



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PARAMETRIZACIÓN Y REDISEÑO EN CONDICIONES Y PRÁCTICAS OPERATIVAS  
INADECUADAS, QUE REDUCEN LA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA  
QUE SE DEDICA A LA MANUFACTURA DE PREFORMAS, ENVASES, TAPAS Y  
UTENSILIOS DE PLÁSTICO**

**Wilson Estuardo López Moreno**

Asesorado por el Ing. Fredy Orlando Esteban Ordoñez

Guatemala, julio de 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PARAMETRIZACIÓN Y REDISEÑO EN CONDICIONES Y PRÁCTICAS OPERATIVAS  
INADECUADAS, QUE REDUCEN LA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA  
QUE SE DEDICA A LA MANUFACTURA DE PREFORMAS, ENVASES, TAPAS Y  
UTENSILIOS DE PLÁSTICO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**WILSON ESTUARDO LÓPEZ MORENO**  
ASESORADO POR EL ING. FREDY ORLANDO ESTEBAN ORDOÑEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADORA	Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
EXAMINADOR	Ing. Leonel Estuardo Godinez Alquijay
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López



**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PARAMETRIZACIÓN Y REDISEÑO EN CONDICIONES Y PRÁCTICAS OPERATIVAS  
INADECUADAS, QUE REDUCEN LA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA  
QUE SE DEDICA A LA MANUFACTURA DE PREFORMAS, ENVASES, TAPAS Y  
UTENSILIOS DE PLÁSTICO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 2 de abril de 2018.



**Wilson Estuardo López Moreno**





Guatemala 21 de marzo de 2017


Ingeniero José Francisco Gómez Rivera  
Director de Escuela Ingeniería Mecánica Industrial  
Presente.

Estimado ingeniero, esperando se encuentre gozando de buena salud y éxitos en sus labores cotidianas.

Por este medio informo que he aceptado brindar mi apoyo al estudiante Wilson Estuardo López Moreno, que se identifica con número de carne 2011-14680, para ser su asesor en el trabajo de tesis titulado **“Parametrización y rediseño de condiciones y practicas operativas inadecuadas que reducen la eficiencia de producción en una empresa que se dedica a la manufactura de preformas, envases, tapas y utensilios de plástico”** propuesto bajo la línea de investigación de administración de operaciones-estrategia de procesos.

Sin nada más que agregar y agradeciendo su atención

Atentamente,



Ing. Fredy Orlando Esteban Ordoñez  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 6369.

Ing. Fredy Orlando  
Esteban Ordoñez  
No. Colegiado 6369.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.036.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PARAMETRIZACIÓN Y REDISEÑO EN CONDICIONES Y PRÁCTICAS OPERATIVAS INADECUADAS, QUE REDUCEN LA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA MANUFACTURA DE PREFORMAS, ENVASES, TAPAS Y UTENSILIOS DE PLÁSTICO**, presentado por el estudiante universitario **Wilson Estuardo López Moreno**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2019.

/mgp



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.099.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor **PARAMETRIZACIÓN Y REDISEÑO EN CONDICIONES Y PRÁCTICAS OPERATIVAS INADECUADAS, QUE REDUCEN LA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA MANUFACTURA DE PREFORMAS, ENVASES, TAPAS Y UTENSILIOS DE PLÁSTICO**, presentado por el estudiante universitario **Wilson Estuardo López Moreno**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2019.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 307.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PARAMETRIZACIÓN Y REDISEÑO EN CONDICIONES Y PRÁCTICAS OPERATIVAS INADECUADAS, QUE REDUCEN LA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA QUE SE DEDICA A LA MANUFACTURA DE PREFORMAS, ENVASES, TAPAS Y UTENSILIOS DE PLÁSTICO**, presentado por el estudiante universitario: **Wilson Estuardo López Moreno**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Aurelia Anabela Cordova-Estrada  
Decana



Guatemala, julio de 2019

/gdech





## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por brindarme la oportunidad de existir, crecer y realizarme como persona.
<b>Mis padres</b>	Por darme amor, cariño y comprensión, a través de toda la vida.
<b>Hermanos</b>	Por brindarme su apoyo incondicional en todo momento.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por acogerme en sus instalaciones haciendo de mí un mejor ser humano, mejor ciudadano y finalmente un profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser un escalón muy importante en mi vida como ser humano.
<b>Amigos</b>	Por apoyarme en los momentos difíciles y ser una inspiración, para superarme día a día.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO .....	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Inicios de la empresa en Guatemala .....	1
1.1.1. La empresa.....	1
1.1.2. Historia de la empresa.....	2
1.1.3. Ubicación.....	3
1.1.4. Misión .....	3
1.1.5. Visión.....	3
1.1.6. Maquinación de la empresa.....	4
1.1.7. Valores éticos .....	4
1.1.8. Política de gestión de mejora .....	4
1.2. Tipo de organización .....	4
1.2.1. Organigrama.....	5
1.2.2. Descripción de puestos .....	6
1.3. Parametrizar .....	11
1.4. Características.....	12
1.5. Rediseño .....	12
1.5.1. Características.....	12
1.6. Condiciones operáticas .....	13

1.6.1.	Características, infraestructura .....	13
1.6.2.	Características, ruido .....	13
1.6.3.	Características, estrés térmico .....	13
1.6.4.	Características, partículas en el ambiente .....	14
1.6.5.	Características, iluminación .....	14
1.6.6.	Características, atmósferas contaminadas .....	15
1.6.7.	Características, distribución de planta.....	15
1.7.	Prácticas operativas .....	15
1.7.1.	Características .....	16
1.8.	Eficiencia.....	16
1.8.1.	Características .....	16
1.8.2.	Beneficios.....	17
1.8.3.	Eficiencia operacional .....	17
1.8.4.	Eficiencia energética .....	18
1.8.5.	Eficiencia ambiental .....	18
1.8.6.	Eficiencia tecnológica.....	19
1.9.	Producción .....	19
1.9.1.	Características .....	19
1.9.2.	Proyectos .....	20
1.9.3.	Por lotes .....	20
1.9.4.	Artesanal .....	21
1.9.5.	Por volumen alto .....	22
1.9.6.	Continua.....	23
1.9.7.	Flexible.....	24
1.10.	Empresa Manufacturera.....	25
1.10.1.	Particularidades.....	25
1.10.2.	Clasificación .....	26
1.11.	Productos de plástico .....	26
1.11.1.	Características .....	27

1.11.2.	Polietileno tereftalato .....	27
1.11.3.	Polietileno de alta densidad .....	28
1.11.4.	Cloruro de polivinilo .....	28
1.11.5.	Polietileno de baja densidad .....	29
1.11.6.	Poliestireno .....	30
1.12.	Manufactura de productos de plástico .....	30
1.13.	Tipos de manufactura de plástico, inyección .....	31
1.14.	Tipos de manufactura de plástico, soplado .....	32
1.15.	Tipos de manufactura de plástico, extrusión .....	33
1.16.	Tipos de manufactura de plástico, roto moldeo .....	34
1.17.	Tipos de manufactura de plástico, termoformado.....	35
1.18.	Tipos de manufactura de plástico, compresión .....	36
1.19.	Tipos de manufactura de plástico, calandrado .....	37
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	39
2.1.	Descripción de las condiciones operativas .....	39
2.1.1.	Área de soplado.....	39
2.1.2.	Área de inyección .....	41
2.1.3.	Área de roto moldeo .....	44
2.2.	Descripción de las prácticas operativas.....	46
2.2.1.	Sector de producción, área de soplado .....	46
2.2.2.	Sector de producción, área de inyección.....	47
2.2.3.	Sector de producción, área de roto moldeo .....	48
2.3.	Mano de obra .....	49
2.3.1.	Unidad de producción, área de soplado .....	49
2.3.2.	Unidad de producción, área de inyección.....	50
2.3.3.	Unidad de producción, área de roto moldeo .....	51
2.4.	Descripción del equipo .....	52
2.4.1.	Sección de producción, área de soplado .....	52

2.4.2.	Sección de producción, área de inyección .....	61
2.4.3.	Sección de producción, área de roto moldeo .....	63
2.5.	Distribución interna y manejo de materiales.....	64
2.5.1.	Eficiencia de producción en área de soplado.....	64
2.5.2.	Eficiencia de producción en área de inyección.....	65
2.5.3.	Eficiencia de producción en área de roto moldeo...	66
2.5.4.	Historial de accidentes laborales.....	67
2.5.5.	Mapa de procesos.....	69
2.6.	Distribución de planta.....	71
2.6.1.	Distribución de acuerdo al proceso .....	71
2.7.	Descripción del proceso .....	72
2.7.1.	Unidad de producción de soplado .....	72
2.7.2.	Unidad de producción de inyección.....	73
2.7.3.	Unidad de producción de roto moldeo.....	73
2.8.	Análisis de desempeño .....	74
2.8.1.	Estándares .....	74
2.8.2.	Factores que afectan la producción .....	74
2.8.3.	Desperdicios productos.....	76
3.	PROPUESTA PARA LA PARAMETRIZACIÓN Y EL REDISEÑO.....	79
3.1.	Diseño del entorno .....	79
3.1.1.	Áreas de aplicación .....	79
3.1.1.1.	Soplado .....	79
3.1.1.2.	Inyección .....	80
3.1.1.3.	Roto moldeo .....	82
3.2.	Planeación de prácticas operacionales.....	83
3.3.	Optimización de costos .....	85
3.3.1.	Planilla.....	86
3.3.2.	Materia prima .....	87



3.3.3.	Insumos .....	87
3.3.4.	Costo de producción.....	88
3.4.	Mejora en eficiencia de los recursos .....	88
3.4.1.	Utilización de materia prima.....	89
3.4.2.	Consumo de recursos energéticos .....	89
3.5.	Avance tecnológico .....	90
3.5.1.	Sistema de alimentación automática de materia prima.....	90
3.5.2.	Costo de la implementación.....	91
3.6.	Mantenimiento .....	92
3.6.1.	Maquinaria .....	92
3.6.1.1.	Segmento de soplado e inyección .....	92
3.6.1.2.	Segmento de roto moldeo .....	97
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	99
4.1.	Plan de acción .....	99
4.1.1.	Aplicación de la propuesta de mejoras .....	101
4.2.	Rediseño de las condiciones operativas.....	102
4.2.1.	Análisis de riesgo .....	102
4.2.2.	Plan de acción correctivo.....	104
4.2.3.	Distribución de la planta .....	105
4.2.4.	Ventajas del nuevo diseño.....	105
4.3.	Prácticas operativas .....	106
4.3.1.	Puesta en marcha de ergonomía.....	107
4.3.2.	Aplicación de herramientas y equipos adecuados .....	107
4.4.	Logística del proceso.....	107
4.4.1.	Señalización de áreas .....	108
4.4.2.	Transporte de materia prima.....	109

4.4.3.	Manejo de desperdicios.....	109
4.5.	Técnicas de gestión .....	111
4.5.1.	Funcionamiento de 9's .....	112
4.5.1.1.	Clasificación .....	113
4.5.1.2.	Organización .....	114
4.5.1.3.	Limpieza.....	115
4.5.1.4.	Bienestar personal .....	115
4.5.1.5.	Disciplina .....	115
4.5.1.6.	Constancia .....	116
4.5.1.7.	Compromiso .....	116
4.5.1.8.	Coordinación .....	116
4.5.1.9.	Estandarización.....	117
4.5.2.	Registro de buenas prácticas de manufactura .....	118
4.5.3.	Beneficios para el proceso .....	119
5.	MEJORA CONTINUA .....	121
5.1.	Resultados obtenidos.....	121
5.2.	Plan de Salud física.....	121
5.2.1.	Audiometrías .....	123
5.2.2.	Espirometrías .....	125
5.3.	Capacitación anual.....	127
5.3.1.	Inducción a nuevos trabajadores.....	129
5.3.2.	Cambios de áreas o puestos.....	130
5.3.3.	Refuerzo de temas críticos.....	131
5.4.	Disminución de rotación de personal operativo.....	133
5.4.1.	Reducción de costo de aprendizaje e inducción operativa.....	135
5.5.	Mengua de suspensiones por el seguro social .....	135

5.5.1.	Descenso de costos por subcontratación de personal .....	136
5.6.	Ventajas y Beneficios .....	136
5.6.1.	Competitividad .....	139
5.6.2.	Imagen corporativa positiva .....	140
5.7.	Acciones correctivas .....	142
5.8.	Auditoría .....	142
5.8.1.	Interna .....	142
5.8.2.	Externa .....	143
CONCLUSIONES .....		145
RECOMENDACIONES .....		147
BIBLIOGRAFÍA .....		149



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama .....	6
2.	Sistema de inyección .....	32
3.	Sistema de soplado.....	33
4.	Sistema de extrusión.....	34
5.	Sistema de roto moldeo .....	35
6.	Sistema de termoformado.....	36
7.	Sistema de compresión.....	38
8.	Sistema de caladrado.....	38
9.	Máquina sopladora de plástico.....	53
10.	Polipasto .....	54
11.	Eslinga .....	56
12.	Cuchilla .....	56
13.	Pallet truck .....	57
14.	Guantes.....	58
15.	Tapones auditivos .....	59
16.	Botas industriales.....	60
17.	Inyectora .....	61
18.	Roto moldeadora.....	63
19.	Proceso de producción área de soplado .....	69
20.	Proceso de producción área de inyección.....	70
21.	Proceso de producción área de roto moldeo.....	70
22.	Sistema de alimentación automática.....	91
23.	Proceso para mantenimiento preventivo .....	96

24.	Diagrama de flujo del mantenimiento correctivo .....	98
-----	--	----

## TABLAS

I.	Especificaciones técnicas .....	53
II.	Capacidad de carga.....	55
III.	Soplado.....	65
IV.	Inyección.....	66
V.	Roto moldeo .....	66
VI.	Sector de soplado .....	67
VII.	Sector de inyección .....	67
VIII.	Sector de roto moldeo .....	68
IX.	Monitoreos, área de soplado .....	80
X.	Monitoreos, área de inyección .....	81
XI.	Monitoreos, área de roto moldeo .....	82
XII.	Prácticas operacionales.....	83
XIII.	Entidades responsables.....	101
XIV.	Plan de acción .....	104

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>M</b>	Metros
<b>Mm</b>	Milím
<b>Min</b>	Minutos
<b>Plg</b>	Plg
<b>PVC</b>	Policloruro de vinilo
<b>PE</b>	Polietileno
<b>PP</b>	Polipropileno
<b>Seg</b>	Segundos
<b>Q</b>	Símbolo de quetzales
<b>S</b>	Suplementos
<b>TE</b>	Tiempo estándar
<b>TO</b>	Tiempo observado
<b>V</b>	Valoración de colaborador





## GLOSARIO

<b>Pelet</b>	Pequeña porción de material aglomerado o comprimido de forma cilíndrica.
<b>Peletizadora</b>	Máquina que forma el pelet por compresión y vapor.
<b>Programa de prerrequisito</b>	Condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano



## RESUMEN

Debido a la necesidad de productos de plástico en las distintas áreas e industrias en Guatemala en los años 70`s, así como también la poca cantidad de empresas que se dedicaran a la fabricación de los mismos; la empresa Inyectores de Plástico S.A. surgió como una alternativa para muchas empresas que necesitaban productos de plástico para sus propios productos o que se dedicaban a la comercialización de los mismos.

Por todo lo anterior mencionado, Inyectores de Plástico S.A. fue fundada en 1974 y se inició con una planta dedicada a la fabricación de cajillas industriales, tapas, cubetas, entre otros productos, los cuales continúa produciendo hasta ahora con demanda de los mismos en toda Centroamérica.

Según las leyes de Guatemala, sobre temas fiscales y registrales la empresa Inyectores de Plástico S.A, está establecida como una sociedad anónima, específicamente bajo el código de comercio en sus artículos 86-139. La empresa Inyectores de Plástico S.A, se rige por el código de trabajo, específicamente en los artículos de las regulaciones en salario, jornadas de trabajo, horas extras, suspensiones, contratos, descansos o asuetos regulados por la ley, despidos y todo lo concerniente a normas y lineamientos laborales de patrono y trabajador. Los colaboradores de la empresa laboran en turnos rotativos de jornada diurno, nocturno y mixta, realizando sus operaciones con alrededor de 300 personas.

En la actualidad la empresa Inyectores de Plástico S.A. es parte del grupo de empresas dedicadas a la fabricación de empaques, cajas y embalaje

comercialmente llamado INGRUP; además cabe mencionar que la empresa Inyectores de Plástico S.A, es de las pocas empresas que promueve el uso de las 4R's, la cuales son: Reducir, Reusar, Reciclar y Reforestar. Es importante mencionar que es la única empresa que tiene dos plantas de reciclado de plástico que producen una cantidad considerable de materia prima para utilizar en nuevos productos.

# OBJETIVOS

## General

Parametrizar y rediseñar las condiciones y prácticas operativas inadecuadas que reducen la eficiencia de producción en una empresa que se dedica a la manufactura de preformas, envases, tapas y utensilios de plástico

## Específicos

1. Mejorar la eficiencia operativa de los procesos de producción de la empresa que fabrica preformas, envases, tapas y utensilios de plástico.
2. Establecer estándares óptimos de condiciones laborales necesarios para el aumento de la eficiencia operativa.
3. Eliminar o disminuir los procedimientos operativos inadecuados e innecesarios que reducen la eficiencia de producción.
4. Optimizar los recursos físicos y energéticos involucrados en los procesos de producción para la disminución de costos operativos
5. Eliminar o minimizar las probabilidades de que sucedan accidentes o enfermedades ocupacionales.

6. Establecer un plan básico de salud ocupacional que determine deficiencias visuales, físicas y ergonómicas que tengan un impacto directo en la eficiencia operativa.
  
7. Alcanzar las metas de producción mensuales por medio de las mejoras en las condiciones y prácticas operativas.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la empresa Inyectores de Plástico S. A. se dedica a la fabricación y reciclado de diferentes tipos de productos de una variedad amplia de polímeros, tales como policarbonato, PET, polipropileno de alta y baja densidad entre otros tipos de polímeros para bebidas, químicos de limpieza, productos agrícolas entre otros. La empresa también fabrica productos secundarios en la rama de comida rápida y accesorios para el hogar, como lo son: pajillas, tapas para vasos, hieleras, pilas plásticas, depósitos de cisterna.

Debido a las características de los procesos de inyección, soplado, extrusión, roto moldeo, termo formado y reciclado de polímeros, para la fabricación de los distintos productos, es de suma importancia que las condiciones y prácticas operativas sean las adecuadas y correctas; ya que de esta manera los procedimientos se realizarán de forma eficiente y por ende poder optimizar el uso de los recursos físicos y energéticos involucrados. Cabe mencionar que las condiciones y prácticas operativas, además de influir en la eficiencia de producción, deben cumplir un estándar óptimo de trabajo, el cual esta normado por el acuerdo gubernativo de salud y seguridad ocupacional 229-2014 y sus reformas 33-2016, el cual regula las condiciones generales en las cuales deben ejecutar sus labores de los trabajadores de entidades y patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, semiautónomas y descentralizadas con el fin de proteger la vida, la salud y su integridad, en la prestación de sus servicios.





# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Inicios de la empresa en Guatemala**

Debido a la necesidad de productos de plástico en las distintas áreas e industrias en Guatemala en los años 70`s, así como también la poca cantidad de empresas que se dedicaran a la fabricación de los mismos; la empresa Inyectores de Plástico S.A. surgió como una alternativa para muchas empresas que necesitaban productos de plástico para sus propios productos o que se dedicaban a la comercialización de los mismos.

Por todo lo anterior mencionado Inyectores de Plástico S.A. fue fundada en 1974 y se inició con una planta dedicada a la fabricación de cajillas industriales, tapas, cubetas, entre otros productos, los cuales continúa produciendo hasta ahora con demanda de los mismos en toda Centroamérica.

### **1.1.1. La empresa**

Según las leyes de Guatemala, sobre temas fiscales y registrales la empresa Inyectores de Plástico S.A, está establecida como una sociedad anónima, específicamente bajo el código de comercio en sus artículos 86-139. La empresa Inyectores de Plástico S.A, se rige por el código de trabajo, específicamente en los artículos de las regulaciones en salario, jornadas de trabajo, horas extras, suspensiones, contratos, descansos o asuetos regulados por la ley, despidos y todo lo concerniente a normas y lineamientos laborales de patrono y trabajador. Los colaboradores de la empresa laboran en turnos

rotativos de jornada diurno, nocturno y mixta, realizando sus operaciones con alrededor de 300 personas.

En la actualidad la empresa Inyectores de Plástico S.A. es parte del grupo de empresas dedicadas a la fabricación de empaques, cajas y embalaje comercialmente llamado INGRUP; además cabe mencionar que la empresa Inyectores de Plástico S.A. es de las pocas empresas que promueve el uso de las 4R's, la cuales son: reducir, reusar, reciclar y reforestar. Es importante mencionar que es la única empresa que tiene dos plantas de reciclado de plástico que producen una cantidad considerable de materia prima para utilizar en nuevos productos.

### **1.1.2. Historia de la empresa**

Inyectores de Plástico S.A. fue fundada en 1974 y se inició con una planta dedicada a la fabricación de cajillas industriales, tapas, cubetas, entre otros productos, los cuales continúa produciendo hasta ahora con demanda de los mismos en toda Centroamérica, México y el Caribe.

En 1990, incursionó en el mercado de los envases para jugos y refrescos, montando una planta dedicada a la producción de envases de polietileno y policarbonato, por el proceso de extrusión y sopleo.

En 1995, se forma la empresa hermana Reciclados de Centroamérica, S. A., el cual proveería de materia prima para los procesos de inyección y extrusión-sopleo, como también la comercialización de la misma.

En 2016 la empresa Inyectores de Plástico S.A, absorbió las empresas hermanas: Reciclados de Centroamérica S.A, y Plástico Industrial Centroamericano S.A.

Actualmente, la empresa opera en el complejo industrial anteriormente llamando grupo industrial EEC y que actualmente tiene como nombre comercial INGRUP y fábrica productos a través de los procesos de moldeo por inyección, extrusión, extrusión y soplado, roto moldeo y termo formado.

### **1.1.3. Ubicación**

Geográficamente la empresa Inyectores de Plástico S.A. se encuentra ubicada estratégicamente en la ciudad de Guatemala, en la zona 12, colindando al sur y oeste con el municipio de villa nueva, al norte y este con el municipio de Santa Catarina Pínula.

### **1.1.4. Misión**

Proveemos soluciones de empaque a nivel regional, mediante tecnología de punta y un equipo humano competente y comprometido, generando beneficios para nuestros clientes, inversionistas y colaboradores.

### **1.1.5. Visión**

Ser el proveedor más confiable e innovador de empaques.

### **1.1.6. Maquinación de la empresa**

Agregar valor a las marcas de nuestros clientes con soluciones de empaque confiables, innovadores y amigables con el ambiente.

### **1.1.7. Valores éticos**

Compromiso, confianza e integridad.

### **1.1.8. Política de gestión de mejora**

Debemos buscar continuamente la excelencia en el negocio de empaques. Utilizando sistemas de gestión eficaces de calidad, inocuidad, salud y seguridad ocupacional, medio ambiente y responsabilidad social, con recurso humano altamente competente y comunicación efectiva, para obtener la confianza y la satisfacción de nuestros clientes y de las partes interesadas, respetando el marco legal y cumpliendo los compromisos acordados.

## **1.2. Tipo de organización**

La empresa Inyectores de Plástico, S. A. posee una organización en la que existen dos niveles de mandos administrativos o de dirección, los cuales son: medios y altos. La estructura organizacional que posee es funcional debido que define las funciones, atribuciones y cargos de cada uno de los departamentos y áreas necesarias para que la empresa funcione de manera correcta.

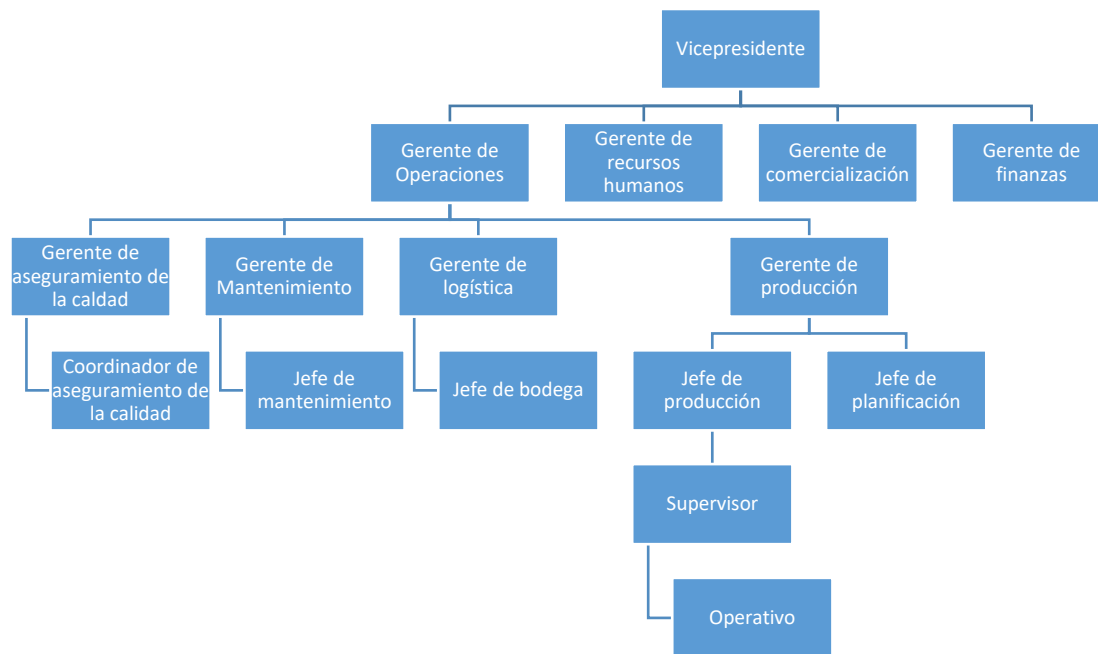
Entre los mandos medios se encuentran los supervisores de producción en sus diferentes niveles, en los mandos altos se encuentran jefes y los

gerentes de cada uno de los departamentos que posee la empresa; los cuales son: planificación, producción, bodega, taller, aseguramiento de la calidad y mantenimiento. Con todo lo anterior mencionado podemos definir una estructura vertical con toma de decisiones según la jerarquía organizacional para la gestión de sus deberes del trabajo.

### **1.2.1. Organigrama**

El organigrama anterior muestra la distribución de puestos en la empresa Inyectores de Plástico S.A, el cual se enfocó al área de operaciones, ya que es el área de interés. Por esto es importante conocer a grandes rasgos la descripción de cada puesto de trabajo, ya que mediante ello se puede identificar la función de cada uno de ellos en la empresa. A continuación, se describe cada uno de los puestos de trabajo:

Figura 1. Organigrama



Fuente: elaboración propia.

### 1.2.2. Descripción de puestos

- Vicepresidente

Es el representante legal ante la junta directiva y presidente de la corporación. Esta persona debe asegurarse de que la empresa cumpla con los requisitos legales, comerciales y tributarios para que puedan realizar sus operaciones sin problema. Las responsabilidades atribuidas a este puesto son: administrar, dirigir, controlar, evaluar y mejorar todos los aspectos de negocios de la empresa, además de resolver y estar atento a las diferentes

oportunidades de mejora a nivel general. Cabe mencionar que debe velar en conjunto con los gerentes de operaciones, recursos humanos, comercialización y finanzas el alcance las metas propuestas.

- Gerente de operaciones

Es la persona responsable de todo el departamento de operaciones y debe velar en conjunto con el gerente de producción, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y logística, que las labores se realicen de manera eficiente, cumpliendo con las políticas de calidad y alcance los objetivos planteados por el vicepresidente. Él debe estar atento a la mejora continua de cada una de las áreas a su cargo y de dar seguimiento a cada uno de los trabajos que se estén ejecutando en todas las áreas operativas.

- Gerente de Aseguramiento de la calidad

Es el encargado de gestionar y presentar los resultados en temas de cumplimiento de las necesidades de los clientes de los diferentes productos producidos en las plantas, al gerente de operaciones. Además debe estar atento a los cambios que existen en los diferentes productos para realizar las mejoras necesarias en las directrices de producción y calidad.

- Coordinador de aseguramiento de la calidad

Persona encargada directamente de los laboratorios, de liberar y rechazar materias primas y productos finales. Además presenta resultados al gerente de calidad en conjunto con oportunidades de mejora, No conformidades de clientes y resultados de auditorías.

- Gerente de mantenimiento

Es el encargado de gestionar y presentar los resultados del buen funcionamiento de las máquinas, equipos e infraestructura que tienen relación con la producción de las plantas al gerente de operaciones. Además, debe estar atento a los cambios tecnológicos y requerimientos de las demás áreas, para realizar las mejoras necesarias en términos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

- Jefe de mantenimiento

Persona encargada directamente de los talleres, personal, equipos y calendarización de actividades tales como: mantenimientos, revisiones, capacitaciones, entre otros. Además presenta resultados al gerente de mantenimiento en conjunto con oportunidades de mejora, inconvenientes en maquinaria, necesidades y resultados de auditorías.

- Gerente de logística

Es la persona encargada de gestionar y presentar los resultados de índices, datos y compras de las necesidades de las plantas al gerente de operaciones. Además debe estar atento a los cambios que existen en el mercado en términos de materias prima e insumos para realizar los ajustes necesarios en las directrices de abastecimiento, lo cual es de suma importancia para la producción de los productos.



- Jefe de logística

Encargado directamente de las bodegas de materia prima y producto terminado, personal, equipos, actividades y abastecimiento. Además presenta resultados al gerente de logística en conjunto con oportunidades de mejora, cambios en el mercado, necesidades y resultados de auditorías.

- Gerente de producción

Es el encargado de gestionar y presentar los resultados de producción de las plantas al gerente de operaciones. Además debe estar atento a los cambios que existen en el mercado para realizar las mejoras necesarias en las directrices de producción.

- Jefe de producción

Es la persona encargado de las plantas de producción, en términos de productos y personas. Además debe presentar resultados al gerente de producción y debe mantener un control eficiente de las plantas de producción apoyándose en los supervisores. Debe estar atento a los trabajos realizados en planta y el estado en el que se encuentran para que no exista pérdida de tiempo y comunicación en el proceso productivo.

- Jefe de planificación

Es el encargado de planificar y controlar la realización de las órdenes de producción en la planta, además de solicitar al área de logística el abastecimiento de todos los insumos necesarios para que el plan de producción se pueda cumplir en el lapso de tiempo establecido. Debe presentar

resultados del cumplimiento de planes de producción al gerente de producción, así mismo, oportunidades de mejora.

- Supervisor de producción

Es la persona responsable de la supervisión del personal, instalaciones y equipos de planta, realizando los controles necesarios para garantizar la eficiencia y eficacia de las actividades operativas diarias. Debe implementar planes, debe estar atento a peligros y puntos de control críticos, así como mantener buenas prácticas de manufactura que puedan garantizar la calidad obtenida con cada producto.

- Operativa

Personal encargado de realizar las actividades diarias de planta para la fabricación de los diferentes productos. Tienen a cargo la operación de maquinaria, equipos, herramientas y todo lo necesario para la producción. Deben presentar informes de producción a los supervisores.

- Gerente de recursos humanos

Persona que se encarga de gestionar con su equipo de trabajo los temas de: reclutamiento, capacitación, beneficios, planilla, responsabilidad social empresarial, sistemas de gestión y seguridad industrial elaborando estrategias, planes y directrices enfocados al factor humano de la empresa, buscando la mejora continua.. Debe entregar informes, mejoras, necesidades y requerimientos necesarios al vicepresidente.

- Gerente de comercialización

Es la persona que se encarga de elaborar las estrategias, planes y directrices comerciales de la empresa, buscando la mejora continua de los productos existentes e innovando de acuerdo a los cambios y necesidades del mercado con el lanzamiento de nuevos productos. Además, debe estar a la vanguardia de la tecnología, investigando constantemente el mercado y la competencia. Debe entregar informes y mejoras necesarias al vicepresidente.

- Gerente de finanzas

Persona encargada de todo lo concerniente al tema financiero de la empresa, es decir, contabilidad y manejo de efectivo realizando la administración monetaria adecuada y controlando que la situación financiera de la empresa se encuentre según los lineamientos requeridos. Entre sus principales funciones esta verificar constantemente las labores del equipo de contabilidad y manejo de efectivo, como también saber controlar todas las cuentas de la empresa para evitar problemas financieros. Esta persona entrega informe de situación financiera actual al vicepresidente.

### **1.3. Parametrizar**

Parametrizar los procesos ya sea de producción, calidad o de cualquier otra índole operativa, significa establecer los lineamientos actuales y con esto realizar una reestructuración del proceso operativo de cualquier área, cabe mencionar que incluye además del área en la cual se realiza, otros factores como: abastecimiento, almacenamiento, optimización de recursos, factor humano, infraestructura, equipos y herramientas que tengan relación directa con el proceso en cuestión. En resumen, la parametrización de los procesos

tiene como objetivo determinar los puntos de mejora de los procedimientos anteriores de operación y con esto realizar las mejoras necesarias para que dichos procesos sean más eficientes y sencillos sin perder de vista el factor de calidad deseada.

#### **1.4. Características**

Al momento de implementar la parametrización de los procesos nos podremos dar cuenta que dicha implementación tiene aunados ciertas características importantes tales como: identificación de malas prácticas operativas, eliminación o control de riesgos laborales, eficiencia operativa, optimización de recursos, disminución de ausencia operativa, cumplimiento de metas, eficiencia energética, manejo adecuado de maquinaria y equipos, disminución de accidentes y mermas de diferentes índoles.

#### **1.5. Rediseño**

Conjunto de actividades, elementos y estrategias que se implementan con el fin de reducir costos, elevar la calidad, aumentar la eficiencia y favorecer la competitividad. En esencia es un replanteo y cambio de la estructura actual en búsqueda de la mejora continua.

##### **1.5.1. Características**

El rediseño de procesos es una metodología que tiene características bien definidas, los cuales podemos tomar como pasos para la implementación de la misma. Las características más comunes son: identificación de características del proceso actual, desarrollo de la visión o mejora de los procesos actuales, reingeniería de los mismos, diseño y prueba piloto de

nuevos procesos y mejora continua. Es importante mencionar que los controles e indicadores se deben de implementar y mantener para la constante mejora.

## **1.6. Condiciones operativas**

Conjunto de elementos bajo las cuales una o varias personas realizan sus labores operacionales. Este conjunto de elementos lo componen generalmente la infraestructura, medio ambiente, herramientas, maquinas, ruido, calor, equipo de protección personal, espacio de locomoción, cantidad de personas entre otros que pueden variar según el área donde laboren.

### **1.6.1. Características, infraestructura**

Acumulado de elementos, instalaciones y servicios que deben ser necesarios para el desarrollo de las diferentes tareas en un determinado rubro, y por tanto, deben ser considerados importantes para que una empresa, organización o ente pueda funcionar de manera correcta.

### **1.6.2. Características, ruido**

El ruido generalmente se considera como todo sonido que viaja a trabajos del aire y que puede producir dependiendo la intensidad y tiempo de exposición, problemas en el aparato auditivo, los cuales pueden darse instantáneamente o en un tiempo indefinido.

### **1.6.3. Característica, estrés térmico**

Uno de los trastornos que hoy en día genera enfermedades laborales, es el estrés por calor en el área de trabajo, y esto es consecuencia de las altas

temperaturas, alta humedad y/o exposiciones constantes a los rayos del sol. Todo esto genera problemas físicos temporales hasta lo que se conoce como golpe de calor, el cual es un problema de estrés por calor más severo.

#### **1.6.4. Característica, partículas en el ambiente**

Las partículas en el ambiente o partículas en suspensión como también se les conoce, son todas aquellas partículas de diferentes tamaños que se encuentran en el aire o ambiente y que en su mayoría se localizan en estado sólido, pero en algunas ocasiones también se les puede encontrar en estado líquido. Dichas partículas en su mayoría representan un peligro a la salud al momento de ser respiradas, ya que la exposición prolongada de las mismas afecta de manera permanente los pulmones y disminuye la calidad de vida. Entre las partículas más comunes están: el polvo, el humo, pequeñas gotas, hollín, entre otros.

#### **1.6.5. Característica, iluminación**

En términos de condiciones laborales, podemos definir la iluminación como las radiaciones de tipo electromagnéticas que son apreciadas por medio del sentido de la vista como luz visible y las cuales deben ser adecuadas para que una persona pueda realizar sus labores de manera correcta.

Tener una iluminación deficiente en un área en específico y fuera los rangos adecuados, puede causar daños temporales o permanentes del sentido de la vista y sobre todo aumenta el riesgo de accidentes.

#### **1.6.6. Característica, atmósferas contaminadas**

Cuando en un área laboral o de cualquier otra índole, se manipulan químicos de cualquier tipo y existe transformación de materias primas para obtener un producto determinado por medio de un proceso industrial, debemos tomar en cuenta que estos generan vapores que pueden ser o no visibles y los cuales dependiendo su densidad, quedan suspendidas en el ambiente en forma de gas; todo esto se conoce como atmósfera contaminada.

#### **1.6.7. Distribución de planta**

La distribución de planta se puede definir como la disposición física y previamente planteada de la maquinaria, equipos e incluso herramientas dentro de un espacio o instalación industrial. Es importante tomar en cuenta aspectos tales como: espacios para movimiento, almacenamiento y maquinaria de movilización como montacargas, polipastos, mulitas, grúas, entre otros.

En pocas palabras la distribución de planta tiene como objetivo la eficiencia de procesos y operaciones, reducción de accidentes y un ambiente ergonómico positivo.

#### **1.7. Prácticas operativas**

Las prácticas operativas son básicamente el conjunto de actividades ya establecidas que una persona realiza en su área de trabajo. Dichas actividades pueden ser por su forma de ejecución: manuales, operacionales o combinadas, las cuales deben poseer una metodología de trabajo adecuada a la labor que se realiza.

### **1.7.1. Características**

Anteriormente se mencionaba que las prácticas operativas tienen una forma de ejecución y una metodología, ya que sin estos dos aspectos no se podría catalogar una actividad como una práctica operativa, sino más bien como una práctica empírica. Mencionado esto, podemos considerar que las características más importantes que se deben de tomar en cuenta al momento de analizar dichas prácticas y que forman parte de la ejecución y metodología son: movimientos físicos, herramientas, equipos, tiempos de ejecución, manuales, instructivos, capacitaciones y conocimientos generales del área. Todo esto es información importante al momento de analizar las prácticas operativas en un puesto de trabajo.

## **1.8. Eficiencia**

Existe una variedad de conceptos acerca del término de eficiencia, muchos de los cuales mencionan aspectos importantes del mismo y que lo definen de manera sencilla y correcta, ya que dependiendo el área de aplicación es como varían su definición y aplicación.

Definiremos el término de eficiencia como: la administración óptima de los diferentes tipos de recursos disponibles para el alcance de metas previamente establecidas.

### **1.8.1. Características**

Independientemente el ámbito o área de aplicación, la eficiencia tendrá siempre características que no cambiarán sin importar en donde lo apliquemos. Dentro de las características mencionadas están: el tiempo que se utiliza para



realizar una determinada tarea, los recursos físicos o de cualquier otro tipo que se utilizan para la realización de la misma y una meta u objetivo que alcanzar.

Cabe mencionar que la palabra eficiencia por lo general va de la mano con la disminución de tiempos, recursos, costos y gastos, por lo que es un elemento de mejora muy utilizado en muchos rubros de la sociedad.

### **1.8.2. Beneficios**

Anteriormente se mencionaron algunas ventajas o beneficios de la aplicación de la eficiencia en cualquier rubro, pero existen algunos otros beneficios enfocados al ámbito industrial que son de gran importancia, por lo que es primordial tomarlos en cuenta; dentro de estos podemos mencionar:

- Brinda mejor posicionamiento ante la competencia.
- Disminución de un impacto ambiente
- Mejora en gran medida la comunicación interna y externa.
- Permite una mejor relación de ingresos y egresos.
- Optimiza materias primas, insumos y servicios.
- Fomenta la mejora continua.
- Permite establecer mejores criterios económicos.

### **1.8.3. Eficiencia operacional**

En términos sencillos, la eficiencia operacional no es más que la reducción de costos brindando una calidad igual o superior a la que actualmente se estaba ofreciendo. De esta manera se obtiene una ventaja competitiva con respecto a otras empresas que trabajan bajo el mismo rubro o sector.

Añadiendo acerca del tema, hoy en día la eficiencia operacional es una meta u objetivo que toda empresa quiere alcanzar pero que no todas lo pueden lograr, ya que conlleva muchos elementos difíciles de lograr de manera correcta, tales como: personas, procesos, tecnología, ingeniería y metodologías de trabajo.

#### **1.8.4. Eficiencia energética**

Cuando se habla de energía se refiere a todo aquello que tiene la capacidad de producir un trabajo en forma movimiento, calor, luz, entre otros. Con esto mencionado, se puede describir a la eficiencia energética, como la reducción u optimización del consumo energético para la puesta en marcha de un proceso productivo para la obtención de un determinado producto. Dicha reducción de consumo se puede lograr por medio de la implementación de hábitos correctos de utilización de energía o nuevas tecnologías de la industria.

#### **1.8.5. Eficiencia ambiental**

La eficiencia ambiental o eco eficiencia como también se le conoce, es un conjunto de prácticas, normas y elementos que permiten la optimización de los recursos naturales utilizados en la industria, enfocados en una sostenibilidad aplicada en el cuidado del medio ambiente.

Al verlo de una manera más sencilla, podríamos decir que la eficiencia ambiental es: “mayor o igual producción contaminando menos”, recordando o tomando en cuenta que contaminar no solo significa expulsar al medio ambiente sino también la utilización exagerada de recursos naturales.

### **1.8.6. Eficiencia tecnológica**

En términos de eficiencia, existe una relación estrecha entre la tecnología y el medio ambiente, ya que al tocar el tema de eficiencia eco ambiental es casi imposible tomar en cuenta los avances tecnológicos, los cuales en su mayoría permiten disminuir en gran medida del uso de dichos recursos.

Se puede decir que la eficiencia tecnológica es en otro rubro igual a la eficiencia ambiental, ya que por ejemplo: la utilización de un bombillo led, consume menos energía y por ende contamina menos que un bombillo incandescente. A través de este ejemplo se observa que los avances tecnológicos van de la mano con el medio ambiente.

## **1.9. Producción**

Para la elaboración de cualquier producto que conlleve un proceso determinado, es necesario establecer el tipo de producción que se apegue o sea el más adecuado para su elaboración.

Conjunto de elementos y actividades necesarios para la transformación de materia prima en un producto con características deseadas, a través de un proceso de manufactura ya establecido. Dentro de los elementos mencionados están: insumos, recursos de diferentes tipos, maquinaria, equipos, herramientas, metodología, controles, entre otros.

### **1.9.1. Características**

Toda producción lleva consigo varios elementos adicionales a los recursos, insumos, maquinaria, equipos, herramientas, entre otros. Ya que la

elaboración de un producto tiene otros factores necesarios y que son igual de importantes, tales como la tecnología, niveles económicos, normas de exportación e importación, competencia, globalización, entre otros. Todo esto en conjunto con lo anterior mencionado son elementos que deben ser considerados en toda producción.

### **1.9.2. Por proyecto**

El tipo de producción por proyecto generalmente se realiza por medio de una serie de pasos o fases donde no existe un flujo constante de productos, pero si una secuencia de operaciones o tareas para el alcance de una meta. Normalmente la producción por proyecto es a mediano o largo plazo y a diferencia de otros tipos de producción, este va dirigido a un solo cliente. Dentro de las características principales se pueden mencionar: un bajo volumen, escasa repetición de pedidos y variación de recursos.

Algunas ventajas importantes son: funciones específicas, se delegan tareas de manera más sencilla, capacidad de cubrir necesidades y sobre todo mayor control de los diferentes factores.

Dentro de las desventajas de este tipo de producción están: inconsistencia en el proceso, dificultad de cumplimiento del cronograma, riesgo de no alcanzar objetivos.

### **1.9.3. Por lotes**

La producción por lotes, es el sistema productivo que se utiliza generalmente en empresas que manejan una gran variedad de productos o producen una cantidad limitada del mismo producto cada cierto tiempo. A la

cantidad limitada de productos antes mencionados se le conoce como lote de productos el cual está determinado por un pedido o volumen de venta ya establecido o previsto.

Para diferenciar que una producción se realiza por medio del sistema por lotes, debe tener características tales como: cierta cantidad de productos tiene un código único y que es irrepetible, al terminar una cantidad de productos se procede a elaborar otra cantidad ya sea igual o mayor inmediatamente, cada lote tiene un plan diferente de producción y la producción se realiza de manera anticipada.

Un ejemplo rápido de mencionar es una empresa automovilística, la cual fabrica modelos diferentes de autos en una cantidad establecida de manera anticipada.

#### **1.9.4. Artesanal**

Cuando se habla de producción artesanal, generalmente se refiere la fabricación de uno o varios productos de manera manual, es decir, sin ayuda de maquinaria, equipos o herramientas especiales. Usualmente se utilizan materias primas locales y el proceso de transformación utilizado es de igual manera propia del lugar o de quien lo fabrica. Dentro de las características principales de la producción artesanal podemos mencionar que es de volumen reducido, maneja una organización descentralizada, es decir, que cada artesano se especializa en un producto o en una parte complementaria del producto, el artesano fabrica en su totalidad o casi en su totalidad el producto con sus propias manos.

### **1.9.5. Por volumen alto**

La producción por volumen alto o producción en serie como también se le conoce, es un sistema que consiste en fabricar grandes cantidades de un producto basándose en el pronóstico que la empresa realiza de acuerdo a la demanda futura, sin necesidad de que existan pedidos o que los clientes lo soliciten con anticipación.

Es importante mencionar que en la producción por volumen alto normalmente se utilizan tecnologías de manera estandarizada para la fabricación de los productos que se venderán o que son de consumo masivo. Además, también debe de tomar en cuenta que al utilizar este tipo de producción se debe contar con bodegas o almacenes lo suficientemente amplios para salvaguardar la gran cantidad de productos producidos en espera de ser vendidos.

La producción por volumen alto, tiene características bien marcadas y dentro de las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Tiene una disociación fuerte entre idea y ejecución.
- Existen puestos de trabajo específicos
- Tecnificación de funciones
- Se rige bajo un sistema de motivación puramente económico en su mayoría de ocasiones.
- Tiempos de producción cortos
- El producto es barato
- Alta productividad

Así como se tienen características y ventajas, la producción por alto volumen también posee desventajas, tales como: pérdida de identidad individual o particular de los productos, altos costos por cambios en el mercado, costos de almacenaje, constante capital disponible, resistencia al cambio, monotonía, riesgos de pérdida al tener baja demanda.

### **1.9.6. Continua**

La producción continua es el sistema bajo el cual se producen mayores cantidades de producto a comparación de la producción de alto volumen. Además, su producción se realiza sin pausa o sin una notable transferencia entre estaciones de trabajo para la fabricación de un producto ya estandarizado.

Ejemplos de producción continua son las empresas que su giro industrial son algunos productos químicos, papel, automóviles, energía eléctrica, entre otros.

De manera general las empresas que trabajan bajo este sistema, planifican de forma anual, pero manejando indicadores de producción de menor tiempo, ya sea semestral, trimestral o mensual.

Algunas de las características de este sistema son las siguientes:

- Los productos se fabrican bajo el mismo proceso de manufactura.
- Generalmente la maquinaria está dispuesta en línea.
- Produce grandes volúmenes de productos.
- El enfoque se hace en base al producto que se fabricará.
- El plan de mantenimiento debe ser adecuado para evitar inconvenientes.
- Existe un alto grado de automatización.

- Debe existir un inventario amplio de materia prima.
- Se maneja un extenso inventario de producto terminado, mas no uno de producto en proceso.

Hoy en día y debido a la demanda de los diferentes productos, la producción continua es la más utilizada por la mayoría de empresas industriales, ya que es un sistema que tiene ventajas tales como: la reducción de mano de obra, simplifica el control y reduce el manejo de materiales, entre otros.

#### **1.9.7. Flexible**

El sistema de producción flexible es un sistema de fabricación que permite cambiar aspectos o todo el plan de producción previamente establecido, con la premisa que no tendrá un impacto importante o elevado de los costos asociados a la producción.

Algo importante sobre este tipo de sistema es que proporciona niveles superiores de calidad y en algunos casos de productividad. Además bajo este sistema se pueden mantener altos volúmenes totales de producción teniendo una variedad de productos y no uno solo como en la producción continua.

Otra diferencia importante con respecto a la producción continua es que a pesar de que producen un volumen alto, no es necesario que tengan un amplio inventario de materia prima, ya que este genera costos de almacenaje, sino más bien, crean tratos con los proveedores para obtener la materia prima en los momentos que sean necesarios para la producción.



## **1.10. Empresa manufacturera**

Una empresa manufacturera, es el tipo de empresa que se dedica a la transformación de materia prima en un producto por medio de un proceso de fabricación. Dichos productos pueden ser para el consumo final o también como parte complementaria de otros.

Las empresas manufactureras se dividen en dos grandes clases, siendo una de estas las empresas que fabrican sus productos por medio de la automatización del proceso en conjunto con la mano de obra y la otra siendo las empresas que trabajan bajo el régimen total de mano de obra o artesanal como también se le conoce.

### **1.10.1. Particularidades**

Las empresas manufactureras hoy en día se pueden manejar dentro de 4 tipos de niveles o rubros bajo las cuales se les cataloga de la siguiente manera:

- **Manufactura tradicional:** básicamente transforman la materia prima en productos de cualquier tipo que están preparados para su consumo.
- **Manufactura intermedia:** fabrican productos o bienes semielaborados para abastecer otros tipos de manufactura o bien como complemento de otro producto destinado al consumo.
- **Manufactura mecánica:** este tipo de manufactura tiene como objetivo la elaboración tanto de herramientas, piezas o maquinarias que son utilizadas en un determinado proceso de producción para la fabricación de cualquier producto de consumo.

- Manufactura residual: tipo de manufactura que utiliza sobrantes industriales como materia prima para la elaboración de productos.

### **1.10.2. Clasificación**

Las empresas manufactureras normalmente se clasifican según el producto que fabrican, por esto a continuación se puede observar una lista general del tipo de productos que normalmente se manejan en el mercado:

- Productos textiles
- Energía eléctrica
- Productos derivados del petróleo
- Azúcares
- Cemento
- Productos químicos
- Celulosa y papel
- Productos alimenticios
- Productos de bebidas
- Madera
- Productos de vidrio
- Tabacaleras

### **1.11. Productos de plástico**

Los productos de plástico hoy en día tienen un auge bastante importante, ya que por los avances tecnológicos permiten la fabricación de los mismos casi para todo tipo de tareas.

Cuando se habla de plásticos o productos de plástico, se refiere a materiales y productos que se extraen del petróleo y que son compuestos por varios elementos tales como resinas, proteínas y otras sustancias. Además, al ser utilizado como materia prima tienen la característica que son fáciles de moldear según los requerimientos deseados, por medio de algún proceso determinado de manufactura de los plásticos.

### **1.11.1. Características**

Por lo general las características de los productos de plástico, varían de acuerdo al tipo de materia prima (resina) que se utilice, ya que dependiendo el uso que tendrá dicho producto, así será su composición. A pesar de lo mencionado, hay características que son generales para todo producto hecho de plástico, por lo que podemos decir que este material es: flexible, ligero, reusable, seguro, fuerte, versátil y durable; por estas particularidades, es que el plástico hoy en día es una de las materias primas más utilizadas en la industrial para diferentes tipos usos.

### **1.11.2. Polietileno tereftalato**

El polietileno tereftalato o PET como mejor se le conoce, es un plástico que forma parte de la familia de los termoplásticos y que es fácilmente moldeable a ciertas temperaturas, por lo que es muy utilizado en diferentes tipos de procesos para la fabricación de productos de plástico.

En la actualidad es una de las materias primas más utilizadas para la fabricación de envases para bebidas, aceites, alimentos y también en algunos productos de farmacia, cosméticos y limpieza.

Las características resaltables del PET (polietileno tereftalato) son: transparencia, ligereza, permeabilidad, resistencia al impacto y es un material reciclable. Estas propiedades han permitido que el PET sea uno de los plásticos con mayor mutabilidad del mercado.

### **1.11.3. Polietileno de alta densidad**

Otra materia prima del tipo plástico y que también es bastante utilizado en diferentes tipos de productos; es el polietileno de alta densidad (HDPE), el cual es un polímero incoloro, inodoro, que no es tóxico y se puede trabajar con él a bajas presiones. Este polímero tiene la característica que es de cadena lineal en su estructura y que a pesar de ser menos dócil que el polietileno de baja densidad, es más fuerte, lo cual representa una cualidad que permite muchos usos del mismo.

El polietileno de alta densidad normalmente se puede encontrar en utensilios domésticos, juguetes, algunas botellas para químicos, láminas, cascos, rodilleras y otros equipos de protección.

Además de ser duro, este polímero tiene las características de ser ligero, tener alta capacidad al impacto, alta resistencia a una variedad amplia de químicos, resiste temperaturas del agua hasta de 100 °C y es anticorrosivo.

### **1.11.4. Cloruro de polivinilo**

El Cloruro de polivinilo o PVC como comercialmente se le conoce, es un polímero que tiene una estructura bastante parecida al polietileno con la diferencia que contiene tres átomos diferentes al polietileno, siendo estos dos de carbono y uno de cloro. También pertenece a la familia de los

termoplásticos, ya que para darle una forma deseada tiene que ser calentado a cierta temperatura.

Actualmente se manejan dos tipos de cloruro de polivinilo (PVC) el rígido y el flexible, ambas con resistencia amplia a la abrasión y a una variedad alta de químicos.

Dentro de los productos que están hechos con PVC podemos mencionar: productos con cuerpos huecos, envases para cosméticos y químicos, bandejas y tapas, láminas, entre otros.

#### **1.11.5. Polietileno de baja densidad**

Otro polímero que pertenece a la familia de los termoplásticos y también es parte de la gran variedad de materias primas del tipo plástico que se utilizan hoy en día, es el polietileno de baja densidad (LDPE), el cual también pertenece en otro tipo de rama, a la familia de los polímeros olefinicos y que a comparación del polietileno de alta densidad es más dúctil pero siendo este menos rígido.

Las características resaltables del polietileno de baja densidad son: resistencia química y térmica, es más flexible que el polietileno de alta densidad, es opaco según espesor, no permite impresión en su superficie, resistencia al impacto aunque en menor cantidad que el polietileno de alta densidad.

Este tipo de plástico tiene aplicación para la fabricación de bolsas de plástico, juguetes, productos agrícolas, botellas, recubrimientos de cables, sacos plásticos, películas para embalajes y utensilios de desechables.

### **1.11.6. Poliestireno**

El poliestireno es una materia prima del tipo plástico que a comparación del polietileno es más económico aunque menos común en su uso. Se le cataloga como un polímero vinílico y el cual también es parte de la familia de los termoplásticos, siendo el método de extrusión en el más común para su utilización.

El poli estireno es amplio en cuanto a características, dentro de las cuales se encuentra: buen brillo, es un material liviano, tiene elevada fuerza de tensión, resistente a químicos y agua, tiene cierta elongación, es transparente, tiene baja resistencia al impacto.

Usualmente el poli estireno sirve como materia prima en los métodos de inyección, extrusión y termo formado de plástico; y por medio de los cuales se obtienen productos como: juguetes, utensilios médicos, tapas, láminas, equipajes, platos, entre otros.

## **1.12. Manufactura de productos de plástico**

Anteriormente se definió el término de manufactura como la transformación de la materia prima en un producto final; aunado a esto también se definió que un producto de plástico es aquel que está conformado por un determinado polímero. Mencionado esto, se puede definir que la manufactura de productos plásticos es la transformación por medio de moldeo de un determinado polímero para obtención de un producto de plástico.

Cuando se habla de moldeo, se refiere a los diferentes tipos de procesos que se utilizan para dar una forma determinada al producto y que varía según el tipo de polímero que se utiliza, como también el tipo de producto que se fabrica.

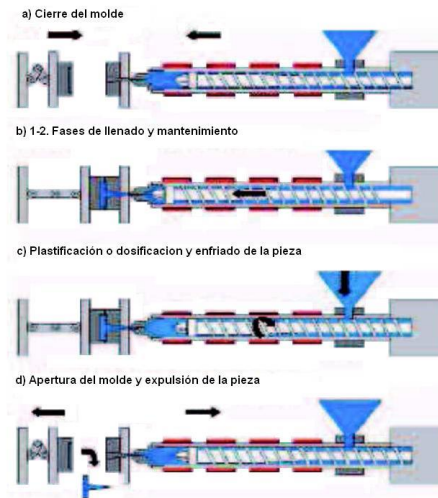
### **1.13. Tipos de manufactura de plástico, inyección**

El tipo de manufactura de productos de plástico por medio del proceso de inyección, es un proceso que consiste en inyectar un polímero fundido previamente, a un molde cerrado a presión por medio de una o varias cavidades el cual tiene en su interior la forma deseada del producto en cuestión. Estando el polímero fundido dentro del molde, procede a enfriarse y por tanto se solidifica, quedando al abrirse el molde, la pieza según lo deseado.

Este método es muy utilizado, por la variedad de productos que se pueden obtener por medio de este proceso, además que es muy dinámico y permite la fabricación de grandes cantidades de unidades. Algo importante del proceso de inyección de plástico, es que se utiliza para fabricar productos totalmente sólidos en su estructura.

El soplado de termoplásticos, tiene un principio de funcionamiento parecido al de inyección, ya que también necesita moldes para dar forma a los diferentes productos. La diferencia radica en que el proceso de soplado utiliza aire para dar forma al polímero fundido que se encuentra dentro del molde. Por esto es que por medio del proceso de soplado se fabrican productos huecos como envases y botellas, ya que no son productos totalmente sólidos como los que se fabrican por medio del proceso de inyección de plástico.

Figura 2. Sistema de inyección



Fuente: CUELLAR, Mariano. <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com>. Consulta: septiembre de 2018.

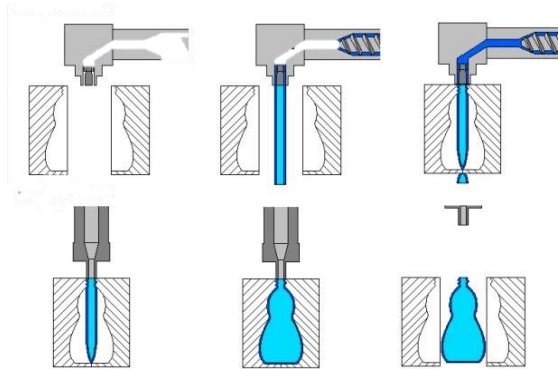
#### 1.14. Tipos de manufactura de plástico, soplado

Pasos del proceso de soplado de plástico:

- Fundido de polímero
- Ingreso de polímero fundido al molde abierto
- Cierre de molde
- Soplado de polímero fundido
- Enfriado de polímero
- Desmolde de pieza



Figura 3. Sistema de soplado



Fuente: CUELLAR, Mariano. <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com>. Consulta: septiembre de 2018.

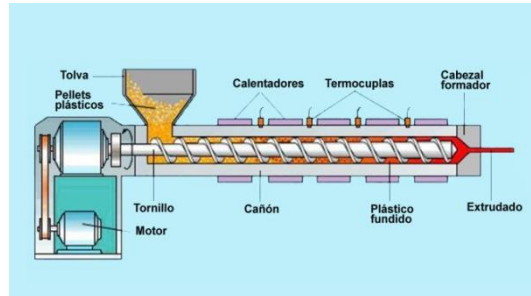
### 1.15. Tipos de manufactura de plástico, extrusión

Otro proceso que se utiliza para la fabricación de productos de plástico es la extrusión de polímeros, el cual es un proceso que consiste en un sistema de piezas por el cual se hace pasar el polímero termoplástico hasta llevarlo a una temperatura de fusión por medio de la presión ejercido por un husillo.

Cabe mencionar que la extrusión de plástico es parte de los procesos de soplado e inyección de plástico, ya que a través de este proceso es como llegan los polímeros en forma de líquido a los moldes, ya sea e inyección o soplado. Este tipo de proceso se utiliza para la fabricación de bolsas, películas, tuberías, mangueras, hojas plásticas, canales plásticos, pajillas, alfombras, cintas, entre otros.

A continuación se puede observar un sistema mecánico para la extrusión de termoplásticos:

Figura 4. **Sistema de extrusión**



Fuente: CUELLAR, Mariano. <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com>. Consulta: septiembre de 2018.

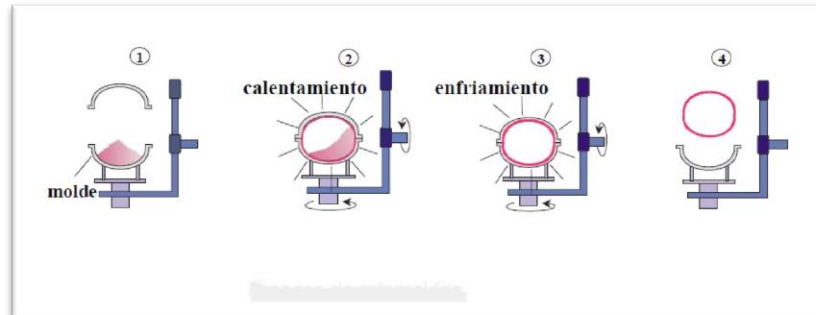
### 1.16. Tipos de manufactura de plástico, roto moldeo

El proceso de moldeo de plástico rotacional o roto moldeo, es un proceso que está tomando auge por las cualidades flexibles de diseño, ya que permite fabricar una considerable cantidad de productos que serían imposibles de fabricar por medio de algún otro proceso de producción. Normalmente los productos que se fabrican por medio de roto moldeo, son huecos y pueden tener una o varias capas de polímeros en su superficie, todo esto dependiendo del destino de uso o según especificaciones del cliente.

Además de la flexibilidad de diseño, este proceso posee ventajas tales como: adaptabilidad tanto a pequeños como grandes cantidades de producción, bajo costo en moldes, la pieza puede tener partes metálicas o injertos metálicos, la pieza es una sola.

Depósitos de almacenamiento de líquidos, contenedores de basura, piezas de juguetes, conos, balones, cascos, sillas, toboganes. Estos son algunos de los productos que se pueden obtener por medio del proceso de roto moldeo.

Figura 5. Sistema de roto moldeo



1. Se vierte el polímero en el molde
2. Se hace girar el molde en ejes X, Y mientras se calienta. Durante esto el polímero se funde y se adhiere en toda la superficie del molde.
3. Se enfría el molde.
4. Se extrae la pieza.

Fuente: CUELLAR, Mariano. <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com>. Consulta: septiembre de 2018.

### 1.17. Tipos de manufactura de plástico, termoformado

El termo formado de plástico es un proceso que tiene como principio de funcionamiento, elevar a una temperatura deseada una lámina de termoplástico para poder ser moldeable a presión según las especificaciones deseadas de un producto final. Una de las diferencias de este proceso con otros como soplado o roto moldeo, es que en este caso el termoplástico no llega a un punto de fusión, sino más bien solo se calienta para llevarlo a un punto de flexibilidad suficiente para poder ser moldeable.

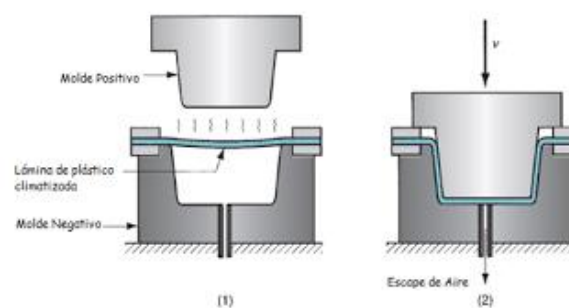
Dos aspectos importantes de este proceso son la temperatura y la presión, los cuales deben estar dentro de parámetros regulados para obtener productos con especificaciones deseadas, ya que una desviación de una de estas puede representar pérdidas.

Este proceso tiene entre sus ventajas, la rentabilidad a pesar de tener algo o bajo volumen de producción, los moldes tienen un costo bajo, puede sustituir el proceso de inyección para la fabricación de ciertas piezas, el costo general es bajo, se pueden utilizar una gran variedad de polímeros, los tiempos de producción son cortos.

El termo formado de termoplásticos se puede utilizar para la fabricación de envases para bebidas, empaques para otros productos, piezas automotrices, letreros, tinas, tapas para vasos, entre otros.

Básicamente el termo formado según lo escrito anteriormente, calienta lo suficiente una lámina de plástico para que un molde le dé la forma deseada, tal como lo podemos observar en la figura siguiente:

Figura 6. **Sistema de termoformado**



Fuente: GAVILANEZ, Nix. <http://elblogdelplastico.blogs.upv.es>. Consulta: octubre de 2018.

### 1.18. Tipos de manufactura de plástico, compresión

El proceso de compresión para la fabricación de productos de plástico, se basa en el moldeo de una pieza determinada previamente, por medio de alta presión y temperatura. En este proceso se pueden utilizar tanto termoplásticos

como termoestables, ya que se fabrican piezas que pueden servir como reemplazo de piezas metálicas o también en el sector automotriz.

Algo que caracteriza al proceso de moldeo por compresión es que el material es previamente calentado y cuantificado, esto con el fin de evitar excesos durante el proceso o grandes cantidades de rebabas en el producto final, ya que esto representaría pérdidas en cuanto a materia prima y tiempo.

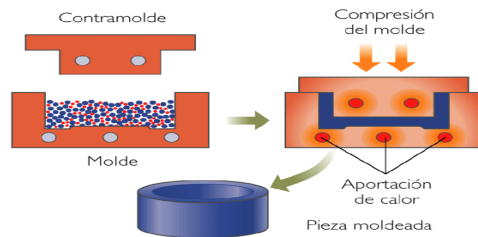
Las piezas que normalmente se fabrican por medio de este proceso son: piezas de sector automotriz, tapas de envases de bebidas, botones, perillas, engranajes, carcasas, contenedores, entre otros. Además, tiene las ventajas de: diseño sencillo de moldes a comparación de los moldes de inyección, bajo mantenimiento, buen acabado final, baja merma de material. Los pasos de este proceso son sencillos, los cuales se detalla en la figura 7.

#### **1.19. Tipos de manufactura de plástico, calandrado**

El calandrado de plásticos, es un proceso que utiliza una serie de rodillos a ciertas temperaturas para dar forma a un polímero, generalmente la forma que se obtiene es una lámina o una película la cual se maneja en bobinas para poder ser transportado.

Lo distintivo de este proceso, es que pueden utilizarse termoplásticos y elastómeros, siendo estos últimos no utilizados en los procesos descritos anteriormente. En este proceso se pueden utilizar rodillos con algún tipo de textura o grabado en específico, esto para fabricar productos como alfombras, impermeables y cortinas de baño. Este proceso cuenta con 4 etapas, los cuales son necesarios para la correcta obtención de productos, dichas etapas se detallan en la figura 8.

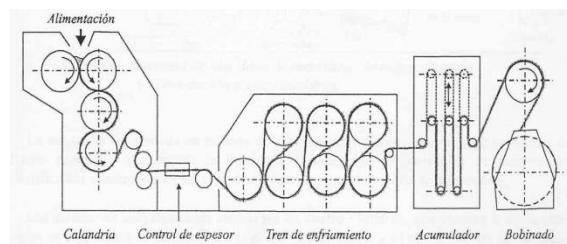
Figura 7. **Sistema de compresión**



1. Se introduce material en el molde
2. Se calienta el material
3. El contra molde presiona el material calentado
4. Se abre el contra molde y la pieza es expulsada

Fuente: CUELLAR, Mariano. <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com>. Consulta: septiembre de 2018.

Figura 8. **Sistema de calandrado**



1. Alimentación.
2. Paso por cilindros de calandria.
3. Paso por cilindros de calibración y enfriamiento
4. Corte y embobinado.

Fuente: CUELLAR, Mariano. <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com>. Consulta: septiembre de 2018.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Descripción de las condiciones operativas**

Las condiciones bajo las cuales se operan en las tres áreas de estudio se describen en los siguientes subtítulos.

#### **2.1.1. Área de soplado**

- **Infraestructura**

Actualmente en el área de soplado en términos de infraestructura, cuenta con lo siguiente:

- Tipo de estructura: la estructura es de tipo nave con techo dos aguas, el cual está fabricado con laminada troquelada. Los laterales de la nave están fabricados de concreto sólido.
- Medidas del lugar: 40,5 metros de ancho por 120 metros de largo.
- Tipo de piso: se tiene piso de cemento ligeramente poroso.
- Cantidad de baños: hay un total de 10 sanitarios y 12 mingitorios.
- Cantidad de máquinas: el área de soplado cuenta con 23 máquinas sopladoras de plástico.
- Ventilación: la nave de soplado no cuenta con espacios abiertos para ventilación natural por el tipo de proceso. Pero cuenta con un total de 4 extractores de aire, dos en cada lado de la nave.
- Puntos de hidratación: el personal tiene un total de 2 puntos de hidratación.

- Ruido

En el área de soplado actualmente no se tiene un dato técnico de ruido de los diferentes puntos de la planta, a pesar de esto se utiliza protector de oídos tipo tapón, el cual disminuye el ruido en 25 decibeles.

- Estrés térmico

Actualmente en esta área solamente se tiene el dato de temperatura dentro de la nave, el cual oscila entre las medidas de 30<sup>0</sup>C a 37<sup>0</sup>C dependiendo la temperatura exterior. Este dato de temperatura no es suficiente para determinar si existe o no estrés térmico, ya que este depende de otras variables más.

- Partículas en el ambiente

En la planta de soplado se manejan materias primas recicladas del tipo hojuela, como también pequeños molinos que se encargan de triturar productos defectuosos. Todo esto genera partículas de material sólido que se quedan suspendidas en el ambiente, pero dicha cantidad no se encuentra cuantificada para poder determinar si es o no dañina.

- Iluminación

Como se mencionó anteriormente, la nave no cuenta con iluminación natural, por lo que es necesaria la iluminación artificial, la misma cuenta con un total de 30 lámparas. Actualmente no se tiene el dato de luxes generados en las diferentes áreas de trabajo, pero visualmente se puede observar que hay



necesidad de mayor iluminación para trabajar en condiciones visuales adecuadas.

- **Atmósferas contaminadas**

En el área de soplado, para diferentes tareas durante el proceso de producción entre otras, se utilizan varios químicos, los cuales generan vapores que se quedan suspendidos en el ambiente. Los químicos más utilizados son:

- Thinner
- Diluyente Z
- Solvente
- Alcohol etílico
- Cloro

Al igual que con temas anteriores, en el área de soplado no se tienen datos técnicos acerca de la contaminación de atmósferas.

### **2.1.2. Área de inyección**

- **Infraestructura**

En el área de inyección se cuenta con los siguientes datos de infraestructura:

- Tipo de estructura: tipo nave con techo dos aguas, el cual está fabricado con laminada troquelada. Los laterales de la nave están fabricados de concreto sólido.
- Medidas del lugar: 62 metros de largo por 48 metros de ancho

- Tipo de piso: Se tiene piso de cemento ligeramente poroso y en algunas partes cemento liso.
  - Cantidad de baños: hay un total de 10 sanitarios y 12 mingitorios.
  - Cantidad de máquinas: el área de soplado cuenta con 15 máquinas sopladoras de plástico.
  - Ventilación: El área de inyección no cuenta con espacios abiertos para ventilación natural por normas de inocuidad. Pero cuenta con un total de 3 extractores de aire, dos en cada lado de la nave.
  - Puntos de hidratación: el personal tiene un total de 3 puntos de hidratación.
- Ruido

La planta de inyección actualmente no posee datos técnicos de ruido generados por las diferentes máquinas y herramientas, a pesar de esto se utiliza protector de oídos tipo tapón, el cual disminuye el ruido en 25 decibeles.

- Estrés térmico

Actualmente en esta área solamente se tiene el dato de temperatura dentro de la nave, el cual oscila entre las medidas de 28 a 33<sup>0</sup>C dependiendo de la temperatura exterior. Este dato de temperatura no es suficiente para determinar si existe o no estrés térmico, ya que este depende de otras variables más.

- Partículas en el ambiente

En la planta de inyección se utilizan pigmentos para la resina el cual genera partículas de material sólido que se quedan suspendidas en el

ambiente, pero dicha cantidad no se encuentra cuantificada para poder determinar si es o no dañina.

- Iluminación

La nave de inyección no cuenta con iluminación del tipo natural, por lo que es necesaria la iluminación artificial, la misma cuenta con un total de 25 lámparas. No se tiene un dato técnico sobre la cantidad de luxes o alguna otra medida de iluminación en el área de inyección; por lo que no se puede saber con certeza si las condiciones lumínicas al menos son las mínimas para realizar labores de una manera sana.

- Atmósferas contaminadas

En inyección se utilizan varios químicos para diferentes tareas, como limpieza, el proceso de producción, entre otras; las cuales generan vapores que se quedan suspendidos en el ambiente. Los químicos más utilizados son:

- Thinner
- Alcohol Isopropilico
- Solvente
- Alcohol etílico
- Aceite hidráulico

No se cuenta actualmente con el dato técnico de la contaminación de la atmósfera en dicha área.

### **2.1.3. Área de roto moldeo**

- Estrés térmico

En el área de roto moldeo al igual que en las otras áreas, solamente se cuenta con el dato de temperatura ambiente en el área de trabajo, el cual oscila entre las medidas de 30<sup>0</sup>C a 33<sup>0</sup>C dependiendo condiciones externas de la nave.

- Iluminación

Roto moldeo cuenta con iluminación natural, la cual durante el día es suficiente para realizar las diferentes labores. En cuanto a la iluminación nocturna es necesaria la iluminación artificial. El área de roto moldeo cuenta con un total de 10 lámparas; las cuales según observación general una iluminación suficiente para realizar labores, pero que técnicamente no se sabe con certeza si la cantidad de luxes son los necesarios según la tareas que se realizan en el área.

- Infraestructura

El área de roto moldeo cuenta con los siguientes datos de infraestructura:

- Tipo de estructura: el área de roto moldeo es de tipo nave, teniendo las características de techo dos aguas, el cual está fabricado con laminada troquelada. Los laterales de la nave están fabricados de concreto sólido.
- Medidas del lugar: 30 metros de ancho por 22 metros de largo
- Tipo de piso: el piso es de cemento sin pulir (poroso) y sin pintura de ningún tipo.

- Cantidad de baños: 4 sanitarios, 3 mingitorios, 3 lavamanos.
- Cantidad de máquinas: el área de roto moldeo cuenta con máquinas.
- Ventilación: roto moldeo no cuenta con espacios abiertos para ventilación natural. Solamente tiene 1 extractor de aire.
- Puntos de hidratación: el personal tiene un total de 1 punto de hidratación.

- Ruido

Roto moldeo no posee datos técnicos de ruido en su área de trabajo generados por la diferente maquinaria o equipos, aun sin estos datos se estima que no sobrepase los 90 decibeles, por lo que se utiliza tapones auditivos del tipo anatómicos.

- Atmósferas contaminadas

En el área de trabajo roto moldeo, al igual que las otras áreas de producción, también utilizan químicos para diferentes tareas los cuales generan vapores propios de cada uno de ellos. Además, cabe mencionar que a simple vista se puede notar que dichos vapores se quedan suspendidos en el ambiente, ya que esta área cuenta con solo un extractor de aire. De igual manera no se tiene un dato sobre la cantidad de contaminación que existe en la atmósfera de trabajo de esta área.

Los químicos más utilizados son:

- Desmoldante AR69
- Thinner

- Solvente
  - Alcohol etílico
  - Grasa grado alimenticio
- Partículas en el ambiente.

En esta área se generan partículas en el ambiente en su mayor parte en el área de mezclas de materia prima y sus distintos pigmentos para los diferentes productos, lo cual genera molestias al estar una cantidad de tiempo considerado. De igual manera no hay dato técnico numérico que ratifique lo antes mencionado.

## **2.2. Descripción de prácticas operativas**

Las prácticas operativas de las áreas de estudio se describen en los siguientes subtítulos.

### **2.2.1. Sector de producción, área de soplado**

Descripción de la operación:

- Se inicia con el transporte del molde de aluminio, el cual se debe de traer del área de CNC.
- Se instala el molde utilizando un polipasto en las base de la máquina sopladora de plástico asignada.
- Instalado el molde, se procede a llenar la tolva (deposito) con materia prima. Esto se realiza subiendo aproximadamente de 5 a 9 gradas y utilizando un recipiente, el cual lleno tiene un peso estimado de 30 kg.

- Se procede a realizar purga de sistema y prueba de inicio, para eliminar material del proceso anterior y verificar que no existan fugas o algún otro problema.
- Si el sistema no presenta problemas, se procede a ingresar datos a la máquina para iniciar la fabricación del producto asignado.
- La máquina sopladora expulsa cada una de las unidades, las cuales el operador lleva a la mesa de verificación.
- En la mesa de verificación se procede a revisar rápidamente el producto y se realiza la rebaba de exceso de material, utilizando una navaja hecha a mano.
- Se apila el producto en su defecto se deposita en algún otro recipiente al ser estos de tamaño más pequeño.
- Al momento de tener saturado de producto en el área de trabajo del operador, este debe rápidamente movilizar el mismo a otra área que se encuentra 100 metros de distancia y regresar rápidamente para seguir con el proceso.

### **2.2.2. Sector de producción, área de inyección**

Descripción de la operación:

- El proceso se inicia con el transporte de molde de inyección, el cual se encuentra en el área de preparación de moldes.
- Se instala el molde utilizando un polipasto en la base de la máquina inyectora asignada.
- Colocan las mangueras de enfriamiento y conectores electrónicos en el molde.

- Instalado el molde, se procede a llenar la tolva (deposito) con materia prima. Esto se realiza subiendo aproximadamente 10 gradas y utilizando una cubeta el cual sube llevándolo en el hombro.
- se procede a realizar purga de sistema y prueba de inicio, para eliminar material del proceso anterior y verificar que no existan fugas o algún otro problema.
- Si el sistema no presenta problemas, se procede a ingresar datos a la máquina para iniciar la fabricación del producto asignado.
- Durante la fabricación de cada unidad, se debe sacar del molde manualmente, abriendo y cerrando la puerta de la máquina hacia la mesa de verificación.
- En la mesa de verificación se procede a revisar rápidamente el producto y se realiza la rebaba de exceso de material, utilizando una navaja hecha a mano.
- Se apila el producto en su defecto se deposita en algún otro recipiente al ser estos de tamaño más pequeño.
- Al momento de tener saturado de producto en el área de trabajo del operador, este debe rápidamente movilizar el mismo a otra área que se encuentra 100 metros de distancia y regresar rápidamente para seguir con el proceso.

### **2.2.3. Sector de producción, área de roto moldeo**

Descripción de la operación:

- El proceso de roto moldeo inicia con el calentamiento del horno de la máquina; el operador realiza esta labor ingresando datos en la misma.
- Se transporta el molde del área de soldadura y preparación de los mismos.



- Se instala el molde utilizando un polipasto en la base de la máquina.
- Se llena el molde con materia prima de acuerdo al producto que se fabricará. Para esto se deben de subir a una araña (estructura metálica) que está a una altura de 5 metros con respecto al suelo, en la cual no se asegura de ninguna manera para evitar caídas.
- Después de llenado el molde se sella con pernos, utilizando una pistola de impacto.
- Se ingresa el molde al horno giratorio, por cierto tiempo. Al salir se debe dejar enfriar 10 minutos y se procede a abrir el molde utilizando la pistola de impacto.
- Al abrir el molde, se saca la pieza de plástico, para poder realizar la rebaba de material excedente.
- El producto terminado se empaca y se etiqueta, en su defecto se deposita en algún otro recipiente al ser estos de tamaño más pequeño.

### **2.3. Mano de obra**

La descripción de los puestos claves de las áreas en estudio se describe en los siguientes subtítulos

#### **2.3.1. Unidad de producción, área de soplado**

- Operadores: son las personas encargadas de manipular, ingresar datos y todo lo que concierne a la operación de la máquina. Debe verificar constantemente cada uno de los estándares y datos que la máquina arroja en el panel de control, esto para evitar que el producto terminado tenga defectos. Además verifica aleatoriamente unidades terminadas para determinar visualmente si el producto no tiene algún defecto.

- Ayudantes: son los trabajadores encargados de asistir al operador en todas las tareas necesarias del proceso; dentro de las cuales están: instalación de moldes, llenado de la tolva con la materia prima, rebaba de exceso de material de las unidades salidas de máquina, limpieza y orden en el lugar de trabajo y suplir al operador cuando este se encuentre en el sanitario o almuerzo.
- Supervisores: son las personas encargadas del control general de planta y personal, están en constante monitoreo de los diferentes procesos, como también de los inconvenientes que surjan en planta o con productos ya entregados a los clientes. Deben verificar diariamente el estatus de tiempos de entrega y las diferentes actividades de planta. Actualmente se cuenta con 2 supervisores en el área de soplado, los cuales solo laboran en turno diurno normal.

### **2.3.2. Unidad de producción, área de inyección**

- Operantes: son las personas encargadas de manipular, ingresar datos y todo lo que concierne a la operación de la máquina. Debe verificar constantemente cada uno de los estándares y datos que la máquina arroja en el panel de control, esto para evitar que el producto terminado tenga defectos. Además verifica aleatoriamente unidades terminadas para determinar visualmente si el producto no tiene algún defecto.
- Auxiliares: son los trabajadores encargados de asistir al operador en todas las tareas necesarias del proceso; dentro de las cuales están: instalación de moldes, llenado de la tolva con la materia prima, rebaba de exceso de material de las unidades salidas de máquina, limpieza y orden

en el lugar de trabajo y suplir al operador cuando este se encuentre en el sanitario o almuerzo.

- **Inspectores:** son las personas encargadas del control general de planta y personal, están en constante monitoreo de los diferentes procesos, como también de los inconvenientes que surjan en planta o con productos ya entregados a los clientes. Deben verificar diariamente el estatus de tiempos de entrega y las diferentes actividades de planta. Actualmente se cuenta con 3 supervisores en el área de inyección, los cuales solo laboran en turno diurno normal.

### **2.3.3. Unidad de producción, área de roto moldeo**

- **Técnico operario:** son las personas encargadas de manipular, ingresar datos y todo lo que concierne a la operación de la máquina. Debe verificar constantemente cada uno de los estándares y datos que la máquina arroja en el panel de control, esto para evitar que el producto terminado tenga defectos. Además verificar las unidades terminadas para determinar visualmente si el producto no tiene algún defecto.
- **Aprendiz de operario:** son los trabajadores encargados de asistir al operador en todas las tareas necesarias del proceso; dentro de las cuales están: instalación de moldes, llenado de molde con materia prima, rebaba de exceso de material de las unidades salidas de máquina, limpieza y orden en el lugar de trabajo y suplir al operador cuando este se encuentre en el sanitario o almuerzo.

- Supervisor: es la persona encargada del control general de planta y personal, están en constante monitoreo del proceso, como también de los inconvenientes que surjan en planta o con productos ya entregados a los clientes. Deben verificar diariamente el estatus de tiempos de entrega y las diferentes actividades de planta. Actualmente se cuenta con 1 supervisor en el área de roto moldeo, el cual solo labora en turno diurno normal.

## **2.4. Descripción del equipo**

Los equipos de las áreas de estudio se describirán en los siguientes subtítulos.

### **2.4.1. Sección de producción, área de soplado**

- Máquina sopladora

La máquina sopladora marca Bekum, es la marca predominante en el área de soplado utilizado en la empresa Inyectores de Plástico S.A; el cual es alimentada por electricidad, mandos electrónicos, y es manejado digitalmente por el operador por medio de un panel central.






Esta máquina es la principal pieza en el proceso de fabricación de los diferentes productos del área de soplado, ya que es la encargada de transformar la materia prima (resina) en productos como botellas, envases, preformas, entre otras. Por esto es importante que el operador se encuentre en constante revisión del panel principal para garantizar el buen funcionamiento del mismo y mantener los parámetros correctos durante el proceso de fabricación.

Figura 9. **Máquina sopladora de plástico**



Fuente: BEKUM. <http://bekumamerica.com/h-series>. Consulta: octubre de 2018.

Tabla I. **Especificaciones técnicas**

MAQUINAS DE SOPLADO DE UNA ESTACION				
MAQUINA		H-111S	H-121S	
Fuerza de Cierre	U.S. Tons / kN	3.4 / 31	7.85 / 70	
Ciclo en Vacío	Seg.	1.8	1.7	
CAPACIDAD MAXIMA DE ARTICULOS				
1 Cavity	Litros	3	5	
DISTANCIA ENTRE CENTROS (mm)				
2 Cavidades		100	125 / 140	
3 Cavidades		60	85 / 100	
4 Cavidades			70	
5 Cavidades ***			60	
6 Cavidades ***			50	

Fuente: BEKUM. <http://bekumamerica.com/h-series>. Consulta: octubre de 2018.

- Herramientas
  - Polipasto

El polipasto es una herramienta necesaria y muy utilizada para el montaje y desmontaje seguro de los diferentes moldes para el área de soplado. Tiene un motor eléctrico el cual cumple la función de levantar y bajar según sea requerido por el operador. Actualmente se cuenta con 2 polipastos en el área de soplado para poder suplir las necesidades ya mencionadas con respecto a los moldes.

Figura 10. **Polipasto**



Fuente: ABUS. <http://www.abusgruas.es>. Consulta: octubre de 2018.

#### Estructura

- Capacidad de carga hasta 2000 kg
- Altura total hasta 8 metros
- Ancho total en función de la capacidad de carga

Tabla II. **Capacidad de carga**

<b>Capacidad de carga</b>	<b>Ancho total max.</b>
250 kg	7,9 m
500 kg	7, 0m
800 kg	6,5 m
1000 kg	6,3 m
1250 kg	5,6 m
1600 kg	5,0 m
2000 kg	4,0 m

Fuente: elaboración propia.

#### Motor Eléctrico

- Capacidad hasta 1 500 kg
  - Recorrido de gancho hasta 50 m
  - Opcional: interruptor de fin de carrera con hasta 4 posiciones de desconexión
- 
- Eslinga

La eslinga es una herramienta de suma importancia ya que es el medio que se utiliza para sujetar al molde con el polipasto, y de esta manera levantar o bajar los diferentes moldes en las bases de las diferentes máquinas sopladoras.

Figura 11. **Eslinga**



Fuente: Inyectores de Plástico S. A.

- Material: poliéster de cinta plana “ojo-ojo”
  - 3 pulgadas, 3 capas.
  - Capacidad en toneladas: 1.8 en carga axial.
- Cuchilla

Para eliminar el exceso de material en el producto terminado, el cual se llama rebaba, se utiliza una cuchilla hecha a mano, la cual a pesar de cumplir su función, no es la indicada para ese tipo trabajo.

Figura 12. **Cuchilla**



Fuente: Inyectores de Plástico S. A.



- Pallet truck

Para el movimiento de las tarimas de producto terminado y materia prima es necesaria una pallet truck, la cual permite un movimiento seguro bajo estándares de trabajo adecuados. Actualmente en el área, de soplado se utilizan 3 pallet truck para el movimiento en todas las máquinas, las cuales en ocasiones no se dan abasto para el movimiento ya sea de materia prima o producto terminado.

Figura 13. **Pallet truck**



Fuente: Inyectores de Plástico S. A.

- Implementos de protección individual

Se hace necesaria la utilización de equipo de protección personal, los cuales se describen a continuación

- **Guantes anti corte**

Para poder realizar el rebabeo de una manera segura, se utilizan guantes anti corte de kevlar, los cuales ofrecen la protección necesaria para evitar cortes al momento de utilizar la cuchilla en la eliminación de exceso de material en los productos terminados. A pesar de que cumple su función, se desgastan rápidamente por el rozamiento y temperatura del producto terminado.

- Material: Kevlar
- Norma: ANSI / ISEA EN (CE) EN 388 (Protección mecánica)
- Color: amarillo.

Figura 14. **Guantes**



Fuente: ANSELL. <https://industrialcatalogue.ansell.eu>. Consulta: octubre de 2018.

- Tapones auditivos

El área de soplado genera picos de ruido que a pesar de no tener el dato técnico, se puede notar al momento de la expulsión del producto terminado, dicho pico de ruido. Por este motivo y porque los colaboradores de planta laboran 12 horas diarias, se utilizan tapones anatómicos, los cuales reducen entre 25 a 30 decibeles de ruido. Estos tapones se realizan a medida de cada colaborador y se cambian cada año. A pesar de esto no se evalúa su eficiencia en disminución de ruido como tampoco la comodidad de los mismos.

Figura 15. **Tapones auditivos**



Fuente: TECHNIK. <http://www.techniktda.net/> Consulta: octubre de 2018.

- Botas industriales

Para protección de pies durante las diferentes labores de planta, se utiliza botas con punta de acero, las cuales brindan la seguridad necesaria para poder desempeñar las diferentes labores durante el proceso de producción del área de soplado. Especificaciones técnicas:

- Calzado de protección dieléctrico con puntera de protección.
- Micropiel eco performance leather hidrofugada importada.
- Policarbonato extraligero y bidensidad de resistencia al impacto y compresión de 15 kn (1.5 tons).
- Preformada disminución de sudoración y calor; amortiguación transpirable y fresco para inhibir mal olor y formación de bacterias.
- Airflow textil con ventilación entre capas tridimensionales libera la humedad y se mantiene seco y fresco; antibacteriano.
- Strobel; pegado vulcanizado con costura lateral lockstitcher

Figura 16. **Botas industriales**



Fuente: RIVERLINE. <http://www.ergonomic.com.mx/new>. Consulta: octubre de 2018.

## 2.4.2. Sección de producción, área de inyección

- Maquinaria de producción

La inyectora marca Husky, es la marca de maquinaria utilizada en el área de inyección el cual es alimentada por electricidad, agua de chiller, mandos electrónicos, y es manejado digitalmente por el operador por medio de un panel central.

Figura 17. **Inyectora**



Fuente: HUSKY. <http://www.husky.co/ES-ES>. Consulta: noviembre de 2018.

Esta máquina es la principal pieza en el proceso de fabricación de los diferentes productos del área de inyección, ya que es la encargada de transformar la materia prima (resina) en productos como cajillas, utensilios, cubetas, entre otros. Por esto es importante que el operador se encuentre en constante revisión del panel principal para garantizar el buen funcionamiento del mismo y mantener los parámetros correctos durante el proceso de fabricación.

Características técnicas:

- Mayor flexibilidad en el equilibrio de la dosis de inyección y del rendimiento
  - El Control polaris proporciona una perfecta integración de los equipos de otros fabricantes
  - Las boquillas de canal caliente Ultra Packaging ofrecen un equilibrio térmico y de presión un 10 % mejor que la tecnología tradicional.
  - El cierre con obturador reduce las fugas en un 90 % frente a las boquillas convencionales y tiene un tercio del tiempo de accionamiento, lo que permite un mayor margen para la plastificación
  - La mayor velocidad periférica de husillo del sector
  - Velocidad de aceleración de inyección líder en el sector
  - Capacidad de producir con presiones de inyección más bajas, lo que reduce la fuerza de cierre y prolonga la vida útil del molde.
- Instrumentos de operación
    - Polipasto
    - Eslinga:
    - Cuchilla:
    - Pallet truck
- Dispositivos de protección personal
    - Guantes anti corte
    - Tapones auditivos
    - Botas industriales

### 2.4.3. Sección de producción, área de roto moldeo

- Maquinaria roto moldeadora de polímeros

Figura 18. Roto moldeadora



Fuente: HUSKY. <http://www.ferryindustries.com/RotoSpeed>. Consulta: noviembre de 2018.

Para los productos que se fabrican por roto moldeo, se utiliza la máquina marca Ferry de dos estaciones, dicha máquina es la única que se encuentra en el área de producción de roto moldeo, por lo que es la máquina principal de dicha área.

La máquina Ferry, fabrica una variedad de productos, tales como cisternas, pilas plásticas, señalización vial, túmulos, entre otros. Por esto es necesario el control adecuado de los parámetros para evitar inconvenientes, ya que cada unidad de producto conlleva entre 3 a 10 minutos de elaboración dependiendo sus características.

## Características técnicas

- Número de armas: De 1 – 4
- Los rangos de oscilación: 55" - 239" (1 400 – 6 000 mm)
- Capacidades Peso: 750 – 10,000 lb (340 – 4 536 kg) por braz
  
- Instrumentos de operación
  - Polipasto
  - Eslinga:
  - Cuchilla:
  - Pallet truck
  
- Dispositivos de protección personal
  - Guantes anticorte
  - Tapones auditivos
  - Botas industriales

## **2.5. Distribución interna y manejo de materiales**

Esta se describe en los siguientes subtítulos.

### **2.5.1. Eficiencia de producción en área de soplado**

En el área de soplado de se maneja de manera sencilla el tema de productividad, ya que se toma como base la cantidad de materia prima que se utilizara, buscando que las toneladas de producto terminado se acerque lo



mayor posible a la cantidad de materia prima. Por lógica se sabe que no se lograra al 100 % ya que hay desperdicios que no se pueden reciclar, pero se han notado altibajos durante los meses, por lo que se evaluarán las condiciones buscando sean la solución para que la productividad aumente de acuerdo a lo esperado.

Tabla III. **Soplado**

	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>Meta</b>	400 toneladas	400 toneladas	400 toneladas
<b>Producido</b>	390 toneladas	375 toneladas	380 toneladas
<b>% sobre la meta</b>	97.5	93.75	95 toneladas
<b>Merma</b>	10 toneladas	25 toneladas	20 toneladas

Fuente: elaboración propia.

### **2.5.2. Eficiencia de producción en área de inyección**

Al igual que el área de soplado, inyección se maneja en términos de productividad de la misma manera, ya que la cantidad de material utilizado en toneladas debe ser muy parecido a las toneladas en producto terminado, ya que la justificación es que todo exceso debe ser reciclado. A pesar de esto sucede lo mismo que en el área de soplado y aun siendo mayor en el área de inyección, ya que los productos son sólidos y de mayor peso que los productos de soplado de plástico. De igual manera se hará el análisis para determinar las condiciones adecuadas y lograr los resultados esperados.

Tabla IV. **Inyección**

	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>Meta</b>	500 toneladas	450 toneladas	500 toneladas
<b>Producido</b>	450 toneladas	385 toneladas	480 toneladas
<b>% sobre la meta</b>	90	86.6	96 toneladas
<b>Merma</b>	50 toneladas	65 toneladas	20 toneladas

Fuente: elaboración propia.

### 2.5.3. **Eficiencia de producción en área de roto moldeo**

El área de roto moldeo, es una sección de Inyectores de Plástico S.A. que maneja una cantidad moderada de material y producto terminado. A pesar de esto, se puede notar que es muy baja la productividad de esta área, por lo que se deben de realizar ajustes en varios aspectos de dicha área para poder lograr dicha meta. Cabe mencionar que uno de las limitantes es la variabilidad en los tiempos en el horno, lo cual atrasa el programa de producción.

Tabla V. **Roto moldeo**

	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>Meta</b>	20 toneladas	30 toneladas	30 toneladas
<b>Producido</b>	15 toneladas	22 toneladas	21 toneladas
<b>% sobre la meta</b>	75	73	70
<b>Merma</b>	5 toneladas	8 toneladas	9 toneladas

Fuente: elaboración propia.

#### 2.5.4. Historial de accidentes laborales

El registro de los accidentes laborales no se posee de forma detalla, únicamente se posee registro por área y por turno por año, estos se describen en las tablas

Tabla VI. **Sector de soplado**

	2015	2016	2017
<b>Accidentes turno de diurno</b>	1	0	2
<b>Accidentes turno nocturno</b>	3	3	3
<b>Incidentes turno diurno</b>	3	2	2
<b>Incidentes turno nocturno</b>	2	2	4
<b>Accidentes + Incidentes</b>	9	7	11

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Sector de Inyección**

	2015	2016	2017
<b>Accidentes turno de diurno</b>	2	1	2
<b>Accidentes turno nocturno</b>	2	4	3

Continuación de la tabla VII.

<b>Incidentes turno diurno</b>	4	3	1
<b>Incidentes turno nocturno</b>	3	5	3
<b>Accidentes + Incidentes</b>	11	13	9

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Sector de roto moldeo

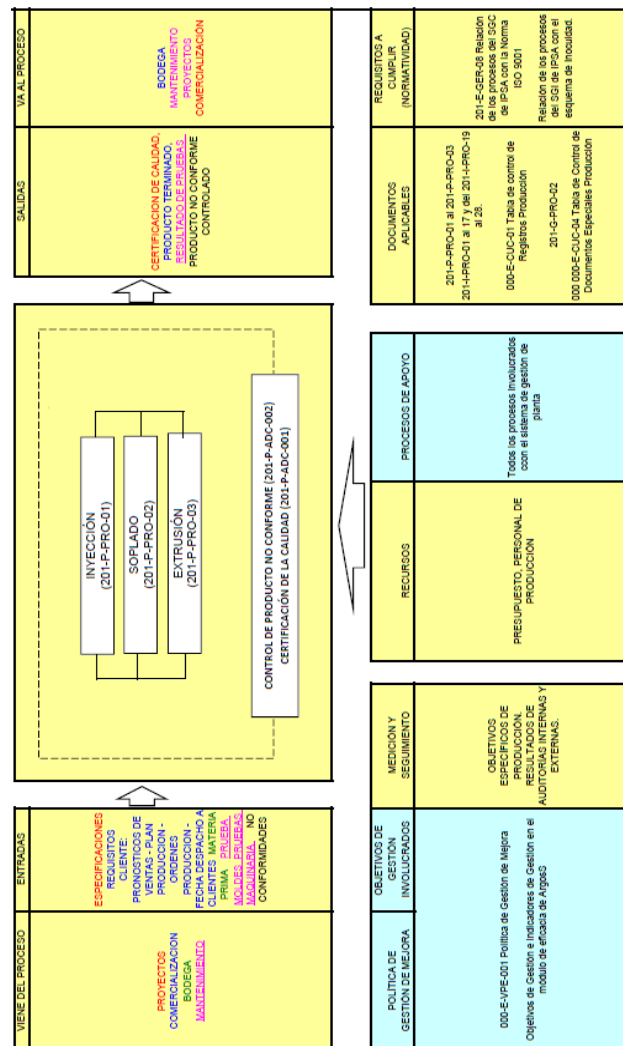
	2015	2016	2017
<b>Accidentes turno de diurno</b>	0	0	0
<b>Accidentes turno nocturno</b>	1	0	0
<b>Incidentes turno diurno</b>	1	0	0
<b>Incidentes turno nocturno</b>	1	1	0
<b>Accidentes + Incidentes</b>	3	1	0

Fuente: elaboración propia.

## 2.5.5. Mapa de procesos

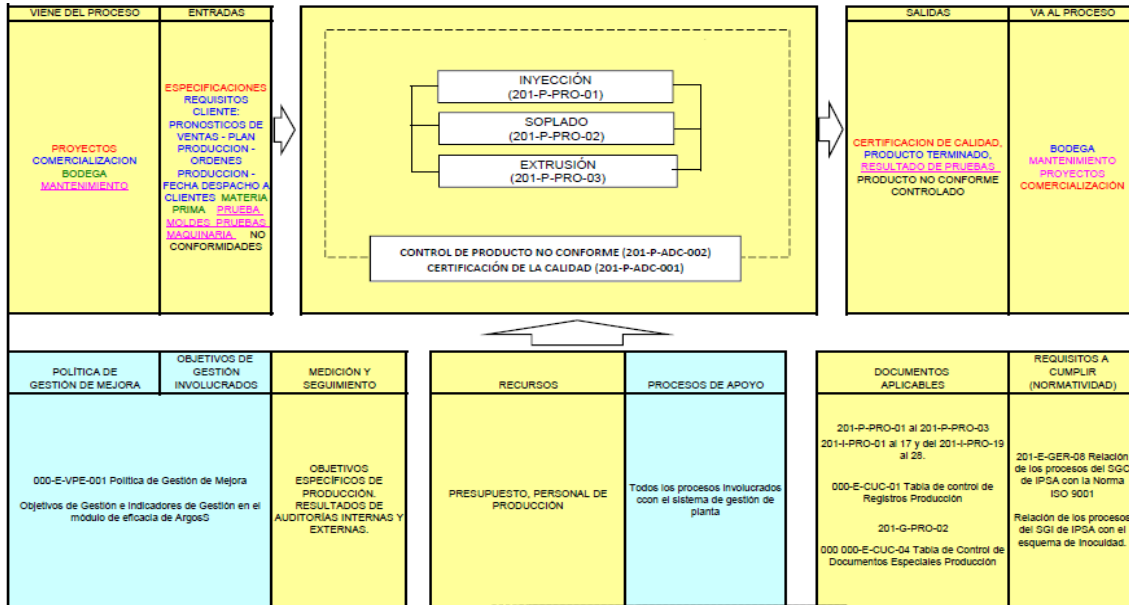
En las figura 19, 20 y 21 se detallan los mapas de procesos.

Figura 19. Proceso de producción área de soplado



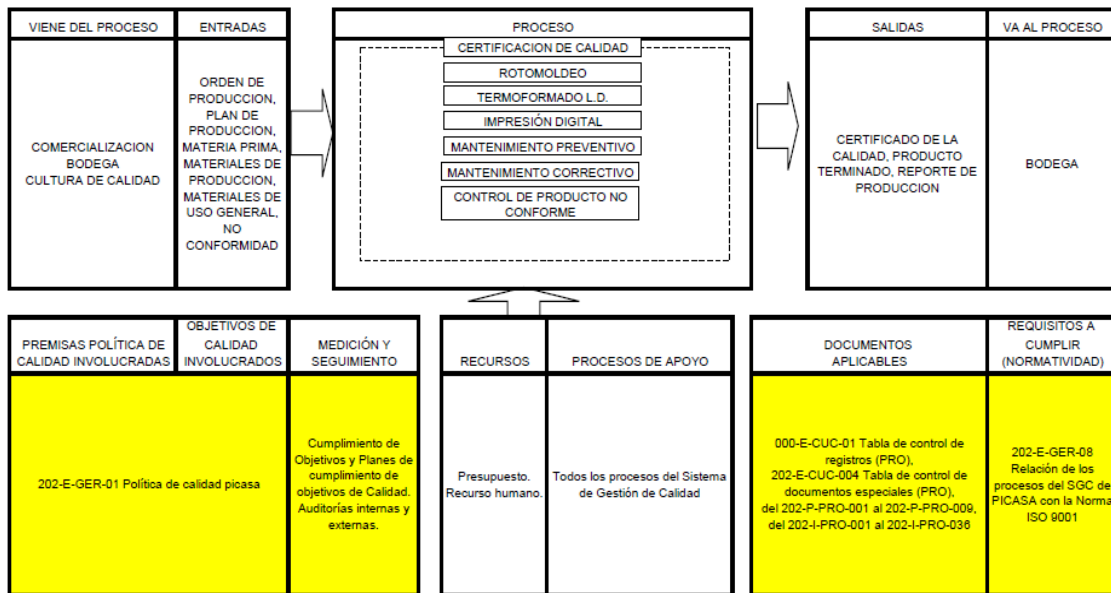
Fuente: Inyectores de Plástico S. A.

Figura 20. Proceso de producción área de inyección



Fuente: Inyectores de Plástico S. A.

Figura 21. Proceso de producción área de roto moldeo



Fuente: Inyectores de Plástico S.A. / Picasa.

## **2.6. Distribución de planta**

La distribución de planta aplicada es acuerdo al proceso como se explica en el siguiente subtítulo.

### **2.6.1. Distribución de acuerdo al proceso**

Inyectores de plástico S.A. Es una empresa cuyo giro de negocio se basa en la fabricación de productos de diferentes clases de polímeros, dándoles la forma deseada a dichos productos por medio de los procesos de soplado, inyección y roto moldeo de plástico.

El área de soplado e inyección de plástico, su objetivo es fabricar la mayor cantidad de productos y para esto es necesario tener varias máquinas fabricando incluso en ocasiones el mismo producto. De esta manera están distribuidos en 3 áreas específicas para cada proceso:

Soplado de plástico es el área donde se fabricarán todo producto que servirá como recipiente para jabones, bebidas, químicos, entre otros. Al ser el área con mayor cantidad de productos y tener bandas transportadoras se encuentra más cerca de bodega de producto terminado, para poder movilizar rápidamente el producto que está listo para entregar a bodega.

El área de inyección, es el proceso donde se fabrican los productos sólidos ya sea grande como cubetas de 5 galones o utensilios como tenedores, tapaderas, cajillas entre otros. Este proceso por lo general fabrica productos a un ritmo menor que el área de soplado, por lo que se encuentra a una distancia mayor de bodega de producto terminado. A diferencia del área de soplado

utiliza más materia prima con pigmentación, por lo que se encuentra más cerca del área de mezclas.

Roto moldeo por su parte, se encuentra en área retirada de soplado e inyección, ya que por el tamaño de productos (cisternas, pilas, separadores viales, entre otros) necesita de más espacio para rebabeo, empaque, etiquetado y almacenaje de los mismos.

## **2.7. Descripción del proceso**

La descripción del proceso se realiza por cada unidad de producción en los subtítulos siguientes.

### **2.7.1. Unidad de producción de soplado**

La fabricación de productos en el área de soplado inicia con la programación de producción, la cual la realizan en conjunto comercialización y el área de producción, así mismo se verifica disponibilidad de máquina; si se cuenta con máquinas disponibles, comercialización procede a realizar una orden de trabajo. Con dicha orden de trabajo, el área de producción procede a ingresar la orden al sistema.

Teniendo la orden de trabajo se solicita la materia prima necesaria, y seguidamente se procede a la fabricación en máquina del o los productos según la orden de trabajo. Si el producto necesitara de otro proceso (serigrafía, etiquetado, empaque) se procede al traslado del producto a dichas áreas.



Como parte final del proceso se realiza un reporte de producción, donde se podrá observar todo lo ocurrido durante la fabricación del lote de producción, para una evaluación posterior por parte de supervisores o jefe de producción.

### **2.7.2. Unidad de producción de inyección**

El proceso en el área de inyección inicia con la programación de producción, la cual la realizan en conjunto comercialización y el área de producción, así mismo se verifica disponibilidad de máquina; si se cuenta con máquinas disponibles, comercialización procede a realizar una orden de trabajo. Con dicha orden de trabajo, el área de producción procede a ingresar la orden al sistema.

Teniendo la orden de trabajo se solicita la materia prima necesaria, y seguidamente se procede a la fabricación en máquina del o los productos según la orden de trabajo. Si el producto necesitara de otro proceso (serigrafía, etiquetado, empaque) se procede al traslado del producto a dichas áreas.

Como parte final del proceso se realiza un reporte de producción, donde se podrá observar todo lo ocurrido durante la fabricación del lote de producción, para una evaluación posterior por parte de supervisores o jefe de producción.

### **2.7.3. Unidad de producción de roto moldeo**

En roto moldeo el proceso inicia con la planificación de producción, las cuales la realizan en conjunto las áreas de comercialización y producción, quienes realizan un programa de producción semanal y mensual según los requerimientos de los clientes. Con el programa ya elaborado se realiza la solicitud de materia prima y materiales para fabricar el pedido.

El área de mezclas realiza su labor de acuerdo a las especificaciones de color del producto, dicha mezcla (materia prima), procede a llevarse y verterse en el molde de hierro, el cual se instaló con anterioridad. Al tener el molde con la cantidad de materia prima necesario se procede a poner en marcha la máquina. Seguidamente se saca la unidad de producto terminado para su rebabeo y revisión final para su empaque y etiquetado.

Por último se realiza un reporte de producción, el cual servirá para alimentar el sistema de producción y verificación de datos del programa de producción.

## **2.8. Análisis del desempeño**

El análisis de desempeño considera varios factores los cuales se definen en los siguientes subtítulos.

### **2.8.1. Estándares**

Los estándares con los que se trabaja dentro de la empresa y específicamente en las áreas de soplado, inyección y rotomoldeo son análisis de desempeño por metas de producción y cumplimiento de las ordenes de trabajo, las cuales se miden semanal y mensualmente por medio de indicadores de eficiencia y productividad. Estos indicadores son de suma importancia ya que permiten tener un control general de todos los aspectos involucrados de cada uno de los procesos de producción ya mencionados.

### **2.8.2. Factores que afectan la producción**

- Soplado:

En el área de soplado se identificaron varios aspectos que hoy en día afectan la eficiencia de producción del área, las cuales son: herramientas inadecuadas, EPP inadecuado, iluminación y ventilación deficiente, pocos puntos de hidratación.

Las herramientas y equipo de protección personal (EPP) inadecuadas, inciden de gran manera, ya que están en primer plano con respecto a la máquina y producto terminado. Por lo que es necesaria una evaluación de dichos elementos para la búsqueda de la mejora en términos de eficiencia.

En términos de condiciones externas de trabajo, la iluminación, ventilación y puntos de hidratación, son inadecuadas con respecto al tiempo, es decir; que conforme pasa más tiempo el personal de planta genera estrés y su eficiencia se ve limitada por dichos factores. Teniendo esto en cuenta al tener datos de monitoreos se podrán tomar acciones correctivas.

- Inyección

En el proceso de producción de inyección de plástico se identificaron varios aspectos que hoy en día afectan la eficiencia de producción del área, las cuales son: herramientas inadecuadas, EPP inadecuado, iluminación y ventilación deficiente, pocos puntos de hidratación.

Las herramientas y equipo de protección personal (EPP) inadecuadas, inciden de gran manera, ya que están en primer plano con respecto a la máquina y producto terminado. Por lo que es necesaria una evaluación de dichos elementos para la búsqueda de la mejora en términos de eficiencia.

En términos de condiciones externas de trabajo, la iluminación, ventilación y puntos de hidratación, son inadecuadas con respecto al tiempo, es decir; que con forme pasa más tiempo el personal de planta genera estrés y su eficiencia se ve limitada por dichos factores. Teniendo esto en cuenta al tener datos de monitoreos se podrán tomar acciones correctivas.

- Roto moldeo

En roto moldeo se identificaron varios aspectos que hoy en día afectan la eficiencia de producción del área, las cuales son: herramientas inadecuadas y falta de EPP para maniobras seguras.

Las herramientas inadecuadas o hechas a mano al no ser las indicadas entorpecen en términos de tiempo realizar las diferentes tareas lo más rápido posible, por lo que es necesaria una evaluación de dichos elementos para reemplazarlos.

El equipo de protección personal, debe estar completo para evitar accidentes, en este caso el operador y ayudante de operador no cuenta con un arnés de seguridad al momento de manipular el molde en el brazo de la maquina roto moldeadora, esto no permite que dichas labores se puedan realizar con la confianza adecuada y por ende se realiza con cierta lentitud.

### **2.8.3. Desperdicios producidos**

Los diferentes procesos (soplado, inyección y roto moldeo) son actividades que generan una cantidad moderada de desperdicios durante el proceso de fabricación, siendo el de mayor cantidad los excesos de plástico en cada uno de los productos. Lo positivo de esto, es que dichos excesos de

plástico, se reutilizan para la fabricación de otros productos, esto con el fin de disminuir la contaminación del ambiente y promover la producción más limpia.

Con respecto a los implementos que se utilizan durante los diferentes procesos, se manejan de manera responsable con empresas certificadas para la destrucción o reciclaje de los mismos. Los desperdicios con mayor incidencia son el wipe y los químicos que se utilizan para la limpieza de piezas o los productos terminados; estos cuentan con depósitos específicos para almacenaje y evitar confusiones o desorden en el lugar de trabajo.



### **3. PROPUESTA PARA LA PARAMETRIZACIÓN Y EL REDISEÑO**

#### **3.1. Diseño del entorno**

Este consiste en realizar mejoras en el entorno laboral y distribución de los equipos y maquinarias, que permitirán un incremento en la productividad, así como áreas adecuadas para la realización de las actividades.

##### **3.1.1. Áreas de aplicación**

Las áreas de aplicación de mejoras en el entorno son las áreas de estudio: soplado, inyección y roto moldeo.

##### **3.1.1.1. Soplado**

En la tabla IX se detallan las condiciones para el área de soplado según el factor a monitorear las condiciones que deben ser aplicadas para cada factor

Tabla IX. **Monitoreos área de Soplado**

Factor a monitorear	Parámetros establecidos para cada factor	Frecuencia del monitoreo de los parámetros	Necesita utilizar equipo de protección personal	Mitigación
Ruido	80 decibeles	Constante	Orejas	Utilización de equipo personal
Estrés térmico	22 °	Constante		Fuentes de extracción de calor, puntos de hidratación
Iluminación	500 a 1000 luxes	Constante		Mejorar el sistema de iluminación
Partículas	< 5 %	Constante	Lentes y mascarilla	Utilización de equipo personal
Atmósferas	500 ppm 1210 mg*m <sup>3</sup>	Constante	Lentes y mascarilla	Utilización de equipo personal

Fuente: elaboración propia.

### 3.1.1.2. Inyección

En la tabla X se detallan las condiciones para el área de inyección según el factor a monitorear las condiciones que deben ser aplicadas en cada uno de estos.



Tabla X. **Monitoreos área de Inyección**

Factor a monitorear	Parámetros establecidos para cada factor	Frecuencia del monitoreo de los parámetros	Necesita utilizar equipo de protección personal	Mitigación
Ruido	80 decibeles	Constante	Orejeras	Utilización de equipo personal
Estrés térmico	22 °	Constante		Fuentes de extracción de calor, puntos de hidratación
Iluminación	500 a 1000 luxes	Constante		Mejorar el sistema de iluminación
Partículas	< 5 %	Constante	Lentes y mascarilla	Utilización de equipo personal
Atmósferas	500 ppm 1210 mg*m <sup>3</sup>	Constante	Lentes y mascarilla	Utilización de equipo personal

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente a estos factores se debe realizar una evaluación de las herramientas que están utilizando los operarios para evitar incidentes y accidentes, a la vez al utilizar las herramientas adecuadas y seguras implicará que el operario trabaje con confianza, seguridad y rapidez, incrementando su eficiencia.

### 3.1.1.3. Roto moldeo

En la tabla XI se detallan las condiciones para el área de roto moldeo según el factor a monitorear las condiciones que deben ser aplicadas en cada uno de estos.

Tabla XI. **Monitoreos Área de Roto moldeo**

Factor a monitorear	Parámetros establecidos para cada factor	Frecuencia del monitoreo de los parámetros	Necesita utilizar equipo de protección personal	Mitigación
Ruido	80 decibeles	Constante	Orejas	Utilización de equipo personal
Estrés térmico	22 °	Constante		Fuentes de extracción de calor, puntos de hidratación
Iluminación	500 a 1000 luxes	Constante		Mejorar el sistema de iluminación
Partículas	< 5 %	Constante	Lentes y mascarilla	Utilización de equipo personal
Atmósferas	500 ppm 1210 mg*m <sup>3</sup>	Constante	Lentes y mascarilla	Utilización de equipo personal

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente a estos factores se debe realizar una evaluación de las herramientas que están utilizando los operarios para evitar incidentes y accidentes, a la vez al utilizar las herramientas adecuadas y seguras implicará que el operario trabaje con confianza, seguridad y rapidez, incrementando su eficiencia. De la misma forma el equipo de protección personal para actividades específicas debe ser entregado a los operadores y obligado el uso del mismo.

### 3.2. Planeación de prácticas operacionales

La planeación de las prácticas operacionales de análisis inmediato se describen en la tabla XII.

Tabla XII. **Prácticas operacionales**

<b>Factor</b>	<b>Área a aplicar</b>	<b>Situación</b>	<b>Acción</b>
Análisis ergonómico factor iluminación	Soplado Roto moldeo Inyección	La ergonomía se ve afectada debido a la falta de iluminación para lo que será necesaria	La realización de una evaluación al sistema de iluminación y el costeo para la implementación de las mejoras necesarias.
Equipo de protección personal	Soplado Roto moldeo Inyección	La protección personal no es aplicada por los colaboradores, se observa que algunos utilizan	se debe realizar un normativo para la utilización de EPP para todo el personal que se encuentre

Continuación de la tabla XII.

		equipos de protección y otros colaboradores no los utilizan	laborando en el área, que en oportunidades es incómodo pero deben acostumbrarse al uso del mismo para resguardar su seguridad
Accesorios y dispositivos	Soplado Roto moldeo Inyección	Se observó la utilización de herramientas no adecuadas para las actividades que se desempeñan generan situaciones de riesgo laboral	Se dotará al personal de las herramientas adecuadas para la realización de sus actividades, así como el cambio de las herramientas en el momento que ya no sean de utilidad.

Fuente: elaboración propia.

### **3.3. Optimización de costos**

Con la finalidad de obtener un mejor control es necesario identificar y comprender los factores de costo de la organización, lo cual permitirá incrementar el valor del negocio por medio de la reducción de costos operativos y el aumento de la eficiencia en el trabajo, es una actividad compleja. Realizarlo tomará 4 pasos fundamentales:

- Incrementar capacidad (reducir costos): esta se obtiene por medio de generar eficiencia operativa, minimizar errores, disminuir el reproceso por la aplicación de procesos sencillos.
- Crear un cambio cultural de largo plazo: para crear este cambio es necesario establecer medidas, estándares y métodos de trabajo para cumplir con los objetivos plasmados.
- Incrementar la solidez del control del negocio: esta se realiza por medio de la implementación controles e indicadores, y la realización de la planeación estratégica.
- Incrementar habilidades y capacidades dentro de la organización: para que estas sean incrementadas es necesario diseñar perfiles y puestos de trabajo adecuados para las necesidades actuales de la organización y diseñar planes de capacitación.

Luego de analizar los costos los resultados generados son de utilidad para la toma de decisiones y Los resultados obtenidos luego de analizar los costos pueden resultar de gran utilidad para:

- Estructurar los costos y dimensionar la rentabilidad de los productos
- Tomar decisiones estratégicas en tiempo y forma.
- Decidir si ciertas actividades se realizarán internamente o se optará por externalizarlas.
- Comparar a la organización con las mejores prácticas.
- Medir el rendimiento de la inversión realizada en la empresa.
- Estar mejor preparado para afrontar cambios en el mercado.

Por lo que se deberá centrar en las áreas necesarias para obtener los resultados deseados, considerando las necesidades específicas de la organización.

### **3.3.1. Planilla**

Un rubro importante dentro de los costos de una empresa se produce con la nómina, la que debe poseer un adecuado presupuesto para que los costos sean los idóneos. Debido a que se debe tener un adecuado control de gastos relacionados con el recurso humano.

También debe considerarse dentro de estos costos los porcentajes correspondientes a: el monto de las cuotas que se deben pagar al Seguro Social e INTECAP, la tasa de los impuestos estatales sobre nómina, y el Impuesto Sobre la Renta. Estos elementos deben ser analizados y reevaluados cuando se generen modificaciones en los salarios o las prestaciones de los trabajadores.

El análisis matricial debe incluir los cuatro factores que influyen en la nómina (ISR, Seguro Social, INTECAP e impuestos estatales) para así

identificar qué impacto tiene cada uno y buscar la fórmula que permita optimizar mejor los beneficios y exenciones, y reducir los costos de nómina.

### **3.3.2. Materia prima**

La adquisición de la materia prima depende directamente de la cantidad de producto demandado por los clientes. El costo comprenderá el precio de compra, los aranceles de importación y otros impuestos (aquellos que no sean recuperables posteriormente aplicarán como créditos fiscales), los transportes, el almacenamiento y otros costos directamente atribuibles a la adquisición de las mercaderías, los materiales o los servicios.

- Para controlar los costos se pueden realizar negociaciones a periodos de 6 meses o hasta un año y esto permitirá controlar el impacto por las variaciones.
- El manejo de los inventarios es importante, ya que deben considerarse con base en las proyecciones en ventas y permitirá organizar los créditos por compra de materia prima e insumos. Y a la vez estos permitirán tener buenos márgenes de rentabilidad sobre capital empleado y otros índices financieros.
- La generación de guías para el control de residuos tanto para el reuso como para el desecho final ayuda a disminuir el impacto en el costo. Y también contribuye en la conservación del medio ambiente.

### **3.3.3. Insumos**

Estos pueden ser de uso genérico en la producción debido a que se pueden utilizar en diversos procesos productivos, por lo que son productos

de costos no elevados. Pero se habla de una producción especializada, definitivamente el valor aumenta.

#### **3.3.4. Costo de producción**

Con base en las proyecciones en ventas, se debe considerar la cantidad de productos a producir, esto también tiene relación con el precio del producto y la capacidad de producción. Considerando que la empresa persigue maximizar los beneficios con base en la colocación de la mayor cantidad de producto en el mercado. El maximizar los beneficios es la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales. Por lo que deben considerarse los factores necesarios para la realización de la producción como lo son: la mano de obra, la materia prima, la maquinaria, el capital.

#### **3.4. Mejora en eficiencia de los recursos**

La mejora en la eficiencia tiene que ver directamente con la adecuada utilización de los recursos. Considerando que en todo proceso existen pérdidas estas deben ser clasificadas y se les debe de agregar

- Pérdidas por Disponibilidad: estas siempre se generan cuando se produce una parada de la maquinaria.
- Pérdidas por rendimiento: estas se producen cuando el equipo no está trabajando de forma eficiente, y produce a una velocidad inferior a la teórica. Aquí se incluyen las microparadas que son aquellas que son frecuentes pero de poca duración.
- Pérdidas por calidad: se generan cuando se fabrican productos a los que se les categoriza como no conforme, debido a que no cumplen con las condiciones definidas en los estándares de calidad.



### **3.4.1. Utilización de materia prima**

La correcta utilización de la materia prima depende en gran parte de las condiciones de la operación, la definición correcta del método de trabajo y también de los estándares que la materia prima tiene que cumplir. Si la materia prima posee estas características el proceso deberá ser realizado sin inconvenientes, de no ser así, hay otros factores que deberán ser analizados para que de esta forma la materia prima no sea desperdiciada.

### **3.4.2. Consumo de recursos energéticos**

El adecuado uso de la energía es el primer paso para la obtención de la eficiencia energética. Lo cual implica la minimización de la pérdida de energía que se utiliza en los procesos productivos. Lo cual genera beneficios económicos, lo que se traduce a ahorros en la factura por el servicio proporcionado y genera beneficios a todo el planeta, minimizando la explotación de la naturaleza. Por esto se puede resumir que la eficiencia energética es el uso responsable de los recursos en función de la aplicación de tecnologías modernas. Algunos factores a considerar son los siguientes:

- Mejorar el aislamiento térmico: contribuye a minimizar las pérdidas potenciales de energía, que se producen los llamados puentes térmicos. Entre estos puntos térmicos están las ventanas, los espacios cercanos a ellas o los resquicios por los que la energía en forma de calor puede escapar. Estos cambios pueden generar porcentajes considerables de energía.

- Instalación de sistemas térmicos eficientes: la aplicación de calderas de condensación de bajo consumo contribuiría a implementar la eficiencia energética de una forma superior a una fuente de calor eléctrica.
- Instalación de iluminación eficiente: sustituir nuestras viejas bombillas por sistemas de iluminación más eficientes es algo fundamental. Aunque es una inversión inicial a corto plazo esa inversión es recuperable por lo que vale la pena para ahorrar mínimo un 60 % en la factura.

### **3.5. Avance tecnológico**

De esta forma se denomina a los cambios que han adquirido los equipos industriales. Por medio de la aplicación de nuevas tecnologías el entorno es modificado con la finalidad de hacer más eficiente el trabajo y facilitar la vida del ser humano.

Con base en esto se han logrado avances como por ejemplo: la microtecnología y la nanotecnología que han permitido dar lugar a la actualización y evolución en la industria y facilitan la accesibilidad a nuevos recursos productivos.

#### **3.5.1. Sistema de alimentación automática de materia prima**

El sistema de alimentación automática permitirá generar un incremento en la eficiencia el proceso, pero implica la realización de una inversión la cual debe ser analizada por la gerencia, existen diversos modelos pero se presenta en la figura 21 un sistema que según las cualidades que posee se puede adaptar al proceso.

Figura 22. Sistema de alimentación automática



## Descripción general

### Detalles rápidos

Condición:	Nuevo	Uso:	Material plástico carga
Lugar del origen:	Guangdong, China (Mainland)	Marca:	TongSheng
Número de Modelo:	HAL-800G	Voltaje:	380 V
Energía (W):	1-5HP	Dimensión (L*W*H):	800*720*1020mm
Peso:	46 KG	Certificación:	CE/ISO9001
Nombre:	Vacío cargador de tolva	Tipo:	Industrial
Presión del viento...	1800	Tamaño del Motor:	1.5HP
Transporte capa:	400 kg/h	Cargador automáti...	Material plástico tolva
Control:	Fácil de operar	Configuración de s...	Protección de sobrecarga
Máquina:	Máquina de alimentación automática	Volumen del depós...	7.5L
Servicio postventa...	Ingenieros disponibles para la puesta en marcha en el extranj...	Garantía:	1 año

### Capacidad de la fuente

Capacidad de la fu... 200 Set/Sets per Month Vacuum Hopper Loader

Fuente: TECHNIK. <http://www.technikltda.net/> Consulta: octubre de 2018.

### 3.5.2. Costo de la implementación

El costo de la implementación del equipo de alimentación automática es de \$2 500,00, el cual incluye: el valor del equipo, instalación y transporte.

### **3.6. Mantenimiento**

Son un conjunto de actividades que son ejecutados de forma periódica que tienen con objetivo incrementar el rendimiento de maquinaria e instalaciones. Si el mantenimiento no se realiza la producción tendrá deficiencias, existirán cortos y largos paros debido a que los equipos no estén bien calibrados e incluso la calidad de los productos se verá afectada.

#### **3.6.1. Maquinaria**

Las fallas en la maquinaria generará: generación de defectos en los productos, incapacidad de cumplir con los plazos de entregas previstos, tiempos ociosos y altos gastos en conceptos de reparaciones. Impactando financieramente debido a que la satisfacción del cliente disminuye. Por lo que se hace importante que a la maquinaria se le den los mantenimientos adecuados con los insumos y herramientas diseñadas para los mismos, lo cual permitirá una disminución en los costos de tiempos de ocio y tiempos en reparación.

##### **3.6.1.1. Segmento de soplado e inyección**

Existe la necesidad de minimizar paros no programados en la maquinaria durante el proceso de producción, por lo que las actividades de mantenimiento preventivo para toda la maquinaria y moldes de Inyectores de Plástico S.A. deben ser programadas en el MP-2. Las tareas de mantenimiento que se programan son tomadas de los manuales del fabricante de la maquinaria listados en el registro tabla de control de documentos generales (entrega y recepción máquinas propiedad del cliente), o en caso de no contar con instrucciones de fabricante o propietario, las

mismas se ingresan de acuerdo a la experiencia del personal a cargo. Un resumen de las tareas asignadas a cada equipo puede encontrarse en los registros Resumen de tareas mantenimiento preventivo inyección, Resumen de tareas mantenimiento preventivo soplado,

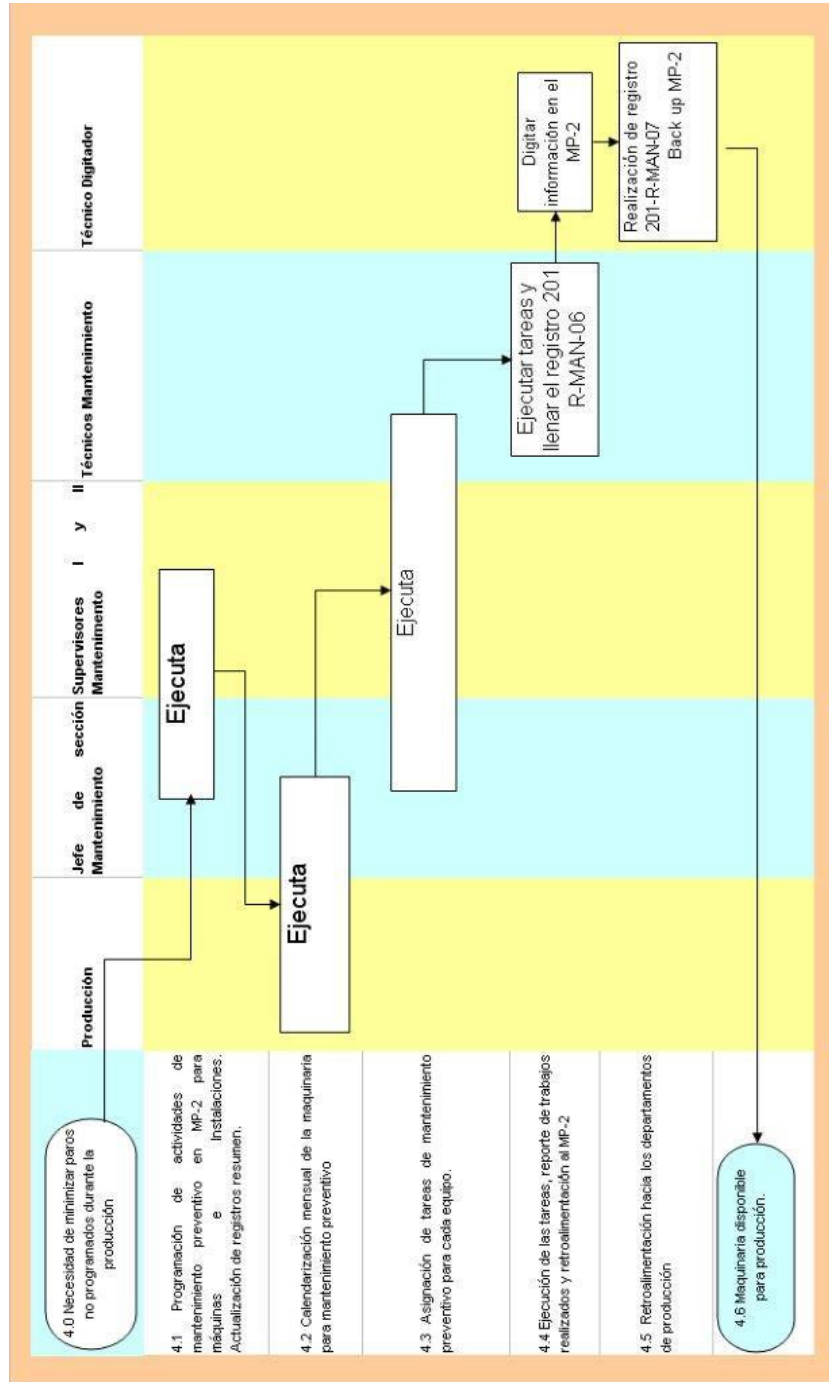
Los registros resumen de tareas mantenimiento preventivo inyección, resumen de tareas mantenimiento preventivo soplado, deberán de actualizarse por el jefe de sección mantenimiento o los supervisores de mantenimiento, cada vez que ingrese un equipo nuevo a Inyectores de Plástico S.A., los métodos para que el departamento de Mantenimiento se dé por enterado del ingreso de un equipo nuevo son los siguientes:

- Al ser recibida una máquina por el departamento de mantenimiento automáticamente se está validando su ingreso a Inyectores de Plástico, S.A.
- Se hará una revisión semestral para verificar que todos los equipos nuevos estén incluidos en los resúmenes de tareas de mantenimiento preventivo, para tal efecto se programara una reunión por medio del *Outlook* con los supervisores encargados de actualizar los registros de resúmenes de tareas de mantenimiento preventivos.
- El departamento de mantenimiento enviará en intervalos de 6 meses la programación del mantenimiento preventivo de los equipos de las plantas de inyección y soplado, al jefe de departamento, esta información es de uso público en el servidor de producción para que pueda ser consultada por las partes interesadas. Si el mantenimiento preventivo es cancelado por cualquier causa, deberá de enviarse la fecha de la reprogramación y actualizarse en el servidor de producción.

- Se procede a imprimir la orden de trabajo para mantenimiento preventivo con las tareas pendientes de realizar según lo programado en el MP-2. La prioridad de las actividades a realizar se deduce del funcionamiento de la maquinaria observado y reportado por los departamentos de producción mediante correos electrónicos o mediante órdenes de trabajo solicitadas de mantenimiento correctivo mediante registro solicitud de intervención a mantenimiento. el registro orden de trabajo para mantenimiento preventivo será entregado al personal operativo asignado para dicha tarea.
- El personal antes de iniciar la tarea asignada deberá de contar con su respectivo equipo de protección personal de acuerdo al documento especial listado de equipo de protección personal y llenar la parte correspondiente de seguridad industrial en el registro orden de trabajo para mantenimiento preventivo.
- Los trabajos realizados por el personal de mantenimiento deberán de ser identificados con rótulos y colocar conos de precaución alrededor del área a trabajar, al terminar la actividad deberán de colocar las guardas que pudieron haber removido para realizar el trabajo y entregar el área en las mismas condiciones de limpieza que fue recibida.
- Durante el mantenimiento de máquinas, las partes que necesiten lubricación y pudieran estar en contacto con el producto serán lubricadas con grasas grado alimenticio, en los moldes o máquinas que generen productos de uso alimenticio

- El personal operativo realiza las tareas previstas y procede a hacer un reporte de las tareas realizadas utilizando el registro tareas realizadas durante el mantenimiento preventivo en el cual detalla los mantenimientos realizados y de igual manera detalla las piezas que es necesario cambiar previo al próximo mantenimiento o durante la siguiente sesión de mantenimiento. Las tareas realizadas son ingresadas al MP-2 para que el mismo programe automáticamente la siguiente fecha de realización de la tarea. Dicho registro debe contener el sello DIGITADO, DEPTO. DE MANTENIMIENTO para tomarse como ingresado en el sistema.
- Para solicitar la programación de una nueva fecha, se hará vía correo electrónico al jefe de producción.
- Al finalizar el mes, se procede a enviar el registro cumplimiento sesiones de mantenimiento preventivo a los departamentos de producción (inyección, y soplado) en donde se detalla las máquinas a las cuales se les realizó mantenimiento preventivo durante el mes recién finalizado.

Figura 23. Proceso para mantenimiento preventivo



Fuente: elaboración propia.

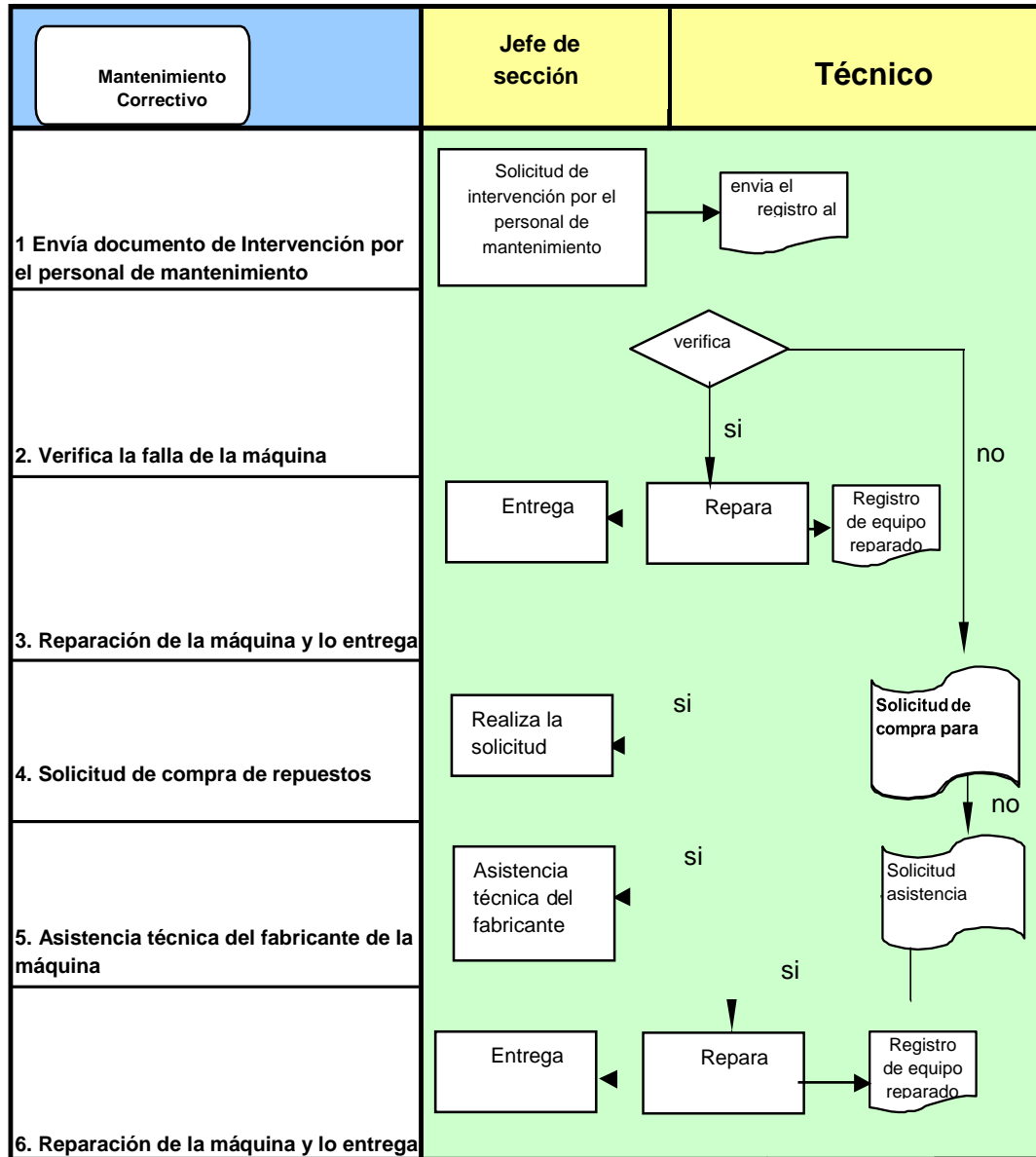


### **3.6.1.2. Segmento de roto moldeo, mantenimiento correctivo**

Los pasos a seguir son los siguientes:

- El supervisor de producción emite el documento solicitud de trabajo mantenimiento y es entregado al técnico asignado.
- El técnico recibe el documento, verifica la falla de la máquina e interviene
- Si el problema se puede arreglar con el equipo y herramientas disponible, se hace la reparación, se prueba la máquina y se entrega al jefe de sección productiva con el registro solicitud de trabajo mantenimiento este lo analiza y lo archiva.
- Si la falla no se puede reparar con el equipo y herramientas disponibles, o por falta de repuesto, el técnico solicita al jefe de la sección productiva efectuó la gestión de compra o fabricación.
- Si el problema es crítico y está fuera del alcance del personal de mantenimiento, se informa al jefe de la sección productiva quién solicita asistencia técnica a fabricante de la máquina o proveedor especializado.
- Reparado el fallo el técnico verifica el funcionamiento de la máquina en conjunto con el operador de la misma.
- El técnico procede a completar la información del registro solicitud de trabajo mantenimiento y lo entrega al jefe de sección productiva, este lo analiza y lo archiva.

Figura 24. Diagrama de flujo del mantenimiento correctivo



Fuente: elaboración propia.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Plan de acción**

Posterior a la evaluación de las áreas de inyección, soplado y roto moldeo, en lo referente a accidentes laborales se definió como primera acción la de realizar charlas de seguridad diarias en las que se dieron a conocer los principales riesgos que se pueden presentar en estas áreas y se definió como minimizarlos o eliminarlos para lo cual fue necesaria la interacción entre los operarios y supervisores los cuales aportaron ideas de cómo prevenir los accidentes e incidentes. En estas charlas también se hace el reconocimiento a las aplicación de buenas prácticas en: manejo de las herramientas, elementos de protección personal y por último se dio a conocer los accidentes o acciones inseguras que se generaron en estas áreas con la finalidad de que sirvan de utilidad en toda la planta.

Se programaron charlas de seguridad en las que se incluyeron temas como:

- Equipo de protección personal, uso y cuidado.
- Forma adecuada de realizar el levantamiento de cargas.
- Orden y aseo.
- Como evitar accidentes de trabajo.
- Registro de accidentes ocurridos durante la semana y diseño de estrategias para evitarlos.

Se crearon formatos de inspección diaria para llevar un control continuo de las actividades.

Se generaron puntos de control debido a la existencia de riesgo de peligrosidad que generaban el entorpecimiento de la operación, haciendo que esta fuera vulnerable por lo que fue importante la redistribución de los equipos y herramientas para tener un acceso seguro y rápido a estos. El seguimiento conlleva a la disminución de los accidentes y riesgos, y permite la creación de hábitos en los colaboradores, situación en la que la participación de las líneas de mando medio fue de gran importancia, teniendo presente que la seguridad es responsabilidad de todos.

Para la implementación de este plan no fue necesaria la realización de alguna inversión, y esto debido a que los recursos necesarios ya se encontraban en la empresa y no se encontraban en uso.

El hacer notar que la seguridad es responsabilidad de todos permitió obtener una actitud diferente de los colaboradores al cambio y a las modificaciones en cuanto a la distribución de las áreas, ya que era necesario contar con los espacios adecuados para transitar libremente en las áreas de trabajo lo cual facilitó que se generaran espacios adecuados para colocar el producto terminado.

Para unificar las estrategias de las áreas en estudio y socializar las acciones se coordinaron reuniones semanales con las líneas de mando para así tomar las decisiones de las acciones a realizar para eliminar los riesgos y los actos inseguros.

#### 4.1.1. Aplicación de la propuesta de mejoras

Los pasos realizados para la elaboración del plan de mejoras fueron los siguientes:

- Identificar el área de mejora
- Detectar las principales causas del problema
- Formular el objetivo
- Seleccionar las acciones de mejora
- Realizar una planificación
- Seguimiento del plan de mejoras

Tabla XIII. Entidades responsables

Responsable	Acción
Gerencia de producción	Velar porque en cada dependencia se cumpla con las normas establecidas
Departamento de producción	Todos los colaboradores deben poner en práctica las normas y condiciones laborales establecidas
Departamento de salud y seguridad ocupacional	Velar porque las condiciones de trabajo para los colaboradores sean las adecuadas a las actividades que realizan
Departamento de mantenimiento	Todos los colaboradores deben poner en práctica las normas y condiciones laborales establecidas
Departamento de procesos de producción	Todos los colaboradores deben poner en práctica las normas y condiciones laborales establecidas

Fuente: elaboración propia.

## **4.2. Rediseño de las condiciones operativas**

Las condiciones operativas fueron revisadas y analizadas para que de esta forma al ser modificadas contribuyeran a que los operadores incrementaran la eficiencia al realizar sus actividades

### **4.2.1. Análisis de riesgos**

Cuando los riesgos se han identificado y se les asigna un valor se deben establecer controles para que estos factores de riesgo se eliminen o minimizen, pero se deben considerar los siguientes criterios:

- Funcionarios expuestos: es necesario conocer el número de funcionarios expuestos para así identificar el alcance del control a implementar.
- Peor consecuencia: se debe considerar que el control a implementar debe evitar la peor consecuencia del riesgo que se evalúa.
- Existencia requisito legal asociado: para definir los parámetros de priorización se debe establecer si existe o no un requisito legal específico.

Cuando se completa la valoración se debe estar en la capacidad de determinar si los controles existentes son suficientes o necesitan mejorarse o si se requieren nuevos controles, considerando la reducción de los riesgos de acuerdo a la siguiente jerarquización:

- Eliminación

- Sustitución
- Controles de ingeniería
- Controles administrativos, señalización y advertencias
- Equipos y elementos de protección personal

La evaluación del comportamiento de la ejecución del programa necesita una serie de medidas como:

- Un equipo de supervisión encargado de definir el control de las actividades a ejecutar.
- Eficacia en la disminución de accidentes de trabajo
- Una persona encargada de desarrollar y aplicar las medidas correctivas, al programa permitiendo su funcionamiento permanente
- Eficacia del rendimiento
- Calidad del trabajo
- Bienestar individual y colectivo
- Riesgos de enfermedades
- Riesgos de accidentes

Aplicación de las medidas correctivas: luego de tener los resultados de la evaluación de la ejecución del programa, se debe estudiar cuales medidas requieren aplicaciones correctivas y generarlas.

Priorización de riesgos: la priorización de los factores de riesgo, se realiza de acuerdo a la valoración obtenida en el grado de peligrosidad, siendo:

- Alto: la calificación más alta otorgada a un riesgo y que nos indica que este, se debe atender a corto plazo.

- Medio: esta calificación nos indica que el riesgo debe ser atendido en un periodo de tiempo a mediano plazo.
- Bajo: es la calificación más baja que se le da a un riesgo, no significando esto que sea menos importante; pero sí que se pueden ejecutar acciones correctivas a largo plazo.

#### 4.2.2. Plan de acción correctivo

El plan de acción se resume en la tabla XIV:

Tabla XIV. Plan de acción

Factor	Acción	Resultado esperado
Ruido	Utilización de tapones en los oídos	Que en el operador se disminuya el nivel de estrés por exposición a ruido y alto nivel de temperatura
Estrés térmico	Disminución de calor por medio de generación de ventilas	
Iluminación	Cambios en el tipo de luminarias	Incremento en la eficiencia debido a la calidad lumínica
Partículas en el ambiente	Utilización de mascarillas según el área	Disminución de enfermedades respiratorias provocadas por la exposición al particulado
Atmósferas	Utilización de mascarillas según el área	Disminución de enfermedades respiratorias provocadas por la exposición al particulado

Fuente: elaboración propia.



### **4.2.3. Distribución de la planta**

La finalidad de realizar una evaluación de la distribución de la planta es determinar un orden de las áreas de trabajo, del equipo y maquinaria, con el objetivo de hacer los costos más eficientes y el espacio sea seguro.

Las condiciones necesarias para realizar una nueva distribución son: la llegada de nueva maquinaria, mejoras en los métodos de trabajo

### **4.2.4. Ventajas del nuevo diseño**

Las ventajas del nuevo diseño son las siguientes:

- Reducción de riesgos de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo: para que se obtenga esta reducción debe considerarse desde el diseño de las áreas de trabajo.
- Mejora la satisfacción del trabajador: las condiciones que generan bienestar dentro de las áreas de trabajo son importantes para incrementar la moral del colaborador.
- Incremento de la productividad: esta se ve afectada de forma directa por la adecuada distribución y diseño de las áreas de trabajo, contribuyendo en la minimización de los movimientos y el aumento de la productividad.
- Disminuyen los retrasos: estos retrasos disminuyen cuando existe el balance de las operaciones, y las condiciones de los equipos y maquinaria son las adecuadas.
- Optimización del espacio: aprovechar los espacios aéreos es importante para generar un ahorro en la utilización de las superficies. También, la adecuada distribución de las áreas permite minimizar las distancias de

recorrido y distribuir los pasillos, almacenes, equipo y colaboradores, se aprovecha mejor el espacio.

- Reducción del material en proceso: al disminuir las distancias y al generar secuencias lógicas de producción a través de la distribución, el material permanece menos tiempo en el proceso.
- Vigilancia: en el diseño se planifica el campo de visión que se tendrá con fines de supervisión.

En resumen:

- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, entre otros.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de fabricación
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.

#### **4.3. Prácticas operativas**

Se consideraron dos factores importantes en lo relacionado a las prácticas operativas, como lo son la ergonomía y la aplicación adecuada de herramientas y equipos.

#### **4.3.1. Puesta en marcha ergonomía**

Tiene como objetivo minimizar las cargas: físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; y busca mejorar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema.

Los estudios específicos que realizamos son los siguientes:

- Manipulación de cargas
- Tiro y arrastre
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos
- Disconfort en oficinas (térmico acústico)
- Cargas de trabajo

#### **4.3.2. Aplicación de herramientas y equipos adecuados**

Para la correcta utilización o aplicación de herramientas y equipos es necesario que el personal sea capacitado en la utilización de estos y diseñar manuales o trifolios que incluyan los factores primordiales a considerar en la utilización de estos.

#### **4.4. Logística en el proceso**

Satisfacer la demanda de los consumidores en función de la localización y tiempo es primordial para la organización, por lo que se consideran los siguientes factores:

- Almacenamiento. Las empresas deben almacenar sus productos mientras son vendidos, pues los ciclos de producción y consumo casi nunca coinciden. La función del almacenamiento es garantizar que los productos estén disponibles cuando los clientes los necesiten, o bien que la materia prima esté dispuesta para producir los productos.
- Procesamiento de pedidos: este se realiza por medio de los vendedores, pueden utilizar medios de comunicación o contacto diversos como son las visitas, correo electrónico, teléfono e internet, los cuales son medios que facilitan al vendedor la realización de sus actividades de una forma eficaz.
- Control de inventarios. Poseer en la bodega de producto terminado la cantidad de producto listo para despacho es indispensable para fortalecer el área de ventas y cumplir con la demanda.
- Transporte. La entrega en tiempo y condiciones ideales del producto es vital para generar satisfacción de los clientes.

#### **4.4.1. Señalización de áreas**

Una estrategia para contribuir con el desempeño relacionado con la seguridad e higiene de la organización es la existencia de planes de seguridad en los cuales deben incluirse los diseños y aplicación de la adecuada señalización. Para esto las señales deben cumplir con lo siguiente:

- Deben ser llamativas a la vista de todos a los que está destinado el mensaje específico.
- Poseer una única interpretación.

- Ser claros.
- Si la acción es específica, explicar paso a paso.
- Cumplirse en la práctica.

El orden de actuación en cuanto a medidas a aplicar implica la utilización de distintas técnicas, las cuales deben ser aplicadas en el siguiente orden:

- Técnica directa: o eliminar el riesgo en su origen, actuando sobre el agente material que lo produce.
- Técnica indirecta: reduce el riesgo mediante la adopción de medidas auxiliares, no elimina de forma definitiva.
- Técnica orientativa: indica la situación o clase de riesgo a considerar mediante la señalización, en este caso tampoco elimina ni reduce los riesgos.

#### **4.4.2. Transporte de materia prima**

El transporte de materia prima queda en mano de nuestros proveedores, pero se posee el compromiso de verificar las condiciones de recepción de las materias por los encargados de recepción de materia prima, esto debido a que la calidad de la producción depende directamente de que la materia prima cumpla con los requisitos establecidos según las necesidades productivas.

#### **4.4.3. Manejo de desperdicios**

El residuo material es todo el resultado de los procesos que ya no es de utilidad dentro de la producción.

Los inertes y peligrosos son los principales residuos industriales. Los residuos inertes son usualmente materiales sencillos de reciclar, por ejemplo, el escombros puede utilizarse para nuevas construcciones, no se diga más del plástico, papel y cartón, pero el reciclaje tiene un costo y muchas empresas aún no tienen los recursos o el interés de llevarlo a cabo.<sup>1</sup>

Muchas empresas han hecho negocio de la recolección de residuos de las industrias, con lo que se ha dado inicio a un ciclo de reciclaje que permitirá minimizar el impacto ambiental. El tratamiento que se le da a un material peligroso para su reutilización, si bien no lleva al producto a cumplir la misma función una y otra vez como el plástico y el papel, al menos le da otra función en un ámbito industrial diferente<sup>2</sup>. Existen 4 tipos de tratamientos:

- Mecánicos
- Químicos
- Biológicos
- Térmicos

El manejo de residuos implica un costo dentro del proceso de producción, pero el adecuado manejo de un material que ha sido desechado y puede ser reutilizado tiene un impacto positivo para todos, para el medio ambiente y para el bolsillo también. El manejo adecuado de los residuos es una cuestión de cultura y educación.

---

<sup>1</sup> *Residuos inertes y peligrosos.*

<https://alcompany.com/manejo-de-residuos-industriales>. Consulta: enero de 2019.

<sup>2</sup> *Ibíd.*

#### 4.5 Técnicas de gestión

Las técnicas consideradas para la adecuada gestión empresarial son:

- Análisis estratégico: utilizada para analizar los agentes empresariales exógenos a la empresa y el escenario identificar los escenarios político, económico y social internacionales y nacionales más probables.
- Gestión organizacional o proceso administrativo: planificar la anticipación del quehacer futuro de la empresa y definir la estrategia, metas u objetivos a cumplir; organizar, determinar las funciones y estructura necesarias para lograr el objetivo estableciendo la autoridad y asignando responsabilidad a las personas que tendrán a su cargo estas funciones.
- Gestión de la tecnología de Información: contribuir en la toma de decisiones por medio de la aplicación de sistemas de información y herramientas tecnológicas
- Gestión financiera: identificar las mejores oportunidades financieras para obtener dinero y crédito al menor costo posible.
- Gestión de recursos humanos: administrar el recurso humano de forma eficiente.
- Gestión de operaciones y logística de abastecimiento y distribución: satisfacer las necesidades de los consumidores por medio del adecuado manejo de los recursos productivos.
- Gestión ambiental: generar responsabilidad sobre la necesidad de aplicar, en la empresa, políticas de defensa del medio ambiente.

Existen ciertas pautas fundamentales que los empresarios, operadores de servicio o administradores deben tomar en cuenta para gestionar adecuadamente, la organización.

- Querere y cuidar a los clientes compradores

- Encuentre a los compradores que usted quiera
- Descubra qué quieren sus clientes compradores
- Oriente a su cliente comprador a obtener lo que quiera
- Entregue siempre un valor entregado

Quando se genera un modelo de gestión se deben considerar los siguientes cuatro factores:

- Planeación
- Organización
- Dirección
- Control

#### **4.5.1. Funcionamiento de 9's**

El funcionamiento de esta herramienta es muy sencillo pero requiere del compromiso de la organización como un todo. El procedimiento es el siguiente:

- Identificar problemas relacionados con las 9's.
- Priorizar los problemas.
- Determinar las causas que originan los problemas.
- Definir indicadores.
- Listar las acciones de mejoras acordadas.
- Asignar responsables de las acciones de mejora.
- Establecer plazos de ejecución de las mejoras.

Implantación de las 9 "S" en la empresa



La dedicación y el compromiso de los actores es fundamental para obtener éxito de la aplicación de la herramienta, y se deben seguir dos reglas básicas: empezar por uno mismo y educar con el ejemplo

Se debe elaborar un plan de trabajo para establecer en donde se aplicará la metodología mencionadas, por lo que el líder del proyecto deberá asignar a su grupo de trabajo, las actividades tomando en cuenta que a lo largo del desarrollo del proyecto debe asumir un papel para:

- Liderar el programa 9's
- Mantener un compromiso activo
- Promover la participación de todos los implicados
- Dar seguimiento al programa

Es muy importante que se conserve el clima ya creado con los nuevos hábitos aprendidos. Esto se logra mediante la práctica de auditorías; en un principio puede llevarse a cabo por el mismo departamento o área, posteriormente se realizan evaluaciones cruzadas a efecto de tener resultados más reales.

#### **4.5.1.1. Clasificación**

No se refiere a acomodar, sino a saber ordenar por clases, tamaños, tipos, categorías e inclusive frecuencia de uso, es decir a ajustar el espacio disponible (físico o de procesos). Los beneficios de esta acción son muchos y muy variados ya que quedan áreas disponibles (cajones, espacios, entre otros.), se deshace la persona de artículos y papelería obsoleta para hacer más cómodo el espacio vital, se eliminan despilfarros y pérdidas de tiempo por no saber dónde se encuentra lo que se busca.

Para clasificar es necesario emprender las siguientes acciones:

- Identificar aquello que es o no necesario de acuerdo al el que (artículo u objetos) y a su frecuencia de uso.
- Separar lo que es innecesario, excesivo, adicional de lo que es útil, adecuado y simple, y decidir lo que se puede almacenar, desplazar, vender, reciclar, regalar, o enviar a la basura.
- Reducir los objetos utensilios y materiales de poca rotación y uso por medio de la reubicación en almacenes específicos, dejando libertad de movimiento (despejando pasillos, cajones, escritorios, alacenas, entre otros). Este punto nos invita a quedarnos solo con lo mínimo indispensable.

#### **4.5.1.2. Organización**

Significa eliminar todo aquello que está de más y que no tiene importancia para el trabajo que desempeñamos y organizarlo racionalmente, tener una ubicación para cada objeto.

Arreglar las cosas eficientemente de forma que se pueda obtener lo que se necesita en el menor tiempo posible.

Identificar las diferentes clases de objetos.

Designar lugares definitivos de almacenaje cuando el orden lógico y tratando de disminuir el tiempo de búsqueda.

#### **4.5.1.3. Limpieza**

Significa desarrollar el hábito de observar y estar siempre pensando en el orden y la limpieza en el área de trabajo, de la maquinaria y herramientas que utilizamos.

- Es más que barrer y trapear
- Limpiando se encuentran situaciones anormales
- Usar uniformes blancos, pintar de colores claros
- Mantener los manuales de operación o programas de trabajo en buen estado
- Mantener limpios y en buen estado los equipos y las instalaciones
- Idear formas que permitan recuperar los desechos de los equipos y mobiliarios.

#### **4.5.1.4. Bienestar Personal**

El emprender sistemáticamente las primeras TRES S, brinda la posibilidad de pensar que éstas no se pueden aislar, sino que los esfuerzos deben darse en forma conjunta, pero para lograr esto en el trabajo es importante también que la persona esté en un estado ordenado, lo que significa que hay una simbiosis entre lo que se hace y el cómo se siente la persona.

#### **4.5.1.5. Disciplina**

Esta acción es la que quizá represente mayor esfuerzo, ya que es puntual del cambio de hábitos, la disciplina implica el apego de procedimientos establecidos, a lo que se considera como bueno, noble y honesto; cuando una persona se apega al orden y al control de sus actos está acudiendo a la

prudencia, y la inteligencia en su comportamiento se transforma en un generador de calidad y confianza.

- Continuidad y seguimiento hasta generar un hábito.
- Conocimiento que no se aplica, no sirve.
- Las 9 S's deben ser prácticas y practicadas.

#### **4.5.1.6. Constancia**

Preservar en los buenos hábitos es aspirar a la justicia, en este sentido practicar constantemente los buenos hábitos es justo con uno mismo y lo que provoca que otras personas tiendan a ser justos con uno, la constancia es voluntad en acción y no sucumbir ante las tentaciones de lo habitual y lo mediocre. Hoy se requieren de personas que no claudiquen en su hacer bien (eficiencia), y en su propósito (eficacia).

#### **4.5.1.7. Compromiso**

Esta acción significa ir hasta el final de las tareas, es cumplir responsablemente con la obligación contraída, sin voltear para atrás, el compromiso es el último elemento de la trilogía que conduce a la armonía (disciplina, constancia y compromiso), y es quien se alimenta del espíritu para ejecutar las labores diarias con un entusiasmo y ánimo fulgurantes.

#### **4.5.1.8. Coordinación**

Como seres sociales que somos, las metas se alcanzan con y para un fin determinado, el cual debe ser útil para nuestros semejantes, por eso los humanos somos seres interdependientes, nos necesitamos los unos y los otros

y también no participamos en el ambiente de trabajo, así al actuar con calidad no acabamos con la calidad, sino la expandemos y la hacemos más intensa. Para lograr un ambiente de trabajo de calidad se requiere unidad de propósito, armonía en el ritmo y en los tiempos.

#### **4.5.1.9. Estandarización**

Para no perderse es necesario poner señales, ello significa en el lenguaje empresarial un final por medio de normas y procedimientos con la finalidad de no dispersar los esfuerzos individuales y de generar calidad.

Para implementar estos nueve principios, es necesario planear siempre considerando a la gente, desarrollar las acciones pertinentes, checar paso a paso las actividades comprendidas y comprometerse con el mejoramiento continuo.

Sabemos que implementar estas acciones representa un camino arduo y largo, pero también comprendemos que aquellos con los cuales competimos día a día y lo consideran como algo normal, como una mera forma de sobrevivencia y aceptación de lo que está por venir.

- Evita la localización y búsqueda mental de modo que nos lleve solo unos cuantos segundos.
- La idea de disminuir a cero el tiempo de localización y búsqueda de cada objeto.
- Clasificar todos los recursos que necesito.
- Asignar un lugar para cada objeto de acuerdo a un orden lógico y de fácil acceso.
- Pintar la silueta en el lugar donde se almacena.

- Control visual en inventarios y almacenes para lograr la cultura del supermercado.
- Control visual para puntos de reorden.
- Tiempo en ver que hay dentro de un gabinete es tiempo perdido, utiliza control visual.
- Etiquetar los objetos y el lugar en que se almacenan (letra grande, pocas palabras, colores).

#### **4.5.2. Registro de buenas prácticas de manufactura**

Se debe poseer un registro para:

- Definir las especificaciones y procedimientos para todos los materiales y métodos de producción y control.
- Garantizar que todo el personal relacionado con la producción sepa lo que tiene que hacer y cuando tiene que hacerlo.
- Garantizar que las personas autorizadas tengan suficiente información para la toma de decisiones.
- Garantizar la existencia de evidencia documentada, trazabilidad y registros que permita a llevar a cabo una inspección y concluir si estamos cumpliendo o no con las BPM.
- Garantizar la disponibilidad de datos necesarios para la validación, revisión y análisis estadístico de la producción y los ensayos.

Los registros son hojas que poseen datos que posteriormente serán la información necesaria que permita tomar las decisiones dentro de las áreas de estudio. Datos que permitirán evidenciar las actividades realizadas.

### **4.5.3. Beneficios para el proceso**

Los beneficios de implementar la metodología 9'S son:

- Es una herramienta eficaz porque involucra a todos los empleados.
- Permite la eliminación de desperdicios.
- Disminuye los riesgos de accidentes.
- Minimiza el estrés de los empleados al no tener que hacer tareas frustrantes.
- Contribuye en la mejora de los procesos de comunicación interna.
- Reducir el tiempo de búsqueda de los elementos que se necesitan.
- Suavizar el flujo de trabajo.
- Mejorar la disposición ante el trabajo.
- Proveer un proceso sistemático para la mejora continua.
- Menos movimientos y traslados inútiles.
- Aumentar la fiabilidad de las entregas debido a los retrasos.
- Mejora la imagen ante los clientes.
- Menor nivel de existencias almacenadas.
- Se identifican fácilmente los problemas.
- Contribuye a desarrollar buenos hábitos.

Con la finalidad de reducir tiempos en la ejecución de las actividades, así como aumentar la productividad.





## 5. MEJORA CONTINUA

### 5.1. Resultados obtenidos

Los resultados se obtendrán a corto plazo, debido a que habrá mayor eficiencia de los colaboradores al realizar sus actividades cotidianas. Se reducirán los paros debido a la disminución de accidentes y se incrementará el bienestar de los trabajadores.

### 5.2. Plan de salud física

La Organización Mundial de la Salud (OMS) presentó el nuevo plan de acción mundial sobre actividad física. La falta de actividad física es un factor de riesgo de mortalidad a nivel mundial. A nivel mundial, 1 de cada 5 adultos no obtiene un nivel suficiente de actividad física.<sup>3</sup>

La inactividad física también representa uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles (ENT), como diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer.

Las ENT causan el 71 % de todas las muertes a nivel mundial, particularmente, la de 15 millones de personas entre los 30 y los 70 años de edad, anualmente.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> *Organización mundial de la salud.*

<https://sumedico.com/plan-de-accion-mundial-sobre-actividad-fisica-oms/>. Consulta: enero de 2019.

<sup>4</sup> *Ibid.*

La OMS define a la actividad física como cualquier movimiento corporal que se produzca por los músculos esqueléticos y que genere gasto de energía; actividades como jugar, trabajar, viajar, tareas domésticas, recreativas, entre otras.<sup>5</sup> Son incluidas como ejemplos de esta definición.

La salud física puede verse afectada por varios factores como son el medio ambiente, el lugar de vivienda, estilo de vida, genética y las costumbres médicas que poseas.

Algunas recomendaciones importantes que se deben seguir para mantener en buen estado su salud física son:

- Descansar y dormir lo suficiente, ya que tu cuerpo necesita reposo para recuperar las energías perdidas, sobre todo en el día.
- Mantenerte saludable cuidando tu alimentación y lo que comes, procurando que todo aporte valores nutricionales a tu cuerpo.
- Hacer ejercicio para quemar las calorías adicionales y ejercitar tus músculos para mantenerlos en actividad.
- Cuidar tu higiene personal y lo que haces día con día, esta es una de las claves principales para evitar enfermedades
- Visitar regularmente a tu médico, realizarte chequeos constantes con el fin de mantenerte saludable o detectar enfermedades que puedan curarse a tiempo.
- Mantener armonía emocional. Está demostrado que la salud emocional puede afectar tu salud física en gran medida, por lo tanto trata de llevar

---

<sup>5</sup> Organización mundial de la salud.

<https://sumedico.com/plan-de-accion-mundial-sobre-actividad-fisica-oms/>. Consulta: enero de 2019.

una vida alejada de problemas y preocupaciones, trata de buscar armonía emocional en cada aspecto de tu vida.<sup>6</sup>

### 5.2.1. Audiometrías

La audiometría es una prueba que permite conocer la capacidad que tiene una persona de escuchar los sonidos<sup>7</sup>. Evalúa así el correcto funcionamiento del sistema auditivo humano. Una correcta audición es un proceso que sigue estos pasos:

- Recepción de los sonidos en el pabellón auricular u oreja, que nos ayuda a diferenciar desde dónde se emite un sonido.
- Paso del sonido a través del conducto auditivo.
- Choque del sonido en el tímpano, que le hace vibrar como si fuese un tambor.
- Transmisión de la vibración por la cadena de huesecillos, que conectan el tímpano con la cóclea.
- Conversión de las vibraciones a impulsos eléctricos nerviosos en la cóclea.
- Interpretación de las señales neuronales en el cerebro.<sup>8</sup>

Una audiometría no indica exactamente qué fase del proceso de la audición no funciona correctamente, pero sí indica si la audición está alterada en la parte de la transmisión del sonido o vibraciones o en la parte más relacionada con el sistema nervioso, lo que ayuda mucho a decidir el tratamiento más efectivo.

---

<sup>6</sup> Organización mundial de la salud.

<https://sumedico.com/plan-de-accion-mundial-sobre-actividad-fisica-oms/>. Consulta: enero de 2019.

<sup>7</sup> *Ibíd.*

<sup>8</sup> *Ibíd.*

Para realizar la prueba se utilizan sonidos modificados en su intensidad y tono. La intensidad es el volumen que tiene un sonido y se mide en decibelios; y el tono hace referencia a lo agudo o grave que se escucha un sonido y se mide en hertzios. Los sonidos que puede escuchar el ser humano tienen 20-150 dB (a partir de 85 dB se pueden dañar los oídos) y 20-20000 Hz.

Se recomienda realizar una audiometría a todas las personas en las que se sospeche una pérdida de audición, lógicamente. También hay etapas de la vida en las que, aunque no haya una sospecha clara de hipoacusia, se recomienda someterse a una audiometría para detectar una pérdida de audición a tiempo. Es conveniente realizar una audiometría en los siguientes casos:

- Recién nacidos: a día de hoy entre las pruebas médicas a los recién nacidos se incluye un tipo especial de audiometría basada en los “potenciales evocados”; esto son reflejos que nos indican si un bebé oye o no sin necesidad de que tenga que decirnoslo él. Gracias a esta prueba ha disminuido notablemente el número de sordomudos de nacimiento en nuestra sociedad, porque se les puede implantar a tiempo una cóclea artificial.
- Mayores de 65 años: aun sin sospecha de sordera, se recomienda realizar esta prueba a todos los mayores de 65 años para detectar a tiempo déficits de la audición. Si la prueba es normal, se recomienda repetirla cada 3-5 años.
- Sospecha de sordera: cualquier persona a cualquier edad puede sufrir sordera temporal o permanente por diferentes motivos. La audiometría ayuda al diagnóstico de la hipoacusia y orienta hacia la causa de la misma.
- Tras enfermedades de riesgo: la meningitis, sobre todo en niños, los traumas craneoencefálicos y las otitis extensas son las causas más

habituales de sordera que se producen como secuela de enfermedades o accidentes. Se recomienda vigilar la audición en todos estos casos.

- Otros: la toma de medicamentos que dañan el oído (gentamicina, por ejemplo), o la ruptura del tímpano (por usar bastoncillos de limpieza o tras un ruido muy fuerte), son también frecuentes causas de hipoacusia, y el paciente se puede beneficiar de una audiometría<sup>9</sup>.

### 5.2.2. Espirometrías

La espirometría “es una prueba no invasiva que permite conocer la función pulmonar de una persona. Consiste en respirar por la boca a través de un pequeño tubo, y forzar la respiración para medir el flujo aéreo que permite conocer el estado de los pulmones de una persona midiendo el aire que es capaz de inspirar y espirar.”<sup>10</sup>

Hay dos tipos de espirometrías básicas:

- “Espirometría simple: consiste en que la persona respire lentamente primero con normalidad. Luego tendrá que coger y soltar todo el aire que pueda. Así se mide el volumen de aire que entra y sale de los pulmones, y el máximo que podría entrar y salir.
- Espirometría forzada: consiste en que la persona coja todo el aire que pueda y después lo suelte bruscamente hasta que no pueda expulsar más. Es la más útil para el estudio de broncopatías. Así se mide el flujo,

---

<sup>9</sup> *Salud, salud*. <https://chsalud.es/blog/otorrinolaringologia>. Consulta: febrero de 2019.

<sup>10</sup> *Salud ideal*. <https://salud.ideal.es/component/tags/tag/757-capacidad-pulmonar.html>. Consulta: febrero de 2019.

es decir, la cantidad de aire por segundo que puede expulsar una persona.”<sup>11</sup>

Una espirometría no dirá directamente cuál es el problema pulmonar al que nos enfrentamos, pero sí nos indica si la función pulmonar está alterada con un patrón obstructivo (el aire no puede salir fácilmente) o restrictivo (el aire no puede entrar). Esto ayuda mucho a decidir un tratamiento útil, y permite enfocar el diagnóstico con la clínica u otras pruebas.

“Otros tipos de espirometrías son aquellas que se realizan después de un test de broncodilatación o de provocación. Los test de broncodilatación se realizan a las personas con patrón obstructivo en las que se quiere comprobar si se puede revertir con la toma de aerosoles. Los test de provocación se realizan cuando la espirometría forzada es normal pero se sospecha que tiene episodios aislados de obstrucción.

Se recomienda realizar una espirometría a todas las personas en las que se sospeche una enfermedad pulmonar, tanto para diagnosticarla como para controlar su evolución. Las enfermedades que más se benefician de una espirometría son:

- EPOC: la enfermedad pulmonar obstructiva crónica aparece en fumadores de largo tiempo de evolución. Hay dos variantes: enfisema y bronquitis crónica, aunque se solapan en ocasiones. La espirometría puede detectar el patrón obstructivo, comprobar que no revierte con broncodilatadores, y vigilar la evolución de la enfermedad.

---

<sup>11</sup> *Salud ideal*. <https://salud.ideal.es/component/tags/tag/757-capacidad-pulmonar.html>. Consulta: febrero de 2019.

- Asma: el asma es otra enfermedad obstructiva del sistema respiratorio, pero esta vez sí es reversible con aerosoles broncodilatadores. Puede ser persistente y durar toda la vida, o relacionarse con alergias y ser más temporal.
- Alergias: hay sustancias alérgicas que tienen un efecto directo en los bronquios pulmonares, haciendo que se obstruyan temporalmente. Una de las más comunes sería la alergia estacional al polen o gramíneas.
- Fibrosis pulmonar: se trata de una enfermedad con un fuerte componente genético y cuyo origen no está aclarado. Aparece en la edad media de la vida, cuando de repente el pulmón comienza a fibrosarse. La espirometría detecta un patrón restrictivo.
- Sarcoidosis: es una enfermedad autoinmune que afecta tanto a los pulmones como a otros órganos del cuerpo. Se forman granulomas internos que obstruyen los bronquios. La espirometría sirve para definir el grado de afectación.
- Bronquiectasias: son lesiones puntuales del pulmón que producen una dilatación (a veces enorme) de los bronquios. La espirometría no suele ser la prueba diagnóstica definitiva, pero se pueden encontrar alteraciones poco concluyentes que animen a realizar más pruebas<sup>12</sup>

### 5.3. Capacitación anual

La capacitación y el entrenamiento aseguran la ejecución satisfactoria del trabajo y constituyen una herramienta para adaptarse a los cambios originados por nuevas tecnologías, también permite al personal de la empresa desempeñar sus actividades con el nivel de eficiencia requerido por sus puestos

---

<sup>12</sup> *Salud ideal.* <https://salud.ideal.es/component/tags/tag/757-capacidad-pulmonar.html>. Consulta: febrero de 2019.

de trabajo, lo que consecuentemente contribuye al logro de los objetivos organizacionales y a la autorrealización personal del trabajador.

Sus objetivos generales y fundamentales son:

- Preparar personal para la ejecución inmediata y eficiente de las diversas tareas propias del cargo y de la organización.
- Proporcionar conocimientos al personal para el continuo desarrollo en sus cargos actuales o prepararlos para otras funciones.
- Cambiar las actitudes de las personas para crear un clima de trabajo más satisfactorio, aumentar la motivación y hacerlos más receptivos a la supervisión de sus tareas.

Los objetivos específicos que busca con la capacitación y entrenamiento son los siguientes:

- Mejorar los sistemas, métodos y procedimientos de trabajo.
- Mejorar la comunicación y la motivación del personal de la empresa.
- Reducir los rechazos y los desperdicios en la producción y servicios.
- Disminuir las quejas de los clientes por mala atención o errores en los trámites.
- Reducir las ausencias y rotación de personal por falta de conocimientos.
- Incrementar la productividad y la rentabilidad por lo tanto de la competitividad.
- Reducir costos por mantenimiento de las maquinarias, equipos, entre otros.
- Reducir el tiempo de adaptación a nuevas tecnologías o procesos productivos.
- Aminorar la carga de trabajo de supervisión y de control.



- Reducir los costos para trabajos extraordinarios.
- Reducir los accidentes de trabajo y pérdida de horas hombre.

### **5.3.1. Inducción a nuevos trabajadores**

Es importante saber que una vez que se ha reclutado y seleccionado al colaborador deseado, es necesario orientarlo y capacitarlo, proporcionándole la información y los conocimientos necesarios para que tenga éxito en su nueva posición, aun cuando ya cuente con experiencia en el puesto.

Por definición la socialización laboral es un proceso mediante el cual el individuo alcanza a apreciar los valores, las competencias, los comportamientos esperables, los conocimientos sociales que son esenciales para asumir un determinado rol laboral, y las actitudes precisas para participar como miembro en las actividades de una organización.

A través de este proceso el empleado comprende y acepta los valores y las normas que se postulan en una organización. Tiene que haber una coincidencia de los valores de la compañía y del individuo.

La persona busca aceptación, intenta adoptar las pautas de conducta que rigen en la empresa y trata de tener actitudes favorables hacia las políticas y los niveles de relación entre los jefes y sus equipos de trabajo.

Hablemos de los beneficios que obtenemos al implementar un proceso de inducción:

Cuanta más información previa tengan los nuevos colaboradores en relación con la organización, tanto más fácil será el proceso de socialización.

Cuanto más se involucre a los nuevos colaboradores en las actividades que van a realizar en la organización, más fácil será su integración y mayores serán su compromiso y su rendimiento.

Construir un sentimiento de pertenencia y permanencia en la organización.

Reforzar el contrato psicológico permitiendo que el empleado forme y tenga parte tanto de la tarea como del logro de resultados.

- Reducir la rotación.
- Ahorrar tiempo a los jefes y compañeros.
- Mejorar el compromiso del colaborador.
- Costos más bajos de reclutamiento y capacitación.
- Facilitar el aprendizaje.
- Reducir el estrés y la ansiedad en los nuevos empleados.
- Reducir los costos de la puesta en marcha.

### **5.3.2. Cambios de área o puestos**

Es una nueva modalidad de capacitación, la cual se denomina cruzada, porque es la capacitación de los empleados realizando intercambio de puestos de trabajo que tienen poca o nula relación con el suyo. Esto con el objetivo de capacitar al personal en diferentes áreas de la organización, pensado así poder realizar cambios en un futuro (cambio de área del personal) o simplemente para que el personal conozca todos los procesos productivos de la empresa. Sirve también para realizar sustituciones de empleados que han sido dados de baja, suspendidos o ausentes por enfermedad.

La capacitación cruzada favorece el trabajo en equipo, brindando a los empleados las herramientas para solucionar problemas que se han presentado con el paso del tiempo debido a la ceguera de taller o colaborar con compañeros de otras áreas. Otra de las ventajas de la capacitación “cruzada” es que le permite al empleado aprender nuevas habilidades, los hace más valiosos para la organización y sobre todo permite luchar contra el aburrimiento del trabajador. Este tipo de capacitación no está diseñada solamente para los puestos operativos, en realidad puede ser de mucha utilidad para los puestos directivos, ya que proporciona una visión global de la empresa.

La práctica organizacional de los traslados horizontales permite a los empleados trabajar en varios departamentos, oficinas o fábricas, de forma que hay muy pocas posibilidades, sobre todo, en las grandes empresas en que los empleados trabajen juntos en el mismo sitio durante mucho tiempo. A medida que se van moviendo, la presión del grupo cambia.

Para lograr el éxito en la capacitación cruzada se debe seleccionar cuidadosamente a los empleados que van a participar, esto debido a que habrá algunos empleados que se sientan más cómodos en compartir sus conocimientos, y otros que no. Para la selección de estos empleados la mejor forma de realizarla es preguntándoles si desean participar.

### **5.3.3. Refuerzo de temas críticos**

El programa de capacitación deberá incluir:

- Capacitación para personal nuevo que nunca ha realizado este tipo de tareas anteriormente.

- Capacitación para personal nuevo que podría tener experiencia en las tareas requeridas por su puesto, pero no en el método o estilo en particular que usa su organización.
- Actualización del personal: capacitación continua para todo el personal.
- Actualización profesional: si bien este término se usa indistintamente para referirse a la actualización del personal, hemos decidido definirlo como aquel que propende, ya sea a la adquisición de nuevos conocimientos específicos, o a mayores niveles de pericia. La actualización profesional puede contemplar varias posibilidades:
  - Asistencia a conferencias.
  - Círculos de estudio: grupos de profesionales que se reúnen regularmente para discutir lecturas y escritos de los miembros e investigar sobre temas de interés común. Un círculo de estudio puede tener un orientador que ayude a guiar la lectura y los debates o los integrantes pueden turnarse para actuar como orientadores.
  - Cursos o talleres generados por el área de incumbencia: cursos o talleres que surgieron de las necesidades de los colaboradores, quienes encuentran personas que los capaciten.
  - Cursos implementados por instituciones no académicas, que a menudo abarcan no solo las disertaciones, discusiones y lectura sino además la observación y la puesta en práctica.

Finalmente, el programa de capacitación debe aplicarse a todos los miembros de la organización, desde los administradores hasta los empleados y el personal de apoyo. Todos necesitan, y deben tener la oportunidad de mejorar continuamente en lo que realizan, aumentando la efectividad propia y la de la organización.

#### **5.4. Disminución de rotación de personal operativo**

La rotación de puestos supone que los trabajadores pasan de unas tareas a otras, es decir, se intercambian sus puestos de trabajo periódicamente. En algunos casos, se trata de tareas similares, aunque dentro de puestos de trabajo ubicados en contextos, secciones o departamentos diferentes. Por ejemplo, el paso de un operario de un sector a otro dentro de una cadena de montaje o el intercambio de una mecanógrafa del departamento de administración al de ventas, son ejemplos de rotación de puestos de un lugar a otro, sin que por ello cambie el tipo de tareas y actividades que realizan.

El intervalo de tiempo que se permanece en un mismo puesto o tarea puede oscilar desde menos de una jornada de trabajo hasta varios meses. De cualquier forma, conviene que los propios interesados participen en esta iniciativa de cambio y aporten su parecer respecto al intervalo de rotación.

En principio, el objetivo más inmediato que suele perseguirse con la rotación de puestos es favorecer una cierta diversidad de tareas, actividades y entornos, para salir de la rutina cotidiana.

Los motivos que pueden dar lugar a una rotación de puestos son muy variados:

- Imposibilidad momentánea de suprimir o modificar cierta tarea tediosa o pesada.
- Seguridad de equipos y personas.
- Repartir la fatiga que puede producir el desempeño de las tareas de un puesto.
- Mayor motivación del personal.

La rotación de puestos y la ampliación de tareas son dos modificaciones de tipo organizativo que se adoptan como forma de prevención de algunas patologías relacionadas con movimientos repetitivos como tenosinovitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, entre otros, siempre y cuando impliquen un cambio real de los movimientos que se realizan y no se someta a las personas a otros factores de riesgo (vibraciones) que puedan ocasionar patologías similares.

Puede que algún puesto de trabajo tenga unas exigencias que lo hacen especialmente repetitivo y pesado mientras no sea modificado convenientemente, se recurre a la rotación de puestos entre varias personas. Ello puede estar esencialmente indicado por motivos de seguridad, cuando uno de los puestos es fatigante o peligroso y los posibles errores pueden llegar a tener graves consecuencias. En estos casos, la rotación de puestos sería una solución de carácter urgente y transitorio, en tanto se encuentra una alternativa mejor para solucionar el problema.

Cuando los puestos rotan se difuminan las fronteras entre los puestos de trabajo involucrados y las personas que los realizan, y se obtiene un personal polivalente e intercambiable. Esto contribuye a la capacidad de adaptación de la empresa y de los trabajadores, gracias a la movilidad funcional y al incremento de conocimientos que ello puede suponer. Aunque la rotación de puestos no conlleva necesariamente una mejora cualitativa del trabajo para las personas implicadas, puede ser de interés por lo que supone de variedad y cambio, en cuanto a las habilidades y conocimientos que se requieren para el desempeño de los diferentes puestos y puede ser una forma de alejar la monotonía y descansar de una tarea. Al adoptar un sistema de rotación de puestos, conviene evitar el posible deterioro de las relaciones sociales entre

trabajadores, debido a la interrupción de las interacciones personales por el cambio periódico de puesto de trabajo.

No obstante, siempre debemos estar pendientes de las personas afectadas por esa rotación de puestos de trabajo y su forma de percibir este sistema. Puede haber resistencia de los trabajadores más antiguos a aprender nuevos trabajos, puede haber una percepción de propiedad de las tareas de trabajo por el trabajador, problemas físicos para pasar de un puesto a otro, dificultad en la selección de los puestos a rotar o el miedo a los errores de los trabajadores o, incluso, puede ser contraproducente en aquellos puestos de trabajo en los que una sola exposición al riesgo (pensemos en algunas radiaciones) puede tener consecuencias negativas.

La rotación de tareas debemos utilizarla para humanizar el trabajo. En la medida de lo posible, no podemos permitirnos el lujo de deshumanizarla.

#### **5.4.1. Reducción de costo de aprendizaje e inducción operativa**

Cuando el personal posee una inducción adecuada tanto a la institución como al puesto de trabajo, los costos en el aprendizaje disminuyen y aún más si el personal ya posee experiencia en la actividad operativa que realizará.

#### **5.5. Mengua de suspensiones por el seguro social**

Cuando el personal es capacitado adecuadamente, posee inducción al puesto de trabajo, conoce los equipos y herramientas que utilizará para la realización de sus actividades disminuirá la frecuencia de las suspensiones al

seguro social, y de esta forma se elimina el costo de contratación de personal temporal.

#### **5.5.1. Descenso de costos por subcontratación de personal**

La subcontratación de personal se hace necesaria por las siguientes causas: suspensión por el servicio social, incremento de temporada productiva. Pero cuando se realiza por suspensiones por enfermedad o accidente, se incurre en gastos debido a que las personas son contratadas de forma temporal, deben ser capacitadas de forma inmediata y hay que realizar el pago de los pasivos laborales que genere su permanencia dentro de la organización.

#### **5.6. Ventajas y beneficios**

Aunque para algunos solo sea una pérdida de tiempo, esfuerzo y recursos, capacitar al talento humano significa ofrecerles nuevos conocimientos que elevarán las habilidades de los colaboradores, permitiendo impulsar su desarrollo profesional. La capacitación siempre es una inversión rentable, ya que entre mayor sea el grado de formación, más alto será el nivel de productividad.

Si bien es cierto que la capacitación está orientada a satisfacer las necesidades de la industria o comercio al que pertenece el trabajador, la cuestión humana también es de vital importancia. No se debe pretender que el individuo se transforme en una máquina, al contrario, habrá que dotarlo de herramientas para entrelazar objetivos personales y corporativos, e ir por una meta en común.



En este sentido podemos determinar que la empresa que brinda capacitación a su personal es una compañía que constantemente evalúa a los suyos, los motiva para lograr lo mejor en sus diferentes áreas de trabajo y niveles jerárquicos y, por si fuera poco, eficiente los costos de la organización debido a que los colaboradores capacitados realizan sus actividades con menos errores.

#### Ventajas de la capacitación de personal

- Especialización. Parece que no todas las empresas lo saben, pero te puedes ahorrar más dinero contratando a un trabajador por cada actividad a realizar que un multiusos. Y es que este último, por el exceso de trabajo, terminará enfermándose y ausentándose de la oficina. Contrario a mantener a un grupo de individuos que se concentren en un solo proyecto y aseguren resultados satisfactorios.
- Actitud. Modificar las actitudes de los empleados incidirá directamente en el clima laboral, y que la mejor manera de trabajar es rodearse de un ambiente receptivo, adaptativo y motivado.
- Crecimiento. Siempre es mejor apostar por desarrollar las habilidades de los empleados y que sean ellos, que ya conocen la forma de trabajar de la empresa, los que se conviertan en los líderes de la compañía, permitiendo continuar con las metas a alcanzar.
- Sin supervisión. El líder puede dedicarse 100 % a sus actividades, debido a que los monitoreos se habrán reducido. Todos los empleados saben lo que deben hacer y lo realizan de la mejor manera posible. No hay necesidad de que alguien esté detrás de ellos todo el tiempo.
- Identificación. Nadie se pone la camiseta de una empresa donde en vez de tratarlos como seres humanos, se apuesta por máquinas de trabajo.

Ofrece oportunidades de crecimiento y desarrollo, y fomentará la lealtad en el equipo.

- Rendimiento. Conocer en qué consiste un puesto y las actividades a desarrollar en este, no solo hace más sencillo el objetivo a alcanzar, sino que elevan el rendimiento de trabajo.
- Superación de crisis. Ninguna empresa capacitada y preparada se hunde ante una crisis. Los colaboradores sabrán perfectamente cómo actuar ante una situación de emergencia.

Es importante recordar que capacitar a un trabajador no solo consiste en pagarle a un experto para que le transmita sus conocimientos. De hecho, la compañía tiene que comprometerse a diseñar programas que repliquen los contenidos adquiridos en el curso o taller y generar actividades para que los colaboradores pongan en práctica lo aprendido.

Los beneficios generados son:

- Mejora el conocimiento del puesto a todos los niveles
- Conduce a rentabilidad más alta y a actitudes más positivas
- Crea mejor imagen
- Mejora la relación jefes y subordinados
- Se promueve la comunicación a toda organización
- Reduce la tensión y permite el manejo de áreas de conflictos
- Se agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas
- Promueve el desarrollo con vistas a la promoción
- Contribuye a la formación de líderes
- ¿Cómo beneficia la capacitación al personal?
- Contribuye a la toma de decisiones y solución de problemas
- Alimenta la confianza, la posición asertiva y el desarrollo

- Contribuye positivamente en el manejo de conflictos y tensiones
- Forja líderes y mejora las aptitudes comunicativas
- Sube el nivel de satisfacción con el puesto
- Permite el logro de metas individuales
- Desarrolla un sentido de progreso en muchos campos
- Elimina los temores a la incompetencia o la ignorancia individual

### **5.6.1. Competitividad**

La capacitación continua de los empleados de cualquier organización tiene muchos beneficios para todos los involucrados, que derivan finalmente en mayor competitividad, entendida esta como la capacidad de seguir creciendo y generando ganancias, aún en mercados altamente complejos y con muchos competidores buscando los mismos objetivos.

En la medida en que el personal de una organización se mantenga actualizado y adquiera progresivamente nuevos conocimientos, competencias y habilidades, más fácilmente podrá adaptarse a los cambios y responder a los desafíos externos. Si las personas se capacitan, mejoran la calidad del trabajo que realizan, y cuando la empresa se expande pueden ayudar a hacer crecer el negocio, optimizando sus condiciones de empleabilidad.

Pero también, la actualización formativa constante permite obtener las herramientas necesarias para gestionar una dinámica productiva y laboral cambiante y dinámica, en un marco de consolidación de la Cuarta Revolución Industrial, impulsada por el crecimiento de la inteligencia artificial en todos los sectores.

Además, la capacitación permite la construcción y el desarrollo de equipos altamente motivados y leales a la empresa, y profesionales listos y preparados para reemplazar a quienes eventualmente se desvinculen de la organización. Aunque más importante aún, es que un grupo de empleados bien entrenados y actualizados siempre impresionan bien a los clientes, a través de la alta calidad en el servicio que presta una compañía.

### **5.6.2. Imagen corporativa positiva**

Resulta sumamente importante que las empresas se preocupen de la percepción que los diferentes públicos tienen sobre sus organizaciones. Los públicos se encuentran constituidos por todos aquellos individuos o instituciones que tienen algún contacto con la organización en cualquier momento específico de su desarrollo. Bien sean los públicos internos (empleados, directivos o accionistas), los públicos externos (el consumidor real o potencial, los competidores y las demás organizaciones que operan en el entorno) o bien sean los públicos mixtos (proveedores y distribuidores en su caso), es importante que todos posean una imagen adecuada de nuestra organización.

Ahora bien, para generar imagen no basta desarrollar un logotipo bonito, utilizar colores electrizantes e inundar los medios de comunicación de *slogans* y *jingles* pegajosos. La mejor imagen es aquella que comulga íntegramente con los valores y las creencias de nuestra organización, es decir, es aquella que refleja fielmente las características de nuestra filosofía y cultura organizacionales. Además, aquella que se apega fielmente a las características de nuestra misión como empresa y logra empatar lo que hacemos con lo que decimos. En otras palabras, la imagen debe emanar directamente de nuestra identidad.

Una empresa con buena imagen es aquella en donde los mejores profesionales quieren trabajar, con quien los proveedores quieren tener tratos comerciales, donde los clientes quieren comprar sus productos pues estas instituciones gozan de buena fama, sus valores son reconocidos y sus empleados mismos los reflejan.

No es suficiente una buena campaña publicitaria de imagen que diga quiénes somos y qué hacemos.

El público quiere ver en vez de oír nuestros valores corporativos. La imagen institucional debe ser proyectada, planeada de la misma forma y con el mismo interés e importancia con que se planifican las ventas, los objetivos de mercadeo y el crecimiento económico. Una imagen corporativa positiva es condición indispensable para la continuidad y el éxito estratégico.

Una imagen corporativa sólida es un incentivo para la venta de productos y servicios. Ayuda a la empresa a contratar a los mejores empleados, atrae inversionistas, genera confianza entre los públicos internos y externos.

Una imagen corporativa firme crea un valor agregado a una empresa y asegura que esté un paso adelante de sus competidores.

Una buena imagen ayuda a la empresa a atraer a la gente necesaria para su éxito: clientes, socios y empleados. La gestión de una identidad sólida asegura esa buena imagen.

## **5.7. Acciones correctivas**

Estas son acciones que se emprenden según las políticas y normativos, así como procedimientos de las áreas de trabajo, para realizar cambios en las actividades que se encuentren deficientes, o que pueden ser mejorados, todo ello dirigido a fin continuar con la mejora dentro de la organización

## **5.8. Auditoria**

Es aconsejable que los auditores externos e internos de la organización tengan reuniones periódicas, evidentemente existen muchas tareas rutinarias que son realizadas por ambos y una coordinación entre ambos puede evitar redundancia y duplicidad de esfuerzos en la medida que se puedan permitir un trabajo conjunto.

### **5.8.1. Interna**

Estas permiten comprobar que se está llevando a cabo las funciones de cada uno de los departamentos de manera efectiva, analizándolas de manera objetiva y tomando medidas cuando sea preciso. Estas llevan a cabo un seguimiento actualizado de todas las gestiones, siendo realizadas por personal con conocimiento técnico suficiente, de manera imparcial, objetiva e independiente bajo un rigor profesional.

Los auditores internos pueden tener una opinión sesgada dirigida por intereses de sus empleadores pero están orientados a optimizar los procesos y tareas para lograr una mayor eficiencia.

La auditorías internas serán realizadas por los encargados de área que utilizarán un instrumento diseñado para llevar un registro de las actividades que se realizan, procedimientos, cumplimientos y deficiencias que puedan ser detectadas en los procesos.

### **5.8.2. Externa**

Una perspectiva externa objetiva sobre los elementos de interés de una empresa o compañía son proporcionados por un auditor externo, pueden examinar todo con mucho detalle pero no se preocupan por el funcionamiento *in situ* de la empresa

Las auditorios externas deberán ser objetivas, con los instrumentos diseñados para la aplicación de las mismas y el informe del resultado de la aplicación de estas deberá ser detallado para que se aplique efectivamente y sean corregidas las deficiencias encontradas.





## CONCLUSIONES

1. La eficiencia operativa de procesos de producción de la empresa que fabrica preformas, envases, tapas y utensilios de plástico fue mejorada.
2. Se establecieron estándares óptimos de condiciones laborales que permitirán el aumento de la eficiencia operativa.
3. Se eliminaron los procedimientos operativos inadecuados e innecesarios que reducen la eficiencia de producción.
4. Se realizó una evaluación de los recursos los recursos físicos y energéticos involucrados en los procesos de producción para la disminución de costos operativos
5. Con las medidas propuestas se minimizaron las probabilidades de que sucedan accidentes o enfermedades ocupacionales.
6. Se diseñó un plan básico de salud ocupacional que determine deficiencias visuales, físicas y ergonómicas.
7. Por medio de las mejoras en las condiciones y prácticas operativas, es espera alcanzar las meta de producción mensuales.



## RECOMENDACIONES

1. Dar seguimiento a la utilización del método de utilización de protección personal.
2. Programar capacitaciones frecuentes en cultura de salud y seguridad ocupacional para fortalecer el conocimiento de los colaboradores de la empresa.
3. Elaborar un análisis periódico de los costos en los que se están incurriendo en protección para mantener un control de estos.



## BIBLIOGRAFÍA

1. FSSC 22000. 2014. *Foundation for Food Safety Certification. FSSC 22000 Certification scheme for food safety systems in compliance with ISO 22000:2005 and technical specification for sector PRPs PART I*. Gorinchem, The Netherlands: 2014. 14 p.
2. GARCIA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 451 p.
3. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Política Nacional de Producción más Limpia, Acuerdo Gubernativo número 258-2010, septiembre 2010, núm 258-2010, 52 p.
4. NTG/ISO 22 000. 2010. *Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos – Requisitos para toda organización en la cadena alimentaria*. Guatemala: COGUANOR, 2010. 52 p.
5. PAS 223:2011. 2011. *Prerequisite programmes and design requirements for food safety in the manufacture and provision of food packing*. Inglaterra: BSI, 2011. 30 p.

