consideración los costos directos y los indirectos de cada una de las propuestas.

Fase IV Evaluación de la propuesta diseñada desde el punto de vista Operativo, Económico, Social y de Impacto Ambiental.

Para esta fase se determina el costo económico del plan estratégico, así como la factibilidad desde los ámbitos operativos, social y ambiental, con el fin de obtener elementos de juicios necesarios para la toma de decisiones de ejecutar o no el proyecto.

Con esto es necesario el cálculo de la factibilidad técnica, operativa y económica que requiere el plan estratégico, además de determinar los beneficios sociales y ambientales de la implementación del plan estratégico y por último tener una definición y cálculos de la relación costo-beneficio resultante de la propuesta del plan estratégico

Como resultado en esta fase es determinar la relación entre la inversión y lo que se desea obtener a través de la propuesta del plan estratégico en la empresa Inversiones IPM C.A.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

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

En tal sentido, en este capítulo se procedió a desarrollar los objetivos planteados en la investigación, a través de la información obtenida, con la aplicación de los métodos de análisis y recolección de datos, los resultados obtenidos fueron estructurados en las fases planteadas en el capítulo anterior.

4.1 Fase I: Diagnostico de la situación actual de la empresa Inversiones IPM C.A en función de la línea de fabricación de envases plásticos de cuatro litros.


Esta fase tiene por objetivo identificar las debilidades que presenta la línea dos (2) donde, se producen los envases plásticos de cuatro litros, las cuales no le permiten aumentar su capacidad productiva para cumplir con la demanda de este producto.

Para el desarrollo de esta fase se realizaron visitas a la empresa con el fin de obtener información sobre la situación que presenta la línea de fabricación de envases plásticos de cuatro litros, aplicando las técnicas de observación directa, entrevista no estructurada a los operadores y personal encargado del área, además de la revisión documental suministrado por la empresa.

4.1.1 Generalidades de la Empresa Inversiones IPM C.A

Inicialmente se realizo una visita a las instalaciones, para luego hacer una observación directa a los documentos informativos de la empresa, donde se da a conocer la identidad de acuerdo a su programación (Ver cuadro 4) la cual describe su ubicación, quienes son, su misión y visión.

Cuadro N.4 Identidad de la Empresa Inversiones IPM C.A






	<p align="center">Inversiones IPM C.A</p>
<p align="center">Ubicación</p>	<p>Zona Industrial Las Caracarita calle uno/oeste, parcela f6-D, Los Guayos Edo-Carabobo.</p>
<p align="center">¿Quiénes Son?</p>	<p>Es una empresa venezolana, que se dedica a la transformación de polímeros por soplado, especializada en el diseño y fabricación de productos plásticos para la industria.</p>
<p align="center">Misión</p>	<p>Producir Bienes y servicios de excelente calidad, siendo capaces de generar cambios positivos que permitan desarrollar nuevos productos, adaptarse a los cambios, tecnológicos, proporcionar, mejoras culturales, sociales y económicas.</p>
<p align="center">Visión</p>	<p>Ser reconocidos como una organización de clase mundial, con integridad y honestidad; siendo proveedor de soluciones ante las necesidades de productos y servicios en nuestra área de negocios, aportando desarrollo sustentable para el país.</p>




Fuente: Inversiones IPM C.A (2020)

4.1.2 Características de los productos que fabrica:

Inversiones IPM C.A, posee una serie de productos que son fabricados dentro de las áreas de las plantas, entre estos se tiene envases plásticos, botellas, vasos pequeños, y otros productos dependiendo del molde por soplado y por la aceptación de la demanda del producto que se requiere por otras empresas para empezar las ordenes de producción. (Ver Cuadro 5)

Cuadro N.5: Productos Fabricados en la planta de Inversiones IPM C.A

Producto	Características	Foto
Botella de 1 Litro	Envases Tipo PEAD, de un litro usado para sustancias como lo es agua, detergentes, jabones, cloro en presentaciones de litro.	
Envases de 4 Litros	Por su generalidad son usados para almacenar jabones líquidos, detergentes, cloro, soluciones químicas, fertilizantes en presentaciones de 4 litros.	
Envases de 1 Litro	Envases Tipo PEAD, a través de soplado la cual son usados para almacenar mayormente, Aceites Automotrices.	
Tambores 60 litros	Son tambores de gran capacidad, usados para almacenar cualquier tipo de sustancia.	
Envases de 18 litros	Son reconocidos por poseer una capacidad flexible de fácil manejo, su capacidad es de 18 litros. Usados para almacenar diferentes sustancias.	

Botellones	Botellones, con la capacidad de 20 litros, generalmente su demanda es por empresas de ventas de agua.	
Botellas 240 ml	Botellas pequeñas fabricadas, para almacenamientos de Alcohol.	
Envases Automotrices	Inversiones IPM C.A, tiene la capacidad de producir, dependiendo de la necesidad de las empresas clientes, algunos productos de conductos, envases, orificios industriales y automotrices.	

Fuente: Martínez U (2020)

4.1.3 Características de sus procesos de fabricación:

La planta de Inversiones IPM C.A, posee dos líneas de fabricaciones y de producciones, la línea uno es la encargada de fabricar productos de diversa variedad dependiente de la demanda de sus clientes para la orden de producción a un producto necesitado, ya que son maquinas que es posible cambiar el molde para comenzar durante la fabricaciones por su tipo de proceso, como lo es por extrusión de soplado, esta línea es capaz de producir botellones, envases automotrices, conductores de orificios para automotriz, además también es la encargada de producir con baja frecuencia los envases de mayor tamaño de capacidad de 60 litros y 18 litros.(Ver Figura 7)



Figura 7: Maquina de Soplado de la línea 1
Fuente: Martínez U (2020)

De tal forma, se encuentra la línea dos (2) que su funcionamiento es continuo ya que los productos que allí se fabrican son las que poseen la mayor demanda dentro del mercado, dentro de estos productos son botellas de un litro, envases plásticos de cuatro litros, esta línea está habilitada por dos maquinas que trabajan de forma continua con un único molde de fabricación de botellas y envases, es la que mayor ocupación demanda de los operadores, por ser la línea más activa en los productos fabricados.

Es importante evidenciar, que las dos líneas se encuentran paralelamente a la zona de molienda y mezcladora, ya que se necesita para ambas líneas tener procesada la materia prima de forma triturada, por lo que se le hace más fácil la entrada de material a la tolva para comenzar el proceso de fabricaciones de productos terminados.(Ver Figura 8)

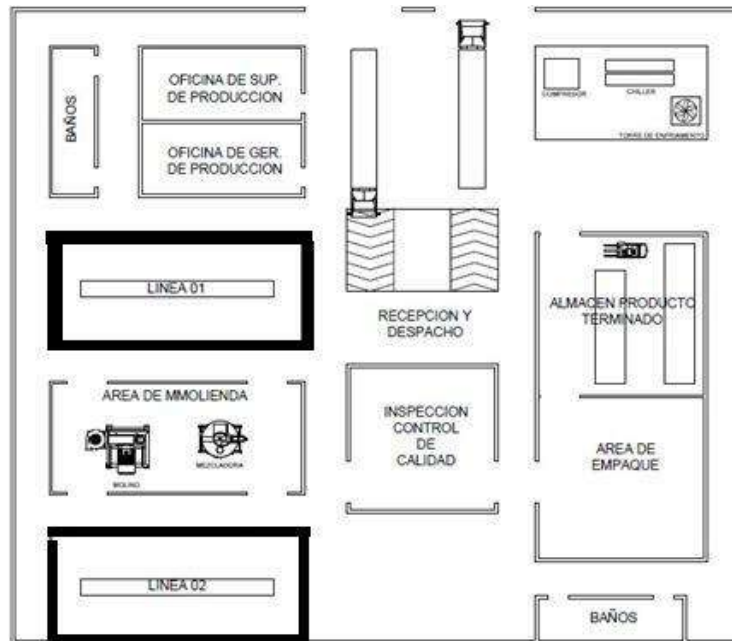


Figura 8: Layout De Ubicación de las líneas de Inversiones IPM C.A

Fuente: Martínez U (2020)

4.1.4 Descripción del proceso de soplado en la línea 2

En este inciso, mediante la observación directa se realizó una descripción del proceso de elaboración de envases de cuatro (4) litros que se realiza en la línea dos (2), indicando las condiciones de trabajo y las facilidades que tiene, así mismo se presenta el diagrama de operaciones de todo lo que conlleva la fabricación de estos envases, desde la recepción de la materia prima hasta la transformación de la misma. (Ver Figura 9).

Diagrama de Operaciones del proceso de la Fabricación de Envases plásticos de cuatro litros en fecha de 22-09-2020, Autor: Uclides Martínez.

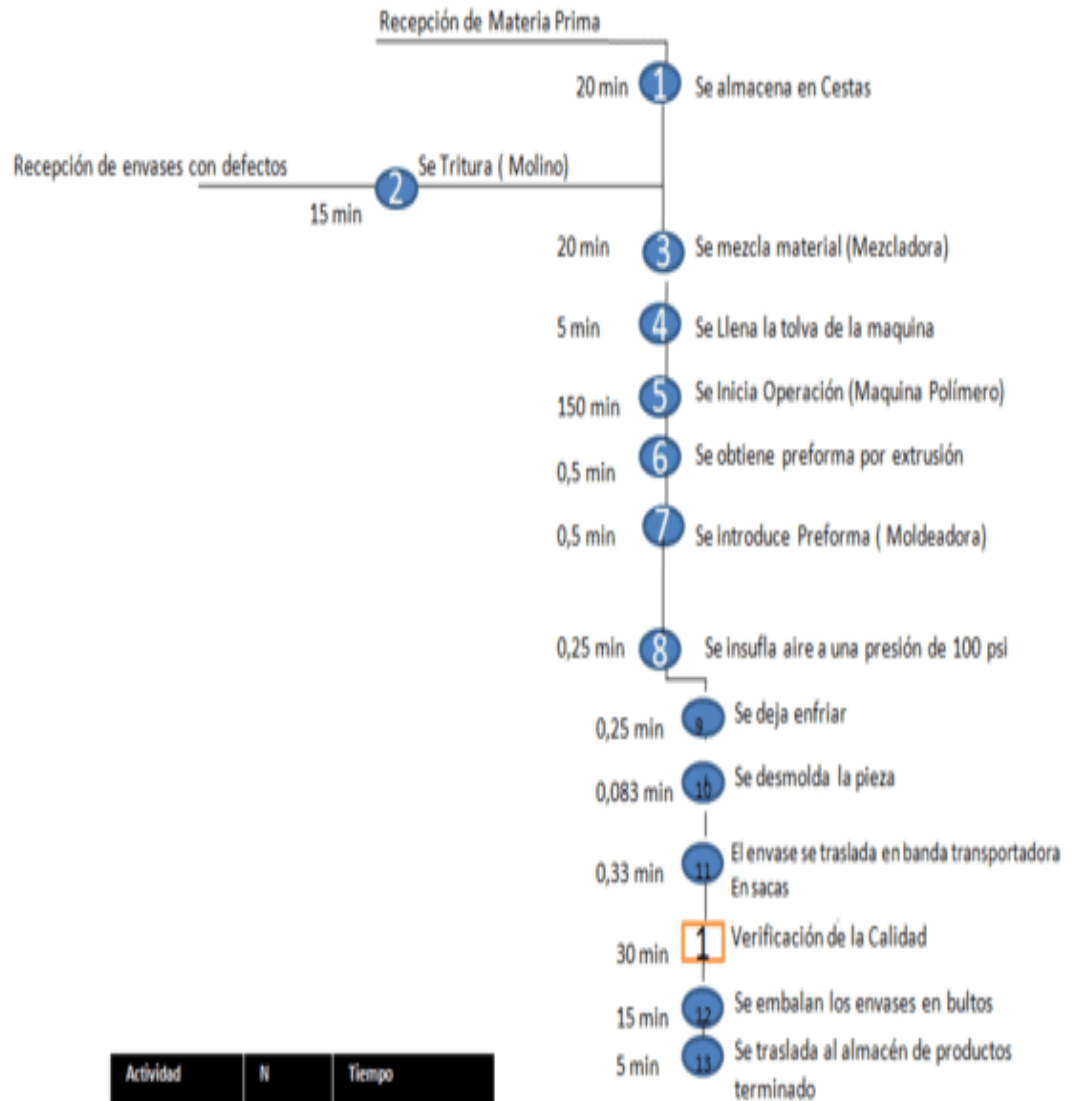


Figura 9: Diagrama de operaciones de la línea 2

Fuente: Martínez U (2020)

Haciendo un breve resumen del diagrama de operaciones del proceso anteriormente mostrado, se puede ver y entender de manera sencilla el seguimiento de fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la empresa Inversiones IPM C.A. constituido por las áreas en el siguiente orden:

Área de recepción de Materia Prima, Molienda de envases defectuosos y mezclado del material, Recepción en tolva, Área de soplado, Inspección del producto, Embalaje y Almacén

Ø **Área de recepción de Materia Prima:**

El proceso inicia con la recepción del material requerido en la orden de producción de polietileno 6200B, esta actividad de recepción de materia prima tiene un tiempo estimado de 20 min, dicha orden se emite por el gerente de producción llamando directamente al proveedor que surte la materia prima la cual es la requerida para la mezcla con los aditivos, además de forma paralela los envases que son rechazados por no cumplir las normas de calidad son llevado al área de molienda (Ver Figura 10)



Figura 10: Almacén de materia prima

Fuente: Martínez U (2020)

Ø **Molienda de envases defectuosos y mezclado de material:**

Luego de la recepción de la materia prima, se procede a mezclar el material virgen con el material previamente molido, y este no es más que el proveniente de los envases que salen con defectos, este proceso de pre-molido se lleva a cabo en la cámara de molienda del equipo, donde el giro constante de las cuchillas tritura y muele los envases de plástico siendo esto expulsados por la parte inferior del molino en un tiempo de operación de 15 minutos, garantizando la molienda adecuada del material para luego llevarlo a la mezcladora y poder mezclar todas las partículas con el único fin de ser reutilizados en el proceso productivo en un tiempo de 20 minutos, dicho esto, es considerado material peletizado (Ver Figura 11)



Figura 11: Proceso de Molienda de triturado de envases y Mezclado de material

Fuente: Martínez U (2020)

Ø **Recepción en Tolva:**

Seguidamente luego de mezclar la materia prima se traslada a la tolva de alimentación, mediante el vaciado manual de uno o más sacos de material en el interior de una tolva que se encuentra montada sobre un extremo de la maquina

extrusora, y al cual se llega subiendo por una escalera de estructura metálica, el reservorio es de diseño muy sencillo (Ver Figura 12)



Figura 12: Tolva Receptora del material

Fuente: Martínez U (2020)

Ø **Área de Soplado Preformas**

Posteriormente, después de llenar la tolva que facilita la contención de la materia prima, se describe a continuación el proceso de soplado de envases. Se enciende la maquina a una temperatura de 300 C en un lapso aproximado de dos horas y media, luego de esperar este lapso de tiempo se procede a bajar gradualmente la temperatura a 150 C, de esta manera proporciona una mejor plastificación al envase. Seguidamente, se explica el proceso resumido de soplado del envase de cuatro litros:

- 1) Una vez que el material esté a la temperatura requerida y totalmente fundido se obtiene la preforma por extrusión
- 2) Después se procede a la introducción del mismo hueco en el molde de soplado
- 3) Se procede a insuflar aire dentro de la preforma o Parison que se encuentra en el molde, a la vez se enfría la pieza en el mismo molde
- 4) Por último la pieza, se desmolda y es descargada a una cinta transportadora (Ver Figura 13)

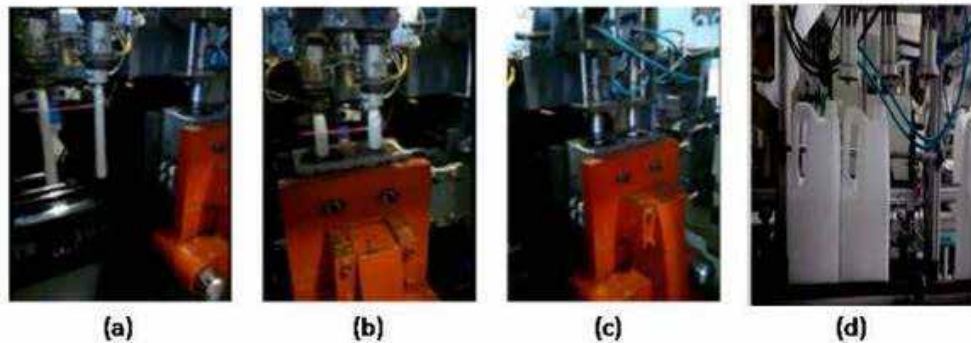


Figura 13: Proceso de Extrusión-Soplado Preformas y fabricación de envases cuatro litros

Fuente: Martínez U, (2020)

Ø Inspección del producto:

En este paso una vez descargado el envase en una banda transportadora, la cual permite llenar varias sacas contentivas de 300 envases de cuatro litros aproximadamente, de las cuales cuando ya está completa, un operario toma de muestras aleatorias y representativas para realizar pruebas de rigor, así como también, de tomar en cuenta la apariencia visual del envase asegurándose de la calidad de la mismas. (Ver Figura 14)



Figura 14: Sacas contentivas de 300 envases de cuatro litros a inspección de calidad

Fuente: Martínez U (2020)

Ø **Embalaje y Almacén:**

Después de verificar la calidad del envase, se procede a empaquetar de forma manual en bolsas plásticas en bultos de 40 unidades de envases plásticos de cuatro litros cada uno, para luego trasladarlo al almacén de producto terminado de forma ordenada con apoyo de montacargas, de esta manera se facilita la movilización del material al momento de despachar el producto (Ver Figura 15)



Figura 15: Almacén de Producto Terminado

Fuente: Martínez U (2020)

De acuerdo con lo antes expuesto, se pudo observar de forma secuencial cual es el proceso que actúa en la línea dos (2) para la fabricación de envases plásticos de cuatro litros, también mediante la observación directa y entrevistas no estructuradas realizadas al gerente de planta en la Empresa Inversiones IPM C.A, se obtuvo información sobre el manejo de materiales efectuado durante el proceso, y a su vez, los equipos usados de protección al personal (Ver Cuadro 5)

Cuadro N.6 Etapas del Proceso

Operación	Como se Hace	Maquinaria	Herramientas, Suplementos	Equipos Seguridad	Riesgo Asociado	Personal
Recepción de Materia Prima	La materia prima llega por pedido en camiones, un personal se encarga de bajarlas y llevarla a almacén de materia prima a través de montacargas		* paletas de Madera	Botas de seguridad, Guantes De Protección	Sobrepeso de los sacos de materia prima	2 Almacenadores, 1 Operador Montacargas
Molienda de envases	Los productos defectuosos, se le hace un ciclo de reuso para ser peletizado nuevamente, ingresando los productos y arrancando el Molino para ser procesado.		* Pesadora	Botas de seguridad, Guantes De Protección, Lentes de Protección, Mascarillas	Peligro por las cuchillas del molino, partículas expuesta al no usar lentes protectores	1 Operador para el molino y mezcladora
Mezcladora de Material	Se mezcla la materia prima virgen con el materia peletizado para aprovechar los recursos, usando una mezcladora que permite aglomerar los tipos de partículas		*Tasa pequeña de 1 kg, *Tobos de 10 kg	Botas de Seguridad, Guantes de Protección, Lentes de Protección, Mascarillas	Peligro a los ojos por Partículas en mezclado	
Recepción en Tolva	Luego de ser completamente peletizado, Se traslada a la máquina de preformas de polímeros, mediante sacos de 30 kg con traspaletas		* Sacos, *Escalera Metálica	Botas de seguridad, Guantes De Protección, Lentes de Protección, Mascarillas	Sobrepeso de los sacos, Caída por desvió de escalera	1 Obrero
Área de Soplado	Se verifica que la maquina este en condiciones optimas para trabajar, se verifica la lista de chequeo, así como la aprobación del gerente para encender mediante 3 etapas, la línea 2 tiene dos Estaciones			Botas de Seguridad, Lentes de Protección	Quemaduras, Irritación de los Ojos	2 Operadores

Inspección del Producto	El operador se encarga de distribuir dependiendo de la calidad del producto	Ninguno	Contenedores de Sacas	Botas de Seguridad, Lentes de Protección	Mala Postura Ergonómica	2 Operadores
Embalaje y almacén	Después de la verificación de calidad, se procede a embalar de forma manual en paquetes de 40 unidades	Ninguno	Bolsas De Paquetes	Botas de Seguridad, Lentes de Protección	Ninguna	2 Operadores

Fuente: Martínez U (2020)

4.1.5 Usos y demandas del envase de cuatro litros fabricado por la Empresa Inversiones IPM C.A

Este tipo de envase es utilizado principalmente para el envasado de productos químicos para limpieza domestica e industrial, así como también otras sustancias de origen alimenticio y de otro ramo, sus características lo hacen un envase demandado por otras industrias, ya que son resistentes debido a su material de polietileno de alta densidad.

Las empresas clientes de Inversiones IPM C.A, es un poco amplia ya que son empresas que necesitan almacenar compuestos sólidos o líquidos, para poder tener en venta sus productos, esto hace una industria de un producto dependiendo de otro para sus ingresos, el uso frecuente de los envases de cuatro (4) litros son los detergentes, limpiadores, cloros, jabones líquidos, enjuagues, champo de presentación de cuatro litros, en algunas ocasiones, existen empresas de productos químicos de impermeables y de productos automotrices que también requieren de la utilidad de estos envases, por lo que la demanda de estos es amplia para la utilidad de envasado.

Además de esto, se debe recordar que no existen muchas empresas de plástico que se encuentre en total funcionamiento, debido a la escasez y las complicaciones que existen en la materia prima, esto hace que la demanda del producto aumente para Inversiones IPM C.A, para esto es necesario observar en la tabla 1 donde detalla un pronóstico de la demanda en el año 2020 de cada industria.

Tabla N.1: Demanda aproximada de envases plásticos de cuatro litros

INDUSTRIAS	DEMANDA DE ENVASES (UNIDADES) AÑO 2020											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
AUTOMOTRIZ	1000	1200	670	400	760	1000	2300	3100	4300			
HIGIENE	2100	1000	400	200	550	510	1400	5000	6000			

Fuente: Martínez U (2020)

· **Producción de envases durante el periodo 2019-2020 a través de la Revisión Documental**

Para la revisión de la producción de envases se hace uso de datos suministrados por la empresa Inversiones IPM C.A, en relación con la producción resumidas al año 2019 y el primer trimestre del año 2020.(Ver Tabla 2)

Tabla N.2 Pronóstico de bultos de envases Producidas (vs) Bultos de envases planificados para el año 2019-2020

Año/mes	Actual Producido(Bulto)	Plan de Producción(Bulto)	Cumplimiento de Producción %
2019			
Febrero	190	250	76
Marzo	170	250	68
Abril	140	250	56
Mayo	120	250	48
Junio	200	250	80
Julio	210	250	84
Agosto	120	250	48
Septiembre	220	250	88
Octubre	200	250	80
Noviembre	170	250	68
Diciembre	110	250	44
TOTAL	1850	2750	
2020			
Enero	130	250	52
Febrero	140	250	56
Marzo	96	250	38,4
TOTAL	366	750	

Autor: Martínez U, (2020)

Como se logra observar en la tabla anterior, se detalla la cantidad de bultos de envases que fueron planificadas por el departamento de producción, detectándose que no fueron cumplidas las metas durante los años evaluados 2019-2020 donde la planificación se estableció en 78,57 por ciento y 21,42 por ciento de bultos respectivamente, tal como se evidencia para los meses de año 2020, donde solo se

produjeron 83,48 por ciento de bultos y 16,51 por ciento de bultos para el siguiente año.

Así mismo, la empresa Inversiones IPM C.A obtuvo un contrato por una empresa cliente, donde se requería una orden de producción en el año 2019, para entregar 800 bultos para el mes de diciembre, desde la fecha de octubre y no se pudo completar ya que la capacidad de producción no resulto satisfactorio para lograr ese objetivo, por lo que solo se hizo la producción y la entrega del producto terminado en 500 bultos de envases plásticos de cuatro litros (Ver Figura 16).

Orden de producción N°		Lugar y Fecha		Fecha de elaboración		Fecha de entrega		Cantidad		Nombre y Apellido del solicitante		Estado de la Orden	
1571		Guacari		21/10/2019		10/12/2019		800 Bultos		Francisco Escalona, (Deturgenes MARIO C.A)		Unidad	
												Proceso	
												Terminado	
PRODUCCION SOLICITADA													
Item	Producto	Cantidad	Precio Unitario \$	Precio Total \$									
1	Envase 4 Litros	800 Bultos	13,5	10800									
PRODUCCION CUMPLIDA													
Item	Producto	Cantidad	Precio Unitario \$	Precio Total \$									
1	Envase 4 Litros	500 Bultos	13,5	6750									
OBSERVACIONES													
La maquina de soplado de la línea 2, presentaba fallas por lo que se requería detener la operación para revisión													
Nombre Operario				Firma				Fecha					
Enrique								10/19					

Figura 16: Orden de producción 2019

Fuente: Martínez U, (2020)

4.1.6 Revisión de las condiciones de la línea basada en las normas COVENIN

- **Norma COVENIN 2248-87 (Manejo de Materiales y Equipos)**

Esta norma establece las medidas generales de seguridad requeridas para el manejo de materiales, así como también, en el uso de equipos empleados. Por lo tanto, la misma expone lo referente: Manejo manual, manejo mecánico (Aparatos de elevación, Transportadores, Montacargas) Entre otros.

El manejo de materiales en la línea dos (2) de la Empresa Inversiones IPM C.A, está primeramente controlada por la recepción de la materia prima donde llega los

camiones para proceder a su entrega, de ahí dicha mercancía es bajada a través de un montacargas con dos obreros, para luego ser llevado a sitio con suficiente espacio para resguardarla mientras se le da utilidad, esta materia prima se mantendrá en sacos con paletas donde contendrá almacenado material virgen tipo PEAD (Ver Figura 17), donde es revisado y chequeado para control de inventarios.



Figura 17: Saco de Material Virgen PEAD

Fuente: Martínez U, (2020)

Seguidamente, se tiene un área de proceso de peletizado y mezcla que se encarga de triturar y mezclar la materia prima virgen tipo PEAD con el materia molido, con la única intención de reutilizar la materia y así aprovechar los productos que salen defectuosos de la línea, la materia virgen es transportado a esta área por traspaleas y cuando se culmina el proceso de mezclado y triturado es almacenado en sacos y llevado de la misma forma al área del proceso de soplado de preforma y fabricación de envases de cuatro litros, donde un operador se encarga de vaciar en la tolva para iniciar el ciclo de la maquina.

Por último, al finalizar el proceso los envases plásticos producidos son llevados por una cinta transportadora a las sacas donde se almacena 300 envases de cuatro litros, de ahí un personal obrero es encargado de llevar las sacas mediante un

traspaletas al área de inspección donde se verificara la calidad del envase, los envases que no pasen la prueba de calidad son almacenados en otro contenedor en sacas y llevados al área de molino y mezcla para realizar la reutilización del material, mientras que los envases que pasen la prueba de calidad es puesto en el contenedor de producto terminado, para luego ser transportado al área de embalaje donde dos operarios se encargan de realizar los bultos de 40 unidades, una vez formado estos bultos en grandes cantidades, es llevado al área de almacén de producto terminado a través de un montacargas con control de inventarios en producción para luego ser despachado a los clientes en la misma área de recepción y despacho.

De esta forma, para conocer exactamente donde se encuentra ubicada cada estación de la línea dos (2), se muestra en la figura 18 el Layout del área señalando el manejo de materiales y de los equipos desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto terminado.

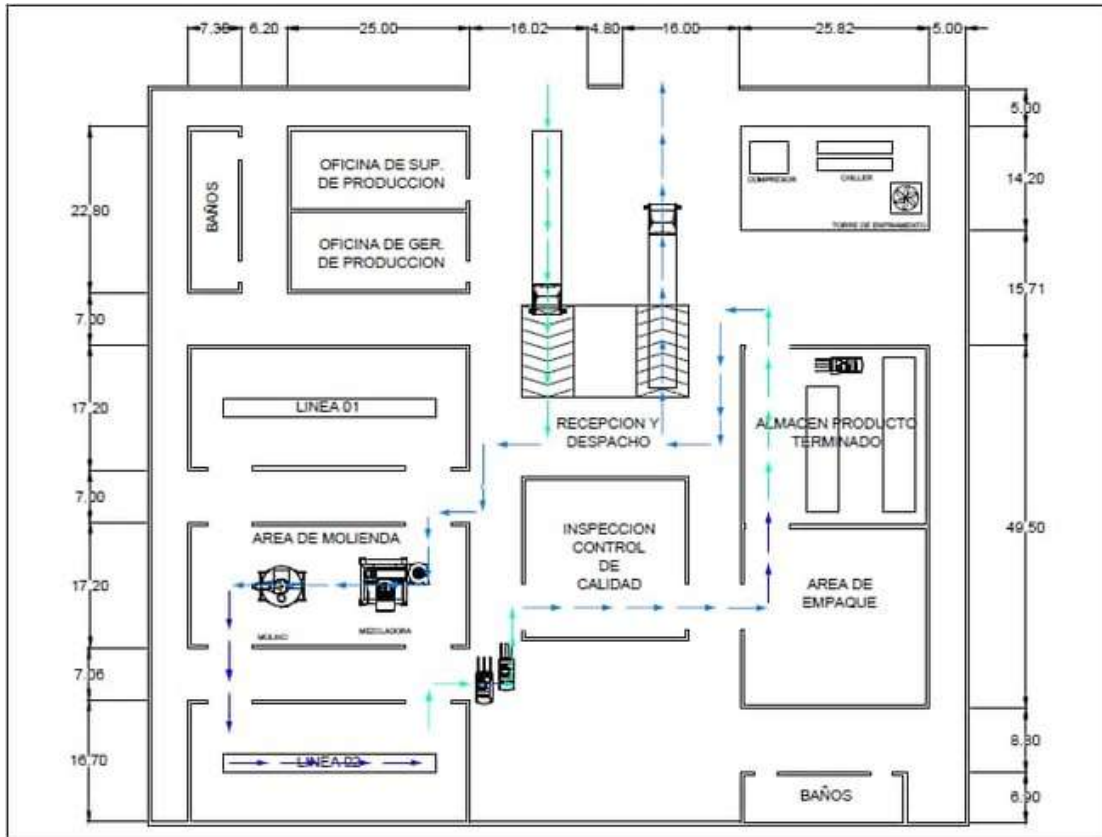


Figura 18: Layout Planta Producción Inversiones IPM C.A

Fuente: Martínez U, (2020)

Como se puede observar en la figura anterior, el recorrido de la línea dos (2) esta primeramente ajustado a la recepción de la materia prima, llegando desde la gandola y bajado por operadores a traspaletas para ser llevado en montacargas a una zona de resguardo temporal, algunas veces es desviado a la misma zona de molienda y mezcla por necesidad para empezar la producción al instante, desde la zona de molienda los operadores realizan el mismo procedimiento y aprovechan el uso de montacargas para ser llevado el material a procesar a la línea dos (2), luego de salir, los envases son llevados en sacas manualmente a inspección, luego al área de empaque, por ultimo ser resguardado mediante el uso de montacargas grandes cantidades de paquetes en traspaletas al almacén de producto terminado, el supervisor de planta aclaro que el recorrido del manejo de materiales no es problema para las fabricaciones porque la maquina trabaja de forma continua en su jornada sin alteraciones de tiempo por

recorrido, además comento que en la operaciones en la línea dos (2) en todas las estaciones tiene un total de recorrido de 155 metros aproximadamente, por lo que exalto que no lo reconoce como una debilidad para la capacidad productiva de la producción de los envases de cuatro litros tipo PEAD.

Norma COVENIN 2250-2000 (Ventilación)

En la norma venezolana COVENIN 2250-2000, se establecen los requisitos mínimos fundamentales para el diseño, operación, mantenimiento y evaluación de los sistemas de ventilación de los lugares de trabajo, de acuerdo a sus fines específicos,

- Todo su sistema de ventilación artificial o mecánica de un local, se fundamentara en la inyección de aire fresco y no contaminado al interior del local de una edificación, permitiendo la salida de aire viciado al exterior, o bien, en la extracción del aire viciado del local, permitiendo la entrada al mismo, de una cantidad de aire fresco y no contaminado desde el exterior

En tal sentido, para conseguir una ventilación eficaz hay que usar de forma apropiada la ventilación por soplado y por aspiración, esto ocurre mayormente cuando se trabaja con procesos de calor, como es el caso de la línea dos (2) en la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la empresa Inversiones IPM C.A, ya que es importante que el flujo de aire vaya desde el trabajador hasta la fuente de contaminación o calor, sin embargo en el proceso de la línea dos, mediante la observación directa se pudo observar que existe una ventilación acorde a las normativas de la norma COVENIN, teniendo a su vez ocho ventiladores industriales a través de toda la planta de producción, incluyendo la línea dos

Norma COVENIN 2.254-95 (Temperatura)

Con esta norma se consideraran, los parámetros de sobrecarga térmica y calor metabólico de la persona, expuestos en la norma “Calor y Frio, límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo”, la misma indica que se considera un valor máximo para una temperatura acorde al personal de producción en ambientes de trabajo de calor, no máximo a 40 C.

Considerando que, la línea dos (2) de la Empresa Inversiones IPM C.A, trabaje con maquinarias donde su procedimiento sea de temperaturas comprendidas entre 150 a 300 C, es necesario tomar en cuenta que dicho calor para los operadores de la maquina, resulta de mayores complicaciones en la vista, por lo que es de mucha importancia el uso de equipos de protección como los lentes, y guantes para evitar accidentes, como quemaduras e irritaciones, sin embargo gracias la ventilación que la empresa posee para la planta, la temperatura corporal del personal operativo se mantiene en 39 C como máximo.

Norma COVENIN 2249-93 (Iluminación)

Según la norma COVENIN 2249-93: La iluminación es uno de los principales factores ambientales de carácter micro climático, que tiene como finalidad, el facilitar la visualización de las cosas dentro de un contexto especial, de modo que el trabajo se pueda realizar en unas condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad, es considerable que constituye un factor esencial para que los ambientes de trabajo sean seguros, confortables y es básico para la eficiencia visual del individuo. La empresa Inversiones IPM C.A, esta favorecida por iluminación, desde la oficina, baños con bombillos ahorradores de 110 voltios, y en el área de producción, observando la línea 2 de fabricación de envases plásticos de cuatro litros se dispone de bombillos industriales metal halide (presentación de 250 o 500 vatios) con una tensión de alimentación de 220 voltios.

Norma COVENIN 2266-88 Condiciones de higiene y seguridad en el trabajo

La Norma COVENIN 2266:1988, presenta la guía de los aspectos generales a ser considerados en la inspección de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. En esta se establece los aspectos a ser considerados en una inspección, recordando que esta inspección debe ser realizada por la Inspectoría del Trabajo o por El Instituto de Prevención Salud y Seguridad

Laborales. Los aspectos a considerar son:

- (a) Organización interna de prevención.
- (b) Trabajador.

(c) Medio Ambiente de Trabajo.

(d) Medios de Trabajo.

En esta norma se delimitan los puntos que se deben considerar en la mencionada revisión, dentro de los aspectos ya señalados, en cualquier empresa (manufacturera o no) indistintamente de la cantidad de trabajadores y de las labores que éstos realicen, usando como patrón de medición las normas COVENIN existentes para cada aspecto, considerando desde la capacitación, los equipos de protección personal hasta la motivación que da la empresa para crear y mantener el interés de los trabajadores por la higiene y seguridad industrial,

La Empresa Inversiones IPM C.A, posee un plan de mantenimiento regular de limpieza en áreas de oficina y la zona de producción y la línea dos de envases plásticos de cuatro litros, debido a la cantidad de plástico que este es desperdiciado, se mantiene un control rutinario en su limpieza en sus espacios físicos, teniendo como ventaja mantener la higiene para el personal de trabajadores, resguardando además las condiciones de la línea, evitando escombros que pudieran causar un accidente.

Además de esto, la empresa Inversiones IPM C.A debe contar con los equipos necesarios para la protección del personal, la empresa cuenta como normas de uso obligatorio usar botas de seguridad en la planta, lentes protectores dependiendo de la estación de la línea dos (2) y guantes, asegurando el control de protección de riesgo y la seguridad del personal de la planta y de la línea que se está trabajando.

4.1.7 Revisión de las condiciones de trabajo en la línea dos, basado en las Normas COVENIN

En base a las Normas COVENIN señaladas anteriormente sobre los parámetros de higiene y seguridad, condiciones ergonómicas, manejo de materiales, colores y dimensiones que deben tener las señales de seguridad, el calor, temperatura y ventilación correcta, que una planta industrial debe cumplir a la hora de producir, se establecieron las preguntas que conforman el CheckList, para tener conocimiento de las condiciones en las que se encuentra la planta de la empresa Inversiones IPM C.A

con relación a las mismas, y posteriormente realizar las mejoras pertinentes.(Ver Cuadro 7)

Cuadro N.7: CheckList de la condición actual de la planta Inversiones IPM C.A

DISTRIBUCION DE LA LINEA	SI	NO
a) ¿Cuenta la planta con los espacios necesarios para el buen desempeño de los trabajadores en la línea 2?	X	
b) ¿La distribución de las maquinarias y equipos son adecuadas para el correcto cumplimiento de las actividades productivas de la línea?		X
c) ¿Las demarcaciones de la zona están visibles?	X	
d) ¿Se le hace mantenimiento Preventivo, Correctivo a la línea dos (2)?		X
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	SI	NO
a) ¿El número de sanitarios es suficiente para los trabajadores de la planta?	X	
b) ¿La exposición del trabajador a altas temperaturas está controlada y dentro de los límites permitidos en la norma COVENIN 2254-95?	X	
c) ¿Cuenta la planta, con el sistema de detección de alarma y extinción de incendio en todas las áreas (Zona de Oficinas, Almacenes y Zona de Producción)?	X	
d) ¿Cumple las condiciones ergonómicas en la línea 2 para los operadores?	X	
e) ¿Cuentan los trabajadores con la indumentaria de seguridad (Botas de seguridad, guantes, careta de soldar, lentes de seguridad, equipos de protección respiratoria)?	X	
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	SI	NO
a) ¿La línea 2 cuenta con los equipos necesarios para la fabricación de los envases plásticos de cuatro litros?	X	
b) ¿Están en buenas condiciones las maquinarias y equipos?		X
c) ¿La tecnología de las maquinarias se adapta al proceso productivo de la empresa?		X
ILUMINACION Y VENTILACION	SI	NO
a) La iluminación es suficiente en todas las estaciones de la línea 2 y otras áreas?	X	
b) El sistema de ventilación permite el intercambio adecuado del aire en la línea 2?	X	
TOTAL RESUMEN	10	4
TOTAL CUMPLIMIENTO	71%	

Autor: Martínez, U (2020)

Resultados del Checklist de la empresa Inversiones IPM C.A

En la parte final del cuadro 7 se muestra el resultado de las condiciones de la planta para la línea dos (2) de la empresa, basados en lo que establece la norma COVENIN. El resultado fue de 71% de cumplimiento, dejando un 29% sin cumplir, afectando la regularidad de las condiciones de la capacidad productiva de la empresa,

debido a que, por tener una maquinaria con bajas condiciones de estatus por la falta de mantenimiento preventivo y por la poca ampliación en tecnología para la fabricación de los envases de cuatro litros, esto afecta la capacidad productiva debido a la frecuencia de las fallas de las maquinarias, causando paradas para solventar la problemática, paralizando totalmente la producción.

Por lo que es considerable, tomar en cuenta que el 29% amerita un estudio en la ubicación practica para la recepción de la materia prima, mantenimientos preventivo de las maquinaria, condiciones de las maquinaria ajustado por accesorios o componentes tecnológicos que regule las fallas y logre aumentar la condición actual de la maquina, que tiene como consecuencia producir en altas cantidades productos rechazados, perdiendo el tiempo y la producción necesaria dentro de la capacidad productiva de la empresa, además de obtener las tecnologías acorde para los operarios, automatizando con mayor exactitud los puestos o estaciones de trabajo, para futuras mejoras que ayudaran a la empresa, ya que actualmente se encuentra en un nivel por debajo de la capacidad planteada por Inversiones IPM C.A, por lo que se requiere en estudio aumentar mensualmente las fabricaciones de los envases de cuatro litros.

Por otra parte, se evidencio que en las estaciones de trabajo no se tiene inconvenientes en la ergonomía, ya que muchos de los operarios trabajan en una condición aceptable para su condición física, por lo tanto no representa una debilidad en la capacidad productiva de la empresa.

4.1.8 Debilidades Observadas

Mediante la observación directa, el investigador pudo percatar en la zona de molienda que existen ocasiones en la que, el triturado de los envases se vuelven a reutilizar porque presentan algún tipo de defecto, esta acción se ve obstaculizada, debido a que, el triturado por momentos no es uniforme por lo que, en algunas ocasiones se presentan segmentos de plásticos de un tamaño considerable a lo habitual de un aproximado de 5 a 8 cm, a su vez genera que se produzca un retrabajo al momento de inspeccionar nuevamente el plástico que quiere volverse a moler,

causando que el tiempo de esta actividad que habitualmente se lleva 15 minutos, se extienda a un tiempo aproximado de 40 minutos, debido a que, el personal tiene que examinar cuidadosamente cuales son los fragmentos de plásticos que se vuelven a triturar, esto es ocurrido por la falta de mantenimiento a las cuchillas de la trituradora.

De igual forma, se encuentra la mala distribución de la llegada de la materia prima, no existe una zona de resguardo de la materia prima, por la que se ven en la obligación de ocupar espacios no considerables para el traslado durante el proceso de fabricación, por lo que afecta directamente la capacidad productiva, ya que no se tiene registros ni control de la cantidad que se utilizara, utilizando tiempo innecesarios para medir por día para la producción.

Por otra parte, el investigador pudo observar que en la recepción de la tolva regularmente se presentan trancamiento del material, ocasionando en la salida obstrucción debido a que, sobrepasa su capacidad de llenado, a raíz de que el personal, no maneja de forma correcta la capacidad del mismo.

Seguidamente, el investigador a través de la observación directa junto con la ayuda del jefe de la planta y el operador de la línea dos (2), se percataron de que al momento de la fabricación de los envases de cuatro litros se presenta dificultades al ajuste de la temperatura, al momento de soplar el envase, teniendo este a elevarse a 190 C, cuando lo requerido en este caso es 150 C, ocasionando que el material se degrade y falle la soldadura en el fondo del envase al sellarse el molde, esto ocurre cuando al cerrar el parison, se obtiene una resistencia insuficiente o se abra.

Además, el investigador pudo percatarse que en ocasiones al momento de inyectar aire (a 100 psi) en la preforma, la presión tiende a ser menor de lo requerido cayendo hasta 70 psi, produciendo que en la superficie del envase aparezcan burbujas (porosidad).

Por último, en el área de embalaje y almacén el investigador observo que no se dispone de los equipos necesarios para una mejor organización y embalados en paquetes de los envases plasticos, esto referido a la falta de automatización que permita una mayor agilidad en la velocidad de embalaje y que todavía no se es

consciente de tal situación, además es importante resaltar que, suelen presentarse problemas con el almacenaje del producto, esto debido a que en algunas ocasiones el espacio es insuficiente para la organización del producto terminado tendiendo a almacenar de manera errónea los bultos de envases, derivando esto en una mala distribución de almacén mezclando distintos tipos de envases.

4.1.9 Revisión de los indicadores de producción

De acuerdo a lo anterior, es necesario evaluar las condiciones de las metas planificadas y las que se lograron, observando en la grafica a continuación para así tener conocimientos en los indicadores de producción obtenidos en el periodo considerado. (Ver Grafico 2)

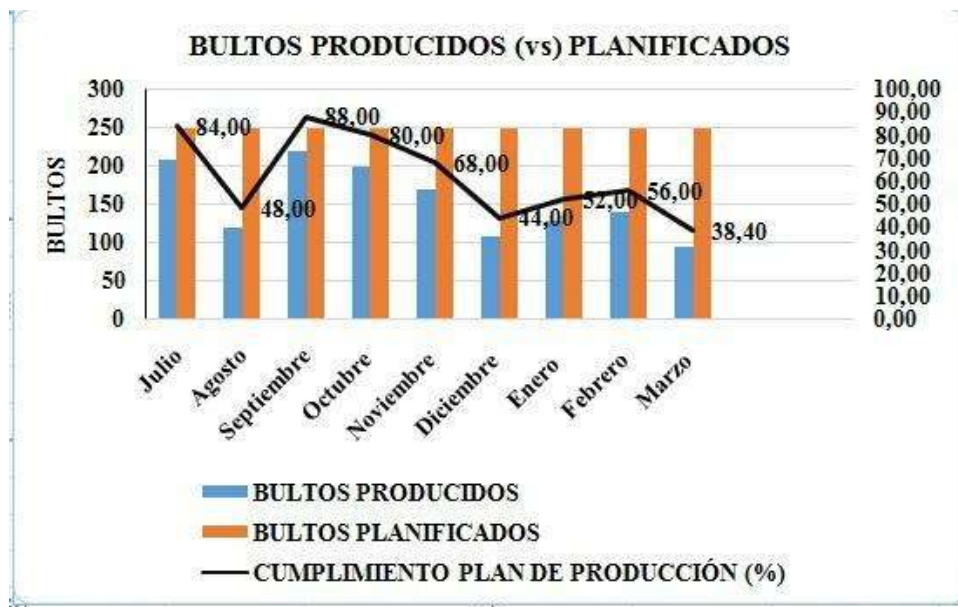


Grafico 2: Bultos Producidos y planificados

Fuente: Inversiones IPM C.A,
Elaborado: Martínez (2020)

Se observa que durante los meses de producción en los años considerados, los porcentajes de cumplimiento no fueron alcanzados, tal es el caso de los meses de julio hasta diciembre del año 2019, donde se detecto en promedio un 67,33 por ciento por debajo de lo estandarizado por la empresa de 95,00 por ciento, esto permitió deducir que al no cumplir con la producción, se estaría incurriendo en una baja capacidad productiva, y por ende una pérdida económica, como se menciono anteriormente,

igualmente, para el año 2020, la meta no fue alcanzada, reportándose un 63,68 por ciento, también por debajo de lo establecido debido a las paradas imprevistas por fallas en el equipo consecuencia de falta de mantenimiento preventivo, además de esto las condiciones de las maquinas actualmente se encuentra no aptas para la producción, por ende el gerente de producción acota que uno de los factores principales de la baja capacidad productiva sea, por no tener las maquinas con el funcionamiento correcto y no tener la tecnología y ajustes necesarios para la fabricación continua. De igual forma, aclaro que la situación actual de la empresa de no tener un área de resguardo para la materia prima y el control de las diversas variedades de la materia, crea una pérdida de tiempo para los operadores ya que necesita la aprobación y el traslado exacto del material aprobado por el gerente de la planta.

Es importante acotar que, del periodo de tiempo en estudio, en el año 2019 solo el mes de septiembre fue el que más se aproximó en el cumplimiento de la meta, ya que el porcentaje obtenido en producción fue de 88 por ciento, siendo este el único mes más productivo, pero de igual forma con los meses anteriores por debajo de la meta, no se logró un aumento a nivel económico, por otro lado, para el año 2020, se evidencio que, en el mes de febrero el porcentaje alcanzado fue de 56,00 por ciento por lo que no favoreció a la empresa en los gastos acarreados.

4.1.10 Presentación de las debilidades en el proceso observadas por el personal de la línea a través de la entrevista no estructurada.

Luego de aplicar la observación directa y haber revisado documentalmente los registros de producciones de la empresa, se realizó una entrevista no estructurada a los trabajadores que conforman el área de producción, entre ellos se tienen específicamente como muestra seleccionada gerente de planta (1), Coordinador de planta (1), Supervisor (1), y operadores del proceso (7), con quienes se conversó acerca de todos los procesos que se llevan a cabo dentro del departamento, por lo que se recopiló la información necesaria respecto a los puntos más importantes que están

involucrados dentro del proceso productivo, a continuación, se exponen las respuestas obtenidas de los entrevistados en el cuadro 8.

Cuadro N.8: Entrevista no estructurada realizada al personal del área de producción de la línea 2

1.	El supervisor menciona que todos los equipos en general pertenecientes a la línea 2, no están sujetos a ningún tipo de mantenimiento.
2.	No se llevan registros de las paradas o fallas que puedan presentar los equipos o maquinarias, porque no se cuenta con un formato que facilite su registro, información suministrada por el coordinador.
3.	El coordinador señala que actualmente, la empresa no maneja indicadores de gestión , que permitan analizar el desempeño en diferentes áreas
4.	Los operadores explicaron que los envases en ocasiones tienden a salir defectuosos, porque la materia prima no recibe el correcto tratamiento por parte del proveedor, y esto a su vez genera un retrabajo.
5.	En el área de trabajo el coordinador expresa que no se tiene algún tipo de ficha, hoja de ruta, o algún tipo de señal, que se observe el tiempo de trabajo.
6.	El supervisor también comenta que la empresa no tiene establecido, los procedimientos de trabajo que permitan instaurar una metodología correcta de todas las actividades que se realizan en cada uno de sus procesos.
7.	Se pudo constatar con lo señalado por el coordinador del área que no se cumple con la meta propuesta de 250 bultos mensuales, debido a que, no existe una planificación diaria de la producción y distribución del trabajo que contribuya para alcanzar los objetivos planteados.
8.	Los operadores también expresan que en algunos casos se ve interrumpida la producción por falta de materia prima , ya que tiende a escasear de forma esporádica, así como también, por fallas del suministro de electricidad, debido a que se presenta de manera eventual y sin previo aviso, cortes en el suministro eléctrico.
9.	El gerente de producción resalta que cuando la materia prima se escasea, su estrategia es usar el método de reutilización de los productos defectuosos con más frecuencia sin mezcla de material virgen , por lo que su costo al mercado es de menor siendo de segunda calidad.
10.	El gerente de producción manifiesta la falta de capacitación y adiestramiento constante por parte de la empresa hacia sus empleados, que permitan mejorar las habilidades y destrezas con el fin de obtener los conocimientos prácticos para un desarrollo rápido en la realización de acciones asignadas.
11.	En ciertas ocasiones en la superficie de los envases aparecen puntos negros o manchas causadas por el remolido de envases con suciedad o falta de aseo en la zona de la maquina , esta opinión fue expresada por parte de uno de los operarios.
12.	Existen problemas en la superficie de los moldes de los envases, debido a que provoca por momentos en los envases se presenten porosidades en su superficie, esto se debe a que no existe una rutina de inspección de la calidad de la superficie del molde al desmontarlo y antes de volver a montarlo, así como tampoco almacenamiento de moldes es el adecuado para que protejan las superficies
13.	Los operadores no verifican las conexiones de algunos equipos que están conectados a la máquina de soplado, trayendo como consecuencia paradas imprevistas , lo cual ha sido verificado por el supervisor del área.
14.	El supervisor comenta que se presentan inconvenientes en el área de soplado, al no regularse bien la temperatura , se eleva más de lo requerida que en este caso es 300 C para fundir todas las partículas, y al reducirla gradualmente para el moldeo esta tiende a quedar un

tanto elevada produciendo **que el material se degrade y falle la soldadura en el fondo del envase al sellarse el molde**, esto ocurre cuando al cerrar el Parison, se obtiene una resistencia insuficiente o se abra.

15. También en la zona de soplado suele presentarse en ocasiones al momento de **inyectar aire en la preforma, la presión tiende a ser menor de lo requerido, (100 psi)** produciendo que en la superficie del envase aparezcan burbujas, esto fue expresado por parte del supervisor de producción.

Autor: Martínez U, (2020)

4.1.11 Resumen de las debilidades encontradas

En la observación directa se pudo observar cuales son las causas que son generadas en el soplado de envases de cuatro litros, entre estas tenemos las siguientes:

- No se cuenta con una zona de resguardo determinada para el almacenamiento de materia prima
- La molienda de los envases defectuosos por momentos, no es de manera uniforme tendiendo a salir segmentos de plásticos de un tamaño considerable a lo habitual de un aproximado de 5 a 8 cm, extendiendo el tiempo de esta actividad aproximadamente a unos 40 minutos
- La tolva presenta trancamiento del material, ocasionando en la salida obstrucción, debido a que sobrepasa su capacidad de llenado, a raíz de que el personal no maneja de forma correcta la capacidad del mismo, causando una parada imprevista.
- La temperatura, tendiendo esta a elevarse más de lo requerido (150 C) ocasionando que el material se degrade y falle la soldadura en el fondo del envase al sellarse el molde, esto ocurre cuando al cerrar el parison, se obtiene una resistencia insuficiente o se abra
- En ocasiones al momento de inyectar aire en la preforma, la presión tiende a ser menor de lo requerido a (100 psi), produciendo que en la superficie del envase aparezcan burbujas (porosidad)
- El embalaje del producto, no se dispone de equipos que permitan una mejor rapidez en la organización y de los envases
- Problemas con el almacenaje del producto, esto debido a que el espacio es insuficiente para la organización del producto terminado, tendiendo a

almacenar de manera errónea los bultos de envases, derivando esto en una mala distribución de almacén mezclando distintos tipos de envases

En la entrevista no estructurada, con la ayuda del gerente y operadores se pudo constatar:

- El supervisor menciona que todos los equipos en general pertenecientes a la línea dos (2), no están sujetos a ningún tipo de mantenimiento.
- No se llevan registros de las paradas o fallas que puedan presentar los equipos o maquinarias, porque no se cuenta con un formato
- El coordinador señala que actualmente la empresa no maneja indicadores de gestión, que permite analizar el desempeño en diferentes áreas
- Los operadores explicaron que los envases en ocasiones tienden a salir defectuosos porque la materia prima no recibe el correcto tratamiento por parte del proveedor, y esto a su vez genera un retrabajo
- En el área de trabajo el coordinador expresa que no se tiene algún tipo de ficha, hoja de ruta, o algún tipo de señal, que se observe el tiempo de trabajo.
- -El supervisor también comenta que la empresa no tiene establecido los procedimientos de trabajo que permitan instaurar una metodología correcta de todas las actividades que se realizan en cada uno de sus procesos.
- No se cumple con la meta propuesta, debido a que, no existe una planificación diaria de la producción y distribución del trabajo que contribuya para alcanzar los objetivos planteados, esto lo señala el coordinador.
- Los operadores también expresan que en algunos casos se ve interrumpida la producción por falta de materia prima, ya que tiende a escasear de forma esporádica, así como también, por fallas en el suministro de electricidad, debido a que se presentan de manera eventual y sin previo aviso cortes en el suministro eléctrico.
- El gerente de producción manifiesta la falta de capacitación y adiestramiento constante por parte de la empresa hacia sus empleados, que permitan mejorar

las habilidades y destrezas, con el fin de obtener los conocimientos prácticos para un desarrollo rápido en la realización acciones asignadas.

- En ciertas ocasiones en la superficie del envase aparecen puntos negros o manchas causadas por el remolido de envases con suciedad o falta de aseo en la zona de la máquina, esta opinión fue expresada por parte de uno de los operarios.
- Existen problemas en las superficies de los moldes de los envases, debido a que provoca por momentos que en los envases se presenten porosidades en su superficie, esto se debe a que no existe una rutina de inspección de la calidad de la superficie del molde al desmontarlo y antes de volver a montarlo, así como tampoco almacenamiento de moldes es el adecuado para que protejan las superficies.
- Los operadores no verifican las conexiones de algunos equipos que están conectados a la máquina de soplado, trayendo como consecuencia paradas imprevistas, esto lo expreso el supervisor del área.
- El supervisor comenta que se presentan inconvenientes en el área de soplado, al no regularse bien la temperatura, se eleva más de lo requerida que en este caso es 150°C, al momento de reducirla gradualmente para el moldeo, esta tiende a quedar un tanto elevada produciendo que el material se degrade y falle la soldadura en el fondo del envase al sellarse el molde, esto ocurre cuando al cerrar el parison, se obtiene una resistencia insuficiente o se abra
- También en la zona de soplado suele presentarse en ocasiones al momento de inyectar aire en la preforma, la presión tiende a ser menor de lo requerido produciendo que en la superficie del envase aparezcan burbujas, esto fue expresado por parte del supervisor de producción.
- El gerente de producción resalta que cuando la materia prima se escasea, su estrategia es usar el método de reutilización de los productos defectuosos con

más frecuencia sin mezcla de material virgen, por lo que su costo al mercado es de menor siendo de segunda calidad

Según datos de la revisión documental se encuentra:

- Los bultos planificados por el departamento de producción, se detecto que no fueron cumplidas las meta durante el periodo de tiempo evaluado
- Los porcentajes de cumplimiento no fueron alcanzados en el periodo de 2019-2020

4.2 Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnostico de la línea de fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la empresa Inversiones IPM C.A

El objetivo de esta fase es determinar todos los elementos necesarios para el desarrollo de las posibles mejoras con la finalidad de aumentar la capacidad productiva de la línea dos (2) de la Empresa, para esto se analizo las debilidades resumidas encontradas en el diagnostico, la cual se tomara en cuenta con la implementación de las técnicas asociadas de herramientas de ingeniería, donde se observara a través de ellas para formar una matriz FODA y así aplicar estrategias que permitan la solución de estas debilidades.

En esta fase se aplicaron herramientas de la ingeniería industrial para analizar la data obtenida en el diagnostico, estas herramientas son la técnica de las 5M, la cual permite clasificar las causas encontradas, se conto con la participación del gerente de producción y operadores involucrados en el área, para luego aplicar la matriz de ponderación, observando el 80-20 del diagrama de Pareto respectivo, que permitió generar la matriz FODA para encontrar las estrategias de mejora para el proceso productivo

4.2.1 Clasificación de las causas encontradas a través de la Técnica de la 5 M

Partiendo de la observación directa, revisión documental, Checklist y de la entrevista no estructurada, se pudo tener un resumen previo de las fallas encontradas, por lo que se procedió a desarrollar la técnica de las 5M, el cual permitió verificar las

no conformidades durante el proceso de fabricación de los envases plásticos de cuatro litros, cabe resaltar que se tomo en cuenta, todo lo relacionado a maquinarias y equipos, métodos de trabajo, mano de obra en función de las actividades que son ejecutadas por los operadores, materiales en este caso por el descontrol de la producción, medición de los procesos y manejo de material que debe ser convertido en producto final para su comercialización, a continuación se presenta dicha técnica en el cuadro 9

Cuadro N.9: Técnica de las 5M

Efecto	Defectos en la fabricación de Envases de cuatro litros tipo PEAD
Medición	
Causa Principal	Sub Causa
Desbalance de variables	Temperatura de moldeo elevada más de lo requerido (> 150C)
	Caída de la Presión (<100 Psi)
	No se cuenta con indicadores de gestión
	Los porcentajes de cumplimiento de la meta de producción no fueron alcanzados en los años en estudio (2019-67,33 por ciento y 2020-63,68 por ciento)
Materiales	
Causa Principal	Sub Causa
Desorganización del Almacén (Espacio Físico)	Materia Prima mal almacenada, no existe un correcto resguardo
No recibe un adecuado tratamiento por parte del proveedor	No recibe un adecuado tratamiento por parte del proveedor
Mano Obra	
Causa Principal	Sub Causa
Falta de adiestramiento a los operadores	Falta de verificación de los equipos conectados a la maquina
	Trancamiento en tolva, porque el personal no maneja de forma correcta su capacidad
Métodos	
Causa Principal	Sub Causa
Desorganización del almacén (Espacio físico)	Desorganización al momento de almacenar el producto terminado
Inexistencia del proceso de automatización	Embalaje Manual
Procedimientos de trabajo no estandarizados	Falta de software administrativo
	Incorrecto almacenaje de Moldes
	No existe inspección después de mezclar la materia prima virgen y reutilizada
	Falta de formatos y registros en control de calidad y parada de equipos y maquinaria
	no se tiene establecido los procedimientos de trabajo
No se posee hoja de ruta o ficha que identifique el tiempo de trabajo	
Incumplimiento de la	Producción no alcanzada

planificación diaria	Fallas en el suministro eléctrico y falta de materia prima de manera esporádica
Maquinaria	
Causa Principal	Sub Causa
La maquinaria y equipos no están sujeta a ningún tipo de mantenimiento	El molino no tritura de forma uniforme
	Superficie de los envases manchadas a razón de falta de limpieza de la maquinaria y equipos
	Trancamiento de tolva
	Paradas Imprevistas de equipos y maquinarias

Fuente: Martínez U, (2020)

Los especificado en el cuadro anterior, permitió verificar las causas más preponderantes que ha generado los defectos de los envases de cuatro litros tipo PEAD de la Empresa Inversiones IPM C.A, en el caso de medición, se pudo constatar que, existe un desbalance de los controles de medición y la falta de indicadores que midan dichas variables, además de los porcentajes de cumplimiento de la meta de producción no fueron alcanzados. Seguidamente los materiales, la desorganización del almacén dificulta su almacenaje de la materia prima y a su vez no recibe un correcto tratamiento por parte del proveedor ocasionando que no este del todo apta para su utilización.

Ahora bien, para el caso de la mano de obra, la falta de adiestramiento a los trabajadores conlleva que no verifiquen los equipos conectados a la maquina, además de no manejar de forma adecuada la capacidad de la tolva produciendo trancamiento.

Del mismo modo, en los métodos se visualizo que la desorganización para almacenar el producto terminado, la inexistencia de automatización y los procedimientos de trabajo no estandarizados representan sus principales dificultades, aunado a esto, se presenta el incumplimiento de la planificación diaria, que permita cumplir con la meta de producción que se establece mensualmente, además, se le suma recurrentes fallas en el suministro eléctrico y falta de materia prima de manera esporádica.

Por último, la maquinaria no está sujeta a ningún tipo de mantenimiento, a lo que suelen presentarse paradas no programadas de los equipos. Luego, de aplicar la técnica 5M se elaboro la matriz de ponderación en la fabricación de envases plásticos de cuatro litros tipo PEAD.

4.2.2 Resultados de la Matriz Ponderación

La matriz para la ponderación es una herramienta que se utilizo para determinar los problemas clave y evaluar las alternativas apropiadas ante los objetivos ya determinados, facilitando la toma de decisiones y que garantice que se emprendan acciones basadas en criterios, de utilidad objetiva con el fin de reconocer visualmente

las posibles causas que afectan la producción eficiente de los envases de cuatro litros, y así evaluar la valoración del impacto de las causas obtenidas.

De esta forma, ayuda a conocer cuáles son las formas de actuar más rentables y beneficiosas para solucionar la problemática en estudio. Ahora bien, la matriz de ponderación se construyó a partir de las opiniones emitidas por el departamento de producción de la empresa, registros históricos, data recopilada y observación directa del proceso de fabricación o elaboración de envases. Asignándole al impacto más alto un valor igual a 10 y el menor igual a 1, para después analizar los valores a una sumatoria total de todas las causas y la totalidad de las subcausa generada, llevando a un porcentaje total de 100% como la totalidad de todas las causas encontradas, sacando las porciones en porcentajes de cada unas de esas causas que originan la problemática a través de las debilidades clasificadas, esto se realizó en función de las causas plasmadas en la técnica de la 5M, tal como se describe en el cuadro 10 a continuación.

Cuadro N.10: Matriz Ponderación Del Impacto en el problema (Fabricación de envases de cuatro litros tipo PEAD)

Causa Principal	Sub Causa	Ponderación (1-10)	Total causa puntaje	Porcentaje (%)
Medición Desbalance de variables	-Temperaturas de moldeo varia más de lo requerido (entre 100 a 150 C) -Caída presión (<100 psi) -No se cuenta con indicadores de gestión -Los porcentajes de cumplimientos de la meta de producción no fueron alcanzados en los años en estudio (2019-67,33%y 2020-63,68%)	8 8 10 7	33	19,19
Materiales Desorganización del almacén (Espacio Físico)	-Materia prima mal almacenada, no existe un correcto resguardo	9	18	10,47
No recibe un adecuado tratamiento por parte del proveedor	-No recibe un adecuado tratamiento por parte del proveedor	9		
Mano de obra Falta de adiestramiento a los operadores	-Falta de verificación de los equipos conectados a la maquina -Trancamiento en tolva, porque el personal no maneja de forma correcta su capacidad	9 9	18	10,47
Métodos Desorganización del almacén (Espacio Físico)	-Desorganización al momento de almacenar el producto terminado	7		
Inexistencia del proceso de automatización	-Embalaje manual	5		
Procedimientos de trabajo no estandarizados	-Falta de software administrativo -Incorrecto almacenaje de moldes -No existe inspección después de mezclar la materia prima	6 7 6		

	virgen y reutilizada			
	-Falta de formatos y registros en control de calidad y parada de equipos y maquinaria	8		
	-No se tiene establecido los procedimientos de trabajo	7		
	-No se posee hoja de ruta o ficha que identifique el tiempo de trabajo	7		
Incumplimiento de la planificación diaria	-Producción no alcanzada	9	68	39,53
	-Fallas en el suministro eléctrico y falta de materia prima de manera esporádica	6		
Maquinaria La maquinaria y equipos no están sujeta a ningún tipo de mantenimiento	-El molino no tritura de forma uniforme	7	35	20,35
	-Superficie del envase manchado a razón de falta de limpieza de la maquinaria y equipos	10		
	-Trancamiento en Tolva	8		
	-Paradas Imprevistas de equipos y maquinarias	10		
	Total	172	172	100,00

Autor: Martínez U, (2020)

Se pudo observar que, la causa representada por medición arrojó un puntaje de 33 representando así un 19,19 por ciento entre las causas estudiadas, significando así el desbalance de variables la causa fundamental que la conforma.

Así mismo, Materiales abarcó la desorganización del almacén y el tratamiento no adecuado por parte del proveedor, obteniendo un puntaje de 18 lo que constituye un 10,47 por ciento. Seguidamente, mano de obra su causa principal se basó en la falta de adiestramiento a los operadores, resultando un puntaje de 18 para adquirir un 10,47 por ciento. Del mismo modo, métodos se conforma por la desorganización del almacén, inexistencia del proceso de automatización, procedimientos de trabajos no estandarizados y el incumplimiento de la planificación diaria, conlleva un puntaje de 68 y 39,53 por ciento de las afectaciones del proceso productivo.

Por último, maquinaria se fundamenta en que ningún equipo o maquinaria no se sujeta a ningún tipo de mantenimiento, dando como resultado un puntaje de 35 y un 20,35 por ciento de los problemas que más afecta a la línea dos (2) de la empresa Inversiones IPM C.A, partiendo de los resultados, se organizó las causas principales acorde a la ponderación de mayor a menor para aplicar la técnica del diagrama de Pareto.

4.2.3 Resultados del Diagrama de Pareto

Este diagrama fue desarrollado con los resultados obtenidos de la técnica 5M, tomando en cuenta el orden de las causas principales acorde al puntaje obtenido en la matriz de ponderación de impacto del problema, y la ponderación porcentual obtenida, en base a la prioridad de mayor a menor, calculando el acumulado para cada una de ellas, el objetivo de aplicar esta técnica es seleccionar las causas vitales que impactan en mayor proporción en la problemática estudiada; tal como se muestra a continuación (Ver cuadro 11) y como complemento (Ver gráfico 3)

Cuadro N.11: Datos Recolectados de la Matriz de Ponderación

Causa Principal	Categorías causas principales	N causas	Total Puntaje	Ponderación (%)	Acumulado (%)
Métodos (A)	IV	10	68	39,53%	39,5%
Maquinaria (B)	V	4	35	20,35%	59,88%
Medición (C)	I	4	33	19,19%	79,07%
Materiales (D)	II	2	18	10,47%	89,54%
Mano de Obra (E)	III	2	18	10,47%	100%
	Total	22	172	100%	

Autor: Martínez U, (2020)

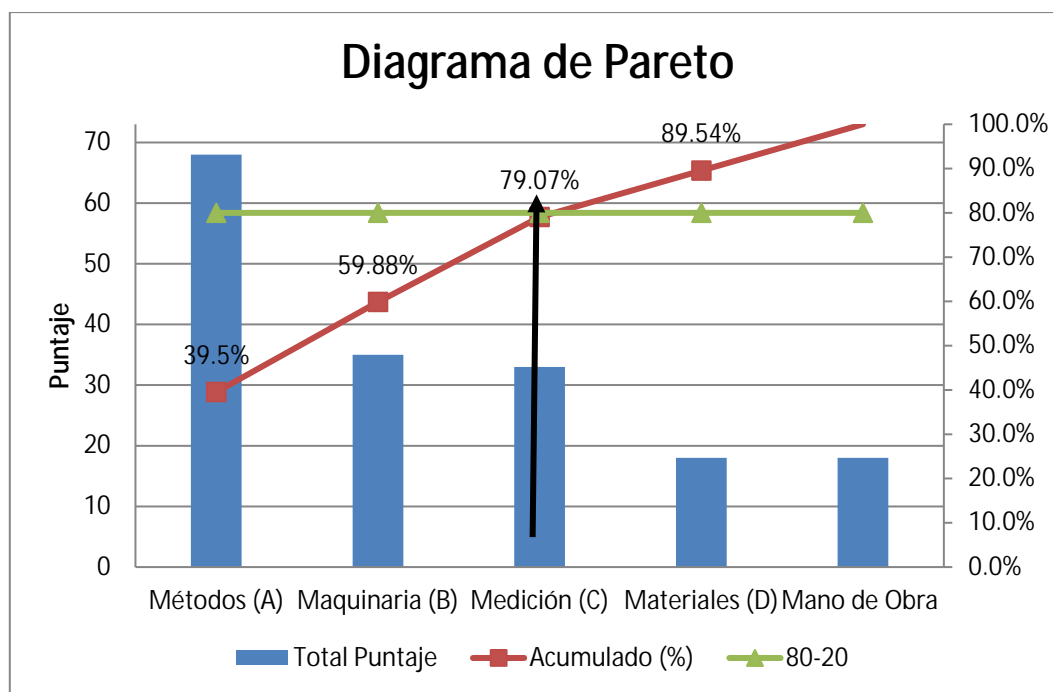


Grafico 3: Diagrama de Pareto, Problemas Causas

Fuente: Inversiones IPM C.A.,
Elaborado: Martínez (2020)

De acuerdo con el grafico anterior, se muestran los resultados obtenidos de las causas encontradas en el análisis, donde se deduce que el 39,5 por ciento del porcentaje acumulado es causado por la desorganización del almacén y la inexistencia del proceso de automatización, los procedimientos de trabajo no estandarizados y el incumplimiento de la planificación diaria, así como también las recurrentes fallas en

el suministro eléctrico y falta de materia prima de manera esporádica. Seguidamente, la maquinaria y equipos que no están sujeta a ningún tipo de mantenimiento abarca 20,35 por ciento, a su vez desbalance de variables con 19,19 por ciento, las cuales representan un acumulado de causas, las mismas fueron agrupadas en la matriz de ponderación y por su dificultad que representan para todo el personal del área, mientras que el 80 por ciento de las causas equivale a todo lo referente a la posición que debe tener la empresa frente a las fallas entre los métodos, la maquinaria, la medición, tanto por la parte operativa como recursos humanos necesarios para realizar todas las actividades.

4.2.4 Análisis de la línea mediante la matriz FODA planteado en la situación actual de la Empresa Inversiones IPM C.A

La implementación de una matriz FODA como herramienta de análisis permite conformar un cuadro de la situación actual de la organización, el cual está conformado por 4 variables, Fortalezas y Debilidades que provienen del análisis interno de la empresa, oportunidades y amenazas que se obtienen del análisis externo. Su objetivo es analizar y aprovechar cada una de las variables de la situación actual.

Luego de obtenidos los datos de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se procede al cruce de variables, que consiste en la combinaciones FO-FA-DO-DA, con el objetivo de crear nuevas estrategias y formular soluciones. (Ver Cuadro 12)

Cuadro N.12 Estrategias de la Matriz FODA de la Empresa Inversiones IPM C.A



Estrategias Para el aprovechamiento de la situación actual de la línea en la Empresa Inversiones IPM C.A

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		F1: ESPACIO OPTIMO DE OPERATIVIDAD	D1: CAIDA DE PRESION EN EL EQUIPO DE SOPLADO
		F2: ALTA CALIDAD EN SU PRODUCTOS TERMINADOS	D2: FALTA DE ESPACIO PARA ALMACENAJE LA MATERIA PRIMA
		F3: CUENTA CON EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA PRODUCIR	D3: FALTA DE CAPACITACION A LOS OPERADORES
			D4: DESORGANIZACION EN ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO
			D5: LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS NO ESTAN SUJETAS A NINGUN TIPO DE MANTENIMIENTO
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO	
O1: CONOCIMIENTO EN LA FABRICACION DE ENVASES TIPO PEAD	F3-O2: Estandarizar el instructivo de trabajo que permita establecer las actividades en el área de producción.	D1-O5: Instalar una válvula reguladora de presión para garantizar una presión de entrada estable a la máquina de la línea dos (2)	
O2: NORMAS Y ESTANDARES QUE OPTIMIZAN EL PROCESO PRODUCTIVO			
O3: TECNOLOGIAS EN AUTOMATIZACION DE PROCESOS			
O4: FACIL ACCESO NACIONAL DE LA VALVULA REGULADORA			
O5: ACCESORIOS PARA OPTIMIZACION DE PROCESO			
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA	
A1: DEFICIENCIA EN LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA	F3-A4: Generar los indicadores de gestión respectivos para la medición del desempeño en el área de producción de la Empresa Inversiones IPM C.A	D5-A3: Diseñar un plan de mantenimiento preventivo con el uso del formato de inspección para los equipos y máquinas de la línea dos (2)	
A2: INCORFORMIDAD DE LOS CLIENTES POR INCUPLIMIENTO DE TIEMPO DE ENTREGA			
A3: DIFICIL ACCESO A REPUESTO DE LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS PARA REPARACION POR DAÑOS GRAVES			
A4: CAIDA DE PRODUCCION NO DETECTABLE PARA CUMPLIMIENTO DEL MERCADO EXTERNO			

Autor: Martínez U (2020)

4.3 Fase III: Diseño de un plan estratégico para la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos de la empresa Inversiones IPM C.A.

Esta fase diseñara un plan estratégico con propuestas de mejora para disminuir el 70% del problema generado por causas de mayor importancia, que están afectando la capacidad productiva, estas estrategias están orientadas a las mejoras del funcionamiento de la maquina, tratando en lo más posibles corregir ciertas fallas que causan que la producción sea de productos rechazados, trayendo como consecuencia una disminución en la capacidad productiva, de tal forma que también en los procesos de fabricación de los envases plásticos de cuatro litros sean más precisos y orientadas al aumento de la capacidad de la producción de las mismas.

4.3.1 Estrategia N.1: Instalar una válvula reguladora de presión para garantizar una presión de entrada estable a la máquina de la línea dos (2)

Unos de las debilidades con mayor puntuación de peso en la disminución de la capacidad productiva, son las fallas que han estado ocurriendo en el nivel de presión durante el soplado de la preforma, lo cual esto estaba trayendo como consecuencia la aparición de burbujas en los envases fabricados, por lo tanto se toma en propuesta la estrategia de instalar un regulador de presión para solventar la problemática, dicho regulador va de la mano con un manómetro en la tubería que suministra aire al soplado del envase en la maquina, de esta manera, permitirá garantizar que la presión del aire entrante sea igual o ligeramente superior a los 100 psi, debido a que, con la maquina en funcionamiento se producen caídas de presión hasta 70 psi

Objetivos:

Instalar un regulador de presión para evitar caída de presión y mantenerla por encima de los 100 psi.

Justificación:

Mantener estable la presión en la línea dos (2) evitando que no se produzcan paradas de equipos y maquinarias

Responsables:

Gerente de la planta, coordinador de planta, supervisor y operadores del proceso.

De esta manera, se establece que la caída de presión en el equipo es producida por alguno de los equipos de preparación de aire comprimido ya sea FRL (Filtro Regulador Lubricador) o secador, además de que no existe un equipo de medición de presión en la entrada de aire del equipo que permita saber de manera directa la presión a la entrada del equipo (Ver Figura 19)

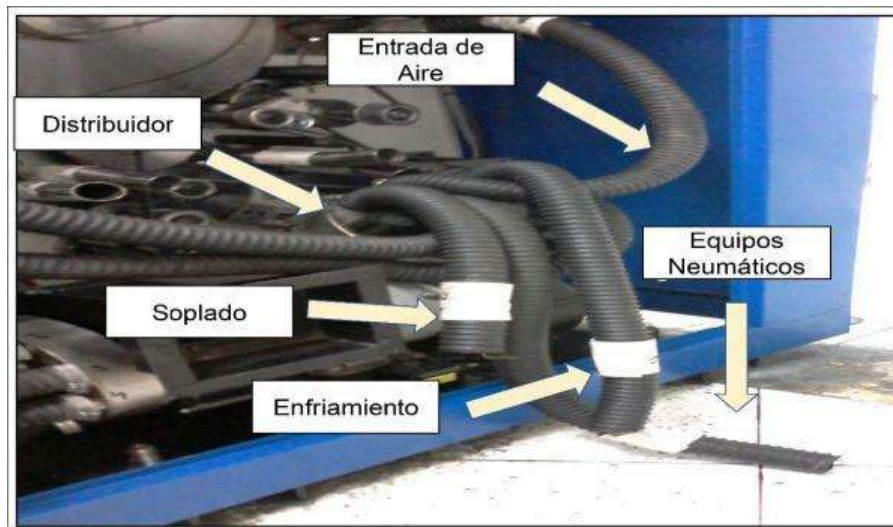


Figura 19: Estado actual de la manguera que suministra aire a las distintas estaciones y mecanismo de Inversiones IPM C.A

Fuente: Martínez U, (2020)

Se puede observar en la figura anterior, el sistema de distribución una vez que el aire ingresa al equipo, este cuenta con una entrada para el suministro de aire comprimido y tres salidas, la primera es para la etapa de soplado de las preformas, la segunda para el aire de enfriamiento del envase luego del soplado y la tercera para los actuadores cilindros u otros equipos neumáticos, la caída de la presión en esta etapa del sistema se debe a que los equipos de preparación del aire, es decir los que se encuentran antes del distribuidor pueden estar obstruidos o mal calibrados lo que genera una caída de presión impidiendo que esta llegue al valor requerido para el soplado del envase.

Por otro lado, para mejorar el sistema de trabajo de los equipos se plantea la necesidad de aplicar la estrategia en proponer la instalación de una válvula reguladora de presión con manómetro incluido que me permita garantizar que la entrada de

presión a la maquina sea por encima de los 100 psi, a continuación, se puede observar el modelo de regulador que se presenta para ser instalado, y de esta forma mantener estable y regulada la presión por encima de los 100 psi. (Ver Figura 20)



Figura 20: Válvula LR/LRS, Marca FESTO, margen de regulación 0,5-7 bar (72,5 - 100 psi)

Fuente: Manual de válvula reguladora LR/LRS (2020)

Cabe resaltar que, la figura anterior presenta la válvula que se propone como estrategia N1, para garantizar el aumento de la capacidad productiva reduciendo los productos defectuosos, por lo que da la solución en mantener la presión estable en la maquina, esta tiene un margen de regulación que permitirá generar un diferencial de presión entre la entrada y salida del equipo de regulación que va desde los 72,5 PSI a los 100 PSI, lo cual es satisfactorio para las condición que se está presentando, además de contar con un manómetro integrado para una inspección directa de la presión de entrada al equipo y botón giratorio con cerradura para que la manipulación sea realizada solo por el personal pertinente.

Del mismo modo, para el manejo correcto de la válvula LR/LRS es necesario que los supervisores realicen un instructivo acerca de la formación e información del

funcionamiento de la misma, para esto se considero aplicar la técnica de lección de un punto (Ver cuadro 13)

Cuadro N.13: Lección de un Punto de la válvula reguladora

	LECCION DE UN PUNTO	Formación de funcionamiento correcto de la válvula Reguladora LR/LRS	
	Formación de los operadores	Elaboro:	Código:
		Aprobó:	Revisión:
		Directriz:	Emisión:
<p>Válvula LR/LRS</p> <p>Uso y Funcionamiento: La válvula LR/LRS permite regular la presión de entrada al equipo de soplado, lo que permite evitar excesos de presiones que perjudiquen el funcionamiento de la maquina además de garantizar que la presión a la entrada del equipo sea mayor a 100 psi y evitar caídas de presiones en el soplado de la maquina. .</p> <p>Indicador de presión: La válvula cuenta con un manómetro que permite una inspección directa de la presión de entrada al equipo que para nuestro caso seria 100 psi.</p> <p>Regulación de Presión: La regulación de la presión se realiza mediante una perilla la cual se ajustara hasta que el manómetro marque la presión deseada.</p> <p>Inspección de Válvula: la inspección se realizara al momento de arrancar el equipo o cuando existan imperfecciones en el producto final</p> <p>Ubicación e instalación: Esta válvula se colocara a la entrada de suministro de aire comprimido del equipo. Para el buen uso de la válvula se debe garantizar una presión mayor de 100 psi antes de la válvula, ya que esto permitirá que la válvula lleve la presión a 100 psi, si esto no sucede notificar al departamento de mantenimiento ya que pueden existir fallas en equipos y accesorios de aire comprimido; compresor, tanque de almacenamiento, válvulas FLR o mangueras.</p>			
Fecha de la Formación:			
Entrenador:		Supervisor de planta	
Entrenamiento Dirigido:		Operadores de Maquinaria	

Fuente: Inversiones IPM C.A

A continuación, se presenta el costo de las válvulas a instalar en la planta, siendo datos confidenciales de la empresa (Ver Tabla 3)

Tabla N.3: Costo del equipo (Válvula) de regulación de presión

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Válvula LR/LRS, Marca FESTO	1	50	50

Fuente: Inversiones IPM C.A

De acuerdo con el cuadro anterior, se presento el costo que acarrea la adquisición de la válvula LR/LRS para la instalación en la máquina de la línea dos (2) de envases tipo PEAD, obteniéndose un monto de 50\$, del mismo modo, la instalación la realizara el personal técnico perteneciente a la empresa, para este caso sería el técnico instrumentista

Ahora bien, las características técnicas generales de la válvula se aprecian en la siguiente figura 21, lo cual describe las condiciones generales que la válvula debe trabajar y como debe ser manualmente operada para el buen funcionamiento de la maquina, además de esto ayuda en gran medida a mejorar el proceso productivo que requiere la empresa, aumentando la capacidad productiva de los envases de cuatro litros tipo PEAD en un 25 por ciento de la producción y una disminución aproximada del tiempo de operación en 20 por ciento, lo que se puede constatar que reducirá la mayor fabricación de envases defectuosos a razón de la deficiencia y caídas de entrada de aire en la maquina, por lo que no es beneficioso para la empresa ya que no permite cumplir con la meta de esta empresa para las demandas de otras empresas consumidores de este producto final.

Datos técnicos generales				
Tamaño	Micro	Mini	Midi	Maxi
Conexión neumática 1, 2 ³⁾	M5 ²⁾ , M7 ²⁾ , G1/8, QS-4 ³⁾ , QS-6 ³⁾	G1/8, G1/4, G3/8	G1/4, G3/8, G1/2, G3/4	G1/2, G3/4, G1
Construcción	Regulador de membrana de accionamiento directo	Regulador de membrana de accionamiento directo		Válvula servopilotada, reguladora del émbolo Regulador de membrana de accionamiento directo LR/LRS-...-DI
Función de regulación	Con descarga secundaria	Presión de salida constante, con descarga secundaria, con compensación de la presión de entrada, con flujo inverso ⁴⁾		Presión de salida constante, con descarga secundaria, con compensación de la presión de entrada ⁵⁾ , con flujo inverso ⁵⁾
Tipo de fijación	Con accesorios Montaje en línea Montaje en panel frontal			
Posición de montaje	Indistinta			
Seguridad contra accionamiento involuntario	Botón giratorio con enclavamiento			
	-		Botón giratorio con cerradura integrada	
Margen de regulación de la presión [bar]	0,5 ... 7		0,5 ... 7	
Histéresis máxima de la presión [bar]	0,3		0,5 ... 1,2	
Indicación de presión	Con manómetro			
	M5 en preparación	G1/8 en preparación	G1/4 en preparación	G1/2 en preparación

Figura 21: Características Técnicas de la válvula

Fuente: Manual de válvula reguladora LR/LRS (2020)

4.3.2 Estrategia N.2: Diseñar un plan de mantenimiento preventivo con el uso del formato de inspección para los equipos de la maquina.

Por otra parte, se realizó una estrategia en función de las fallas frecuentes de las maquinarias generando una parada imprevista, para encontrar la solución y poder realizar la corrección de la falla, teniendo como consecuencia una pérdida de tiempo en la producción por dicha causa, así como también existen equipos necesarios para la línea dos (2) que por falta de mantenimiento, estaba generando aumento en sus tiempos de operaciones debido a los retrabajo, como lo es la zona de molienda.

Para esto, se realizó la oportunidad de mejora en función a la estrategia de proponer un plan de mantenimiento preventivo detallado, donde se involucra a todo el personal, estableciendo como medida primordial para todas las operaciones de elaboración de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) en la Empresa Inversiones IPM C.A,

Así mismo, se planteó un formato de inspección (Ver cuadro 14) y el cronograma de actividades respectivo incluyendo el programa de capacitación del personal.

Objetivos:

Detallar cada una de las acciones preventivas presentes en el plan de mantenimiento

Justificación:

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo que ayude a mejorar los procesos productivos dentro de la línea dos (2) de envases plásticos de cuatro litros tipo PEAD.

Responsables:

Supervisor de producción, coordinador de producción, supervisor de mantenimiento, coordinador de mantenimiento.

Cuadro N.14: Cuadro de Formato de Inspección

		FORMATO DE INSPECCIÓN			FMF-PM-001
					Fecha:
Lugar y Fecha:					Revisión:
					Página:
Nombre y Apellido:					Cargo:
Hoja de Vida del Equipo de Producción:					
Área:					
Responsable:					
Datos Técnicos					
Fecha	Descripción	RPM (requerida)	RPM (real)	Intensidad en Horas	
	Nº de serie				
	En servicio				
	Tipo de equipo				
	Departamento				
	Localización				
	Sub-localización 1				
	Código				
	Nº de modelo				
	Fabricante				Resumen Fotográfico del Equipo
	Potencia				Costos Directos:
	Voltaje				Costos Indirectos:
	Fases				Supervisor de Área:
	Amperaje				Firma:

Fallas Comunes				
Recursos	Descripción	Marca y Modelo	Ubicación/Cantidad	
Lubricantes				
Repuestos				

Fuente: Inversiones IPM C.A

Por lo tanto, el plan de mantenimiento estuvo enfocado en función de diferentes premisas, se tomo en consideración, cada una de las acciones correctivas que conforman el presente plan de mejoras.

Ahora bien, para efectuar las inspecciones descritas en la secuencia de las actividades de mantenimiento, se debe utilizar el formato de inspecciones de paradas de tal manera que, con dicho formato propuesto, se aseguran las inspecciones periódicas y las reparaciones rápidas dentro de la empresa, a continuación, se da una descripción de los elementos a detallar en el formato de inspección que se presento en cuadro anterior.

Procedimiento para el llenado del formato:

- Fecha, Lugar y cargo del tipo de trabajo a realizar
- Nombre y apellido del personal que realiza el trabajo
- Hoja de vida del equipo en mantenimiento
- Área de trabajo
- Responsables del mantenimiento
- Datos Técnicos: colocando la fecha, descripción, RPM (Requerida), RPM(Real), intensidad (Horas) del equipo critico, involucrando una fotografía del equipo afectado, sus costos, el supervisor responsable del mantenimiento y su firma

- Fallas comunes, donde se indica, recurso, descripción, marca y modelo, culminando con la ubicación/cantidad, dado el caso que se le realiza algún cambio de lubricantes y/o repuestos.

Es importante mencionar que, para ejecutar adecuada y eficazmente las actividades de mantenimiento descritas en el formato anterior, el personal involucrado para este caso son los (5) operarios de producción y (3) técnicos del departamento de mantenimiento, deben contar con los conocimientos adecuados para manipular y dominar el equipo que opera, motivo por el cual, se recomienda cumplir con un programa de capacitación que incluya aspectos técnicos actuales y de innovación tecnológica, el tiempo aproximado para cumplir la capacitación será de dos horas diarias y los recursos utilizados estará dispuesto por la empresa dependiendo de la capacitación programada, entre estos recursos, serán tipos logísticos como libretas, lápiz, herramientas para practica y recursos motivacionales para los operadores, a continuación se expone la información básica del programa de capacitación propuesto.(Ver Cuadro 15).

Cuadro N.15: Programa de capacitación para los operarios

Temario	Dirigido a	Duración Semanal (Horas)	Responsables	Facilitador	Costo Diario (\$)	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Día/ Hora
Planificación, gestión y control de mantenimiento	Operadores, Técnicos	8	Gerente de planta	Coordinador de mantenimiento	4	32	256,00	Lunes, Martes, Miércoles, Jueves 1:30-3:30
Planificación, gestión y control de inspecciones periódicas programadas	Operadores, Técnicos	8	Gerente de planta	Coordinador de mantenimiento	4	32	256,00	Lunes, Martes, Miércoles, Jueves 1:30-3:30
Higiene y seguridad industrial	Operadores, Técnicos	6	Gerente de planta	Coordinador de mantenimiento	4	24	144,00	Lunes, Martes, Miércoles 3:00-5:00
Indicadores de gestión de mantenimiento	Operadores, Técnicos	6	Gerente de planta	Coordinador de mantenimiento	4	24	144,00	Martes, Jueves, Viernes 7:30-9:30

TOTAL		28				112,00	800,00	28hr
--------------	--	-----------	--	--	--	---------------	---------------	-------------

Fuente: Inversiones IPM C.A

En función del cuadro anterior, el programa de capacitación para los operarios del departamento de producción está conformado por cuatro temas básicos para la gestión eficiente del mantenimiento de los equipos, los mismos tienen una duración de 6 a 8 horas para un total de 28 horas y acarrear un costo total de 800\$. Se recomienda que este programa se finalice en un lapso de seis meses; considerando que cada curso debe ejecutarse en 6 a 8 horas semanales, teniéndose 28 horas mensuales de capacitación.

Establecer un cronograma de mantenimiento

Esta acción correctiva se fundamenta en la programación de las rutinas de mantenimiento que se efectuaran durante un año a los equipos involucrados en la fabricación de los envases de cuatro litros, así pues, se contribuirá con un proceso productivo más seguro y rentable, además de brindar mayor seguridad en el manejo de los equipos, alargando su vida útil, reduciendo el tiempo perdido por paradas inesperadas y/o no programadas. El cronograma que se detalla a continuación, describe en forma resumida las tareas de mantenimiento preventivo asociadas a un equipo o maquina (en este caso a la máquina de soplado y al molino de triturado), explicando las acciones, plazos y actividades como limpieza, comprobación, ajuste, lubricación y sustitución de equipos, además, se puntualiza el plan de mantenimiento preventivo (Ver Cuadro 16 y Cuadro 17)

Cuadro N.16: Cronograma Anual de Mantenimiento de Equipos

Equipo	Año: 2020						
	Frecuencia	Criticidad	Recursos				
			Materiales	Humanos	Tecnológicos	Económicos	
Maquina de Soplado		A	Destornilladores Llaves ajustables Alicates, tester, repuestos varios	Mecánicos, Electricista, Instrumentista	Computador, Internet	100\$/ Personal	
Lubricación para móviles	Semanal						
Cambiar rodamientos	Trimestral						
Ajuste de compensación de moldes	Mensual						
Limpieza, ajuste y lubricación de moldes	Mensual						
Revisión de todos los elementos de transmisión, ejes, correas y acoples.	Trimestral						
Verificar el nivel de aceite.	Semanal						
Válvula Reguladora de presión		B	Destornilladores, Llaves Allen, alicates,	Instrumentista	Computador, Internet	100\$/ Personal	
Revisión de juntas	Semanal						
Ajuste de mangueras de conexión	Mensual						
Cambio de juntas	Trimestral						
Molino		C	Destornilladores, llaves ajustables, alicates, limadora	Mecánicos	Computador, Internet		100\$/ Personal
Lubricación de Rodamientos	Mensual						
Ajuste de tornillos	Mensual						
Verificación de las cuchillas	Trimestral						

Fuente: Martínez U (2020)

En el cuadro anterior, se aprecia la programación anual de mantenimiento, donde se señala la siguiente información:

- Tipo de Equipo al cual se le realizara el mantenimiento
- Duración en meses
- Criticidad del equipo si va de mayor a menor
- Recursos Utilizados (Materiales, Humanos, Tecnológicos y Económicos)

Cuadro N.17 detalle general del Plan de mantenimiento Preventivo

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Objetivo y Alcance	Responsables
Establecer las actividades necesarias para la realización de mantenimiento de la máquina de soplado y molino, la cual inicia con la revisión de la orden de ejecución y termina con la verificación del mantenimiento.	Los responsables de garantizar la adecuada aplicación y ejecución del plan son el supervisor y el jefe de mantenimiento. Por lo tanto, debe hacer cumplir las pautas y fechas establecidas para el mantenimiento del mismo para brindarle mayor vida útil.
Tiempo de ejecución	Orden de trabajo
Maquina de soplado: Semanal, Mensual, Trimestral Molino: Mensual, Mensual, Trimestral	Se requiere llevar un control interno de la ejecución del mantenimiento, teniendo como constancia para el departamento, para esto se diseño un formato de inspección tal como se muestra en el cuadro 14, registrando cada vez que se planifique un plan de mantenimiento operativo.

Fuente: Martínez U (2020)

Ahora bien, para realizar la medición de dicho mantenimiento preventivo, apoyándose en la Norma COVENIN 3049-93, la cual tiene como propósito evaluar el desempeño del personal responsable, se plantea en dicha propuesta la medición del porcentaje de efectividad (Ver cuadro 18), y se establece un sistema de indicadores de gestión que permita llevar un control sobre funcionamiento, desempeño y cumplimiento de los objetivos.

Cuadro N.18: Indicador del plan de Mantenimiento de Equipos

Indicador de Medición del Plan de Mantenimiento De Equipos					
Empresa: Inversiones IPM C.A					
Medición	Indicador	Definición	Tendencia	Frecuencia	Indicador
% Efectividad	<i>(Real</i>				

Ahora bien, en la tabla 4 detalla el total de costos trimestral y anual que lleva implementar un plan de mantenimiento preventivo

Tabla N.4: Costos de Ejecución del plan de Mantenimiento Preventivo de los Equipos

Costo Trimestral (\$)	Costo Anual (\$)
248,34	993,36

Fuente: Inversiones IPM C.A

En ese sentido, en el cuadro anterior se aprecia que el costo trimestral total asociado al mantenimiento preventivo de los equipos principales que intervienen en el proceso de elaboración de envases el cual es de 248,34\$, lo cual representa un costo anual total de 993,36\$, estos datos fueron aportados por el departamento de producción (Confidencial), con el fin de observar cuanto se ha gastado en el momento que se realiza el mantenimiento a los equipos.

4.3.3 Estrategia N.3: Estandarizar el instructivo de trabajo que permita establecer las actividades en el área de producción.

Una vez realizada las estrategias anteriores, es necesario realizar un instructivo estándar que deben de seguir los operadores y todo el personal involucrado en la máquina de soplado para la fabricación de los envases plásticos de cuatro litros.

Objetivo:

Elaborar el instructivo de trabajo estándar de los procesos productivos en el área de soplado

Justificación:

Mejorar los procesos de fabricación de los envases haciendo uso del procedimiento de trabajo

Responsables:

Gerente de planta, Coordinador de planta, supervisor y operadores del proceso.

El departamento de producción debe cumplir con los objetivos ya antes mencionados, lo cual sirvieron de ayuda en la selección de los indicadores que se van analizar durante el transcurso del presente proyecto.

Dentro de las pautas del procedimiento se tienen los pasos para el proceso del área de soplado, para visualizar la fabricación de dicho procedimiento se puede visualizar el cuadro 19 que se presenta a continuación donde se constatará de un formato de manera manual y se registrará por el paso a paso de las actividades que se deben realizar de forma correcta, en la estación de área de soplado.

Cuadro N.19: Instructivo de la estandarización del Área de Soplado

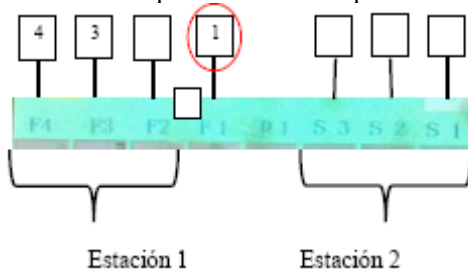
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCION	FIT-001	
		Fecha:	
INSTRUCTIVO DE TRABAJO AREA DE SOPLADO		Revisión:	Página:
1. Objetivo: Describir los pasos a seguir para la fabricación de envases plásticos de cuatro litros tipo PEAD en la línea dos (2)			
2. Alcance: Este instructivo abarca los pasos a seguir desde el encendido de la máquina de soplado, los ajustes que deben ser realizados a los equipos, manejo de la máquina de soplado, hasta su verificación final del envase.			
3. Materiales Requeridos: Lentes de seguridad, Botas de seguridad, Respirador (Mascarillas), Guantes			
4. Procedimiento: Precauciones: Usted es el responsable de su seguridad durante la operación del equipo, siga las siguientes instrucciones: (1) Utilice los equipos de protección personal indicados al inicio de este procedimiento (2) Verifique que el equipo este en optimas condiciones de funcionamiento antes de iniciar, que posea las guardas protectoras, que funcionen los dispositivos de seguridad del equipo (Paradas de Emergencia, Sensores de las Guardas Protectoras) Nota: Los dispositivos de seguridad nunca deben ser manipulados, puenteados y/o bloqueados (3) NO introduzca las manos dentro del equipo que este en movimiento, ya que existe el riesgo de atrapamiento. (4) Si observa alguna condición que represente riesgo y/o pueda ocasionar algún accidente, notifique de manera inmediata al responsable del área (Jefe de cada área, coordinador o analista de seguridad) NO MANIOBRE el equipo hasta tanto no se efectuó una evaluación de la posible situación/Condición de riesgo. Usted es el RESPONSABLE de su propia seguridad, mantenga “ MENTE EN LA TAREA ”			
5. Proceso: Condiciones Generales del proceso de soplado La maquina L-BS514-2 cuenta con dos estaciones para elaborar dos envases cada uno, de tal forma es considerable tomar en cuenta los siguientes aspectos antes de arrancar la maquina. <ul style="list-style-type: none"> · Verificar la lista de chequeo, para el arranque de la línea dos (2) · El operador responsable de la línea debe asegurarse de contar con todos los materiales necesarios, dentro del área de soplado, antes del arranque de la línea. · Una vez arrancado el proceso de soplado, de ocurrir alguna eventualidad se debe accionar el interruptor respectivo de los equipos para detener el proceso · La línea dos (2) de soplado está conformada por dos estaciones 			

6. Realice la operación de la línea cumpliendo los siguientes pasos:

- (1) Encienda la sopladora, todas las puertas y demás dispositivos de seguridad deberán estar en su lugar y la tolva contenedora cargada de material.

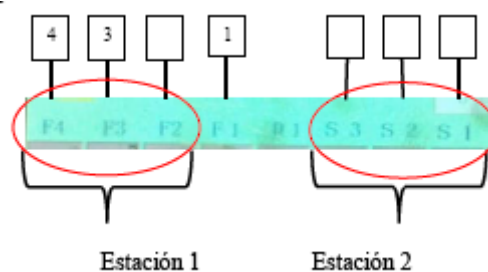


- (2) Para comenzar el ciclo de la maquina L-BS514-2 presione el botón que se indica para cualquiera de las dos estaciones



1	Funcionamiento/ Parada de la Maquina
2	Arrancar/ Detener el Caldeo
3	Arrancar/ Detener Extrusión
4	Arrancar/ Detener Soplado

- (3) Active el caldeo, la extrusión y el soplado en la maquina L-BS514-2, como se observa en la figura

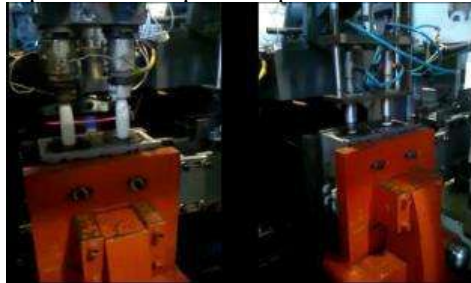


- (4) Chequee que las preformas estén saliendo en buen estado, de manera que, no se presenten problemas con la extrusión a razón

de que no exista salida de material interrumpida, que el flujo este de forma uniforme, y no presente partículas de material no fundida



- (5) Verifique que las preformas entren adecuadamente a la estación de soplado de los moldes
- (6) Luego de realizar las actividades correspondientes para el proceso y haber obtenido las preformas correspondientes por extrusión en un tiempo de 30 segundos, se procede a chequear las preformas verificando que estén saliendo en buen estado.



- (7) Inspeccione que los envases se retiren de los moldes y se coloquen en la rueda de salida, para colocarla en sacas contentivas de 300 unidades, y posteriormente el departamento de calidad procede a confirmar el buen estado del producto.



Fuente: Inversiones IPM C.A

En concordancia con el cuadro anterior, se procede a realizar un paso a seguir para cada operario, donde se capacitara de la forma correcta para seguir el instructivo descrito por la estandarización del área de soplado para la fabricación de envases plásticos de cuatro litros, dicha capacitación se hará de forma sistemática en cada uno de los operadores de la línea (Ver cuadro 20).

Cuadro N.20: Lección de un punto de los operadores para la estandarización del soplado

	LECCION DE UN PUNTO	Capacitación de los Operadores para la aplicación de la estandarización de los procesos del área de soplado	
	Formación de los operadores	Elaboro:	Código:
		Aprobó:	Revisión:
		Directriz:	Emisión:
<p>Estandarización de los Procesos de Soplado.</p> <p>Uso y Funcionamiento: Este Proceso es el encargado de realizar las preformas, para ser a continuación procesados mediante moldes, para la fabricación de envases plásticos tipo PEAD de cuatro litros.</p> <p>Pasos a seguir:</p> <p>Los operadores no pueden entrar sin sus equipos de seguridad, para la protección de su condición.</p> <p>Los operadores deben considerar que antes de encender la maquina, el supervisor de planta ya debió establecer la orden</p> <p>Deben revisar las condiciones de la maquina, antes de ser operada</p> <p>El operador debe asegurarse de contar con los instrumentos necesarios y la disponibilidad de los recursos de materia prima, para comenzar el proceso de su trabajo en la estación de la maquina.</p> <p>El operador debe ser consciente, de cualquier mal funcionamiento de la maquina, detalles, sonidos, fallas, detección de alguna falla, debe ser reportado inmediatamente con su supervisor de planta y detener la maquina inmediatamente.</p>			
Fecha de la Formación:			
Entrenador:		Supervisor de planta	
Entrenamiento Dirigido:		Operadores de Maquinaria	

Asimismo, se realizó los costos asociados a dicha estrategia, tal como se presenta en la tabla 5.

Tabla N.5: Costos asociados a los procedimientos Estandarizados de trabajo.

Descripción	H-H	P.U.(H-H) \$	Total(\$)
Capacitación Básica	100	1	100
Procedimientos de trabajo	12	2	24
		Total:	124

Fuente: Inversiones IPM C.A

Ahora bien, en la tabla anterior se presentaron los costos asociados a la estandarización de los procedimientos para un total en 124\$, que deben cumplir los operadores de ahora en adelante, trayendo efectos positivos para la totalidad de la empresa e incluso para la línea dos (2), debido a que por tener un instructivo estandarizado del paso a paso en el proceso de fabricación de los envases de cuatro litros tipo PEAD, la capacidad productiva tendrá una tendencia a subir, ya que se disminuirá la cantidad de errores y la pérdida de tiempo en retrabajo innecesario, durante el proceso por parte de los operarios,

4.3.4 Estrategia N.4: Generar los indicadores de gestión respectivos para la medición del desempeño en el área de Producción de la Empresa Inversiones IPM C.A

Una vez realizado el instructivo de trabajo, se procedió a la elaboración de los indicadores mediante un sistema de ponderación. Dentro de la misma empresa, se definió cuales eran las estrategias y objetivos del departamento de producción. Los cuales ayudaron en la selección de los indicadores que utilizara a partir de ahora la empresa y los cuales serán manejados durante la gestión del proceso productivo.

Objetivo:

Elaborar los indicadores de gestión para el departamento de producción

Justificación: Diseñar los indicadores que ayuden a mejorar la gestión en el área de producción.

Responsables:

Coordinador de producción, supervisor de producción, departamento de planificación, control de calidad.

La Empresa Inversiones IPM C.A debe seguir los tipos de indicadores que se debe manejar, donde es necesario detallar los más importantes y que formaron parte del desempeño del departamento de producción, del mismo modo en el cuadro 21, se detallan los indicadores que se proponen y estos contemplan lo siguiente: El nombre, el indicador, su objetivo, la línea, el semáforo a seguir y sus responsables.

Cuadro N.21: Indicadores de gestión, criterios y métodos de los procesos

Nombre	Indicador	Objetivo Estratégico	Línea Base	Semáforo	Responsable
Eficiencia en el área de soplado					
Índice de eficiencia	$(Hp/Hd)*100$	Hp= Horas Producidas Hd= Horas Disponibles	75%	<50%	Cada mes Responsables Planificación; Control de calidad; Jefe de área
				50% a 90%	
				>90%	
Proceso de capacitación					
Índice de capacitación	$(Thc*Ta) /Tp$	Thc= Total de Horas de capacitación Ta= Total asistentes Tp= Total Personal	95%	16 Hrs por persona (Trimestral)	Cada Trimestre Responsables: Departamento de seguridad e Higiene Ocupacional
Proceso de medición y análisis de rechazo					
Índice de No conforme	$(Prz / Pr) * 100$	Prz= Envases no conforme Pr= Envases requeridos	30%	<30%	Cada mes Responsables: Control de calidad Jefe de área
				30% a 95%	
				>95%	

Cumplimiento de la planificación	$(Tup/TuP) * 100$	Tup= Total de envases producidas TuP= Total de envases planificadas	85%	<60%	Cada mes Responsables Departamento de producción
				60% a 90%	
				>90%	
Proceso de mantenimiento					
Índice de cumplimiento del programa de mantenimiento	$(Tar/TaP) * 100$	Tar= Total de actividades realizadas Tap= Total de actividades programadas	98%	>80%	Cada mes Responsables Departamento de mantenimiento y producción
				80% a 96%	
				>96%	

Fuente: Inversiones IPM C.A

De acuerdo con los objetivos y el desarrollo de la estrategia antes mencionada, se realizó una reunión con el gerente de producción y el coordinador de producción, que permitieron definir los indicadores apropiados a la oportunidad de mejora que se plantear, como una estrategia eficaz en la producción y sus procesos de mantenimiento.


En este caso, la selección fueron los que forman parte y son el eje central dentro del departamento de producción de la Empresa Inversiones IPM C.A, cabe resaltar, que la última columna detalla los responsables del seguimientos de dichos indicadores.

Ahora bien, estos indicadores se contemplaron dentro de los objetivos estratégicos, y representan una ayuda directa a la toma de decisiones en el departamento de producción, con respecto al cuadro anterior, los indicadores de gestión permitieron al investigador aportar un apoyo al departamento, donde es considerable ejecutar los tipos necesarios para la gestión y la capacitación que debe tener el personal los cuales son los más importantes para el área, dicho indicadores aporta un control interno por parte de la empresa, en los niveles indicativos de la capacidad de producción, con la finalidad de comprobar una alerta en el índice de fabricaciones de los envases de cuatro litros tipo PEAD, y trabajarlo a la solución de forma rápida y organizada.

Por lo tanto, cada indicador representa datos cualitativos y cuantitativos que reflejan cuales son las consecuencias de acciones tomadas durante un proceso, debido a que también se mide el rendimiento de la empresa en función de sus fabricaciones o producciones, para evaluar si cumple los objetivos establecidos, para esto es importante mantener la formación de los involucrados para el cálculo exacto de los indicadores, el departamento de producción es el ente encargado de medir los datos necesarios y los resultados equivalentes, donde se trabaje un sistema acoplado a la correcta comprensión del hecho o de las características para la toma de decisiones aceptadas, dicha formación adaptara en forma de taller, por el departamento de producción donde se dictara un curso intensivo de los indicadores, explican de forma

detallada la data necesaria, esto se expresa en el cuadro a continuación (Ver Cuadro 22).

Cuadro N.22: Taller Formativo de los Indicadores de Gestión

	TALLER FORMATIVO	FF-001
		Fecha:
		Revisión:
<p>El departamento de producción se encarga de aplicar la formación al personal del área, acerca los indicadores efectivos y necesarios para la cadena de la producción de los envases plásticos de cuatro litros.</p> <p>Instrucciones:</p> <p>Para el cálculo del índice de eficiencia, se aplica la formula.</p> <p>IE=(HP/HD)*100, Lo que permite el cociente de en porcentajes de las horas que la maquina está produciendo y las horas de jornada de la empresa para el trabajo de esta máquina, dicho indicador debe estar sujeto a un valor nominal aceptable en 75%.</p> <p>Para el cálculo del índice de capacitación, se aplica la formula.</p> <p>IC= (THC/TA)*TP, Lo que resulta el valor de capacitación aceptada, considerando el total de horas de formación entre una totalidad de asistencia del personal de todo el personal de la planta en general, este índice debe ser un nominal aceptable en 95% de cumplimiento de las horas de la formación.</p> <p>Para el cálculo de Índice no Conforme, se aplica la formula:</p> <p>INC= (PRZ/PR)*100, Lo cual es en proporción de la cantidad de la fabricación de los envases que son rechazados y los envases requeridos a fabricar, este índice debe ser nominal aceptable en un 30%</p> <p>Para el cálculo de cumplimiento de la planificación, Se aplica la formula:</p> <p>CP= (TUP/TuP)*100, lo que representa la relación de este indicado de los envases producidos y los envases planificados, debe ser un 85% para considerarse una variable nominal aceptada.</p> <p>Para el cálculo del índice de cumplimiento de mantenimiento, se aplica la formula:</p>		

CM= (Tar/TaP)*100, representa la relación de las actividades realizadas cumpliendo el mantenimiento preventivo y el total de los mantenimientos que son programados para medidas preventivas, este valor es aceptado para un 98%.

Los encargados de realizar este taller con un máximo permitido de dos horas, para tener la formación de lo necesario para la observación de los indicadores, tomando en cuenta que son de su importancia, para los supervisores de planta, gerentes de planta, coordinadores de mantenimiento, poder conocer como se está trabajando en la Empresa, que actividades se logran cumplir y cuáles son los beneficio y consecuencia a observar en detalles los indicadores de gestión.


Cada variación de los valores aceptados indica una anomalía de incumplimiento o falla de organización, aceptación, coordinamiento y responsables de producción, ya que trabajar sin indicadores, es tener una capacidad productiva a ciegas.

Estas variaciones, es necesario tomar en cuenta de que si los valores están por debajo del valor mínimo del nominal, la deficiencia de cumplimiento o de ese indicador representa una caída en esa operación, si los valores se encuentra comprendido en rango, significa que se está trabajando con poca responsabilidad, pero cumple lo acordado para la producción y las actividades realizadas y si los valores están por encima del valor nominal, las actividades tiene una grado de eficiencia mayor de lo aceptable.

Fuente: Inversiones IPM C.A

Tal como se indico en el cuadro anterior, para la obtención de los indicadores es necesario tener conocimientos previos de estos, por lo tanto también se maneja un formato de revisión de los indicadores para todo un año, donde se verificara si cumple o no, el chequeo aceptable del indicador evaluado (Ver cuadro 23)

Cuadro N.23: Formato de Chequeo de los indicadores Mensuales

			FORMATO DE CHEQUEO DE INDICADOR						FI-001					
									Año					
			Revisión						Meses					
Indicador	Enero	Febrero	Marzo	Abri	Ma	Jun	Jul	Agos	Sept	Octu	Nov	Dici		
IE														
IC														
INC														
CP														
CM														
Elaborado Por:			Revisado Por:						Aprobado Por:					

Fuente: Inversiones IPM C.A

4.4 Fase IV: Evaluar la propuesta diseñada desde el punto de vista operativo, técnico, económico, ambiental y social.

En esta fase se realizara una evaluación económica, técnica, operativa, social y ambiental de la propuesta diseñada a base de las estrategias para las fabricaciones de envases plásticos de cuatro litros.

4.4.1 Evaluación de la propuesta del punto de vista Ambiental

Este plan estratégico propuesto pretende ser consonó con el medio ambiente y que sus intereses económicos no interfieran con el bienestar del planeta tierra, sino por el contrario contribuir disminuyendo los posibles agentes contaminantes. La implementación de este proyecto tuvo impactos en el ambiente, como lo son:

- Optimizar el uso de los materiales plásticos, para así generar la menor cantidad posible de residuos, evitando tener una gran cantidad de productos desechados
- Durante el proceso de peletizado, permite la reutilización de los envases que no pasan la revisión, por lo que no son desechados ayudando de forma ambiental a menos contaminación.
- Aumentando la capacidad productiva, permite el envasamiento de sustancias químicas en el ambiente, ayudando de forma ventajosas a menos desperdicios en zonas no contaminadas.

4.4.2 Evaluación de la propuesta del punto de vista Operativo

Este plan estratégico ataca directamente al proceso de fabricación de los envases plásticos de cuatro litros, ya que permite un cambio operativo en total instancia de los procesos, entre estos cambios se tiene, la instalación de la válvula que requiere de una capacitación de los operadores, debido al nuevo procedimiento y nuevo accesorios en la que los operadores deben estar al pendiente, también el plan de mantenimiento para los equipos y la maquinaria, ya que se registrara en un formato, cuando las maquinas fueron realizadas sus respectivos mantenimiento, quedando un registro total de sus operaciones, tomando en cuenta que los operadores deben conocer el mantenimiento para así abarcar la responsabilidad y el uso adecuado de esos equipos, y por último la eficiencia de los indicadores que permitirá al departamento de producción si existe una falta indicativa en el cumplimiento exacto de sus actividades (Ver cuadro 24)

Cuadro N.24: Impacto Operativo de las propuestas

Propuestas	Cambio Operativo	Como ser Abordado	Estrategia de Formación
Instalación de la válvula	Graduación de presión requerida para la maquina, si el aire entra a la válvula mayor a 150 psi, la válvula regula a la presión conforme por la maquina a 100 psi, si la válvula mide menos esto es debido por la deficiencia de la entrada de aire, por lo que se ajustaría el compresor.	Los operadores, deben avisar cuando el manómetro de la válvula indique una variación de presión de entrada no apta para el proceso de preformas.	Lección de un punto
Plan de mantenimiento	Paradas necesarias para cumplimiento de los planes de mantenimiento, ajustes y requeridos para el correcto funcionamiento y alargamiento de su vida útil.	Los operadores, son abordados por este plan de mantenimiento ya que evitaría fatiga de los operarios y tiempo ocioso disminuye por alguna falla.	Capacitación Intensiva de 28 horas
Estandarización de Proceso	Mantener los procesos estándares, para ser cumplidos con pulcritud, garantizando la manera correcta del arranque y operaciones de la máquina de soplado	Los operarios mantendrían la correcta operación de los equipos y de la máquina de soplado, evitando daños inconscientes.	Lección de un punto
Indicadores de gestión	Analizar las variables puntuales indicativas del funcionamiento correcto de los procesos y del cumplimiento eficiente de las actividades realizadas.	El departamento de producción, sabría cuando los supervisores y operarios cumplen con funciones específicas.	Taller de capacitación

Fuente: Inversiones IPM C.A

4.4.3 Evaluación de la propuesta desde el punto de vista Social

Es importante resaltar, como puede influir la aplicación de las estrategias y de igual forma impactar en la sociedad en beneficio de los consumidores de este producto, empezando por los trabajadores de Inversiones IPM C.A, estos se verían beneficiados por procesos y equipos que fueron mejorados, pensando en el bienestar y comodidad de ellos, ayudando en parte la disminución de los retrabajo, y la pérdida de tiempo que puede tener cada operador por una parada inesperada de la maquina debido a una falla imprevista.

Además este proyecto influye de manera considerable, en las investigaciones futuras relacionadas con el tema, pudiendo servir de guía, para el desarrollo de otros trabajos de grado y tesis. Lo que permite concluir que este proyecto tiene buena viabilidad desde el punto de vista social.

4.4.4 Evaluación de la propuesta del punto de vista Técnico

Los resultados obtenidos durante la realización de la investigación corroboran la factibilidad técnica, debido a que se cuenta con los equipos y herramientas necesarios para el desarrollo de las actividades de la línea dos (2) de fabricación de envases plásticos de cuatro (4) litros dentro de la Empresa Inversiones IPM C.A

De esta forma, es necesario evidenciar que la válvula es factible en el mercado local del país, por lo que la empresa tiene la disponibilidad de obtenerla para la propuesta planteada estratégicamente, además de esto se cuenta con los recursos necesarios dentro de la planta, en formatos, capacitación, recursos técnicos y las herramientas necesarias para aplicar las estrategias de un plan de mantenimiento mensual, trimestral de acuerdo al temario a realizar, para favorecer el buen funcionamiento de la maquina, así como también realizar mensualmente los indicadores que permita la evaluación técnica y el cumplimiento de las actividades realizadas.

4.4.5 Evaluación Económica del proyecto

Una vez evaluada la situación y las estrategias propuestas a ejecutar, se puede observar claramente que llevar a cabo el plan, en la mayoría de las actividades, no requiere propiamente de una inversión monetaria tangible, en vista de que, las propuestas en la mayoría de los casos son llevadas a cabo por el personal interno de la Empresa Inversiones IPM C.A, y que las mismas están dentro de sus funciones, además de que los adiestramientos requeridos, se encuentran dentro del presupuesto de la empresa, en lo que a capacitación de personal se refiere. (Ver Tabla 6)

Tabla N.6: Costos asociados a las propuestas de mejoras

Actividad	Costo Total (\$)
Instalar una válvula reguladora de presión para garantizar una presión de entrada estable en la maquina	50,00
Diseñar un plan de mantenimiento preventivo con el uso del formato de inspección para los equipos de la maquina	Programa de capacitación: 800,00 Plan de mantenimiento: 993,36
Estandarizar el instructivo de trabajo que permita establecer las actividades en el área de producción	124,00
TOTAL	1967,36

Fuente: Inversiones IPM C.A

Ahora bien, en el cuadro anterior se presentaron los costos asociados a las estrategias propuestas, en este caso cada uno de los valores son tomados en cuenta con respecto a los establecido por el departamento de finanzas (Costos confidenciales para la empresa), los cuales generaron un costo total en \$1.967,36 por lo cual, con la planificación e implementación de las estrategias propuestas, la Empresa Inversiones IPM C.A, estima incrementar aproximadamente la capacidad productiva en comparación con los periodos evaluados de los años 2019 y 2020 en un 79% de las producción planteadas para así lograr la meta organizacional sobre las fabricaciones.

4.4.5.1 Proyección de costos: Debido a la actual situación hiperinflacionaria que se presenta en el país es importante acotar que la empresa cotiza todas sus ventas y gastos en moneda extranjera, en este caso el dólar. En este marco, en la tabla 7 y como complemento el grafico 4, se refleja los costos que tiene el plan estratégico

propuesto donde se observa que para el año 2020 la propuesta reporto un costo de total de 1.967,36 \$.

Nota: La Empresa Inversiones IPM C.A, maneja un presupuesto para el departamento de producción, por lo cual, los datos suministrados para el plan de desembolso son confidenciales dentro del departamento de finanzas, y solo suministraron la información específica al investigador de los gastos correspondientes para las estrategias. El costo total para la implantación de las estrategias arrojó \$ 1.967,36, esta cantidad es producto de los costos asociados a las estrategias propuestas en el año 2020, de esta manera también se considera tomar los bultos dejados de percibir para la meta planteada por la organización, como una falta de beneficios monetarios a obtener por la empresa, considerándose en 17.334,00

Tabla N.7 Proyección Económica Anual (vs) Estrategia Propuesta

Descripción	Total \$
Monto Anual	17.334,00
Propuesta Actual	1.967,36
Total Beneficio	15.366,64

Fuente: Inversiones IPM C.A

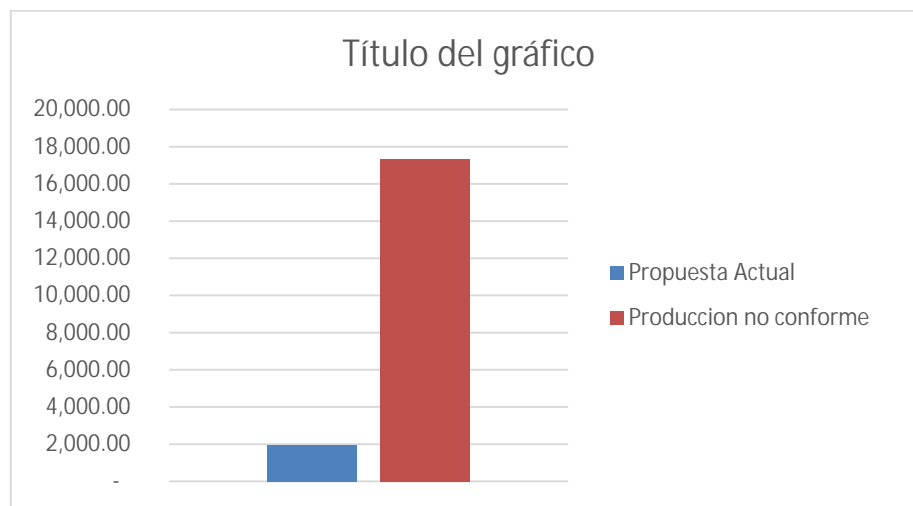


Gráfico 4: Proyección de producción de envases (vs) Estrategias Propuestas

Fuente: Inversiones IPM C.A,
Elaborado: Martínez (2020)

Cabe mencionar que, los beneficios que se obtendrán al implantar dichas estrategias, debido a que con ellas no solo, se estaría aumentando la capacidad productiva e integración del los miembros de la empresa, sino, en la producción debido a que se mejoraría las condiciones de trabajo para los operadores, causando lo menos posibles de las fallas en las maquinarias y cantidades de productos rechazados, por lo tanto representa un aumento en la producción debido a las estrategias de mejoras que se plantearon

En vista a la proyección estimada sobre las fabricaciones de envases será un total de 1.967,36 \$ para el año 2020 pautada por la organización, por lo que, puede traducirse, en un aumento de la producción, obteniendo mejoras en los tiempos y entrega del producto final, evitando así el reproceso.

4.4.5.2 Relación Costo-Beneficio

La relación costo-beneficio tomo los ingresos y los egresos, para determinar cuáles son los beneficios por cada \$ que sacrifica.

Aportando que las estrategias propuestas identificadas pretenden solucionar las debilidades de la empresa para la capacidad productiva en un 79 por ciento de los beneficios dejados de percibir para la meta planteada por la empresa Inversiones IPM C.A.

Tomando en cuenta que la empresa cuenta con el 95% de las maquinarias y equipos necesarios para fabricar los envases tipo PEAD de cuatro litros, esta relación será realmente positiva.

Datos:

Beneficio Anual 79%: \$13.693,86

Costo de la Inversión: \$1.967,36

$$\text{Relacion beneficio costo} = \frac{\text{Beneficio anual}}{\text{Costo de la inversión}}$$

Ecuación 1: Relación Beneficio-Costo

$$\text{Relacion beneficio costo} = \frac{13.693,86}{1.967,36} = 6,96$$

Ahora bien, para que se cumpla el estudio de la factibilidad de la relación Beneficio-Costo se debe considerar las siguientes referencias:

B/C>1 Se acepta el proyecto de la propuesta

B/C=1 Es indiferente

B/C<1 Se rechaza el proyecto de la propuesta

En base a lo antes expuesto, se obtiene que la relación Beneficio-Costo de la propuesta sea mayor a 1, es decir, que el costo de inversión es menor al beneficio anual. Representado esto, un indicativo de la viabilidad de la implementación de la misma, considerando que por cada dólar invertido se recibirá una ganancia de 6,96\$.

4.4.5.3 Tasa Interna de Retorno (TIR).

Datos:

Costo de la inversión inicial (Propuesto): 1.967,36\$

Beneficio Anual: 13.693,86\$

$$\text{Tasa de Interés de Retorno} = \frac{\text{Costo de inversión}}{\text{Beneficio anual}}$$

Ecuación 2: Tasa Interna de Retorno

$$\text{Tasa de Interés de Retorno} = \frac{1.967,36}{13.693,86} = 0,14 \quad 12 = \text{aprox 2 meses}$$

Ahora bien, para que se cumpla el estudio de la factibilidad el retorno de la inversión se realizara en un tiempo de 2 meses, equivalente a 60 días.

CONCLUSIONES

Durante el proceso de investigación y desarrollo respecto al plan estratégico aplicado en la fabricación de envases plásticos de cuatro litros en la línea dos (2) de la Empresa INVERSIONES IPM C.A, detallando los factores del entorno por medio de herramientas de ingeniería, aplicando series de pasos para detectar los problemas que disminuían la capacidad productiva, por lo tanto se le realizó un plan estratégico basado en propuestas para aumentar la producción, el investigador logró concluir lo siguiente.

Por medio de la observación directa, se logró detectar las fallas presentes durante el proceso de fabricación de los envases tipo PEAD, perteneciente a la línea dos (2) en estudio, observándose deficiencias que no ayudan en gran medida al cumplimiento de las metas establecidas y eficacia del proceso, luego se realizó la entrevista no estructurada al personal del área, quienes emitieron entre las causas más resaltantes, esta que la maquinaria y los equipos no están sujetos a un plan de mantenimiento preventivo produciendo en muchas ocasiones paradas imprevistas, aunado a esto, la empresa no maneja indicadores de gestión, que permita analizar el desempeño en diferentes áreas. Por otro lado, se aplicó la revisión documental, donde se detalló un resumen de los reportes mensuales para generar así un costo por la cantidad de bultos mensuales de envases que no llegaron a producirse, de manera que esta situación no favorece de forma económica a la empresa, permitiendo elevar sus costos de oportunidad por lo dejado de percibir durante los años 2019 y 2020, esto trae como resultado una baja en la producción requerida, eficiencia y eficacia por parte del personal de operaciones dentro del departamento de producción.

Ahora bien, en la fase de análisis, se tomó en cuenta la técnica 5M, la matriz ponderación, diagrama de Pareto y por último la matriz FODA, quienes permitieron generar las causas que más impacto se encontraron dentro de la línea dos (2), en este caso las causas encontradas estuvieron en función de los métodos de trabajo, por la falta de procedimientos no estandarizados y el cumplimiento de la meta mensual,

luego las maquinarias, para este factor la causa más preponderante fue que los equipos y maquinarias pertenecientes a la línea no están sujetas a ningún tipo de mantenimiento, continuando con medición que afecta el proceso debido al desbalance de las variables que se presenta a insuflar aire al envase, la presión tiende a caer menor de lo requerido a 100 psi a 70 psi. Finalmente, después de establecer las causas más importantes a través del diagrama de Pareto, se generaron mediante la matriz FODA, 4 estrategias propuestas para mejorar la capacidad productiva de la empresa.

Culminando con la fase de estrategias generadas, donde se detallo en específico cada estrategia planteada, por la cual se planteo la instalación de una válvula reguladora de presión para garantizar una presión de entrada estable a la maquina, en la estrategia 2 se diseño un plan de mantenimiento preventivo con el uso de formato de inspección para los equipos de la maquina, mientras que en la estrategia 3, se estandarizo el instructivo de trabajo que permita establecer las actividades en el área de producción y en la estrategia 4 se generaron los indicadores de gestión respectivos para la medición del desempeño en el área de producción en la Empresa INVERSIONES IPM C.A.

A su vez, se establecieron los costos generados de cada una de las propuestas, en la cual se obtuvo un costo el año 2019-2020 de 1967,36 \$, mientras que por bultos dejados de producir entre los años en estudio fue de 17.334,00, por lo que esta investigación pretende solucionar a la Empresa Inversiones IPM C.A un 79 por ciento de la problemática encontradas a través del diagrama de Pareto, de manera que relación costo-beneficio del plan estratégico, se efectúa considerando que por cada dólar invertido se recibirá una ganancia en \$6,96, además, se considera que una vez implementadas las estrategias propuestas se obtendrá una Tasa Interna de Retorno en un periodo de tiempo de 60 días, por lo que se considera que el proyecto es factible.

RECOMENDACIONES

Por medio de esta investigación, que se llevo a cabo en la Empresa INVERSIONES IPM C.A, el investigador logro poner en práctica todo lo referente a los procesos industriales dentro de la línea dos (2) en estudio, ayudando en gran medida tanto el personal como a la gerencia, por lo cual, planteo las siguientes recomendaciones:

Primeramente, se recomienda implementar cada una de las estrategias propuestas dentro del área, que ayuden a mejorar todo lo relacionado a buena practicas de manufactura, gozo de un ambiente laboral adecuado, toma de conciencia por parte de todos los empleados y prevenir accidentes a futuro.

Al departamento de producción, es importante la revisión periódica de los registros en función de los mantenimientos de los equipos y maquinarias (Principales y Auxiliares), de forma que logren tomar las medidas preventivas y correctivas en el momento que se presenten paradas inesperadas durante la producción

Seguidamente, capacitar continuamente a todo el personal del área de producción, en materia de procesos de fabricación, registros adecuados, paradas no planificadas, mejoras de los procesos productivos, colocando en práctica la estandarización de los procedimientos de trabajo para el uso correcto de la maquinaria y equipo de la línea dos (2)

Mantener un monitoreo constante de todos los procesos que son realizados por el área en estudio, de forma que se logren realizar mejoras constantemente no solo a nivel de producción sino también a nivel de entrenamiento, concientización, métodos de trabajo entre otros

Adecuar métodos de trabajo que vayan de la mano con los procesos internos que involucran al departamento de producción, ya que en ocasiones no se tienen mejoras que estén en función de los operadores para el resguardo tanto personal como de seguridad

Realizar monitoreo periódicamente para evaluar el control de los procesos productivos por parte del departamento de producción, para así tomar las respectivas acciones correctivas o preventivas, y de esta manera asegurar el cumplimiento productivo.

Finalmente, Se recomienda mantener un presupuesto anual de los gastos operativos en el caso que existan problemas de la línea dos (2), llevando un seguimiento a los gastos incurridos, de forma que se pueda determinar el comportamiento de los mismos en el tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F (2012). **El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica: (3ed)** Caracas, Venezuela: Episteme C.A/ Oriol Ediciones.
- Balestrini, M (2015) **Como se Elabora el proyecto de la investigación.**(6ed) Caracas, Venezuela: Panapo
- Blanco, R (2005). **Metodología de la investigación.** México tercera Edición Mc Graw-Hill interamericana
- Borysowich,C. (2015) **Matriz Ponderada** [Base de Datos en línea] Disponible: <https://it.toolbox.com/blogs/craigborysowich/constructing-a-weighted-matrix-112306> [consulta:2019,Junio 22]
- Burgos, (2014) **Ingeniería de Métodos, Calidad y productividad** Venezuela, Universidad de Carabobo
- Busot, L (2002) **Iniciación a la estadística.** Caracas: Editorial Alfa
- Casadiago, O (2011). **Plan Estratégico** [Base de datos en línea]. Disponible en red: <http://www.olx.com.ve/q/negocios/c-210>.Consulta el 20 de julio del 2019.
- Cervera, J (2014). **La transición a las nuevas ISO 9000:2000 y su implantación Madrid,** España: Díaz de Santos
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela** Publicada en Gaceta Oficial número 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1999
- Cospin . (2015) **Siete Herramientas Básicas para el control de la calidad** [Base de datos en línea], Disponible: <http://www.ilustrados.com/tema/61/Herramientas-basicas-para-control-de-calidad.html>[Consulta: 2019, Junio24]
- Domenech,R(2011) **Jomeneliga.**[Base de datos en línea]Recuperado Http://jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Diagrama_de_pareto.pdf
- Fidias G .Arias (2006) **El proyecto de Investigación** introducción a la metodología científica 6 Edición, Caracas, Venezuela Editorial Episteme
- Galvez A (2002) **Metodología de la investigación Cualitativa** España, Carricondo Guirao

- Gil,F (2016) **Manual práctico de diseño de sistemas productivos**. Madrid, España:
Díaz de Santos
- Herrera, F (2016). **Fundamentos de Análisis Económicos**. Turrialba, Costa Rica:
CATIE
- Knop, C (2016) **Método 5 M** [Base de Datos en línea], Disponible:
<https://managementmania.com/en/5-m-method>[consulta: 2019, Julio 3]
- Lepiz, C (2015). **Administración Y Planificación Como Procesos**. (5ed.). San José,
Costa Rica: Euned.
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo** (2005).
Gaceta Oficial número 38.236.
- Lopez H, (2017) **Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de envases Pet para incrementar la productividad en la empresa Anvid** [Base de datos en línea] Disponible en red: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10670>
- Lossada, M. (2014). **Gestión del mejoramiento continuo como estrategia competitiva de empresas de telecomunicaciones inalámbricas** [Documento línea]. Disponible: <http://ojs.urbe.edu/index.php/cicag/article/view/1494/3696> [Consulta: 2019, junio 15].
- Luna, A. (2015). **Proceso administrativo**. (2ed.). Ciudad de México, México: Patria
- Monyoyo A (2012) Proceso de producción [Base de Datos en línea] disponible en red: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19047/1/tema_4_produccion.pdf
- Muñoz, C. (2018). **Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis**. Naucalpan de Juárez, México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Norma **COVENIN 2266:88**
- Olalquiaga, J (2018) **Industrias Manufacturera ha caído 95%** [Base de datos en línea] disponible en red: https://www.elnacional.com/economia/industria-manufacturera-caido-desde-hace-años_284262/amp/
- Oropeza, H (2016). **Plan de mejoras** [Documento en línea]. Disponible: http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plan_de_mejoras.pdf [Consulta: 2019, junio 22].

- Pacheco, A (2019) **Propuesta para mejoramiento en la línea de producción de botellas Pet en una planta de envases plásticos** [Base de datos en línea] disponible en red:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45845/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n%20Anggie%20Pacheco%20Araujo-PDF.pdf>
- Quintero (2014) **Marco teórico (Bases Legales) de la Investigación**. Universidad Santa María. Departamento de Postgrado. Caracas Venezuela
- Rincón, C. (2016). **Costos: Decisiones empresariales**. Bogotá, Colombia: Ecoe.
- Ríos, C. (2017). **Diagrama de operaciones**. [Base de datos en línea], Disponible: https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/PP/PP05/es_PPFM_PP05_Contenidos/website_211_diagrama_de_operaciones.html [Consulta: 2019, junio 22].
- Ruiz, M (2016) **Técnicas e instrumentos de investigación** [Base de datos en línea] Disponible:
http://www.eumed.net/tesisdoctorales/2012/mirm/tecnicas_instrumentos.html[consulta:2019, Junio 27]
- Salan, M. (2017). **Tecnología de proceso y transformación de materiales**. Barcelona, España: UPC.
- Salustri, F. (2017). **Matriz de decisión ponderada**. [Base de datos en línea], Disponible:
http://deseng.ryerson.ca/dokuwiki/design:weighted_decision_matrix [Consulta: 2019, julio 3].
- Sanchez, S. (2017). **Gestión de la calidad ISO 9001/2015** en comercio. Madrid, España: E-learning
- Sanz, L (2019). **Guía para la implementación de un sistema de gestión integrada**. La Coruña, España: Netbiblo.
- Sapag, D. (2015). **Ingeniería Industrial**. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.
- Sierralta, F. (2016). **Evaluación de proyectos**. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.

Singer (2019) **El periódico global**. El banco central de Venezuela admite que el PIB se ha hundido un 52%. Recuperado en línea periódico digital a través de [Http://elpais.com/economia/2019/05/29/actualidad/1559099315404810.t](http://elpais.com/economia/2019/05/29/actualidad/1559099315404810.t)

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2016), **Manual para la elaboración del trabajo de grado**. 5ta edición Caracas-Venezuela

ANEXOS

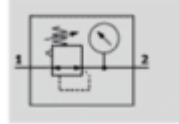
ANEXO A
FICHA TECNICA DE VALVULA DE REGULACION

Reguladores de presión LR/LRS, serie D, ejecución metálica

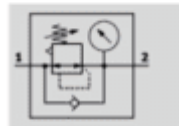
Hoja de datos

FESTO

LR/LRS
Con manómetro



LR/LRS...I-MINI/MIDL
LR/LRS...DI-MAXI
Con manómetro



• Caudal
120 ... 12500 l/min

• Temperatura
-10 ... +60 °C

• Presión de funcionamiento
1 ... 16 bar



- Adecuada para montaje en tablero frontal
- Dos conexiones para manómetros para una instalación más versátil
- Buenas características de regulación con baja histéresis
- Gran caudal
- Dos márgenes de regulación de la presión: 0,5 ... 7 bar y 0,5 ... 12 bar
- Aseguramiento de los valores ajustados mediante botón giratorio bloqueable
- Opción de flujo inverso para escape de salida 2 a salida 1
- Sensor de presión (opcional) → 52

Datos técnicos generales				
Tamaño	Micro	Mini	Midi	Maxi
Conexión neumática 1, 2 ¹⁾	M5 ²⁾ , M7 ²⁾ , G ¹ / ₈ , QS-4 ³⁾ , QS-6 ³⁾	G ¹ / ₈ , G ¹ / ₄ , G ³ / ₈	G ¹ / ₄ , G ³ / ₈ , G ¹ / ₂ , G ³ / ₄	G ¹ / ₂ , G ³ / ₄ , G1
Construcción	Regulador de membrana de accionamiento directo	Regulador de membrana de accionamiento directo		Válvula servopilotada, reguladora del émbolo Regulador de membrana de accionamiento directo LR/LRS...DI
Función de regulación	Con descarga secundaria	Presión de salida constante, con descarga secundaria, con compensación de la presión de entrada, con flujo inverso ⁴⁾		Presión de salida constante, con descarga secundaria, con compensación de la presión de entrada ⁵⁾ , con flujo inverso ⁵⁾
Tipo de fijación	Con accesorios Montaje en línea Montaje en panel frontal			
Posición de montaje	Indistinta			
Seguridad contra accionamiento involuntario	Botón giratorio con enclavamiento - Botón giratorio con cerradura integrada			
Margen de regulación de la presión [bar]	0,5 ... 7	0,5 ... 7 0,5 ... 12		
Histéresis máxima de la presión [bar]	0,3	0,2		0,4
Indicación de presión	Con manómetro			
	M5 en preparación	G ¹ / ₈ en preparación	G ¹ / ₄ en preparación	G ¹ / ₂ en preparación

1) Placas base con rosca de conexión

2) Sin placas base, rosca de conexión en el cuerpo

3) Placas base con conector tipo clavija

4) En LR/LRS...L

5) En LR/LRS...DI

! Importante: Este producto cumple con los estándares ISO 1179-1 e ISO 228-1

Reguladores de presión LR/LRS, serie D, ejecución metálica

FESTO

Hoja de datos

Caudal nominal normal $q_{nN}^{(1)}$ [l/min]						
Tamaño	Micro					
Conexión neumática 1, 2	M5	M7	G $\frac{1}{8}$	QS-4	QS-6	
Margen de regulación de la presión	0,5 ... 7 bar	120	300	450	160	450

1) Medición con $p_1 = 10$ bar, $p_2 = 6$ bar y $\Delta p = 1$ bar

Caudal nominal normal $q_{nN}^{(1)}$ [l/min]											
Tamaño	Mini			Midi				Maxi			
Conexión neumática 1, 2	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{1}{2}$	G $\frac{3}{4}$	G $\frac{1}{2}$	G $\frac{3}{4}$	G1	
Margen de regulación de la presión	0,5 ... 7 bar	1000	1600	1800	2200	3300	4000	4500	10700 (7300) ²⁾	12000 (8350) ²⁾	12500 (8400) ²⁾
	0,5 ... 12 bar	800	1500	1700	2100	3200	3500	3500	10500 (5400) ²⁾	11000 (6800) ²⁾	11500 (7000) ²⁾

1) Medición con $p_1 = 10$ bar, $p_2 = 6$ bar y $\Delta p = 1$ bar

2) En LR/LRS-...D.

Condiciones de funcionamiento y del entorno				
Tamaño	Micro	Mini	Midi	Maxi
Presión de funcionamiento [bar]	1 ... 10		1 ... 16	
Fluido de trabajo	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4] Gases inertes			
Nota sobre el fluido de trabajo/mando	– Es posible el funcionamiento con aire comprimido lubricado (lo cual requiere seguir utilizando aire lubricado)			
Temperatura ambiente [°C]	–10 ... +60			
Temperatura del fluido [°C]	–10 ... +60			
Temperatura de almacenamiento [°C]	–10 ... +60			
Clase de resistencia a la corrosión ¹⁾	2			
Clasificación marítima	Véase certificado (sólo LR, conexión neumática G $\frac{1}{8}$... G1) ²⁾			

1) Clase de resistencia a la corrosión CRC 2 según norma de Festo FN 940070

Componentes con moderado riesgo de corrosión. Aplicación en interiores en caso de condensación. Placas exteriores visibles con características esencialmente decorativas en la superficie que están en contacto directo con atmósferas habituales en entornos industriales.

2) Más información www.festo.com/sp → Certificates.

Pesos [g]					
Tamaño	Micro		Mini	Midi	Maxi
	Rosca de conexión	Placa base			
Con manómetro					
LR	90	110	350	720	1200 (1400) ¹⁾
LRS	–	–	520	1250	1290 (1680) ¹⁾
Sin manómetro					
LR	80	100	300	660	1100 (1330) ¹⁾
LRS	–	–	470	1180	1215 (1610) ¹⁾

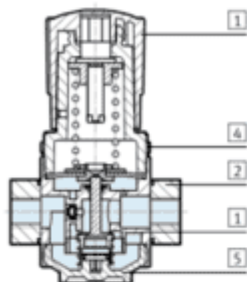
1) En LR/LRS-...D.

Reguladores de presión LR/LRS, serie D, ejecución metálica

Hoja de datos

Materiales

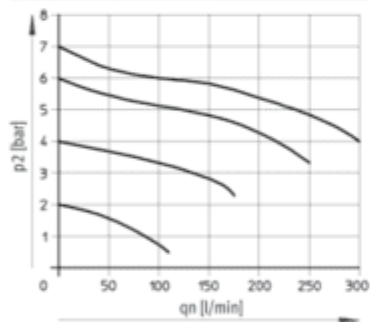
Vista en sección



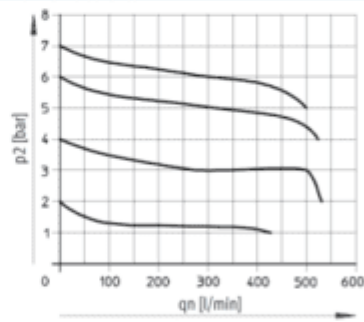
Tamaño	Micro	Mini/Midi/Maxi	
		Con manómetro	Sin manómetro
1	Cuerpo	Fundición inyectada de zinc	Fundición inyectada de zinc / Aluminio
2	Placas base	Aleación de aluminio	Fundición inyectada de zinc / Aluminio
3	Botón de regulación	POM	PA
4	Tuerca moleteada	-	Aluminio
5	Culata	PC	PC
-	juntas	NBR	NBR
Características del material		Conformidad con RoHS	Conformidad con RoHS
		-	Sin cobre ni PTFE

Caudal normal qn en función de la presión secundaria p2

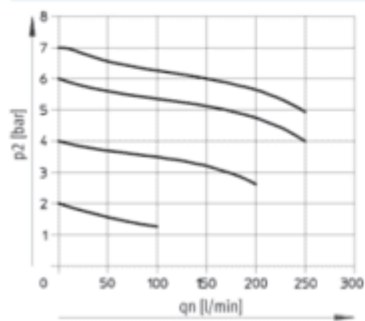
LR-M5...-MICRO



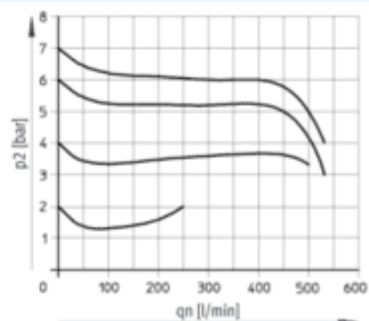
LR-M7...-MICRO B



LR-QS4...-MICRO



LR-QS6...-MICRO y LR-1/8...-MICRO



Presión primaria p1 = 10 bar

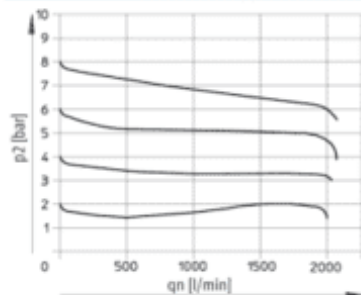
Reguladores de presión LR/LRS, serie D, ejecución metálica

Hoja de datos

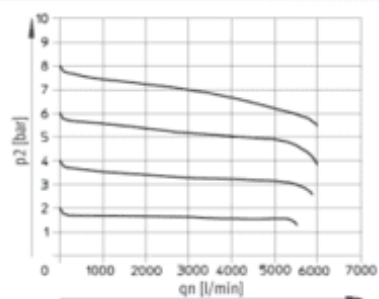
FESTO

Caudal normal q_n en función de la presión secundaria p_2

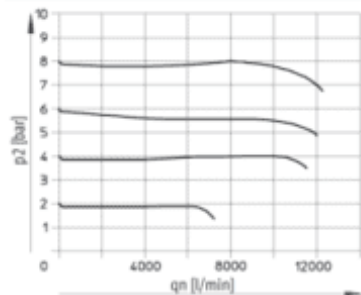
LR/LRS-1/4-D-MINI



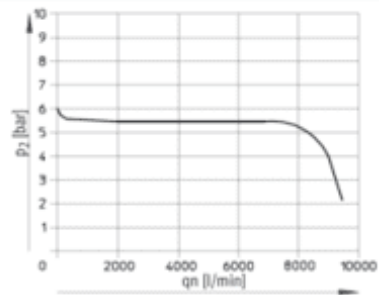
LR/LRS-1/2-D-MIDI



LR/LRS-1-D-MAXI



LR/LRS-1-D-DI-MAXI




Presión primaria $p_1 = 10$ bar

⚠ - Importante

Para mejorar el comportamiento de regulación, la construcción del LR/LRS...-MAXI prevé un consumo interno de aire en función de la presión primaria.

ANEXO B
FICHA TECNICA DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

	FICHA TECNICA DE MAQUINAS Y EQUIPOS		CODIGO
			UBICACION
DESCRIPCION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS			
EQUIPO		CRITICIDAD	
MARCA		AÑO	
MODELO		TIPO	
SERIAL		CICLOS	
CAPACIDAD			
OBSERVACIONES		FOTO	
SISTEMA DE LUBRICACION			
LUBRICANTE	CAMBIO REQUERIDO	METODO	
ELABORADO	REVISADO	APROBADO	
NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	
FIRMA	FIRMA	FIRMA	
CODIGO	CODIGO	CODIGO	

ANEXO C
SEÑALIZACIONES

ANEXOS C.1 AREAS DE SEGURIDAD



ANEXOS C.2 AREAS DE EVACUACION



ANEXOS C.3 AREAS DE PRODUCCION Y PROCESOS

