



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

QUE PRESENTA:

MANUEL VLADIMIR GUZMÁN GASPAR

CON EL TEMA:

**“PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA
LÍNEA DE FRESCO DE LA EMBOTELLADORA
VALLE DE OAXACA S.A. DE C.V., APLICANDO
MEJORAMIENTO CONTINUO”**

MEDIANTE:

**OPCION:
(TITULACIÓN INTEGRAL)**

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS

FEBRERO 2013



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

DIRECCIÓN
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas., **03/DICIEMBRE/2012**

OFICIO DEP-CT--239

C. MANUEL VLADIMIR GUZMÁN GASPAR
PASANTE DE LA CARRERA DE **INGENIERÍA INDUSTRIAL**
EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.
P R E S E N T E.

Habiendo recibido la liberación del informe técnico del proyecto denominado:

**"PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE REFRESCO DE LA EMBOTELLADORA
VALLE DE OAXACA S.A DE C.V, APLICANDO MEJORAMIENTO CONTINUO."**

Y en cumplimiento con los requisitos normativos para obtener el Título Profesional, comunico a Usted que se **AUTORIZA** la impresión del Trabajo Profesional.

Sin otro particular quedo de usted reiterándole mis más finas atenciones.

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

ING. ROBERTO CIFUENTES VILLAFUERTE
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.
C.c.p. - Departamento de Servicios Escolares
C.c.p. - Expediente
I'RCV/L'EEAM



Secretaría de Educ. Pública
Instituto Tecnológico
de Tuxtla Gutiérrez
Div. de Est. Profesionales

Carretera Panamericana Km.1080. . C.P. 29050, Apartado Postal 599
Teléfonos: (961) 61 5-03-80 (961) 61 5-04-61 Fax: (961) 61 5-16-87
<http://www.itg.edu.mx>



Alcance del Sistema: Proceso Educativo

Índice General

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1. Caracterización del proyecto	3
1.1. Antecedentes	4
1.2. Definición del problema	5
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación	6
1.5. Delimitación	6
1.6. Impactos	7
1.6.1. Social	7
1.6.2. Económico	7
Capítulo 2. Descripción de la empresa	8
2.1. Razón social	9
2.2. Antecedentes	9
2.3. Descripción de la empresa	13
2.3.1. Misión	13
2.3.2. Visión	13
2.3.3. Valores	13
2.4. Ubicación de la planta	14
2.5. Estructura organizacional	15
2.6. Distribución de planta	16
Capítulo 3. Marco teórico	18
3.1. Metodología para la mejora continua	19
3.1.1. Ciclo de Shewhart/Deming	19
3.1.2. Metodología DMAMC	19

3.2. Lean manufacturing y los 7 desperdicios	21
3.2.1 Sobreproducción	21
3.2.2. Espera	22
3.2.4 Transporte	23
3.2.4. Sobreprocesamiento o proceso inadecuado	23
3.2.5. Movimiento	24
3.2.6. Inventario	24
3.2.7 Defectos de calidad	25
3.3. Herramientas para obtención de datos	25
3.3.1. Diagrama de Pareto	26
3.3.2. Diagrama de Ishikawa (o causa-efecto)	29
3.3.3. Lluvia de ideas	35
3.3.4. Mapeo de proceso	37
3.3.5. Cinco Porqués	38
3.3.6. Value Stream Mapping	38
3.4. SMED	39
3.4.1. Problemas más comunes durante el cambio de herramientas	41
3.4.2. Importancia de las cinco "s" en la aplicación del SMED	43
3.4.3. Procedimientos para mejorar la preparación	43
3.5. Las 5 S´s y su alcance	44
3.5.1. Seiri - Organización	45
3.5.2. Seiton – Orden	46
3.5.3. Seiso – Limpieza	47
3.5.4. Seiketsu - Control visual	47
3.5.5. Shitsuke – Disciplina y hábito	48
3.6. Benchmarking	48
3.6.1. Definición de benchmarking	48
3.6.2. Beneficios de usar benchmarking	49
3.6.3. Tipos de benchmarking	50
3.6.5. Descripción de la metodología	51

3.7. Desarrollo organizacional	52
3.7.1. Resistencia al cambio	52
3.7.1.1. Resistencia Individual	52
3.7.1.2. Resistencia Organizacional	53
3.7.2. Modelo de cambio de Kurt Lewin	54
Capítulo 4. Metodología del proyecto	55
4.1 Metodología del proyecto	56
4.2. Definición de elementos claves del proceso	60
4.2.1 Sala de soplado	61
4.2.2. Sala de etiquetado	62
4.2.3. Sala de llenado	63
4.2.3.1. Enjuagado	64
4.2.3.2. Llenado	65
4.2.4. Sala de empaquetado	67
4.2.5. Sala de emplayado	68
4.2.6. Almacén de llenos y vacíos	71
4.3 Análisis de etapas concluidas en proyectos anteriores	71
4.3.1 Guía base del programa de mantenimiento de la línea	72
4.3.2 Rediseño del archivo de paro de la línea	73
4.3.3 Programa de respuesta rápida a los paros no imputables	73
4.3.4 Programa de capacitación de operadores	73
4.3.5 Control de actividades de mantenimiento autorizado	74
4.3.6 Programa de reequipamiento de los carros de trabajo	74
4.3.7 Reducción de tiempos de cambio de formato	75
4.3.8 Rediseño de piezas para reducción de tiempos de cambio de formato	75
4.4 Definición de elementos del sistema de producción	75
4.4.1 Equipos que intervienen en la línea de refresco	76
4.4.2 Mapeo de la cadena de valor	78

4.4.3. Capacidad de los elementos del sistema	82
4.5. Identificación de problemas	85
4.5.1. Identificación los problemas actuales	85
4.5.2. Clasificación de los tipos de paros	86
4.5.2.1. Paros no imputables	86
4.5.2.2. Paros imputables	89
4.5.3. Definición de los problemas actuales	91
4.5.3.1. Análisis de paros no imputables	92
4.5.3.2. Análisis de paros imputables	94
4.6. Análisis de problemas actuales	103
Capítulo 5. Propuestas para el mejoramiento de la eficiencia de la línea de refresco	107
5.1. Propuesta para implementación del manual SMED para el cambio de formato en la línea de refresco	108
5.1.1. Explicación del contenido del Manual para cambio de formato a las partes que intervienen durante el procedimiento	108
5.1.2. Formar los equipos de trabajos	109
5.1.3. Validación de las actividades del manual durante el cambio de formato	111
5.2. Organización de los carritos de herramienta usando 5S's	111
5.2.1. Objetivo	112
5.2.2. Descripción del método	112
5.2.3. Implementación	112
5.2.3.1. Clasificación (Seiri)	113
5.2.3.2. Organizar (Seiton)	113
5.2.3.3. Limpieza (Seiso)	114
5.2.3.4. Bienestar (Seiketsu)	115
5.2.3.5. Disciplina (Shitsuke)	115

5.3. Reorganización del Almacén de refacciones industriales usando las primeras 3 S's	116
5.3.1 Objetivo	116
5.3.2 Seiri	116
5.3.2.1 Actividades que se realizan	117
5.3.2.2 Beneficios	117
5.3.3 Seiton	117
5.3.3.1 Actividades que se realizan	118
5.3.3.2 Beneficios	118
5.3.4 Seiso	118
5.4 Propuesta para la reducción de tiempos en el cambio de formato de la sopladora y llenadora	119
5.4.1 Análisis de tiempos en la sopladora	119
5.4.2 Análisis de tiempos en la llenadora	122
5.4.3 Propuesta de procedimiento para el cambio de formato	123
5.5. Propuesta de estrategia de un benchmarking funcional para el área de manufactura	124
5.5.1 Identificación del área sometida al benchmarking	125
5.5.2 Identificación de factores	126
5.5.3 Identificación de socios benchmarking	127
5.5.4 Recabar información	128
5.5.4.1 Elaboración de encuestas	129
5.5.4.2 Obtener información dentro de la organización	129
5.5.4.3 Obtener información con los socios benchmarking	129
5.5.5 Análisis y selección de información	130
5.5.6 Implementación de mejoras	130
5.6. Propuesta de un programa de desarrollo organizacional aplicando el modelo de Kurt Lewin	130
5.6.1 Definición de objetivos	130
5.6.2 Definición de la red de objetivos	131

5.6.3 Identificación de la situación actual	131
5.6.4 Identificación de la meta por alcanzar	132
5.6.5 Identificación de fuerzas positivas y negativas	133
5.6.6 Definición del plan de acción	133
5.6.6.1. Primera fase: Descongelamiento	134
5.6.6.2. Segundo fase: Cambio o movimiento	134
5.6.6.3. Tercera fase: Recongelamiento	135
Capítulo 6. Resultados de implementación de propuestas	136
6.1. Resultados	137
6.2. Resultados de la implementación del manual SMED	137
6.2.1. Inversión económica	138
6.2.2. Beneficios usando los nuevos tubos de venteo	139
6.3. Reorganización del Almacén de refacciones industriales usando las primeras 3 S's	140
6.3.1. Redistribución física del almacén	140
6.3.2. Buscador de refacciones industriales	144
6.4. Reequipamiento de los carritos de herramientas	144
Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones	154
7.1. Conclusiones	155
7.2. Recomendaciones	155
Fuentes de información	157
Anexos	161

Lista de Figuras

Figura 2.1. Ubicación de la planta embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.	14
Figura 2.2. Organigrama del departamento	16
Figura 2.3. Layout del departamento de manufactura	17
Figura 3.1. Problemas en la reducción de inventarios.	22
Figura 3.2. Agrupación de causas (diagrama causa/efecto)	31
Figura 3.3. Pasos de implementación de SMED	42
Figura 3.4. Reglas para implementar Seiri	46
Figura 4.1. Etapas de la metodología del proyecto	60
Figura 4.2. Sistema de producción de refrescos	61
Figura 4.3. Flujo de material en la etiquetadora	64
Figura 4.4. Flujo de material en la sala de llenado	66
Figura 4.5. Flujo de material en la sala de empaquetado	68
Figura 4.6. Flujo de material en la sala de emplayado	70
Figura 4.7. Mapa del proceso	78
Figura 4.8. Cadena de valor y flujo de material	81
Figura 4.9. Diagrama de Pareto de paros no imputables para el mes de Enero	93
Figura 4.10. Diagrama de Pareto de paros no imputables para el mes de Febrero	93
Figura 4.11. Diagrama de Pareto de paros imputables para el mes de Enero	94
Figura 4.12. Diagrama de Pareto de paros imputables para el mes de Febrero	101
Figura 4.13. Diagrama de Ishikawa	104
Figura 5.1. Red de trabajo propuesta en el manual para el cambio de formato	110
Figura 5.2. Grafico de tiempos de los operadores	121
Figura 5.3. Metodología benchmarking	125

Figura 5.4. Fases para llevar a cabo el cambio dentro de una organización de Kurt Lewin	133
Figura 6.1. Inversión en equipos para ayudar en mejora de tiempos en la sopladora	139
Figura 6.2. Layout actual del almacén de refacciones industriales	142
Figura 6.3. Imágenes al finalizar las 3 “S”	143

Lista de Tablas

Tabla 4.1. Lista de equipos que intervienen directamente	76
Tabla 4.2. Lista de materias primas	79
Tabla 4.3. Velocidad nominal de la llenadora	82
Tabla 4.4. Velocidad de producción de la soplado Sidel SBO12	83
Tabla 4.5. Capacidad de los transportadores aéreos	83
Tabla 4.6. Velocidad de operación de la etiquetadora	84
Tabla 4.7. Capacidad de empaquetado zambelli	84
Tabla 4.8. Tarimas requeridas para cumplir con la eficiencia	84
Tabla 4.9. Rol de horarios y rotación de personal	87
Tabla 4.10. Clasificación para los paros no imputables	88
Tabla 4.11. Resumen de tiempos de Paros no Imputables del mes de Enero	88
Tabla 4.12. Resumen de tiempos de Paros no Imputables del mes de Febrero	89
Tabla 4.13. Resumen de tiempos de Paros Imputables del mes de Enero	90
Tabla 4.14. Resumen de tiempos de Paros Imputables del mes de Febrero	91
Tabla 4.15. Tabla de paros imputables del mes de enero	95
Tabla 4.16. Tabla de paros imputables del mes de enero	102
Tabla 5.1. Carrito de herramientas de la sopladora	113
Tabla 5.2. Tiempos de cambio de formato	120
Tabla 5.3. Tiempos de cambio de formato	121
Tabla 5.4. Muestra de tiempos en cambio de tubos de venteo	122
Tabla 5.5. Estimación para el cambio de tubos de venteo	123
Tabla 5.6. Estimación de tiempos en el cambio de formato en la sopladora	124
Tabla 5.7. Identificación del área de aplicación de benchmarking	126
Tabla 5.8. Identificación del Factores	127
Tabla 5.9. Identificación de socios benchmarking	128
Tabla 5.10. Objetivos específicos del programa de desarrollo organizacional	131

Tabla 6.1. Resumen de tiempos en cambio de formato	137
Tabla 6.2. Análisis beneficio usando los nuevos tubos de venteo	140
Tabla 6.3. Herramientas Eléctricos	144
Tabla 6.4. Herramientas Sopladora	147
Tabla 6.5. Herramientas Etiquetadora	148
Tabla 6.6. Herramientas Llenadora	149
Tabla 6.7. Herramientas Empacadora	151
Tabla 6.8. Herramientas Paletizadora	152

INTRODUCCIÓN

El mejoramiento continuo permite a las empresas emprender la búsqueda de nuevas oportunidades en las cuales se pretende obtener resultados positivos que impacten en beneficios a la organización.

El presente documento contiene el desarrollo del proyecto: Propuesta para la optimización de la línea de refresco de la embotelladora “Valle de Oaxaca S.A. de C.V.”. El cuerpo de esta investigación consta de ocho capítulos, cada uno contiene una parte importante del trabajo.

En el primer capítulo se encuentra la caracterización del proyecto, en el se plasman las ideas principales, los objetivos que se desean alcanzar y el entorno en el que se realiza el presente proyecto. El segundo capítulo detallan los antecedentes de la empresa y generalidades de la misma.

El tercer capítulo consiste en la descripción de los métodos aplicados durante el proyecto, en el se encuentran temas relevantes como la manufactura esbelta, los siete desperdicios en la producción, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa y metodologías de mejora continua, entre otros.

En el capítulo cuatro se narra la metodología empleada para la realización del proyecto, así como el desarrollo de cada una de las etapas, comenzando con la definición de elementos claves del proceso, análisis de las etapas del proyecto de seguimiento, la definición de los elementos del sistema de producción, la identificación de problemas y el análisis de problemas actuales.

En el quinto capítulo se realiza el desarrollo de las propuestas que se pretenden implementar para la optimización de la línea, cada una de las propuesta representa metas diferentes pero con el objetivo en común de mejora continua.

En el sexto capítulo se presentan los resultados de la implementación de las propuestas, también se describe el seguimiento de mejora para la línea de refresco.

Finalmente, en el séptimo capítulo se encuentran las conclusiones del proyecto y recomendaciones que se le hace a la empresa para seguir con la mejora continua dentro de la organización.

Capítulo 1

Caracterización del proyecto

1.1. Antecedentes

En la actualidad tener una alta eficiencia es reflejo de que los procesos que se realizan dentro de la organización son los adecuados, para lograr esto es importante implementar un proceso de mejora continua.

Se observó que la eficiencia de la línea de refresco de la “Embotelladora valle de Oaxaca” se encuentra por debajo de lo esperado, provocando que no se aprovechen los recursos con los que se cuenta, y se generen pérdidas económicas dentro de la empresa; como causas se observan altos tiempos de paros, excesos de mermas, equipos operando con varios años de uso.

Se ha observado una baja eficiencia a causa de los altos tiempos de paros¹; estos tiempos son causados por mal funcionamiento en los equipos que intervienen en la línea de producción, descuidos de los operadores, la falta de herramienta para corregir los ajustes, y altos tiempos durante la realización de cambio de formato, entre otros.

Lo expuesto, no permite que la empresa obtenga los índices de productividad requeridos, por lo tanto se deben reducir estos problemas, y como resultado tener una organización más rentable.

Por otro lado, se observa que la mayoría de los equipos que operan en la línea de refresco presentan algún deterioro a causa del uso constante a través de los años, esto ha provocado tiempos de paros que dan como resultado un indicador de baja eficiencia.

La actividad principal en el área de manufactura es embotellar refrescos carbonatados en las diversas presentaciones que ofrece a los clientes, realizando

¹ Tiempo de paro es el tiempo que no agrega valor al producto.

operaciones usando los recursos adecuados para generar una productividad y rentabilidad saludable.

1.2. Definición del problema

La empresa “Embotelladora Valle de Oaxaca” presenta actualmente diversos factores que impiden lograr una eficiencia adecuada dentro de la línea de refresco, debido a los altos tiempos de paros, a los excesos de mermas y a la antigüedad de los equipos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Establecer propuestas para mejorar la eficiencia de la línea de refrescos de la embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. utilizando mejoramiento continuo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Formular una propuesta para la estandarización de tiempos de cambio de formato (seguimiento del proyecto anterior).
- Definir y analizar las etapas del proceso en la búsqueda de causas que propician un bajo rendimiento en la línea de refresco.
- Definir propuestas para optimizar la eficiencia dentro de la línea de refresco.
- Implementación de propuestas que ayuden a mejorar la eficiencia en la línea de refresco.

1.4. Justificación

Los proyectos de mejoramiento continuo necesitan un trabajo permanente y constante, enfocado en las áreas prioritarias que requieran mayor atención para alcanzar las metas establecidas por la organización.

Las propuestas que se plantean ofrecen un beneficio en la reducción de tiempos de paro de la línea de refresco, mejorando el proceso de producción, con un impacto positivo en sus indicadores de eficiencia y rentabilidad.

Con el análisis y selección de las propuestas, se logran los beneficios tanto económicos como laborales, impulsando una mejora en la productividad de la empresa y logrando ser cada día más competitiva.

1.5. Delimitación

El proyecto se realizó en la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V., ubicada en la Ribera de Cupía del municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, durante el periodo de Enero a Junio del año 2012.

Las principales limitaciones que se presentan en la empresa son:

- Falta de cooperación por parte del personal.
- Resistencia al cambio.
- Rotación de personal.
- Horario mixto de la empresa.

1.6. Impactos

1.6.1. Social

Se mejora la relación y comunicación entre los trabajadores, estableciendo espacios de trabajo agradables y adecuados que le permitan desarrollar sus actividades de manera eficiente y eficaz.

Se obtienen mejores condiciones para que los operadores desempeñen un trabajo eficaz y eficiente, otorgando una educación para ser aplicable dentro y fuera de la organización para ser mejores personas en todos los ámbitos.

1.6.2. Económico

La implementación de propuestas busca tener como resultado la disminución de tiempos de paros para ser un recurso aprovechado en la producción, obteniendo mejores resultados en el rendimiento de la línea de refresco.

Las mejoras contemplan proporcionar las herramientas necesarias para reducir los paros que puedan ocurrir, pretendiendo disponer de más tiempo para la producción.

La propuesta de reorganización del almacén de refacciones industriales se enfoca a otorgar al mantenimiento las herramientas necesarias para desarrollar correctamente las actividades y prevenir paros por fallos en las máquinas.

Capítulo 2

Descripción de la empresa

2.1. Razón social

Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

2.2. Antecedentes históricos

A fines de la década de los 30's cuando Pepsi-Cola se expandía a mercados internacionales, la compañía de Pepsi se introdujo en Mexicali, Baja California, siendo éste el primer mercado mexicano (1938); en aquel tiempo el concentrado se recibía desde Nueva York en pequeños barriles de madera de roble de un galón y en frascos de medio litro que contenían los saborizantes y el acidulante.

En 1943 cuando Pepsi-Cola Mexicana se estableció legalmente en esta ciudad bajo la razón social de *Pepsi-Cola Mexican Syrup Company* como subsidiaria de *Pepsi-Cola International*, siendo su misión el franquiciamiento de las marcas Pepsi-Cola a inversionistas independientes de todo el país a fin de operar la distribución y venta de refrescos embotellados con las marcas de la empresa.

Entre las primeras plantas embotelladoras de Pepsi-Cola Mexicana se encuentran: Mexicali (1938), Monterrey (1942), México y Guadalajara (1943), y León (1945).

En Guadalajara, desde 1943 se embotellaba Pepsi-Cola en la Planta "La Victoria", posteriormente siguieron estableciéndose otras modernas plantas en la República Mexicana como las de la cadena Padilla, después Grupo Trieme S.A. de C.V.

Cuatro años más tarde, en 1947 debido a la creciente demanda del producto se instaló la primera Planta de Concentrados de Pepsi-Cola en México para

satisfacer las necesidades de concentrado de sus embotelladores, cuyo número crecía a un ritmo acelerado.

Fue hasta 1949 cuando se inauguró en esta misma ciudad la Embotelladora de Occidente S.A. de C.V., primera planta de la cadena Trieme que actualmente es considerada como una de las plantas con instalaciones de mayor capacidad en América Latina.

Posteriormente, esta cadena fue creciendo al construirse las plantas:

- **1953:** Bebidas Purificadas de Michoacán S.A. (Morelia, Michoacán)
- **1957:** Bebidas Purificadas del Centro S.A. (Celaya, Guanajuato)
- **1967:** Bebidas Purificadas del Cupatitzio, S.A. (Uruapan, Michoacán)
- **1987:** Trieme se transformó en Grupo Embotelladoras Unidas S.A. de C.V. y se consolida en los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato.

Y es a partir de 1992, con la liberación económica de la Industria Refresquera en el país y a la gran demanda de los consumidores por nuevos empaques y presentaciones que se inician los lanzamientos de nuevos productos como:

- **1992:** Envase de plástico retornable (PRB) de 1.5 Litros para el producto Pepsi.
- **1993:** Se incorpora la marca Seven-Up.
- **1994:** El territorio Pacífico compuesto de Nayarit y Colima se agrega la distribución de GEUSA.
- **1996:** Envases de plástico retornable (PRB) 1 Litro en Sabores.
- **1997:** Envase de plástico desechable (PET) 2 Litros y 600 ml.
- **1998:** Lanzamiento del sistema de Información de Mercado (SIMER) y automatización de toda la fuerza de venta.

Debido a la gran demanda en el país de agua purificada y a la excelente reputación de la marca de agua de mesa Santorini, se expande el negocio de embotellado, para incluir la presentación de Agua Santorini en Garrafón de 19 L.

- **1998-2000:** Agua de Garrafón Santorini 19 Litros.
- **2000:** Presencia de GEUSA en la red cibernética: www.geusa.com.mx
- **2001:** Operación de la planta embotelladora en Zamora, Michoacán.
- Implementación exitosa de M&W, por lo que obtiene el Certificado de Calidad del Agua (IBWA) PEPSICO *“Execution Award”*.
- **2002:** Operación de las plantas embotelladoras en Colima, Colima e Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco. Lanzamiento de la marca Mountain Dew.
- **2003:** Las plantas de Guadalajara, Jalisco y Morelia, Michoacán, fueron reconocidas por su excelente implementación en el programa M&W²; por lo que recibieron el Premio de Calidad 2003 *“Internacional Quality Awards”*.
- Lanzamiento de Pepsi Blue, Kas Rosa, Mirinda Naramango y Sangría en la marca Tri Soda.
- **2004:** Designados por Pepsico Inc. como primer embotellador mexicano ancla en México; consolidaron su crecimiento con la adquisición de los territorios de Puebla, Tlaxcala, Tabasco y parte de Veracruz y Oaxaca, con lo que atiende más del 30% de la población del país y premio de Calidad 2004 *“Internacional Quality Award”*. También se otorga el reconocimiento por la implementación del programa de M&W por parte de PEPSICO Internacional.

Inauguración de la planta localizada en Ixtlahuacán, Jalisco en el mes de julio y Lanzamiento de Manzanita Sol Verde, Pepsi Twist, Tri Soda Piña, Spin Light y Spin polvos (ambos en diferentes sabores). Fue inaugurada oficialmente por el Presidente

² Es conocido como *Manufacturing and Warehousing*

de la República, Vicente Fox Quesada la planta de Ixtlahuacán de los Membrillos y de la apertura de las plantas de Zitácuaro y Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Con ello se extiende la distribución de garrafón a los estados de Guerrero, Estado de México y Querétaro.

Se integra a GEUSA el grupo embotellador BRET, incorporándose los estados de Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Tabasco y Oaxaca; convirtiéndose en el segundo embotellador más grande del país, atendiendo a 13 estados.

- **2005:** En el mes de mayo de 2005 se inauguran las oficinas corporativas de GEUSA en la ciudad de Zapopan, Jalisco, y se inaugura la planta de agua Santorini de 19 litros en Minatitlán, Veracruz.
- **2006:** Se adquiere el Grupo Embotellador GESSA sumando un total de 14 estados incluyendo el estado de Chiapas.
- **2007:** Se inaugura la Planta de Agua Santorini en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.
- **2008:** Se inaugura la planta Embotelladora Valle de Oaxaca S. A. de C.V. y un centro de distribución ubicados en el kilómetro 9 de la carretera Tuxtla-La Angostura; en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Hoy en día GEUSA busca expansión territorial medible con participación de mercado, pero también busca la expansión vertical e innovadora medible con marcas, tamaños y sabores.

2.3. Descripción de la empresa

2.3.1. Misión

“Ser un Grupo productor y comercializador de bebidas que busca satisfacer las necesidades del comercio y los consumidores, con un sistema de distribución y portafolio de marcas líderes para lograr un crecimiento rentable sostenido, mediante la gestión socialmente responsable de un equipo ganador”

2.3.2. Visión

“Ser la Compañía de bebidas líder en atención a sus clientes”.

2.3.3. Valores

Respeto por el individuo

Los seres humanos que interactúan con la organización como trabajadores, clientes o sociedad merecen y deberán de ser tratados con respecto y dignidad

Trabajo en equipo

La unidad de propósito, la diversidad y la eficiencia son resultado de la suma de habilidades por lo que el reconocimiento será al equipo más que a las personas.

Comunicación

Esta deberá de ser permanente, oportuna, transparente, cualquier duda deberá de ser planteada y toda pregunta tiene el derecho de una respuesta.

Calidad

Elaborar los mejores productos, contar con la mejor gente, brindar el mejor servicio.

Seguridad

Realizar toda actividad en el marco de los procedimientos señalados tanto dentro como fuera del presente trabajo.

2.4. Ubicación de la planta

La planta se encuentra ubicada en la Ribera de Cupía dentro del municipio de Chiapa de Corzo perteneciente al estado de Chiapas, la **Figura 2.1** presenta un mapa de su ubicación, la cual se encuentra señalada por la estrella de color rojo.



Figura 2.1. Ubicación de la planta embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.
(Fuente: <http://maps.google.com.mx/>)

Teniendo como dirección la de carretera Tuxtla Gutiérrez- La Angostura Km. 9, Número 800, Ribera de Cupía, Chiapa de Corzo, Chiapas; Código Postal 29169.

2.5. Estructura organizacional

La planta embotelladora cuenta con diferentes departamentos para el desarrollo de todas sus diferentes actividades, desde el de manufactura, como el de logística, hasta el de ventas y recursos humanos. Dado que el proyecto se realizará solamente en el departamento de manufactura y a las actividades que le competen a éste es importante describir la estructura organizacional de este solamente.

El área cuenta con su respectivo gerente y 4 responsables de las principales tareas que se desempeñan los cuales son:

- Superintendente de producción
- Superintendente de mantenimiento
- Superintendente de calidad
- Líder de proyecto M&W

Conviene mencionar que los ocupantes de estos 4 puestos pretenden abordar las tareas esenciales relativas al departamento.

2.5.1. Organigrama del área de manufactura

La distribución de los empleados de la planta que laboran para el departamento de manufactura se presenta en el organigrama de la **Figura 2.2**.

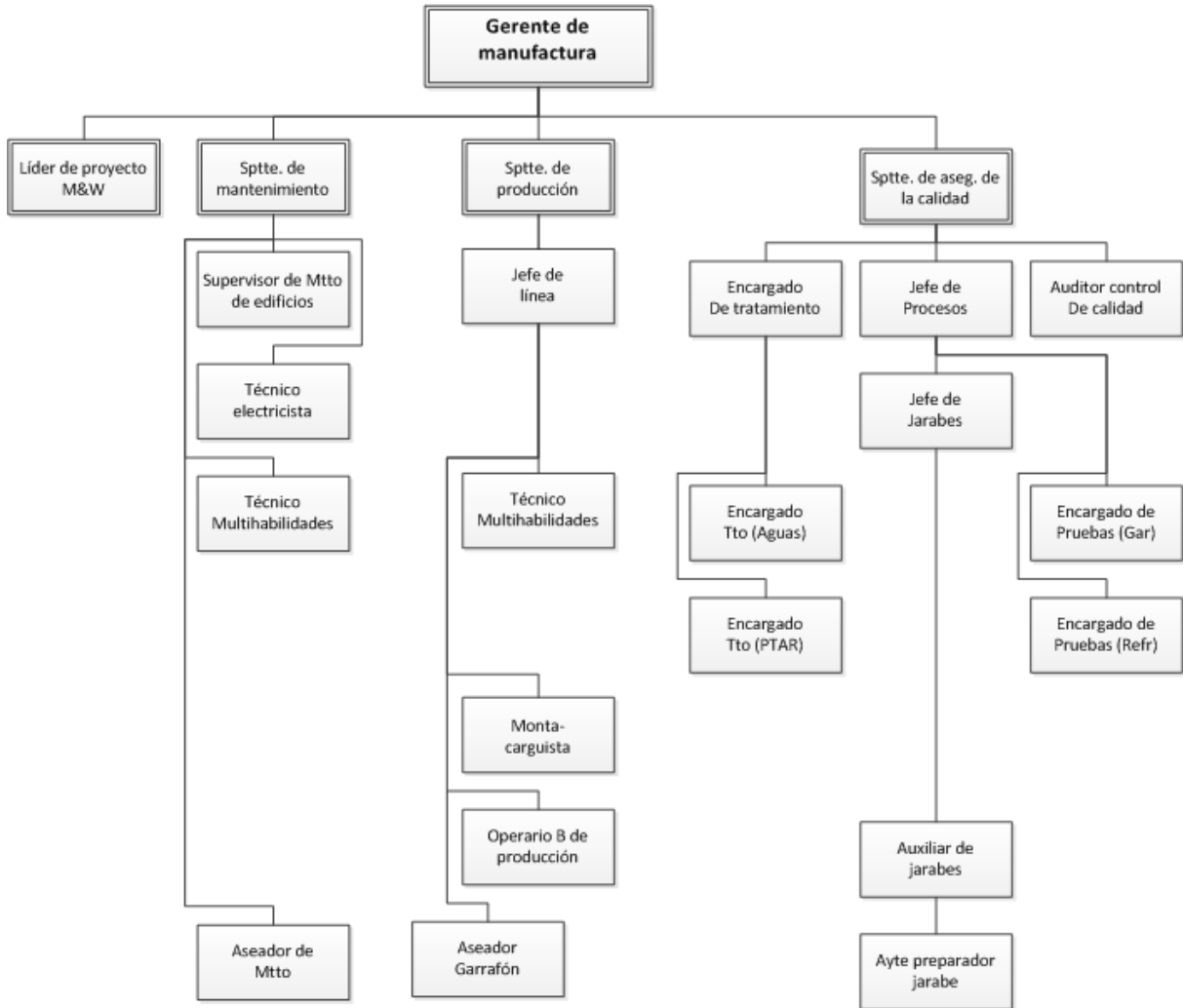


Figura 2.2. Organigrama del departamento
(Fuente: Datos de la empresa)

2.6. Distribución de planta

La planta se divide físicamente en departamentos de manufactura, materias primas, planta de tratamiento de aguas residuales y logística que son los principales en donde se lleva a cabo las tareas de la organización. Por lo que en esta sección se

mencionará la distribución de la planta para el departamento de manufactura siendo esta área de la planta en la que se enfoca la mejora del proyecto.

En la **Figura 2.3**, se presenta la distribución de planta del área de manufactura, específicamente para la línea de refresco, las oficinas, el taller de mantenimiento y el área de almacén de producto terminado.

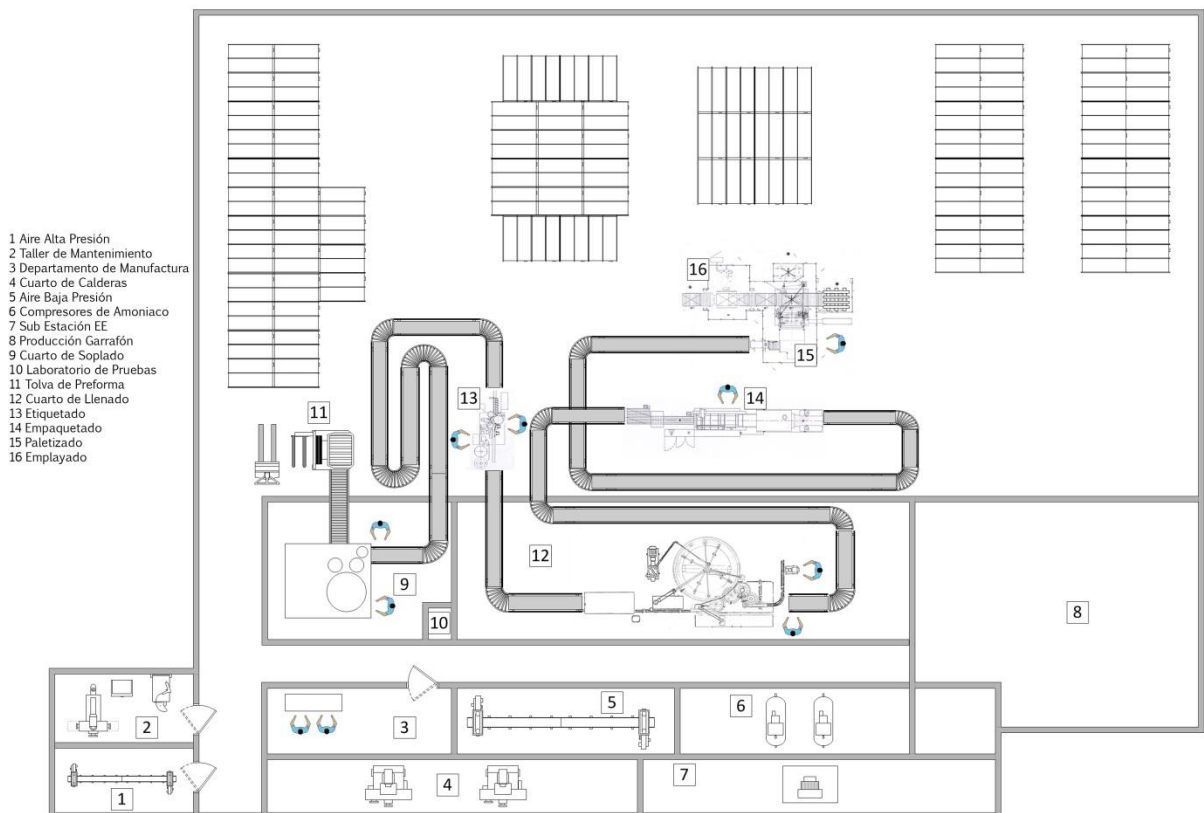


Figura 2.3. Layout del departamento de manufactura
(Fuente: Datos de la empresa)

Capítulo 3
Fundamento Teórico

3.1. Metodología para la mejora continua

3.1.1. Ciclo de Shewhart/Deming

Escalante (2008) menciona que las fases y pasos del ciclo Shewhart/Deming son un procedimiento para el mejoramiento; a continuación se describe las fases del ciclo:

1. Planear

- a) Definir el problema-seleccionar el proyecto.
- b) Definir y describir el proceso.

2. Hacer

- a) Evaluar los sistemas de medición.
- b) Determinar las variables significativas.
- c) Evaluar la capacidad del proceso.
- d) Optimizar y robustecer el proceso.

3. Verificar

- a) Validar la mejora.

4. Actuar

- a) Controlar y dar seguimiento al proceso.
- b) Mejorar continuamente.

3.1.2. Metodología DMAMC

1. Definir

- a) Definir el problema-seleccionar el proyecto. Describir el efecto provocado por una situación adversa, o el proyecto de mejora que se desea realizar, con la finalidad de entender la situación actual y definir objetivos.

2. Medir

- a) Definir y describir el proceso. Definir los elementos del proceso, sus pasos, entradas, salidas y características.
- b) Evaluar los sistemas de medidas. Evaluar la capacidad y estabilidad de los sistemas de medición por medio de estudios de respetabilidad, reproductibilidad, linealidad, exactitud y estabilidad.

3. Analizar

- a) Determinar las variables significativas. Las variables del proceso definidas en el inciso a del punto dos deben ser confirmadas por medio de diseño de experimentos y/o estudios multivariados, para medir la contribución de esos factores en la variación del proceso. Las pruebas de hipótesis e intervalos de confianza también son útiles para el análisis del proceso.
- b) Evaluar la estabilidad y la capacidad del proceso. Determinar la habilidad del proceso para producir dentro de especificaciones por medio de estudios de capacidad largos y cortos, a la vez que se evalúa la fracción defectuosa.

4. Mejorar

- a) Optimizar y robustecer el proceso. Si el proceso no es capaz, se deberá optimizar para reducir su variación. Se recomienda usar diseño de experimentos, análisis de regresión y superficies de respuesta.
- b) Validar la mejora. Realizar estudios de capacidad.

5. Controlar

- a) Controlar y dar seguimiento al proceso. Monitorear y mantener el control al proceso.
- b) Mejorar continuamente. Una vez que el proceso es capaz se deberá buscar mejores condiciones, etc., que conduzcan a un mejor desempeño del proceso.

3.2. Lean manufacturing y los 7 desperdicios

De acuerdo con diversas definiciones el término “*Lean manufacturing*”, se traduce al español como la manufactura esbelta o manufactura magra, es una filosofía de mejora enfocada a la reducción de los siete desperdicios³ que ocurren dentro de los procesos de manufactura.

La administración de la manufactura lean tiene el sentido de reducir todo lo que se refiere a los desperdicios encontrados o producidos durante el proceso de manufactura.

Otra enfoque de la filosofía de *lean manufacturing* es conocido en Japón como la manufactura justo a tiempo, Gaither (2003) menciona que la idea principal de Justo a tiempo es reducir los inventarios de productos en proceso a todo lo largo del sistema de producción, con el objetivo en la manufactura de reducir los plazos de entrega de productos.

Cuando se comienza a reducir las mudas se empiezan a manifestar los problemas que se tienen dentro de la producción al reducir los inventarios, la manufactura justo a tiempo es un sistema de solución a estos problemas dentro del proceso de producción, que busca reducir los inventarios en proceso, los problemas que se manifiestan durante esta acción se muestran en la **Figura 3.1**.

3.2.1 Sobreproducción

La sobreproducción, es un desperdicio según Cuatrecasas (2010) menciona que tiene la principal característica de producir más allá de lo necesario. También es

³Se conoce en anglosajón como *Waste* y en japonés *muda*.

conocido como el principal desperdicio, que acarrea en una fábrica otros desperdicios tales como esperas, movimiento e incluso problemas de calidad.

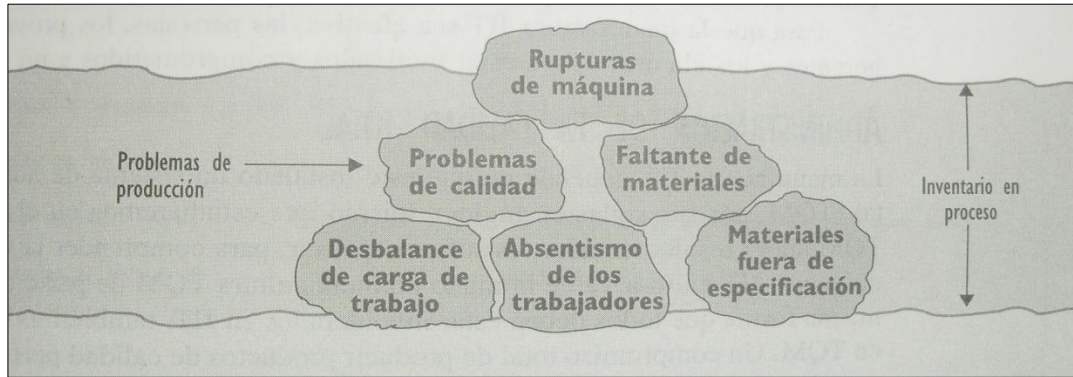


Figura 3.1. Problemas en la reducción de inventarios.
(Fuente: G. Norman, Administración de producción y operaciones)

Para eliminar el desperdicio de la sobreproducción, es conveniente buscar las formas de producir únicamente lo que se necesita para el cumplimiento de la demanda actual, por lo que es conveniente gestionar los sistemas de pronósticos de demandas o anticiparse a lo que los clientes demanden para entregar sus productos en tiempos y forma, con la calidad requerida.

3.2.2. Espera

Hernández (1993) menciona que la espera ocurre cuando las partes permanecen almacenadas o en lugares transitorios de manufactura, estas partes están a la espera de ser usadas en el proceso de producción, representando un desperdicio de tiempo y dinero.

En el proceso de producción las partes que esperan no generan ningún valor, no se tiene actividad de manufactura asociada con la parte durante ese tiempo, todos saben que las partes en almacén o en un lugar transitorio en el piso de manufactura

esperan por ser usadas, pero existen otros factores que generan altos tiempos de espera.

Gaither (2003) sugiere que se coordinen los flujos entre operaciones y balancear los desequilibrios de carga mediante trabajadores o equipos flexibles.

3.2.4 Transporte

Es el movimiento de transportación, según Hernández (1993), menciona que ocurre cuando los trabajadores mueven una parte de un proceso a otro, o desde el andén de recepción a un sitio en el almacén, o a un proceso en la línea de producción, estos movimientos no le añaden ningún valor al producto final.

Para eliminar el desperdicio de transporte, Gaither (2003) propone diseñar disposiciones físicas de instalaciones que reduzcan o eliminen el manejo y embarque de materiales.

3.2.4. Sobreprocesamiento o proceso inadecuado

Cuatrecasas (2010) menciona que es necesario desarrollar cada una de las actividades que componen el proceso de producción, de tal forma que se alcancen los objetivos aplicando el mínimo de recursos y el menor tiempo posible.

Hernández (1993) dice que el procesamiento es la única actividad que incorpora valor al aplicarle mano de obra directa o trabajo en máquina. La reducción del tiempo de producción se lleva a cabo durante el proceso de diseño, cuando el producto está en producción y haya avanzado en la curva de la experiencia, siempre se contara con mejores formas de reducir los tiempos de producción.

3.2.5. Movimiento

Este desperdicio se define como aquellos movimientos innecesarios para completar de forma adecuada una operación o actividad del proceso de producción, cada vez que una persona se estira, inclina o gira, se genera un desperdicio de movimiento, así también desplazarse para ir por material, herramientas, planos, formatos, copias, entre otras actividades, que no se generan valor al producto.

Gaither (2003) dice que para mejorar la productividad y la calidad, es necesario eliminar movimientos humanos innecesarios, hacer los movimientos necesarios más eficientes, mecanizar y finalmente automatizar.

3.2.6. Inventario

Cuatrecasas (2010) menciona que este desperdicio es el exceso de existencia de material y productos, y es fuente indirecta ya que facilita la presencia de los lapsos de entrega.

El exceso de inventario es un costo adicional al valor del producto por el espacio utilizado, los transportes que exige, la manipulación para hacerlo y recuperarlo, entre otros factores.

Una correcta gestión de inventarios y una organización en la ejecución del proceso de producción, manteniendo la cantidad adecuada de productos, son las claves para evitar la presencia de existencias innecesarias.

3.2.7 Defectos de calidad

Los componentes o productos terminados con defectos, según Cuatrecasas (2010) menciona que constituyen un desperdicio evidente ya que deben reprocesarse o tirarse, lo que supone pérdida o repetición de actividades que aportaban valor al producto.

Pero qué pasa si el producto con defecto sale del control y llega hasta el cliente, se incurren en costos correspondientes a la reposición o reparación del producto, sin contar el desprestigio y la posible pérdida del cliente.

Para evitar los defectos y los fallos de calidad, se debe establecer controles que permitan conocer cuál es el nivel de calidad, permitiendo formular estrategias que según Gaither (2003), deben contribuir a la eliminación de defectos e inspecciones para fabricar productos perfectos.

3.3. Herramientas para obtención de datos

Las herramientas estadísticas que hace años estaban al alcance de especialistas, hoy son accesibles a gran cantidad de personas con poco conocimientos dentro de la materia. Actualmente se cuenta con aplicaciones informáticas bastante sencillas y rápidas, que ayudan al procesamiento de datos como para los cálculos necesarios para su análisis y explotación, permitiendo a los usuarios concentrar los esfuerzos en la interpretación de los resultados.

En este apartado se detalla una serie de herramientas básicas de particular utilidad para el análisis de datos estadísticos. Estas herramientas son:

- Diagrama de Pareto.
- Estratificación.

- Hoja de verificación.
- Diagrama de causa-efecto (diagrama de Ishikawa).
- Lluvia de ideas.
- Diagrama de dispersión.
- Mapeo de proceso.

A continuación describen las herramientas que se usaron durante este proyecto.

3.3.1. Diagrama de Pareto

Gutiérrez Pulido (2007), dice que la problemática de una organización es común decir que se debe a problemas, causas o situaciones que actúan de manera permanente sobre el proceso. Sin embargo, en todo proceso existen unos cuantos problemas o situaciones vitales que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o de una empresa.

El diagrama de Pareto, es un grafico de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y su objetivo es ayudar a localizar los problemas vitales, así como las causas más importantes. La idea es que cuando quiere mejorar un proceso o reducir sus problemas, no se den “pasos de ciego” y se trabaje en todos los problemas al mismo tiempo o se ataquen en todas sus causas a la vez, sino que, con sustento en los datos e información aportados por un análisis de Pareto, se establezcan las prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde se tienen mayor impacto.

La utilidad general del diagrama está respaldado por el llamado Principio de Pareto, conocido como la “Ley 80-20” que en palabras es “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que unos pocos elementos (20%) genera la mayor parte

del efecto (80%), y el resto de los elementos genera muy poco del efecto total. El nombre del principio es en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923), quién reconoció que pocas personas poseían gran parte de los bienes (80%), y afirmaba: pocos tienen muchos, y muchos tienen poco.

Las recomendaciones para la elaboración del análisis del diagrama de Pareto son las siguientes:

1. En general el diagrama de Pareto clasificó defectos, quejas, horas, o cualquier otra variable en función de categorías o factores de interés, por ejemplo por tipo de defecto o queja, modelo de producto, tamaño de la pieza, tipo de máquina, edad de obrero, operación, entre otros factores de interés. Cada clasificación genera un diagrama.
2. El lado izquierdo debe estar en términos de frecuencia por la gravedad o importancia. De esta forma, si la gravedad o costo de cada defecto o categoría es muy diferente se deberá ponderar cada una, entonces el análisis no debe hacerse tomando en cuenta solo la frecuencia, sino que esta debe ser multiplicado por la ponderación de la gravedad o costo.
3. En un análisis lo primero es realizar un Pareto del problema (primer nivel) y después al problema dominante, si es que se encontró, se le hace otro Pareto de causas (segundo nivel) como se crea conveniente. Es recomendable no pasar al tercer nivel hasta haber agotada todas las opciones del segundo nivel.
4. Un criterio para saber si la primera barra o categoría es significativamente más importante que las demás no es que esta represente 80% del acumulado, más bien es que supere claramente el resto de las barras. En otras palabras, el criterio es verificar si la primera barra predomina sobre el resto.
5. Cuando en un Diagrama de Pareto no predomina ninguna barra y tiene una apariencia plana o un descenso lento en forma de escalera, tiene un significado único el de reanalizar los datos o el problema y su estrategia de clasificación. En estos casos y en general es conveniente ver el diagrama de Pareto desde distintas perspectivas, siendo creativo y clasificando el problema

o los datos de distinta maneras, hasta localizar un componente importante, por ejemplo, si en algunas de las categorías son muy parecidas, hacer una forma en que se pudieran clasificar de una sola.

6. El eje vertical derecho representa una escala en porcentaje de 0 a 100 o del porcentaje acumulado, para que con base en esta se pueda evaluar la importancia en cada categoría respecto las demás, en términos porcentuales, y la línea acumulativa representa los porcentajes acumulados de las categorías.
7. Para que no exista un exceso de categorías que dispersen el diagrama, se recomienda agrupar las categorías que tiene relativamente poca importancia en una sola y nombrar a la categoría como “otras”, aunque no es conveniente que esta categoría represente un porcentaje de los demás altos. Si esto ocurre, se debe revisar la clasificación y evaluar alternativas.

La información adicional que se encuentra en el diagrama de Pareto son las siguientes:

- El DP (Diagrama de Pareto), es una herramienta que al expresar gráficamente la magnitud del problema, ayuda a la comunicación y recuerda de manera permanente cual es la falla principal, por lo que es necesario para buscar motivación y cooperación de todos los involucrados, pues con un vistazo cualquier persona observara cuáles son los problemas principales.
- Es más adecuado concentrar las energías en el problema vital e ir al fondo de sus causas que dispersan los esfuerzos en todos, además por lo general es más fácil reducir una barra alta a la mitad que una chica o cero.
- Permite eliminar la imprecisión en la magnitud de los problemas y proporciona una intervención objetiva expresada en términos graficaos, por lo que ayuda a evaluar objetivamente con el mismo diagrama las mejoras logradas en un proyecto de mejora.

Pasos para la construcción de un diagrama de Pareto

- Paso 1. Decidir y delimitar el problema o área de mejora que se va a atender. Tener claro que objetivo se persigue. A partir de lo anterior, visualizar o imaginar qué tipo de diagrama de Pareto es útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.
- Paso 2. Con base en lo anterior discutir y decidir el tipo de datos que se van a necesitar y los posibles factores que serían importantes estratificar. Construir una hoja de verificación bien diseñada para la colección de datos que identifiquen tales factores.
- Paso 3. Si la información se va a tomar de reportes anteriores o si se va a coleccionar, definir el periodo del que se tomarán datos y determinar la persona responsable de ello.
- Paso 4. Al terminar de obtener datos, construir una tabla donde se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje y demás información.
- Paso 5. Decidir si el criterio con el que se va a jerarquizar las diferentes categorías serán directamente la frecuencia o si será necesario multiplicarla por sus costos o intensidad correspondiente. De ser así, multiplicarla. Después de esto, proceder hasta ser la grafica.
- Paso 6. Documentar referencias del DP, como son títulos, periodo, área de trabajo, etcétera.
- Paso 7. Interpretar el DP y, si existe una categoría que predomina, hacer un análisis de Pareto de segundo nivel para localizar los factores que influyen más en el mismo.

3.3.2. Diagrama de Ishikawa (o causa-efecto)

En los años 50 del siglo pasado, el ingeniero japonés Kaoru Ishikawa ideó un método gráfico sencillo, comprensible y manejable por cualquier miembro de la organización, para presentar una cadena de causas y efectos, y así obtener las

causas y relaciones de organización entre las variables. Este método se conoce como Diagrama Causa Efecto, o también, diagrama “Espina de Pescado” o de Ishikawa.

Se Define al diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que contribuyen a un problema (efecto). (Kaoru Ishikawa)

Escalante (2008) dice que el diagrama de Ishikawa es un esquema que permite observar las posibles causas de un problema. Durante el proceso productivo el diagrama se está relacionado con uno o más factores que intervienen en el proceso de fabricación.

El diagrama de Ishikawa se basa en un proceso de generación de ideas, que se realiza de la siguiente forma:

- Cada miembro del equipo asignado genera una sola idea de manera ágil, ordenada y sin discusiones.
- Al finalizar la lluvia de ideas, se procede a descartar las ideas repetidas.
- Se verifica que las ideas restantes tenga relación con el problema que se está analizando.
- Se clasifican las ideas resultantes en el diagrama de Ishikawa.

Lyonnet menciona que durante el proceso de producción, la primera señal de alarma es la aparición de producto con desechables (defecto). Los procesos de fabricación aplican sistemas complejos para hacer necesario que participen durante la investigación el máximo de personas competentes.

La experiencia ha demostrado que se podrían agrupar las diferentes causas en distintas categorías, configurando un diagrama causa/efecto, como se observa en la **Figura 3.2.**

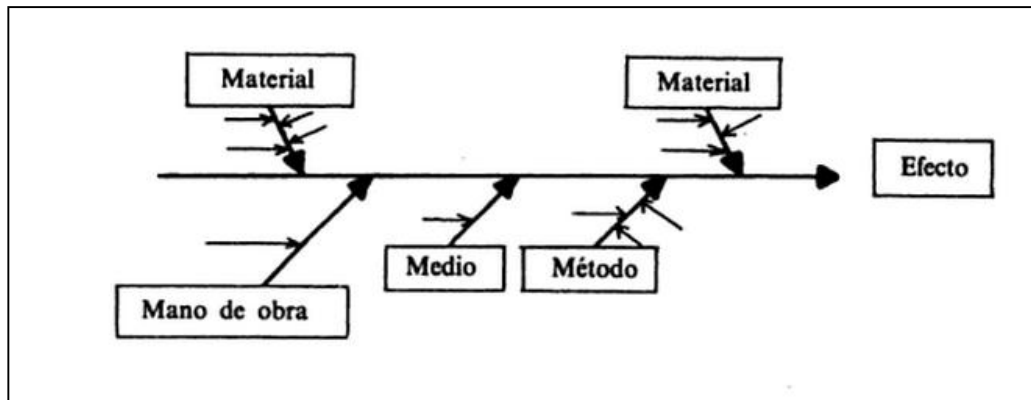


Figura 3.2. Agrupación de causas (diagrama causa/efecto)
(Fuente: L., Patrick; Los Métodos de la calidad total)

El diagrama de causa-efecto o de Ishikawa menciona Gutiérrez Pulido (2007) es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a contemplar todas las causas que afectan al problema bajo análisis y de esta forma se evita el error de buscar directamente las soluciones sin cuestionar a fondo cuáles son las verdaderas causas. De esta forma, el uso del diagrama de Ishikawa (DI), con la herramienta que hemos visto en la sección anterior, ayudara a no dar por obvias las causas, sino que se trate de ver el problema desde otras perspectivas.

Método de las 6M's

El método de las 6M's es el más común, consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales:

- Método de trabajo.
- Mano de obra.
- Materiales.
- Maquinaria.
- Medición.
- Medio ambiente.

Esto seis elementos se definen en el todo proceso y cada uno aporta una parte de la variabilidad del producto final, por lo que se espera que las causas de un problema estén relacionados con alguna de las 6M's. La pregunta básica para este tipo de construcción es: ¿qué aspecto de esta M se refleja en el problema?

Aspectos o factores a considerar en las 6M's

Mano de obra o gente

- Conocimiento (¿la gente conoce su trabajo?).
- Entrenamiento (¿están entrenados los operadores?).
- Habilidad (¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan?).
- Capacidad (¿se espera que cualquier trabajador pueda llevar de manera eficiente su labor?).
- ¿La gente está motivada?, ¿sabe la importancia de su trabajo por la calidad?
- ¿realiza la labor de equipo, la empresa está comprometida con su gente?

Métodos

- Estandarización (¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos clara y adecuadamente o depende del criterio de cada persona?).
- Excepciones (¿Cuándo el procedimiento estándar no se lleva a cabo existe un procedimiento alternativo claramente definido?).
- Definición de operaciones (¿están definidas las operaciones que constituyen los procedimientos?, ¿Cómo se decide si la opción fue hecha de manera correcta?).

La contribución por parte de esta rama es fundamental, ya que por un lado se cuestiona si están definidos los métodos de trabajo, las operaciones y las responsabilidades; por otro en caso que si están definidos, cuestiona si son adecuados.

Máquinas o equipos

- Capacidad (¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar calidad que se les pide?).
- Condiciones de operación (¿las condiciones de operaciones en términos de las variables de entrada son las adecuadas?, ¿se ha hecho algún estudio que les respalde?).
- ¿hay diferencias? (hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc. ¿se identificaron grandes diferencias?).
- Herramientas (¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados?).
- Ajustes (¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y han sido determinados de forma adecuada?).
- Mantenimiento (¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?).

Material

- Variabilidad (¿se conoce como influye la variabilidad de los materiales o materia prima sobre el problema?).
- Cambios (¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?).
- Proveedores (¿Cuál es la influencia de multiplex proveedores?), ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen estas?).
- Tipos (¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?).

Mediciones

- Disponibilidad (¿se dispone de las mediciones requeridas para detectar o prevenir el problema?).
- Definiciones (¿están definidas operacionalmente las características que son medidas?).

- Tamaño de muestra (¿han sido medidas suficientes piezas?, ¿son representativas, de tal forma que las decisiones tienen sustento?).
- Repetitividad (¿Se repite con facilidad la media y tiene la precisión requerida?).
- Reproducibilidad (¿los métodos y criterios para tomar mediciones son los adecuados?), ¿los aplica la gente que realiza mediciones?).
- Calibración o sesgo (¿existe algún sesgo en las medias?).

Esta rama resalta la importancia que tiene el sistema de medición para la calidad, ya que las mediciones a lo largo del proceso son la base para tomar decisiones y acciones; por lo que debemos preguntarnos si estas mediciones son representativas y correctas, es decir, si en el contexto del problema que está analizando, las mediciones son de calidad, si los resultados de medición, pruebas e inspección son confiables.

Medio ambiente

- Ciclos (¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de condiciones del medio ambiente?).
- Temperatura (¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?).

Las ventajas y desventajas que tiene esta herramienta de las 6M's:

Ventajas del método de las 6M's:

- Obliga a considerar gran cantidad de elementos asociados con el problema.
- Suele ser usado cuando el proceso no se conoce con detalle.
- Se concentra en el proceso y no en el producto.

Desventajas del método de las 6M's:

- En una sola rama se identifican demasiadas causas potenciales.

- Se tiende a concentrarse en pequeños detalles del proceso.
- El método no es ilustrativo para quienes desconocen el proceso.

3.3.3. Lluvia de ideas

Las sesiones de lluvia o también conocida como la tormenta de ideas es una forma de creatividad encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre determinado tema o problema. Esta técnica es de gran utilidad en el trabajo en equipo, ya que permite la reflexión y el dialogo sobre un problema. Las sesiones de lluvia de ideas se rigen por los siguientes pasos.

1. Definir con claridad y precisión el tema o problema sobre el que se aportan ideas. Esto permitirá que el resto de la sesión solo este enfocada a este punto y no se de pie a la divagación sobre otros temas.
2. Se nombre un moderador de la sesión, quien se encargará de coordinar la participación de los demás.
3. Cada participante en la sesión elabora una lista por escrito de ideas sobre el tema (una lista de posible causas si se analiza un problema) la razón de que esta lista se haga por escrito y no de manera oral es que así todos los miembros del grupo participan y se logra concentrar más la atención de todos los participantes en el objetivo. Incluso esta lista se encarga de manera previa a la sesión.
4. Los participantes se acomodan de preferencia de forma circular y se turnan para leer una idea de su lista. A medida que se leen las ideas, estas se presentan visualmente a fin de que todos las observen. El proceso continua hasta que se hayan leído todas las ideas diferentes de todas las listas. Ninguna idea debe considerarse como absurda o imposible, aun cuando se considere que unas sean causa de otras; la crítica y la anticipación de juicios.

5. Leídos todos los puntos, el moderador le pregunta a cada persona, por turnos, si tiene puntos adicionales. Este proceso continua hasta que se agoten las ideas. Ahora se tiene una lista básica de ideas sobre el problema o tema. Si el propósito era generar estas ideas, aquí termina la sesión; pero si se trata de profundizar la búsqueda y encontrar las ideas principales, entonces se deberá realizar un análisis de las mismas.
6. Agrupar las causas por su similitud y representarlas en un diagrama de Ishikawa, considerando que para grupo corresponderá una rama principal del diagrama, que se les asigna un titulo representativo del tipo de causas en tal grupo. Este proceso de agrupación permitirá clarificar y estratificar las ideas, así como tener una mejor visión de conjunto y generar nuevas opciones.
7. Hecho el DI se analiza si se ha omitido alguna idea o causa adicional en cada rama principal, y de ser así se agrega.
8. A continuación se inicia una discusión abierta y respetuosa dirigida a centrar la atención en las causas principales. En esta discusión se trata de argumentar en favor de y no de descartar opciones. Las causas que reciban mas mención o atención en la discusión se señalan en el DI resaltándolas de alguna manera.
9. Elegir las causas o ideas más importantes de entre las del grupo ha estacado previamente. Para ello se tienen tres opciones: datos, consenso o por votación. Se recomienda esta última cuando no se recurran a datos y en la sesión participan personas de distintos niveles jerárquicos o cuando hay alguien de opiniones dominantes. La votación se hace de manera ponderada para tres causas que cada participante crea que son las principales.
10. Si la sección está encaminada a resolver su problema, se debe buscar que en las futuras reuniones o sesiones se llegue a las acciones concretas que deben realizar, para utilizarlos nuevamente la lluvia de ideas y el DI. Darle énfasis a las acciones para no caer en error o vicio de muchas reuniones de trabajo de que solo se débete sobre los problemas, pero no se acuerdan acciones de solución.

3.3.4. Mapeo de proceso

El mapeo de proceso es una representación de un proceso donde se encuentra en forma grafica y detallada los pasos del proceso, tanto los que agregan valor como los que no; también identifica las variables claves del proceso, tanto de entrada como de salida.

El propósito del mapeo de proceso consiste en identificar los sistemas de medición que requieren ser analizados, establecer las variables criticas, identificar oportunidades para simplificar el proceso o identificando cuellos de botellas.

Los mapeos de procesos se realizan en tres niveles: macro (toda una organización), nivel local (todo un proceso) o nivel micro (un subproceso en particular). Pasos para realizar un mapeo de proceso:

1. Listar los pasos en general y las principales variables de salida que son claves para el cliente.
2. Identificar los pasos que agregan valor y los que no agregan valor en el proceso.
3. Mostrar las características críticas de cada paso del proceso y producto.
4. Listar y clasificar las entradas claves en cada paso del proceso. La clasificación se realiza con los siguiente criterio: críticos, controlable (o) y de ruido.
5. Añadir las especificaciones de operaciones actuales y los objetivos del proceso para las entradas controlables y criticas.

3.3.5. Cinco Porqués

La técnica de los cinco porqués fue desarrollada originalmente por Sakichi Toyoda y fue utilizado más adelante dentro de Toyota Motor Corporation, durante la evolución de las metodologías de fabricación. Es un componente crítico de la formación de la solución de problemas entregados como parte de la inducción en el Sistema de producción Toyota. El arquitecto del Sistema de Producción Toyota, Taiichi Ohno, que se describe el método de 5 porqués como "la base del enfoque científico de Toyota repitiendo por cinco veces, la naturaleza del problema, así como su solución se aclare.

Se define a la técnica de los 5 Porqué es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final de los 5 Porqué es determinar la causa raíz de un defecto o problema.

3.3.6. Value Stream Mapping

Arbulo (2007) menciona que el análisis de la cadena de valor ayuda a las empresas a centrar su atención en el flujo del proceso de producción el cual permite expandirse hacia afuera llegando a los proveedores y clientes.

El uso del VSM ayuda a observar y comprender el flujo de materiales y la información a medida que el producto sigue su transformación, se representan mediante diagramas de bloques para facilitar la visualización de bloqueos o estancamientos en el flujo de material.

Pasos a seguir en una organización para llevar a cabo la implementación del VSM:

- Seleccionar una familia de productos.

- Formar el equipo de personas participantes en el análisis.
- Dibujar los procesos de producción básicos seguidos por el producto, identificando los parámetros claves de cada proceso.
- Dibujar el mapa del flujo de información entre el cliente y empresa, entre empresa y proveedores y entre el departamento de planificación y los procesos de producción.

Llegando a este punto la empresa habrá conseguido entender el mapa del flujo de valor del estado actual y reconociendo las áreas de desperdicio o despilfarro como la sobreproducción, los transportes innecesarios, los tiempos de espera, los inventarios, los defectos de calidad, las dobles o triples manipulaciones, etc.

3.4. SMED

De las siglas en ingles Single-Minute Exchange of Die, se define que es el cambio de herramienta en un solo dígito de minutos, este concepto indica que el cambio realizado en la máquina, será por el cambio de alguna herramienta sobre esta, siempre va estar dado por un tiempo menor de 2 dígitos, como son 10 minutos. El SMED nos sirve como una filosofía que reduce el tiempo de preparación de máquinas y materiales, es decir, que como máximo tiempo estas actividades no deberían tomar más de 9 minutos.

Para definir el tiempo de cambio, tomamos en cuenta el tiempo en que se produjo el último artículo y hasta que el siguiente artículo nuevo es producido con la calidad y velocidad correcta. A este cambio se entiende como el tiempo que transcurre desde que la fabricación de la última pieza válida de una serie hasta la obtención de la primera pieza correcta de la siguiente serie.

El SMED es el acrónimo de *Single-Minute Exchange of Die*: cambio de herramienta en un solo dígito de minutos. Este concepto introduce la idea de que en general cualquier cambio de máquina o inicialización de proceso debería durar no más de 10 minutos, de ahí la frase *single minute*. Eliminar el concepto de lote de fabricación reduciendo al máximo el tiempo de preparación de máquinas y de materiales. En breve, ninguna preparación debería tomar más de 9 minutos es un enfoque sistemático que disminuye alteraciones y problemas basado en el trabajo de equipo y la creatividad; los métodos SMED no solo son utilizados para el cambio de troqueles, sino también para limpieza y para el mantenimiento periódico.

El cambio sobre el tiempo se define como la diferencia de tiempo del último artículo producido y el siguiente nuevo artículo producido con la calidad correcta y a la velocidad correcta. Se entiende por cambio de herramientas el tiempo transcurrido desde la fabricación de la última pieza válida de una serie hasta la obtención de la primera pieza correcta de la serie siguiente; no únicamente el tiempo del cambio y ajustes físicos de la maquinaria.

- **Ajustes / tiempos internos:** Corresponde a operaciones que se realizan a máquina parada, fuera de las horas de producción (conocidos por las siglas en inglés IED).
- **Ajustes / tiempos externos:** Corresponde a operaciones que se realizan (o suelen realizarse) con la máquina en marcha, o sea durante el periodo de producción (conocidos por las siglas en inglés OED).

Los sitios de producción con tiempos de preparación largos se caracterizan por:

- Baja flexibilidad. La componen actividades que no existe variación o no combinan, que siguen una secuencia rígida a lo largo de todo el proceso.
- Lotes de gran tamaño. La precisión para cada producto es muy necesaria, es por ello que se afinan a gran de talle desde el calibre hasta la producción programada para esa máquina.

- Alto nivel de existencias.

Si disminuimos los tiempos de preparación podríamos utilizar la capacidad extra para aumentar la productividad o para disminuir el tamaño de los lotes. Los beneficios usuales son:

- Reducción en el tiempo de entrega y por consiguiente una entrega mejorada y más rápida.
- Mayor productividad ya que los tiempos largos de operación implican uno de los grandes desperdicios.
- Reducción en el capital de trabajo al simplificar la tarea, con la ayuda de dispositivos y herramientas que aligeren y reduzcan tiempos muertos.
- Uso de los sistemas Kanban para un flujo creciente y puntual hacia donde se requieren los materiales. Menos alteraciones.

En la **Figura 3.3**, se describen los pasos que son la clave que garantizan la implementación exitosa de SMED.

Esto incluye:

- Eliminación de toda necesidad de ajustes.
- Cambio de pasadores por cierres rápidos.
- Estandarice las piezas, herramientas, dimensiones.
- Número de equipos incrementado.
- Trabajo de equipo mejorado.
- Necesidad de control de calidad

3.4.1. Problemas más comunes durante el cambio de herramientas

- La terminación de la preparación es incierta.
- No se ha estandarizado el procedimiento de preparación.

- El procedimiento no se observa debidamente.
- Los materiales, las herramientas y las plantillas no están dispuestos antes del comienzo de las operaciones de preparación.
- Las actividades de acoplamiento y separación duran demasiado.
- Es alto el número de operaciones de ajuste.
- Las actividades de preparación no han sido adecuadamente evaluadas.
- Variaciones no aleatorias en los tiempos de preparación de las máquinas

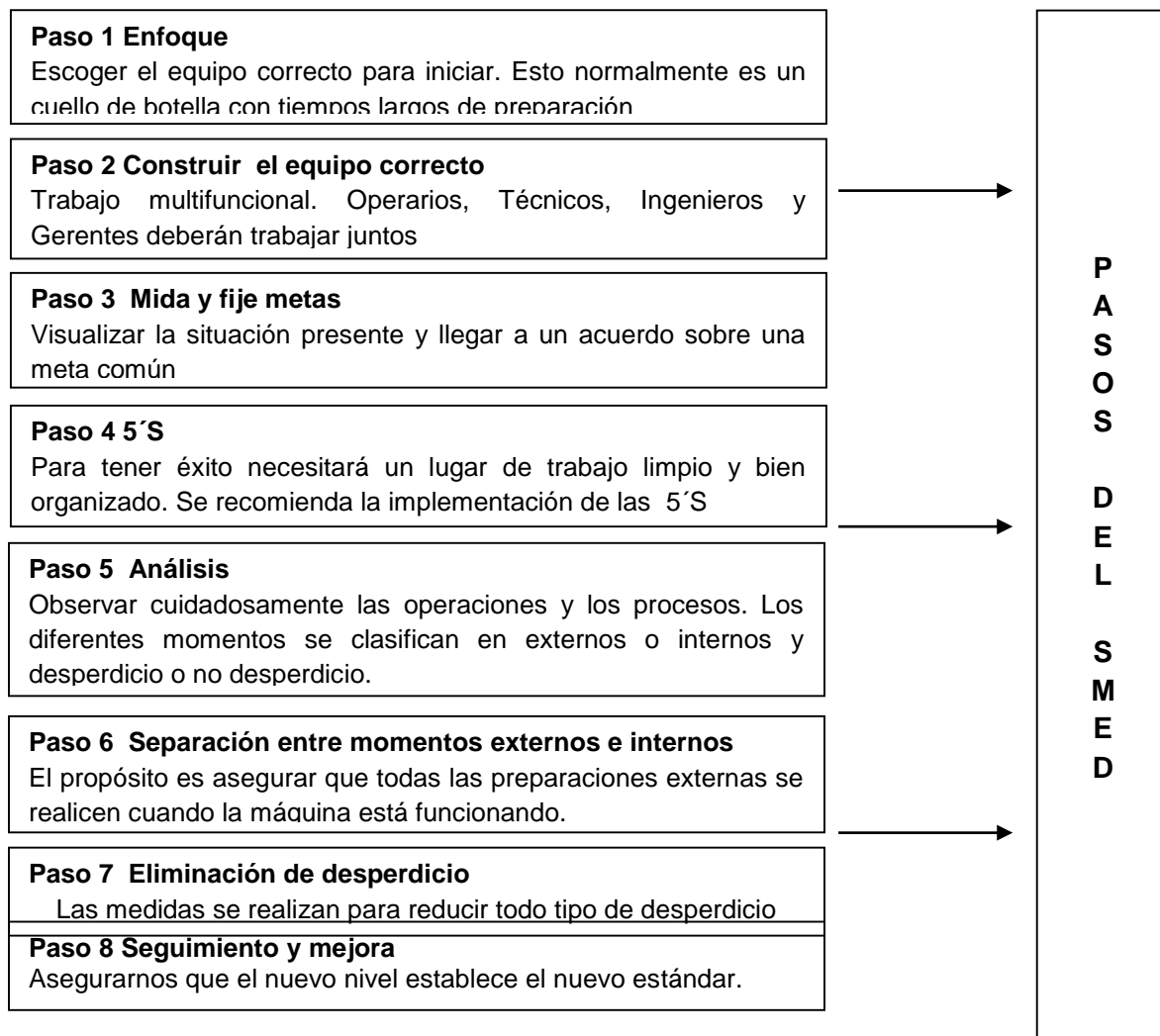


Figura 3.3. Pasos de implementación de SMED.
 Fuente: Ángel A. G., Conceptos de organización Industrial, P. 144-150

3.4.2. Importancia de las cinco "s" en la aplicación del SMED

- Las actividades de Organización, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina son esenciales y fundamentales para una correcta y óptima puesta en funcionamiento del sistema SMED.
- Encontrar rápidamente las herramientas, el disponer de todos los equipos y lugar de trabajo en estado de limpieza, y el disponer de elementos visuales que permitan el mejor ajuste, son beneficios que trae consigo la aplicación sistemática de las Cinco "S".

3.4.3. Procedimientos para mejorar la preparación

Además de las grabaciones en video y de los estudios de tiempos y movimientos relacionados con las actividades de preparación, hay cuatro procedimientos más para lograr mejoras.

- Diferenciación de la preparación externa y la interna.
- Las preparaciones internas que no puedan convertirse en externas deben ser objeto de mejora y control continuo.
- Mejora del equipo
- Preparación cero

Fase 1. Diferenciación de la preparación externa y la interna

Para convertir la preparación interna en preparación externa y reducir el tiempo de esta última, son esenciales los cuatro puntos siguientes:

- Preparar previamente las plantillas, herramientas, troqueles y materiales.
- Mantener los troqueles en buenas condiciones de funcionamiento (TPM).
- Crear tablas de las operaciones para la preparación externa.

- Mantener el buen orden y limpieza en la zona de almacenamiento de las plantillas y troqueles retirados (Cinco "S").

Fase 2. Las preparaciones internas que no puedan convertirse en externas deben ser objeto de mejora y control continuo

- Mantener las zonas de almacenamiento de herramientas y troqueles limpias y ordenadas (Cinco "S").
- Vigilar los efectos de los cambios introducidos en la secuencia de las operaciones.

Fase 3. Mejora del equipo

- Reciclar el calor procedente de las operaciones de mecanización y utilizarlo para el precalentamiento de hornos.
- Modificar la estructura del equipo o inventar herramientas que permitan una reducción de la preparación y de la puesta en marcha.
- Revisar la hoja de secuencia de operaciones estándar y adiestrar a los operarios cuando se mejora el equipo.
- Convertir los ajustes manuales en automáticos.

3.5. Las 5 S's y su alcance

La metodología de las 5 S's es en definitiva, una mejora para cualquier organización en cualquier punto del tiempo en su aplicación, apela a los buenos hábitos de manufactura, y a fomentar una cultura de orden y limpieza; se basa en el sentido común de que si tenemos todo en orden, limpio y un lugar asignado a cada cosa, se optimizan los tiempos, además de que aporta en gran manera a la estética de cualquier empresa.

Las principales razones por las que conviene implementar 5's en la organización es:

- Aumenta la satisfacción de clientes internos y externos, ya que no solo reducimos tiempos sino errores en el producto, existe una mayor flexibilidad en la buena calidad.
- Accidentes son menos, al haber orden es más difícil que ocurran condiciones inseguras.
- Reducción de desperdicios, desde materiales hasta tiempos.

3.5.1. Seiri - Organización

La primera fase de esta metodología se relaciona con separar lo que es necesario, de lo innecesario, en la ejecución de esta tarea podremos darnos cuenta que el 60% de las cosas que tenemos realmente las utilizamos con muy poca frecuencia o ya ni siquiera las necesitamos, es pues necesario hacer una planeación de la frecuencia de uso de cada cosa, así sabremos si un objeto lo usamos por una semana, o por mes. Para esto necesitamos responder a preguntas como:

- ¿Este objeto es ya obsoleto para mí?
- ¿Existe algo que solo necesite una pequeña reparación para ser útil?
- ¿Existe algo que pueda ser usado por otros departamentos de la organización?

Existen reglas para la mejor aplicación de este paso de la metodología, y todas requieren un poco de observación para llevarlas a cabo como se muestra en la **Figura 3.4**.

3.5.2. Seiton - Orden

El orden se encuentra en una buena planeación de cómo controlar lo que se tiene en el paso anterior, el alcance de un lugar para cada cosa, hasta un sistema de codificado que facilite su ubicación. El objetivo de este paso está delimitado en la frase de “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”; trata de asignar un nombre o código al objeto, sin antes asignarle un lugar donde estará disponible, después crear el sistema de búsqueda del objeto, de esta forma aseguramos la reducción de los errores humanos.

Dentro de las ventajas está la reducción de inventarios, y la búsqueda eficiente de cualquier objeto que está debidamente identificado, abona a la reducción de condiciones inseguras y evita interrupciones en el proceso. De esta forma la organización se asegura de un área de trabajo bien organizada y ordenada que apunte directamente a mejorar en conjunto.

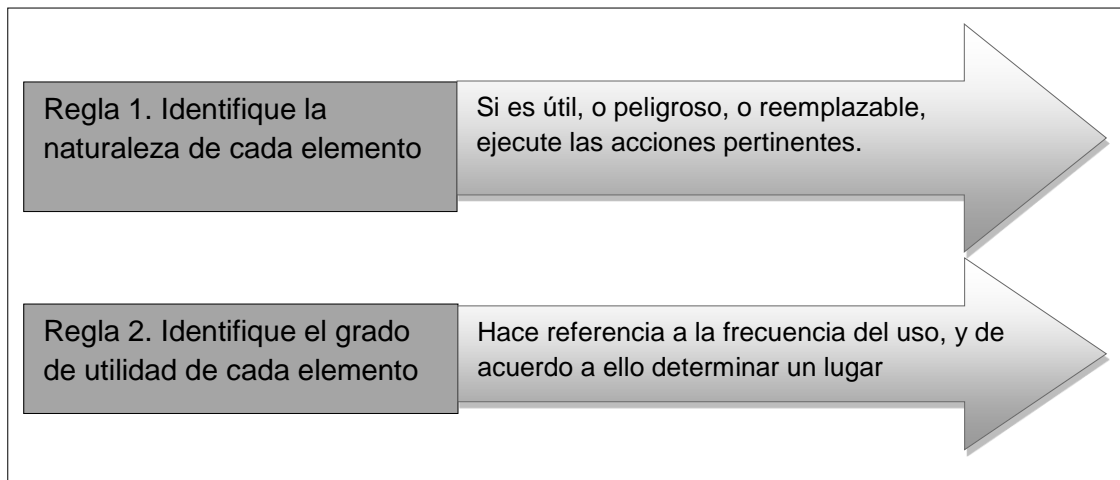


Figura 3.4. Reglas para implementar Seiri
Fuente: elaboración propia

3.5.3. Seiso - Limpieza

Se relaciona con la higiene y la limpieza en la organización, que también contribuye a la estética de ésta y a la no aparición de condiciones inseguras para los trabajadores.

Consiste básicamente en asignar un espacio que cada empleado deberá tener accesible y limpio como parte de sus obligaciones, se debe mantener limpio tanto el área de trabajo como su máquina y herramienta.

Para realizar Seiso más efectivo, la organización debe contemplar un programa de limpieza que abarque todas las áreas, máquinas y herramientas, este programa debe contemplar a todos los empleados de la organización ya que uno de los enfoques de la mejora es injertar a todas las personas de la organización, en la buena administración de la empresa.

3.5.4. Seiketsu - Control visual

Dentro de la organización existen variables que de no controlarlas, podrían traer graves consecuencias, es por eso que esta parte de la metodología trata de identificar las variables que se deben controlar, luego establecer tanto un estado de normalidad como uno de anormalidad y todo esto con ayudas visuales, es decir dispositivos de control que cualquier persona en la empresa pueda deducir un estado de anormalidad y reaccione en apego a los planes de acción estipulados para cada caso que se presente.

3.5.5. Shitsuke – Disciplina y hábito

El comportamiento y como resuelve un empleado el problema, refleja en gran parte a la organización y sus hábitos, es por ello que si enseñamos cosas útiles, los demás harán lo mismo; en este punto reside la importancia de fomentar y ejecutar buenos hábitos, y gran parte de esta responsabilidad consiste en mantener esta forma de trabajo mediante el control de procedimientos; la organización debe tener procedimientos operativos que obliguen a todos a realizar las 3 primeras fases de la metodología, y además, dispositivos visuales que faciliten su cumplimiento.

El objetivo será crear de una acción correcta, un buen hábito que se convierta en disciplina posteriormente, y esto en gran medida es un papel que corresponde a la alta gerencia.

3.6. Benchmarking

Benchmarks consiste encontrar los puntos de referencia fuera de la organización.

3.6.1. Definición de benchmarking

El benchmarking se define como el método de mejora de las operaciones que consiste en analizar otras empresas y aprender de ellas a través de una comparación.

Los conocimientos de las tendencias de estrategias operacionales son un camino hacia la meta de una mejor en eficiencia y competitividad.

En la productividad el benchmarking representa la búsqueda de la excelencia que es expresada por el volumen de producción y el consumo de recursos los cuales son expresados en costo o capital.

3.6.2. Beneficios de usar benchmarking

El benchmarking es un modelo para mejorar el desempeño. Su principal objetivo es comparar nuestras operaciones con otras compañías con un mejor desempeño en algunos aspectos, para identificar las posibilidades de mejoras.

El encargado del modelo de benchmarking es el que aprende cómo hacen las cosas los socios benchmarking y por qué obtienen mejores resultados, con el objetivo de aplicar lecciones en su área de responsabilidad. Para obtener mejores resultados el benchmarking debe ser repetitivo.

El objetivo principal al usar un modelo de benchmarking es obtener el campeonato, en otras palabras ser la manufacturera líder en desempeño.

El benchmarking enfoca los análisis en los procesos operativos, esto se refiere, a las cosas que se hacen y cómo interactúan entre sí.

El benchmarking se enfoca en los procesos centrales de la empresa. Consiste en analizar otras empresas y aprender de ellas por medio de la comparación.

El benchmarking es un proceso que involucra a toda la organización en la búsqueda de las mejores prácticas existentes fuera del entorno en el que se interactúan. Esta búsqueda implica no sólo qué se hace, sino cómo se hace.

3.6.3. Tipos de benchmarking

Benchmarking interno

Se aplica a las grandes empresas con múltiples divisiones en las que hay funciones similares en diferentes unidades de operación, es una de las opciones de benchmarking más fácil ya que consiste en comparar estas operaciones internas.

Este tipo de benchmarking tiene como característica la facilidad de obtener datos e información al no existir problemas de confidencialidad.

Benchmarking competitivo

Este tipo de benchmarking se desarrolla con los competidores directos de productos, ya que ellos son contra quienes resulta más obvio llevar a cabo el benchmarking.

Benchmarking funcional

Este tipo de benchmarking no solo consiste en concentrarse en los competidores directos de productos, ya que existe la posibilidad de identificar competidores funcionales o líderes de la industria. Es uno de los benchmarking que ha demostrado obtener mayor productividad, ya que tiene una plataforma de interés en la investigación y datos compartidos, esto se resume en el fácil acceso a la información del área de interés dentro del competidor directo.

Benchmarking genérico

El benchmarking genérico se enfoca en algunas funciones o procesos en los negocios que son las mismas. Este tipo de benchmarking ayuda a revelar las mejores prácticas, se requiere una mayor objetividad y receptibilidad por parte del encargado del benchmarking.

Este benchmarking requiere tener un amplio conocimiento pero una comprensión cuidadosa con respecto al proceso.

3.6.5. Descripción de la metodología

Decidir qué comparar

- Identificar las necesidades

Identificar el proceso

- Analizar las operaciones.
- Identificar el socio competidor.
- Prestar atención a las críticas.

Establecer el proceso

- Preparar un cuestionario incluyendo definiciones y explicaciones.
- Obtener información de la propia organización.
- Obtener información del competidor o a la empresa que se está comparando.

Administrar el proceso

- Comprobar la calidad de la información obtenida.
- Verificación de los datos obtenidos.

Aprender de buenos ejemplos

- Elaboración de la comparación.
- Detallar tareas que el competidor tiene para ser más competitivo.
- Elaborar programas para implementación en la organización.

Benchmarking continuo

- Corregir factores no comparables.
- Iniciar nuevamente con un benchmarking.

3.7. Desarrollo organizacional

Según Davis (1999) menciona que el desarrollo organizacional tiene una orientación sistemática, en cuanto a que se requiere que una organización trabaje de manera armónica, dado que sus partes están interrelacionadas entre sí.

El desarrollo organizacional implica el estudio de los procesos sociales que se dan dentro de una empresa con el objetivo de ayudar a sus miembros a identificar los obstáculos que bloquean su eficacia como grupo y a tomar medidas para hacer optima la calidad de sus interrelaciones, para influir de manera positiva y significativa en el éxito de los objetivos de la empresa.

3.7.1. Resistencia al cambio

Uno de los aspectos más documentados de los estudios de la conducta de los individuos y las organizaciones, es que éstas y sus miembros se resisten al cambio. En cierto sentido, esto es positivo, ya que ofrece un grado de estabilidad y previsibilidad al cambio. Si no hubiera cierta resistencia, el comportamiento organizacional adoptaría las características de una casualidad caótica. La resistencia al cambio también suele ser fuente de conflictos. Según Semler (1996), por ejemplo, los procesos de reorganización genera tensión entre el personal y constituyen un obstáculo para la toma de decisiones, lo cual incide desfavorablemente en el desenvolvimiento de las actividades propias de la organización.

3.7.1.1. Resistencia Individual

Las fuentes individuales de resistencia al cambio residen en las características humanas básicas como las percepciones, las personalidades y las necesidades.

Robbins (1996) señala cinco razones por las cuales las personas se resisten al cambio

- La primera es la costumbre: el individuo cuando se enfrenta al cambio, la tendencia a responder de la manera acostumbrada se convierte en fuente de resistencia.
- La segunda es la seguridad: es probable que las personas se resistan al cambio porque éste amenaza su sentimiento de seguridad.
- La tercera son los factores económicos: los cambios en las actividades laborales o las rutinas de trabajo establecidas despiertan el temor económico si la gente se siente preocupada por no ejecutar las actividades o rutinas nuevas de acuerdo a los estándares anteriores, sobre todo cuando la remuneración guarda relación estrecha con la productividad.

3.7.1.2. Resistencia Organizacional

Las organizaciones, por naturaleza, son conservadoras, se resisten de manera activa al cambio. Al respecto, se han identificado según Robbins (1996) tres fuentes centrales de resistencia en las organizaciones:

- La inercia de la estructura: la cual plantea que las organizaciones tienen mecanismos internos para producir estabilidad.
- El enfoque limitado del cambio: las organizaciones están compuestas por una serie de subsistemas interdependientes.
- La amenaza para la experiencia: los cambios en los patrones de las organizaciones suelen amenazar la experiencia de grupos especializados.

3.7.2. Modelo de cambio de Kurt Lewin

Según Guizar (1998), Kurt Lewin define el cambio como una modificación de las fuerzas que mantienen el comportamiento de un sistema estable, por lo que dicho comportamiento es producto de dos tipos de fuerzas: las que ayudan a que se efectúe el cambio (fuerzas impulsoras) y las que se resisten a que el cambio se produzca (fuerzas restrictivas) que desean mantener el status quo". De ahí que, cuando ambas fuerzas están equilibradas, los niveles actuales de comportamiento se mantienen y se logra, según el autor, un "equilibrio cuasi-estacionario".

Así que, para modificar ese estado se incrementan las fuerzas que propician el cambio o disminuir aquellas que lo impidan o combinar ambas tácticas. En consecuencia, Lewin propone un plan de tres fases para llevar a cabo el cambio planteado:

- La primera se refiere al descongelamiento, implica reducir las fuerzas que mantienen a la organización en su actual nivel de comportamiento.
- La segunda fase se denomina cambio o movimiento y consiste en desplazarse hacia un nuevo estado o nuevo nivel dentro de la organización, con respecto a patrones de comportamiento y hábitos, lo cual significa desarrollar nuevos valores, hábitos, conductas y actitudes.
- La tercera fase se considera el recongelamiento, donde se establece a la organización en un nuevo estado de equilibrio, en el cual frecuentemente necesita el apoyo de mecanismos como la cultura, las normas, las políticas y la estructura organizacionales.

Capítulo 4

Metodología del Proyecto

4.1 Metodología del proyecto

Para la realización del proyecto se usa una metodología que permita adecuarse a las necesidades y a los objetivos planteados en el proyecto. Es de vital importancia conocer que este proyecto es un seguimiento de otros proyectos anteriores, enfocado a la mejora continua de la línea de refresco de la embotelladora valle de Oaxaca.

Antes de iniciar el proyecto es necesario definir el punto de partida, es decir, se comienza analizando los trabajos que se han realizado anteriormente, para iniciar esta actividad, se toma en consideración un análisis y definición de la etapa en la que se encuentra el trabajo antes realizado.

4.1.1 Etapas de la metodología

En la **Figura 4.1** se presenta la metodología que se lleva a cabo para la elaboración del proyecto, para ello, se analizaron diversas metodologías que tienen como objetivo la mejora continua, esto se destaca, ya que las etapas de la metodología propuesta consideran los principales pasos de estos modelos. A continuación se describen los pasos que la componen.

- **Definición de elementos claves del proceso.** En esta primera etapa se dedicará a identificar y definir aquellos elementos que componen al sistema de producción, esto servirá para facilitar cada una de las actividades claves realizadas en la línea de producción.

Para completar esta etapa, se realizan las siguientes actividades que a continuación se describen:

- Definición del proceso actual de producción. Consiste en explicar las tareas que se llevan a cabo en el proceso de producción, considerando el entorno y la situación actual en la que se encontraba.
 - Análisis de etapas concluidas en proyectos anteriores. Se indaga la información que se obtiene de proyectos anteriores, se buscó esclarecer los objetivos de los proyectos y el alcance que estos obtuvieron durante su realización.
 - Definición de elementos del sistema de producción. Para esta actividad se realizó un análisis de los elementos que intervienen directamente en la ejecución de las actividades, observando aquellas áreas de vital importancia, siendo analizadas en las posteriores etapas.
- **Identificación de problemas.** Esta etapa consiste en un análisis sistemático de las partes que componen la línea de producción de la empresa, esto ayudará a esclarecer la situación actual, así como a identificar las restricciones y factores que intervienen dentro de la línea de producción.

Durante la identificación de los problemas se determinan los aspectos de vital importancia, es decir, aquellos estados que provocan que la línea no obtenga la eficiencia planeada. Las tareas que se realizan durante esta etapa son las siguientes:

- Identificación y definición los problemas actuales. La identificación y definición de los problemas se proporciona una observación en el comportamiento de la línea de producción, determinando aquellos factores que ocasionan un paro durante su funcionamiento, y se indagan los antecedentes históricos de los factores que han ocasionan la baja eficiencia dentro de la línea.

- **Identificación de las causas.** Esta etapa se fundamenta en encontrar la causa raíz de los problemas que se presentan en la línea de refresco, buscando identificar el origen de los puntos vitales de la baja eficiencia.

En la identificación de causas se utilizarán diversas herramientas para el mejoramiento continuo, como son: el diagrama de Ishikawa, los 5 porqués, el diagrama de Pareto y el mapeo de cadena de valor, entre otros. Las actividades que se realizan en esta etapa son las siguientes:

- Análisis de problemas actuales. Teniendo la identificación y definición de los problemas hay que proceder al análisis de estos, es decir, buscar la causa raíz de los problemas, de tal forma que a partir de este análisis se contemplen la búsqueda de posibles soluciones a implementar para eliminar o reducir las causas que generan problemas dentro de la línea.
 - Búsqueda de soluciones alternativas. Consiste en indagar sobre temas de interés en las que se encuentren herramientas y técnicas que permitieron optimizar los recursos en empresas para plantearlas y adaptarlas a las situaciones en las que se encuentra la organización, estas fuentes pueden ser bibliográficas, ayuda de internet, revistas, entre otros recursos.
- **Establecimiento de propuestas.** El establecimiento de propuestas es la búsqueda de posibles soluciones para los puntos vitales, pretendiendo establecer mejoras que impacten positivamente en la eficiencia de la línea de producción.

Esta etapa también se encuentra la selección de aquellas soluciones que contribuyan para obtener resultados de optimización en las áreas que generan

una baja eficiencia de la línea de refresco. Las actividades específicas que se realizan durante esta etapa se describen a continuación:

- Análisis de alternativas. En esta etapa se revisan cada una de las propuestas y se seleccionan las que más convenga implementar, tomando en cuenta los resultados óptimos que se buscan dentro de la línea de refresco.
- Seguimiento e implementación de propuestas de proyectos anteriores. En esta etapa se realiza la culminación de aquellas actividades que no se terminaron dentro del periodo de realización de proyectos anteriores, también se implementan aquellas sugerencias que se tenían previstas por parte del área de manufactura, con el fin de lograr la mejora del proceso.
- **Implementación de propuestas.** Esta etapa consiste en realizar cada una de las propuestas establecidas anteriormente, tomando en cuenta la participación y aprobación por parte de la empresa.

En esta etapa se pretende involucrar a los expertos de manufactura ya que ellos son los experimentados durante las jornadas laborales. Las actividades específicas que se realizaran son las siguientes:

- Selección e implementación de sugerencias. Radica en determinar las alternativas que son factibles de implementar en el periodo establecido, y estas alternativas deben de ser factibles de implementar.
- Seguimiento y control de la implementación. Se basa en dejar una base para proyectos posteriores para el mejoramiento continuo.

Con esta metodología descrita se busca lograr los objetivos planteados en el proyecto realizando cada etapa bajo un orden de seguimiento siendo una guía en la

búsqueda de oportunidades que otorguen un impacto positivo dentro de la eficiencia de la línea de refresco.

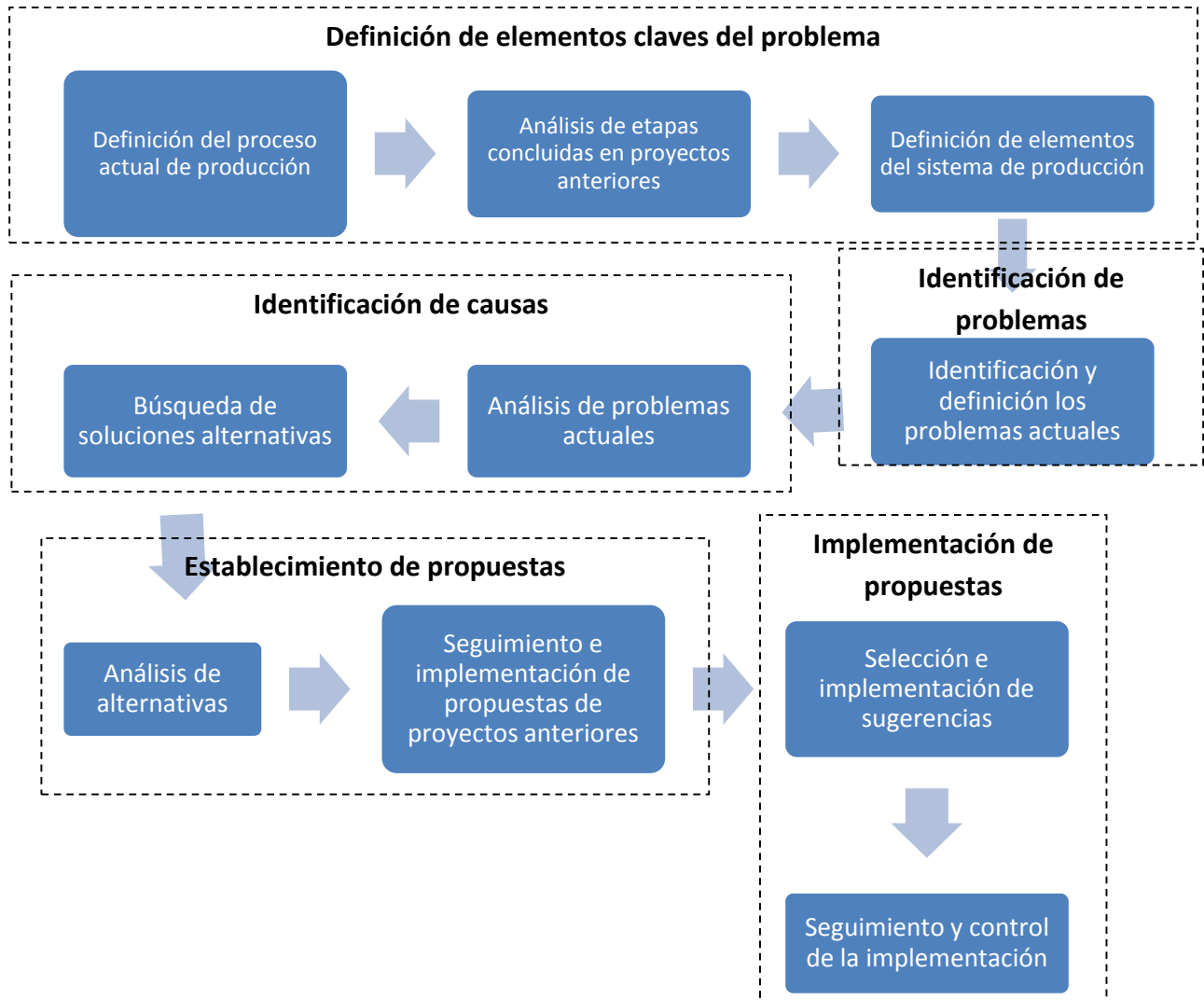


Figura 4.1. Etapas de la metodología del proyecto
(Fuente: Elaboración propia)

4.2. Definición de elementos claves del proceso

La línea de refresco de la embotelladora valle de Oaxaca está compuesta por diversas áreas que interactúan en un sistema en serie. En la **Figura 4.2** se presenta

el diagrama de flujo de proceso de la línea de refresco de la embotelladora; en las secciones siguientes se describen cada uno de los procesos.

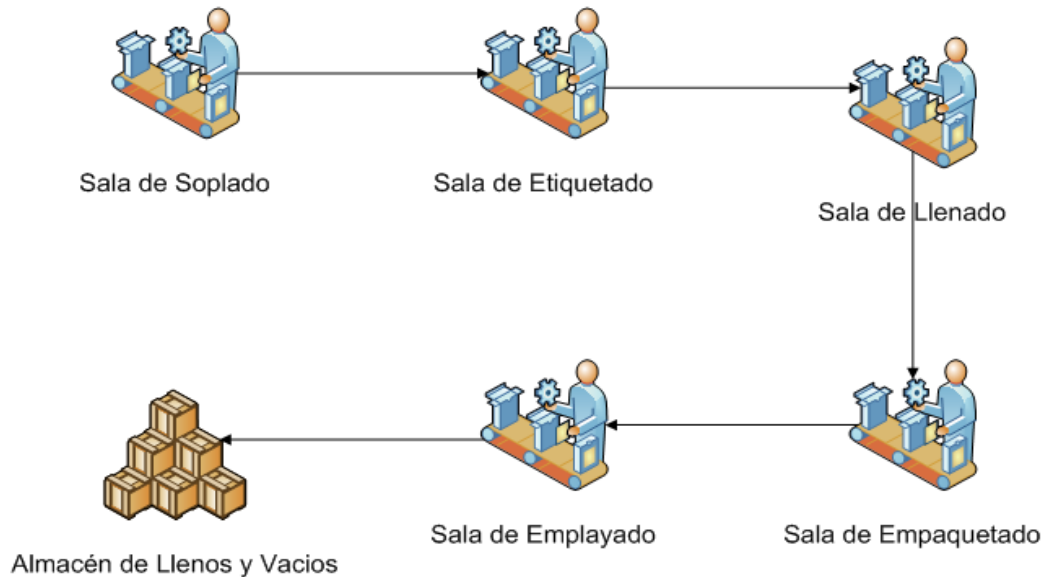


Figura 4.2. Sistema de producción de refrescos
(Fuente: Elaboración propia)

4.2.1 Sala de soplado

La sala de soplado es la primera estación de la línea de refresco, un trabajador multihabilidades (TMH) es el encargo de ésta área; a continuación se describen las actividades que se llevan a cabo en esta sala:

- **Alimentación de preformas:** la caja que contiene las preformas es cargada en el elevador para después ser vaciadas en una tolva. Las preformas son tomadas en cantidades de 1 a 6 por un elevador que constantemente las sube a la guía de preforma.
- **Caldeo de preformas:** al salir de la guía las preformas entran al horno, para garantizar un calentamiento uniforme las preformas van girando durante su

recorrido. El horno está formado por lámparas que generan una temperatura de operación de 80 a 120°C, variando con respecto a la receta ingresada.

- **Estirado de preformas:** las preformas que ha salido del horno son tomadas por la rueda de transferencia que las lleva hacia los moldes que se encuentran en la rueda de soplado. Al cerrarse el molde comienza a bajar una varilla que estira la preforma, posteriormente se inyecta aire seco a la preforma para expandirla y así concretar el formado de la preforma; al terminar el recorrido en la rueda de soplado el molde se abre para dar salida a las botellas.
- **Salida de botellas:** las botellas que van saliendo son tomadas por la rueda de transferencia de botellas y son llevadas hacia la guía de salida. Las botellas son conducidas hasta los transportadores aéreos hasta llegar a la siguiente etapa del proceso.

4.2.2. Sala de etiquetado

La sala de etiquetado es la segunda etapa del proceso de manufactura, en el cual interviene su principal máquina la etiquetadora, a continuación describen las actividades detalladas que se realizan dentro de esta estación de trabajo,

- **Transporte de botellas:** las botellas llegan a la sala de etiquetado a través de los aereotransportadores que su funcionamiento básico consiste en un motor que genera aire y estas son llevadas por efecto del empuje que este aire provoca a la parte de la boca de la botella y parte del cuello reciban este impulso aéreo y sean llevadas hasta la alimentación de botellas para su etiquetado.
- **Proceso de etiquetado:** las botellas arriban al tornillo de alimentación donde son seleccionadas en una velocidad continua para que pasen por el proceso de

etiquetado, una a una las botellas son seleccionadas por la estrella secundaria y la estrella principal hasta llevarlas al tambor de vacío donde la etiqueta es adherida.

- **Cortado de etiquetas:** el área de materia prima envía carretes de etiquetas los cuales son montados en la porta bobina; los hilos de etiquetas llegan hasta la unidad cortadora donde a la longitud necesaria son cortados. Las etiquetas son tomadas por el tambor de vacío el cual en su recorrido llega a la unidad de engomado donde se le agrega el adhesivo.

La botella que ha pasado por la almohadilla secundaria en donde es adherida la etiqueta, se dirige por la guía de la almohadilla principal que las conduce hacia la salida, y son llevadas por una pequeña banda transportadora.

- **Salida de botellas etiquetadas:** para concluir la última etapa del etiquetado, se requiere la salida de la botella de esta máquina, para ello es dirigida por una banda transportadora que esta la conduce al final donde se encuentra nuevamente con entradas a los transportadores aéreos, que estos se dirigen a la siguiente etapa del proceso de manufactura.

Para detallar el proceso, en la **Figura 4.3** se describen las partes de la etiquetadora y el flujo que sigue la botella es representado en color rojo, la imagen detalla las partes y el seguimiento del proceso antes descrito.

4.2.3. Sala de llenado

En la sala de llenado se compone de dos máquinas: la enjuagadora y la llenadora. En esta sala las actividades se llevan a cabo en dos etapas que contribuyen al proceso vital de la línea de producción que son el enjuagado y el llenado.

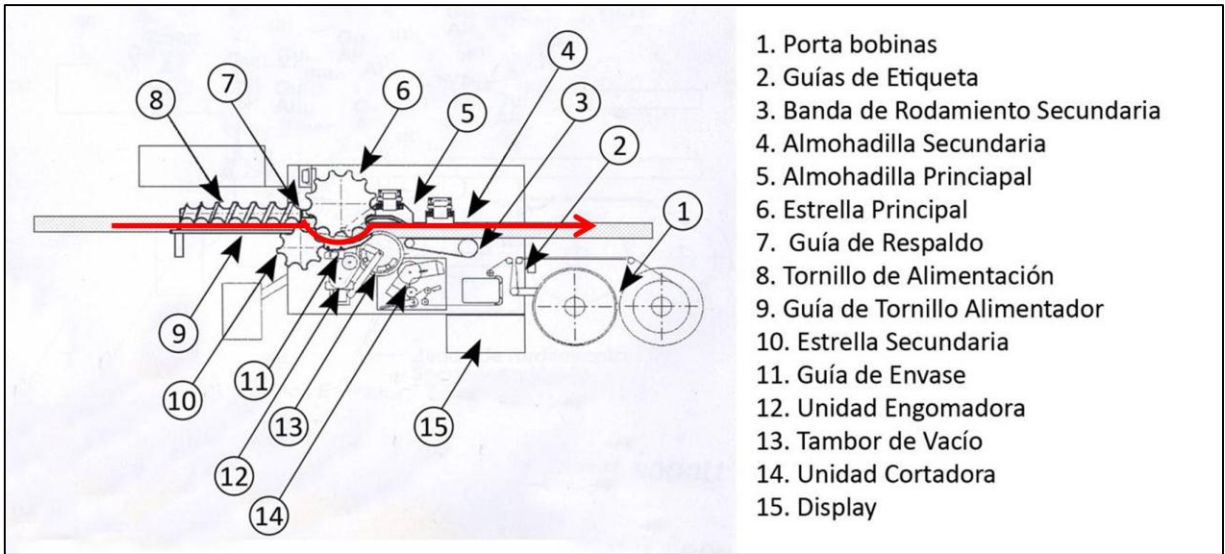


Figura 4.3. Flujo de material en la etiquetadora
 (Fuente: Elaboración propia)

Es importante señalar que la sala de llenado se considera el corazón de la línea de refresco, ya que representa la razón de ser de la empresa, el cual consiste en producir y ofrecer refrescos embotellados. A continuación describiremos las dos etapas que intervienen en la sala de llenado.

4.2.3.1. Enjuagado

La primera etapa en la sala de llenado comienza por el enjuagado. Este proceso es realizado por la enjuagadora una maquina que se encarga de recibir las botellas de la etiquetadora para limpiarlas, este proceso es importante porque asegura que no contenga ningún tipo de objeto o este en estado de inocuidad.

Las botellas llegan a través de los transportadores aéreos que conectan a la sala de etiquetado con la sala de llenado, al llegar a la enjuagadora las botellas son

tomadas por un cabezal la cual se encarga de mantener la botella en la rueda de enjuagado.

Durante el recorrido de los cabezales en la rueda de enjuagado las botellas son colocadas en posición invertida a la que inicialmente es tomada, esto se realiza con la finalidad de enjuagarla y quitar algún objeto que contenga la botella, nuevamente son colocadas a su posición inicial para ser llevadas por los transportadores aéreos que conducen hacia la llenadora.

4.2.3.2. Llenado

El llenado es la segunda parte del proceso que se lleva dentro de la sala, para el llenado de botellas se tiene a la maquina llenadora, que se considera el corazón de la línea de refresco, ya que realiza la función clave en el proceso de producción.

A continuación se describen las actividades que se realizan dentro de la etapa de llenado.

- **Llegada de las botellas:** las botellas arriban a la guía de entrada de la llenadora posteriormente pasan hacia la estrella donde son seleccionadas e impulsadas por agua y aire canalizados en una manguera que las dirigen hacia la rueda de llenado.
- **Llenado:** las botellas que van llegando son tomadas por el cuello por los cabezales llamados cobras que sirven para colocarlas correctamente y otorgar estabilidad a la botella y al tubo de venteo durante el recorrido durante el recorrido.

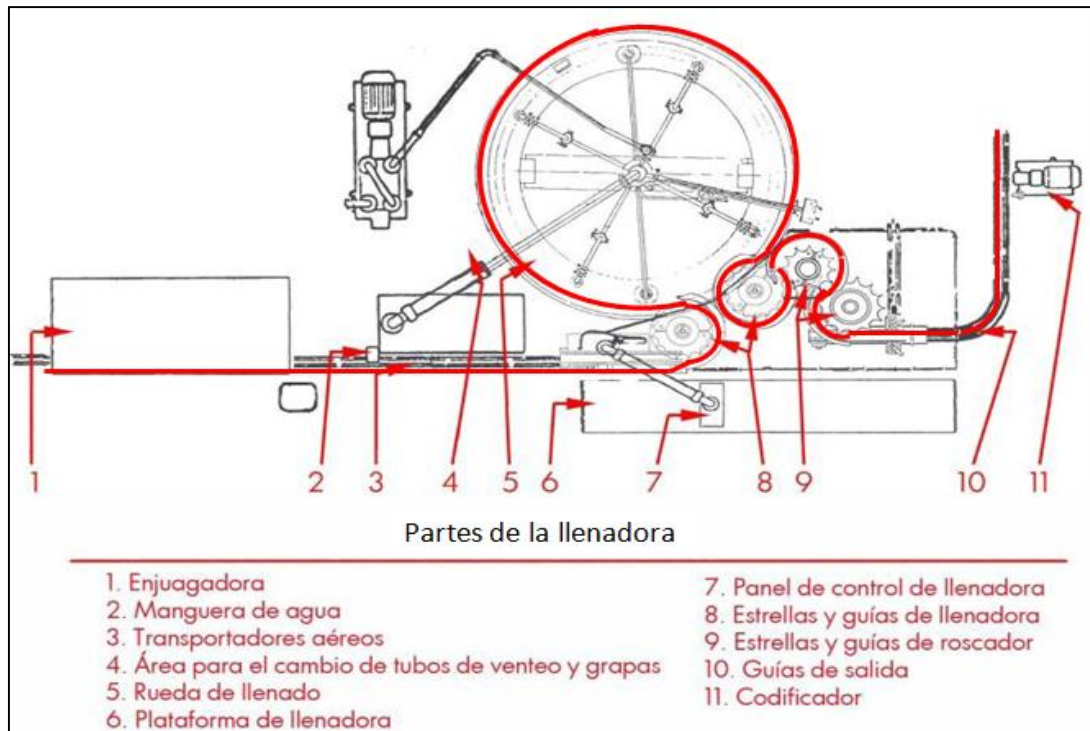


Figura 4.4. Flujo de material en la sala de llenado.
(Fuente: Elaboración propia.)

Para que las botellas lleguen al tubo de venteo son impulsadas por un sistema de pistones que se encuentran en la base de la botella que permite darle el empuje necesario.

Cuando la botella están colocadas correctamente, la rueda de llenado comienza a llenar las botellas durante su recorrido hasta llegar a la rueda de salida donde las envía hacia la taponadora.

La taponadora se encarga de colocar la taparrosca a las botellas que han salido de la llenadora, las botellas van saliendo por la estrella y guía de salida del roscador y van con dirección hacia el codificador.

- **Verificación:** la última etapa en la sala de llenado, es la verificación de los envases llenos y tapados, estos son dirigidos por una banda transportadora en

donde, son revisados uno a uno frente a una luz blanca, para verificar su correcto tapado, su código de caducidad y producción, y verificar que no contenga algún material sólido dentro del producto.

Lo antes descrito se observa en la **Figura 4.4**, la cual muestra el flujo de las botellas al entrar y hasta salir de la llenadora para dirigirse a la siguiente etapa del proceso de manufactura.

4.2.4. Sala de empaquetado

La penúltima etapa en el proceso de manufactura es el empaquetado, aquí interviene la máquina zambelli la cual agrupa botellas para formar paquetes de productos, los cuales varían al contener cantidades distintas de botellas. Para comprender más este proceso, a continuación se detallan las actividades que se realizan para completar este proceso.

- **Llegada de botellas:** las botellas llegan a través de una banda transportadora provenientes desde la sala de llenado hasta las guías de entrada de la zambelli.

Los envases son separados en filas por las guías de entradas, las cuales son enviadas hasta un sensor el cual detecta si están mal tapadas, de ser así envía una alarma y detiene el flujo de material para ser removida la botella mal tapada.

Las botellas agrupadas llegan hasta los planos inferiores, en el cual son retenidas por dientes para dar paso a las botellas que se van a envolver para formar la caja.

- **Revestimiento de paquetes:** las botellas agrupadas son envueltas por un film que proviene de la parte inferior de la máquina, este proviene de una bobina

montada el cual es guiada el hilo de la película hasta llegar a un sensor que activa a la cortadora al detectar la longitud correcta para el revestimiento.

- **Sellado de paquetes:** cuando se coloca el film y se ha formado el paquete, el flujo de material continúa hasta un horno el cual sirve para calentar el film y le da la firmeza a los paquetes.

Para observar más a detalle el flujo de material que se tiene en la sala de empaquetado se recomienda ver la **Figura 4.5**, donde se detallan las partes de la máquina mencionada.

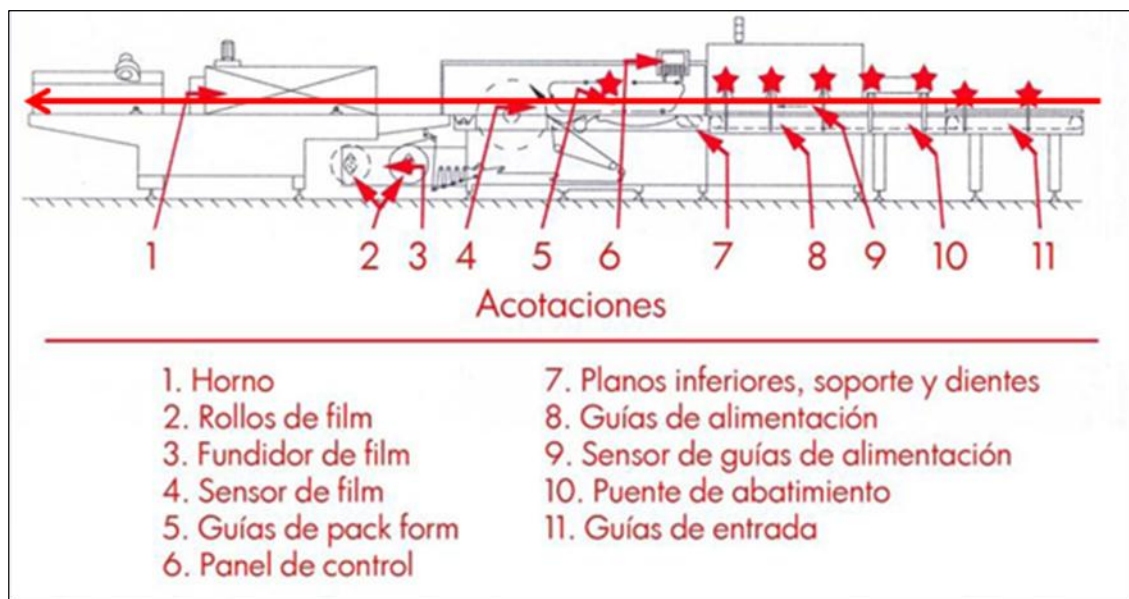


Figura 4.5. Flujo de material en la sala de empaquetado.
(Fuente: Datos de la empresa.)

4.2.5. Sala de emplayado

En la sala de emplayado es la última etapa que comprende el proceso de manufactura, está compuesta por dos máquinas: la paletizadora y la robopack.

En cada una de las máquinas se representa un proceso, por lo cual detallaremos cada uno por separado para ser más específicos en las tareas que realiza cada máquina. Es importante observar la **Figura 4.6**, en la cual se describen las partes de la máquina y representa una ilustración del flujo de material durante el proceso.

4.2.5.1. Paletizadora

La función que tiene la paletizadora es agrupar los paquetes que se han elaborado en la envolvedora y colocarlos de forma apiladas y en orden en una tarima para ser transportados por los montacargas, a continuación se describen las tareas que realiza la máquina para ejecutar el trabajo.

- **Llegada de paquetes:** la llegada de paquetes se lleva de la siguiente forma, cuando salen ya formados del horno de la sala de empaquetado, transportador de tablillas los conduce hasta llegar a la banda transportadora de rodillos que la cual lleva los paquetes a la guía de entrada.
- **Agrupación de paquetes:** los paquetes llegan a la guía de entrada en esta parte existe un sensor que tiene la función de contabilizar los paquetes que van entrando con el fin de ir formando las camas de paquetes que se apilaran en la tarima, dependiendo del formato ya sea 3 lts, 2 lts o 600 ml, serán la cantidad de paquetes requeridos para formar una cama, los paquetes siguen hacia la mesa de rodillos donde se forma la cama de tarimas.

Cuando se han formado las camas de tarimas, estas son llevadas a la tarima por ayuda de un brazo robótico o cabezal de paletizadora, las tarimas son dejadas en la entrada de tarimas, de allí son enviadas a la mesa de soporte de tarimas en

donde un brazo coloca primeramente un cartón sobre ella, y después coloca la cama de tarimas de re cajas de refresco.

- **Empleado de tarimas:** al momento en que se terminan de apilar las camas de cajas de refresco, la tarima es enviada a través de una banda transportadora hacia el enfaldado, esta es alimentada por una pequeña película que al girar la mesa de enfaldado la cual reviste totalmente la tarima.

Al terminar el proceso, un brazo corta la película y la tarima es enviada a la salida de tarimas. Para observar el flujo de material ver la **Figura 4.6**, en la cual se observan las partes que intervienen en la máquina y el flujo de material antes descrito en los párrafos anteriores.

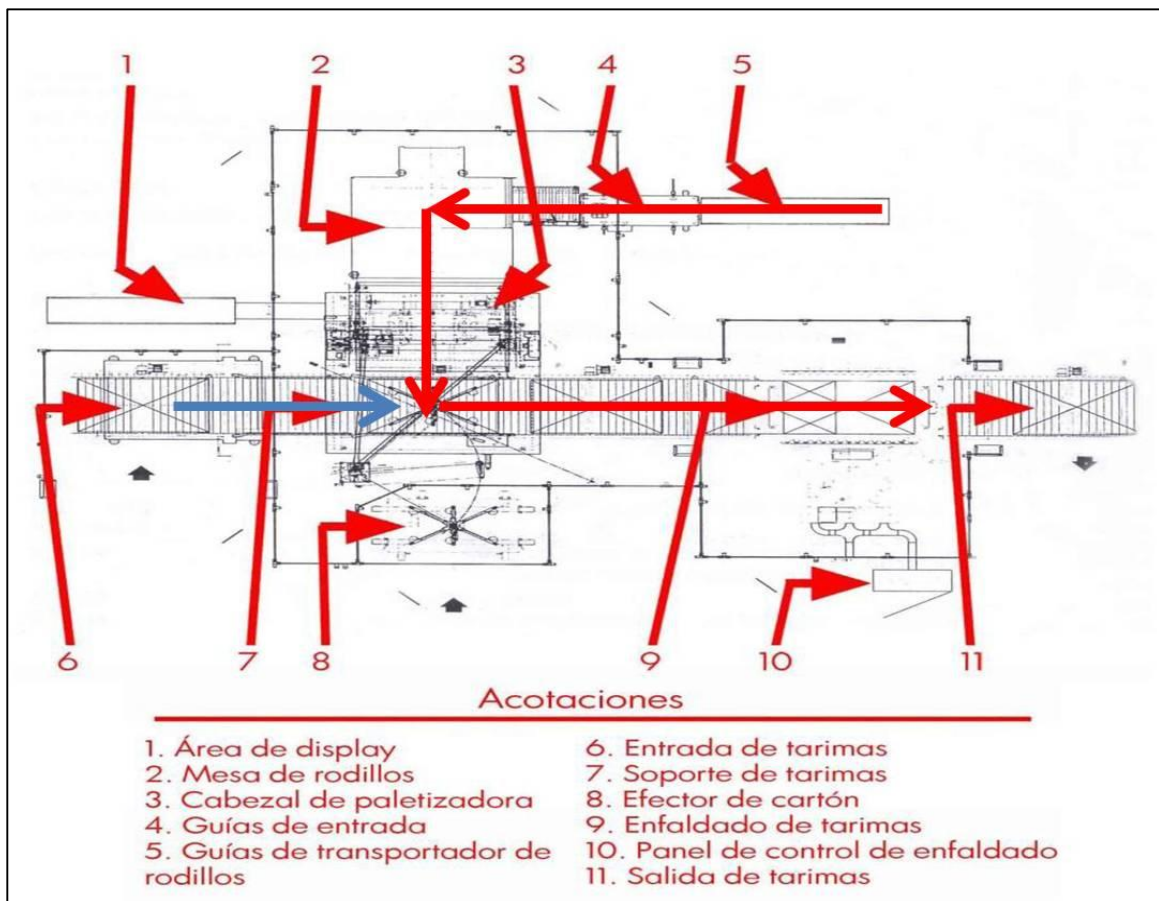


Figura 4.6. Flujo de material en la sala de empleado.
(Fuente: Datos de la empresa)

En esta sala es donde termina el proceso de manufactura de la línea de refresco de la embotelladora valle de Oaxaca, a continuación en el último punto se describe como llegan las tarimas a llenos y vacios.

4.2.6. Almacén de llenos y vacios

En el almacén de llenos y vacios la tarea principal por parte de manufactura es colocar las tarimas en los estantes asignados para los productos que salen de la línea de refresco.

La actividad preponderante por parte de la línea comienza cuando las tarimas han llegado a la salida en la emplayadora por consiguiente un montacargas toma la tarima y la lleva a su debida posición dentro del almacén de llenos y vacios.

4.3 Análisis de etapas concluidas en proyectos anteriores

A continuación se determinan las etapas concluidas en el proyecto anterior para establecer el punto de partida de las propuestas para implementar y dar seguimiento.

Para iniciar esta etapa, se identificó el nombre del proyecto anterior titulado: Reducción de tiempos de paro en la línea de refresco de la Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. aplicando mejoramiento continuo, el cual proporciona propuestas para reducir los tiempos de paro dentro, para tener más conocimiento del proyecto, a continuación se describirán propuestas.

Las propuestas que se misionan en el proyecto de seguimiento son las siguientes:

- Guía base del programa de mantenimiento de la línea.
- Rediseño de archivos de paros de la línea.
- Programa de respuesta rápida a paros no imputables.
- Programa de capacitación de operadores.
- Control de actividades de mantenimiento autorizado.
- Programa de reequipamiento de los carros de trabajo.
- Reducción de tiempos de cambio de formato.
- Rediseño de piezas para reducción de tiempos de cambio de formato.

De acuerdo a estas propuestas, se persigue el propósito de reducir aquellos tiempos en los cuales no se genera un valor al producto, para conocer más acerca de ellas se definen la finalidad de las propuestas.

4.3.1 Guía base del programa de mantenimiento de la línea

Contempla las bases del mantenimiento autónomo, se lleva a través de una serie de pasos en el cual se describe a continuación.

- Etapa 0: preparación para el mantenimiento. Se describe la situación actual en la que se encuentra la línea.
- Etapa 1: limpieza e inspección. Llevar a la acción el mantenimiento autónomo en la empresa, comenzando por las primeras actividades de limpieza e inspección de la máquina que operan.
- Etapa 2: establecimiento de las medidas preventivas contra las causas de deterioro y mejorar el acceso a las piezas del equipo.
- Etapa 3: preparación de estándares para la limpieza e inspección. Esta plantea llevar un manual de medidas mínimas en las cuales podamos identificar los elementos que se deben inspeccionar, las superficies, posibles fallas, y las herramientas a utilizar.

- Etapa 4: inspección general orientada. Generar un programa que permita la capacitación y el control de las actividades de mantenimiento.

4.3.2 Rediseño del archivo de paro de la línea

Consiste en la elaboración de un nuevo archivo de Excel, capaz de llevar el control de los datos de paros que ocurren dentro de la línea de refresco. Siendo la finalidad un archivo que permita analizar los paros que suceden dentro de las operaciones cotidianas.

Se busca crear un archivo en el que solo al ingresar los datos se hagan los cálculos pertinentes para el análisis de los paros dentro de la línea, estos deben contener datos históricos para una fácil interpretación de los comportamientos que se tienen en una tendencia histórica.

4.3.3 Programa de respuesta rápida a los paros no imputables

Lo que se pretende en esta propuesta es proporcionar una guía inmediata del ¿Qué hacer en caso de un paro no imputable? Este programa nos da una alternativa para reducir los paros no imputables dentro de los paros programados.

4.3.4 Programa de capacitación de operadores

En esta propuesta se plantea una capacitación de 3 niveles, en la cual su principal objetivo es mejorar las habilidades técnicas de los operadores que laboran en el área de manufactura, siendo la descripción de estos niveles la siguiente:

- Nivel de estandarización. Consiste en estandarizar el conocimiento de los operadores de la línea de refresco, mediante la capacitación interna de los mismos trabajadores. Se plantea que los trabajadores más experimentados y operadores que hagan un trabajo con eficacia y eficiencia, sean seleccionados para transmitir sus conocimientos al resto de la línea.
- Nivel básico de operación. Se busca que los operadores de la línea de refresco obtengan conocimientos en las áreas de mecánica, eléctrica y electrónica. Estos conocimientos son requeridos para conocer más la forma en que trabajan cada una de las partes que componen una máquina, cabe señalar que el que impartirá la capacitación deberá ser un externo a la empresa.
- Nivel técnico experto. Consiste en otorgar al operador un conocimiento más profundo acerca de la máquina que opera, esta capacitación se propone ser impartida por los técnicos expertos que trabajan para los proveedores.

4.3.5 Control de actividades de mantenimiento autorizado

Se plantea crear una supervisión durante el mantenimiento autorizado, ya que se tiene un control de información de las tareas que se realizan, pero en la actividad real los operadores realmente no siguen las recomendaciones del mantenimiento autorizado.

4.3.6 Programa de reequipamiento de los carros de trabajo

Se busca que los carritos de herramientas estén completos y organizados, y concientizar a los operadores de asumir la responsabilidad de sus herramientas.

Primeramente se busca determinar las necesidades y la existencia actual de las herramientas, esta etapa termino con una lista de herramientas que se necesitan para cada uno de los carritos de herramientas dentro de la línea.

4.3.7 Reducción de tiempos de cambio de formato

Se elaboro un manual de procedimientos para el cambio de formato, con el fin de facilitar las tareas que se que se desarrollan durante la esta actividad. Este manual plantea el objetivo de reducir el tiempo durante cambio de formato de 2:00 horas a 1 hora con 30 minutos.

Este manual especifica las actividades que realizan para lograr un cambio de formato, que se agrupan en actividades que se desarrollan dentro del cambio de formato en una máquina.

4.3.8 Rediseño de piezas para reducción de tiempos de cambio de formato

Se pretende mejorar cierto número de piezas que se cambian o se ajustan durante el cambio de formato. Este rediseño se propone para facilitar y reducir esos tiempos en los que actualmente se tienen durante el desarrollo de esta actividad.

4.4 Definición de elementos del sistema de producción

Los elementos del sistema de producción son todos aquellos factores, equipos, áreas de trabajos y departamentos que influyen en el proceso de manufactura, la cual servirá para ubicar una perspectiva global de todo aquello que influye en la eficiencia de la línea de refresco.

Primeramente para iniciar esta definición, se conocerán los equipos que intervienen dentro de la línea, posteriormente se comenzara con el mapeo de proceso con el fin de tener una perspectiva más amplia de todo lo que interviene en manufactura, esto se resume en la cadena de suministro de la planta.

4.4.1 Equipos que intervienen en la línea de refresco

Los equipos que a continuación se muestran en la **Tabla 4.1**, son todos aquellos que intervienen directa dentro del proceso de manufactura de la línea.

Tabla 4.1. Lista de equipos que intervienen directamente.
(Fuente: elaboración propia.)

Clave	Equipo	Asignación
42030	Elevador de preforma	Sala de soplado
42031	Tolva de preforma	Sala de soplado
42032	Rueda de horno sopladora SIDEL	Sala de soplado
42033	Transportador aéreo sopladora a etiquetadora	Sala de soplado- Sala de Etiquetado
42034	Transportador aéreo etiquetadora a enjuagadora	Sala de Etiquetado
42035	Transportador aéreo enjuagadora a llenadora	Sala de Llenado
42040	Enjuagador	Sala de Llenado
42041	Tanque recuperador de agua de enjuagador	Sala de Llenado
42050	Llenadora	Sala de Llenado
42070	Taponadora	Sala de Llenado
42071	Dispensador de tapas	Sala de Llenado
42100	CarboCooler	Sala de Llenado
42110	Transportador de tablillas llenadora-Envolvedora	Sala de Llenado
42120	Codificador	Sala de Llenado
42121	Aspirador de humo codificado	Sala de Llenado
42210	Envolvedora de paquete	Sala de Empaquetado

Tabla 4.1. Lista de equipos que intervienen directamente. (Continuación)
(Fuente: elaboración propia.)

Clave	Equipo	Asignación
42211	Transportador/compactador entrada envolvedora	Sala de Empaquetado
42212	Horno encogedor de paquete	Sala de Empaquetado
42214	Transportador de rodillos Envolvedora-Paletizadora	Sala de Empleado
42260	Paletizador	Sala de Empleado
42270	Emplayadora de tarima robopack	Sala de Empleado
42320	Etiquetadora	Sala de Etiquetado
42500	Rueda de soplado sopladora SIDEL	Sala de Soplado
45200	Enfriador carbo-cooler	Sala de Llenado
45206	Chiller de enfriamiento sopladora	Sala de Soplado
45207	Torre de enfriamiento sopladora	Sala de Soplado
45208	Condensador evaporativo	Sala de Llenado
45209	Manejadora de aire sala de llenado	Sala de Llenado
45212	Sistema de bombeo de agua para chiller sopladora	Sala de Soplado
42213	Transportador de tablillas Envolvedora-Paletizadora	Sala de empaquetado y Sala de Empleado
47300	Tablero de control sopladora	Sala de Soplado
47301	Tablero de control transportadores aéreos	Sala de Etiquetado
47302	Tablero de control llenadora	Sala de Llenado
47303	Tablero de control de transportadores de tablilla	Sala de Empaquetado
47304	Tablero de control Envolvedora	Sala de Empaquetado
47305	Tablero de control Paletizador	Sala de Empleado
47306	Tablero de control Emplayadora Robopack	Sala de Empleado

En la **Tabla 4.1**, indica a que sala pertenece cada equipo que está descrito en ella, todos los equipos realizan una actividad que contribuyen al proceso de manufactura de la línea de refresco, en ella también se describen las máquinas y las salas que intervienen dentro del proceso.

4.4.2 Mapeo de la cadena de valor

Para comprender más detalladamente el sistema de producción que se tiene en la línea de refresco, es necesario conocer la cadena de suministro y las operaciones logísticas que se realizan dentro para cumplir con las tareas de planeación de la producción.

Como se observa en la **Figura 4.7**, se detalla de forma general la interrelación que se tienen entre las salas del proceso de manufactura y el flujo de material que siguen para su manufactura.

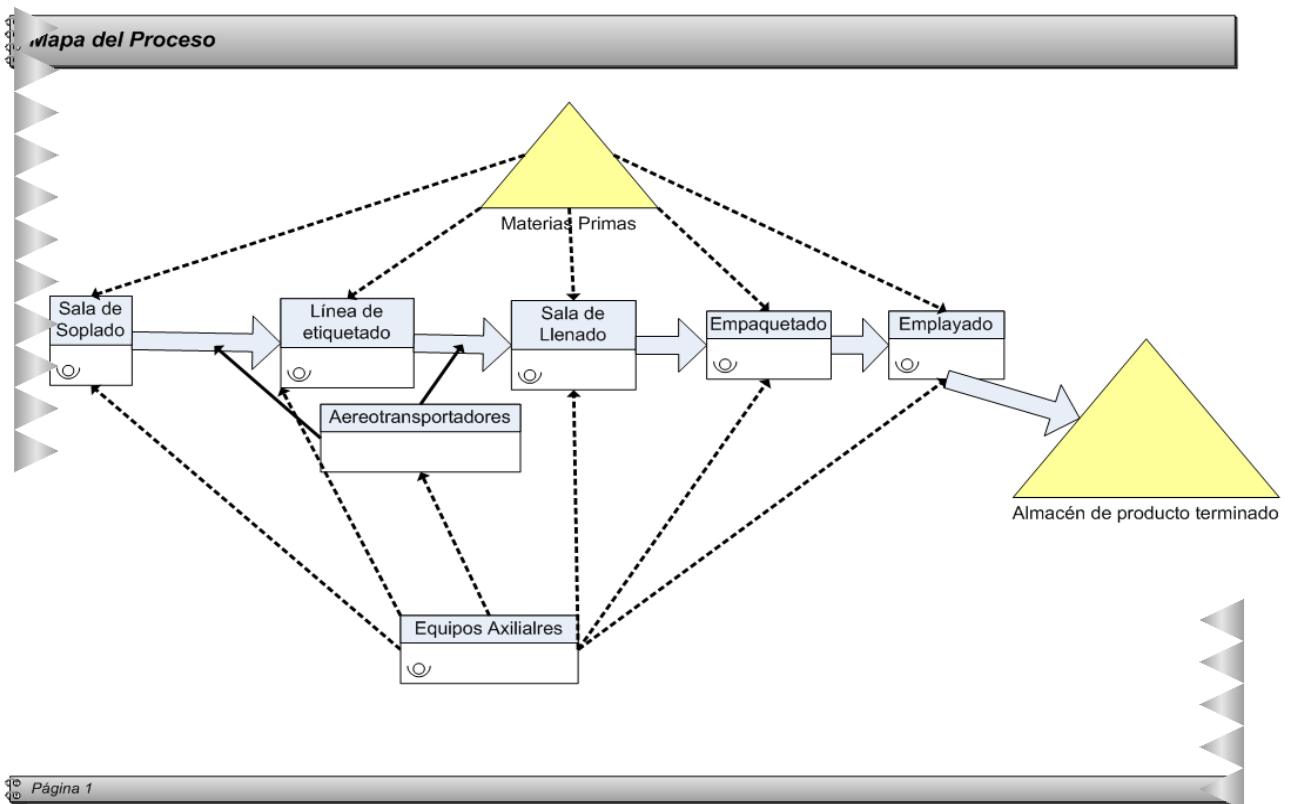


Figura 4.7. Mapa del proceso.
(Fuente: Elaboración propia)

La **Figura 4.7**, se interpreta de la siguiente forma, materias primas abastece a las salas de: soplado, etiquetado, llenado, empaquetado y empleado, también se

observan los equipos auxiliares que intervienen dentro de la línea. Al finalizar el proceso de manufacturado el producto terminado se envía al almacén de llenos y vacíos. En la **Tabla 4.1** se visualiza los equipos por salas que intervienen en de la línea de refresco.

Tabla 4.2. Lista de materias primas.
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa)

Materia prima	Área de uso
Preforma	Sala de Soplado
Etiquetas	Sala de Etiquetado
Adhesivos	Sala de Etiquetado
Jarabe	Sala de Jarabes
Azúcar Refinada	Sala de Jarabes
Fructosa	Sala de Llenado
Amoniaco	Compresores
Film de envolvedora	Sala de Empaquetado
Taparrosas	Sala de Llenado
Cartón p/ tarimas	Sala de Emplayado
Film de tarimas	Sala de Emplayado
Reactivos Químicos	PTAR

Es necesario tener claras las actividades operacionales que se realizan en cada área, a continuación se detallan las actividades que se realizan en cada área para eso es necesario ver la **Figura 4.8**, donde se muestra el flujo de material que se tiene en cada área que permiten que se realicen las operaciones de manufactura.

Las operaciones de la cadena de suministro comienzan en el área de materias primas, con la descarga de material de los tráileres de los proveedores, esto es apoyado por un operador de montacargas y un auxiliar, en las oficinas el almacenista es quien verifica las ordenes de entrada y salida de material, el Jefe de almacén es quien autoriza las actividades que se deben realizar y quien verifica los niveles de inventario, las principales materias primas se observan en la **Tabla 4.2**, están son las que intervienen dentro de las operaciones de toda la planta.

En la PTAR las operaciones están a cargo del área de calidad, ya que realizan pruebas químicas al agua, pero su principal actividad es utilizar el agua que proviene del río Grijalva a través de métodos de tratamientos residuales, estos tratamientos se logran con el uso de los químicos destinados para la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) que se encuentran en el almacén de materias primas.

Para las salas de jarabes el proceso comienza con la llegada de azúcar de los proveedores, esta es llevada al almacén de materias primas por el operador que posteriormente al pasar el tiempo serán usadas. El proceso comienza cuando el jefe de jarabes solicita azúcar al almacén, esta al ser liberada primeramente es pesada para convalidar el contenido neto que trae de azúcar.

En manufactura los materiales que principalmente son usados es en la sala de soplado, esta es la preforma, que junto con la etiqueta, las taparrosas, film para envolvente y film para la emplayadora, estos son solicitados por el jefe de línea y es llevado a la línea por el operador de almacén a través de un montacargas hasta terminar la acción requerida por parte de la línea de refresco.

Dentro de materias primas también tienen el control acerca de la fructosa (empleada para endulzar el producto) esta es conducida hacia la sala de llenado, el amoníaco otra materia prima que también está bajo el control de materias primas, es importante ya que se usa para enfriar el producto para ser embotellado, el flujo de material es llevado a la sala de amoníaco donde los compresores son quien realizan el envío y captura del amoníaco el cual vuelve a ser reutilizado.

En la sala de jarabes, aparte de la llegada de azúcar refinada también llegan las unidades de jarabes lista para mezclarse con la azúcar y otros componentes dentro de los tanques, estos son vertidos en agua proveniente de la PTAR, esta misma agua abastece a la sala de llenado y a otras áreas más de la empresa.

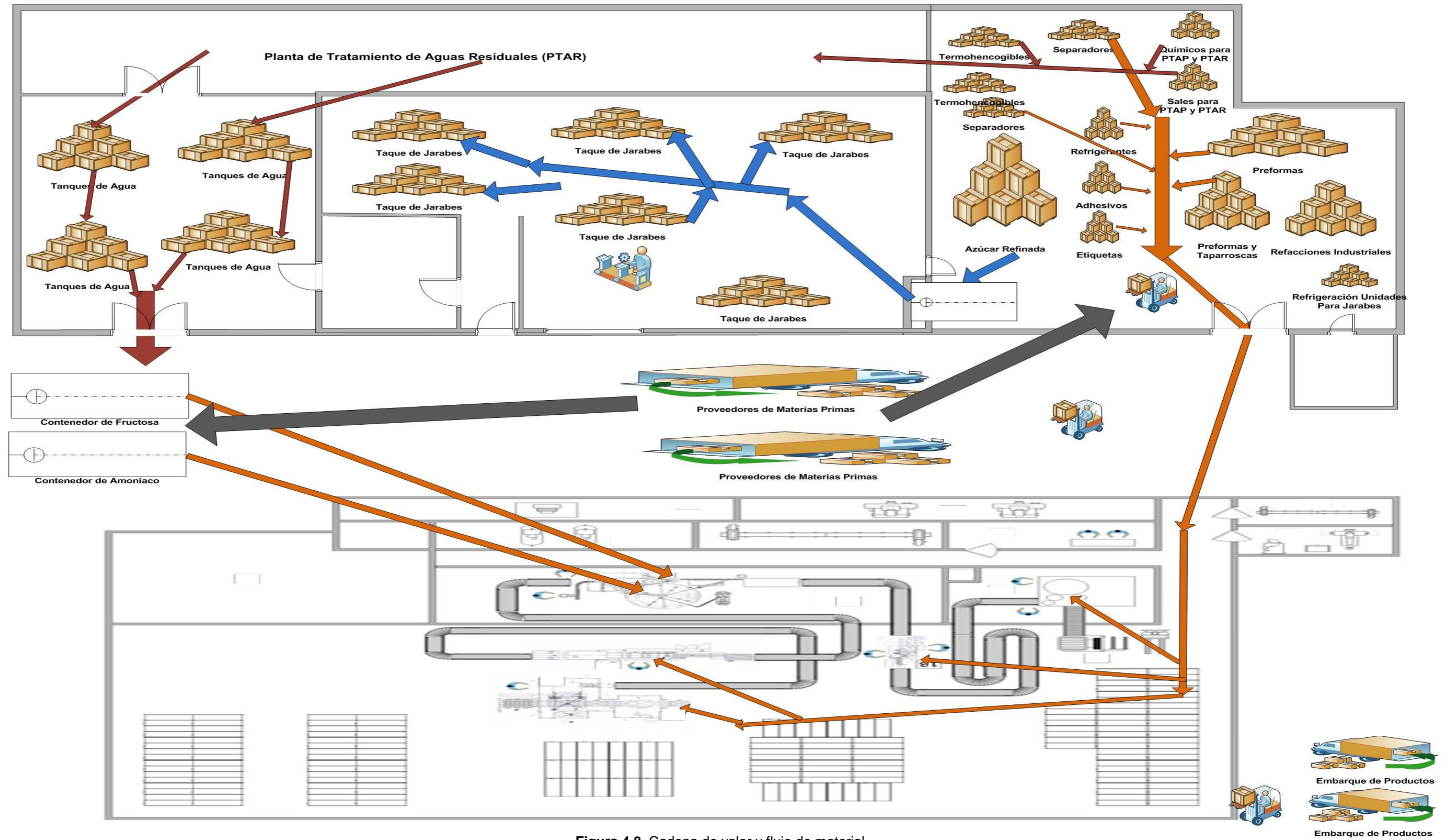


Figura 4.8. Cadena de valor y flujo de material.
(Fuente: Elaboración propia.)

A la sala de llenado llegan varios materiales, como son el amoníaco al carbo-cooler, en donde se enfría el producto a embotellar, este producto proviene de gran medida de los tanques de la sala de jarabes y otra parte corresponde a agua que proviene de la PTAR, en esta parte es donde se mezcla el producto que se va embotellar y posteriormente es enviado a la embotelladora, estas actividades que se realizan se describieron en el apartado 4.2.3.2, donde se especifican las actividades de llenado.

4.4.3. Capacidad de los elementos del sistema

Para comprender acerca de los elementos del sistema se investigo detalles de operación de cada una de las máquinas que componen la línea de producción, obteniendo la capacidad de operación con la finalidad de profundizar acerca de la eficiencia que se tiene dentro de la línea de refresco.

En los puntos anteriores se describe el funcionamiento de cada una de las salas, y se muestra el diagrama de las máquinas y la forma en que opera, esto es importante para tener claro el proceso de manufactura.

Tabla 4.3. Velocidad nominal de la llenadora.
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Presentación	Cajas nominales	Cantidad de botellas En paquetes	Botellas totales
3 lts	1008*hora	8	8,064
2 lts	1320*hora	9	10,560
2 lts	1350*hora	8	10,800
600 ml	720*hora	24	17,280
600 ml	1440*hora	12	17,280

Con base a la definición del proceso de manufactura se determina que el principal cuello de botella dentro de la línea y corazón de la misma es la llenadora, en la **Tabla 4.3**, se describe la capacidad de producción que se requiere para que se obtenga una eficiencia del cien por ciento.

La siguiente etapa es conocer el inicio del sistema, es por eso que en la **Tabla 4.4**, se proporciona datos de la velocidad de producción de la máquina que se encuentra en la sala de soplado que opera en condiciones normales y lo que se produce a través de una hora de trabajo.

Tabla 4.4. Velocidad de producción de la soplado Sidel SBO12.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

Presentación	Capacidad por minuto	Capacidad por hora
3 lts	140 botellas por minuto	8,400 botellas por hora
2 lts	200 botellas por minuto	12,000 botellas por hora
600 ml	280 botellas por minuto	16,800 botellas por hora

Como se describe en los equipos que están dentro de la línea, en la **Tabla 4.5.**, se obtiene la capacidad de almacenar botellas en los transportadores aéreos que inician en la sala de soplado y llegan hasta la etiquetadora.

Tabla 4.5. Capacidad de los transportadores aéreos.
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Presentación	Capacidad de almacenaje
3 lts	685 botellas
2 lts	1600 botellas

En la **Tabla 4.6.**, se tienen los datos de la velocidad con la que opera la etiquetadora, esta se observa que tiene variación porque sus ajustes son muy

detallados, la velocidad que se maneja corresponde a las botellas etiquetadas por minuto.

Tabla 4.6. Velocidad de operación de la etiquetadora.
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Presentación	Velocidad de operación
600 ml	300-310 etiquetas por minuto
2 lts	200-210 etiquetas por minuto
3 lts	140-150 etiquetas por minuto

En la sala de empaquetado se tiene a la máquina zambelli la cual observamos los datos a los que opera en la **Tabla 4.7.**, la cual da a conocer la capacidad con que empaquetan productos por minuto.

Tabla 4.7. Capacidad de empaquetado zambelli.
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa)

Presentación	Capacidad
2 lts	26 cajas por minuto
3 lts	36 cajas por minuto

Por ultimo para tener obtener una eficiencia del cien por ciento, en la sala de etiquetado se deben obtener siguientes datos de la **Tabla 4.8.**, la cual muestra la capacidad de salidas de tarimas de la paletizadora.

Tabla 4.8. Tarimas requeridas para cumplir con la eficiencia.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

Presentación	Botellas por caja	Cajas por tarima	Tarimas por hora
3 lts	8	36	28
2 lts	9	44	30
2 lts	8	45	30
600 ml	12	120	12
600 ml	24	60	12

4.5. Identificación de problemas

La identificación de problemas se lleva en dos etapas la primera consiste en identificarlos mediante la recopilación de datos de la empresa, la segunda etapa definen los problemas con base a los datos proporcionados por la empresa y a la recopilación de datos con la que se llevo a cabo para definir estas etapas

4.5.1. Identificación los problemas actuales

Como se ha estudiado en el proyecto anterior y por la información proporcionada en la empresa se obtuvieron seis clases de paros distintos las cuales son:

- **Ajuste.** Son aquellas actividades en la que no existe una reparación o cambio de algún elemento en el sistema de producción, si no que el elemento es el que se ajusta.
- **Bloqueo.** Los bloqueos existen cuando un elemento del flujo de material dentro del sistema de producción obstruye el paso siendo este que provoque una espera o demora.
- **Cambio.** Son todas aquellas actividades de sustitución de una parte el elemento del sistema de producción es reemplazado por otro. Estas partes corresponden a piezas del mismo elemento es decir, los cambios suelen ser el sabor del producto o el cambio de la presentación del envase del producto.
- **Falla.** Las fallas son una variación del desempeño del sistema de producción, ocurridas en uno o varios elementos del sistema, regularmente ocurren cuando se ha realizado un mal ajuste o cambio dentro del elemento del sistema.

- **Limpieza.** La limpieza se ocurre cuando el sistema de producción o un elemento del sistema se encuentra en condiciones de suciedad, ya sea ocasionado por diversos factores.
- **Mantenimiento.** Son aquellas actividades que se desarrollan dentro de un mantenimiento correctivo o preventivo en las máquinas. Los correctivos ocurren en un elemento del sistema durante una inspección el cual requiere ser reparado con prioridad y los preventivos son los programados dentro del programa de producción.

4.5.2. Clasificación de los tipos de paros

Dentro del análisis de estos paros, se definen dos tipos de paros: los paros imputables y los no imputables, según la naturaleza del paro podrán ser seleccionados y clasificados.

4.5.2.1. Paros no imputables

Los paros imputables⁴ son aquellos que se consideran fuera del control del sistema de producción, en los cuales no se realiza alguna actividad para evitarlos y estos son requeridos por el mismo sistema.

Los datos obtenidos para el análisis corresponden a los meses de enero y febrero del 2012, en los cuales se desarrollo esta investigación, a continuación se presentan las tablas de los datos correspondientes a cada tripulación y el turno en que estuvieron durante estos dos meses.

⁴ Los paros no imputables son aquellos que detienen el sistema de producción forzosamente por causas atribuibles al sistema.

En la **Tabla 4.9**, se observan la clasificación y rotación del personal y cada una de las tripulaciones tienen durante una semana, es importante señalar que a mediados de cada mes es cuando existe la rotación de personal. El día laboral comienza en el turno nocturno de las 22:30 horas hasta las 7:00 horas del siguiente día, es considerado como el primer turno; el segundo turno es el matutino que tiene un horario de 7:00 horas hasta las 15:00 horas, son el segundo turno del día; y el último turno es el vespertino con el cual cierran la jornada laboral este comprende un horario de 15:00 horas hasta las 22:30 horas; la función que tiene la tripulación de descansero es laborar los días de descanso de las tripulaciones antes mencionadas.

Tabla 4.9. Rol de horarios y rotación de personal.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

Tripulación	Turno	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	Nocturno							
2	Matutino							
3	Vespertino							
4	Descansero							

Los paros no imputables cuentan con una clasificación, por lo cual se observan los datos contenidos en la **Tabla 4.10** se proporcionan detalles de esta clasificación. A continuación se da la información detallada para los paros no imputables dentro de los meses de enero y febrero, esto ayudara a identificar aquellos paros que se requieren para que la línea de refresco siga operando.

En la **Tabla 4.11.** y **4.12.**, se describen los paros que ocurrieron durante los meses de enero y febrero del presente año, durante los turnos nocturno, matutino y vespertino.

Tabla 4.10. Clasificación para los paros no imputables.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

No	Paro no imputables
1	Cambio de Sabor
2	Cambio de Tanque
3	Mantenimiento autorizado
4	Bodega Llena
5	Paro Programado
6	Saneamiento
7	Cambio de formato
8	Colocación de Tanques en Tratamiento de Agua
9	Tarima defectuosa
10	Falta de agua
11	Falta Jarabes
12	Pruebas especiales
13	Falta Tarimas
14	Corte de Energía Eléctrica
15	Fumigación
16	Tapa Defectuosa
17	Ajuste de Receta
18	Variación de voltaje por parte de CFE

Tabla 4.11. Resumen de tiempos de Paros no Imputables del mes de Enero.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

Equipo	Tuno	1	2	3	Total Minutos
Línea		3308	2598	1187	7093
Etiquetadora		532	60	510	1102
Tanque Jarabes		474	372	732	1578
Transportadores		0	0	12	12
Envolvedora		10	30	0	40
CFE		0	0	146	146
Carbocooler		0	0	30	30
Montacargas		32	0	0	32
Total de Minutos					10033

Tabla 4.12. Resumen de tiempos de Paros no Imputables del mes de Febrero
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

Equipo	Turno	1	2	3	Total Minutos
Línea		4073	2394	1718	8185
Sopladora		12	0	0	12
Llenadora		0	0	25	25
Tanque Jarabes		186	206	306	698
Paletizadora		79	0	0	79
Montacargas		0	24	0	24
CFE		0	36	0	36
Tratamiento de Aguas		8	0	33	41
Total					9100

4.5.2.2. Paros imputables

Los paros imputables⁵ se definen como aquellos que afectan directamente al sistema de producción, estos paros ocurren cuando por ciertas acciones que se han llevado a cabo o se pudieron haber realizado correctamente para evitarlos.

En las **Tablas 4.13** y **4.14**, se muestran los paros imputables de los meses de enero y febrero, la clasificación por turnos, que ayudara para comparar las tendencias de cada uno.

En la **Tabla 4.13**, se muestra que el total de los paros imputables durante el mes de enero fueron de 7175 minutos estos representan el 100% de los paros imputables, de los cuales 2256 minutos se produjeron en el primer turno que representan un 31.44% de los paros imputables, en el turno dos hubieron 2822 minutos de paros imputables que representan el 39.33 % de los paros imputables ocurridos durante el mes de enero, y por ultimo 2097 minutos ocurridos durante el tercer turno estos representan el 29.23%, lo cual indica que durante este último turno se tuvo una mejor tendencia en cuanto a incidencias de paros imputables, aunque poca pero significativa.

⁵ Los paros imputables sus principal característica es que en ciertas acciones de estos paros podrían evitarse.

Tabla 4.13. Resumen de tiempos de Paros Imputables del mes de Enero.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

Equipo	Turno	1	2	3	Total Minutos
Línea		0	1355	45	1400
Etiquetadora		537	301	616	1454
Tanque Jarabes		0	109	0	109
Sopladora		751	191	398	1340
Transportadores		248	470	287	1005
Llenadora		279	214	284	777
Paletizadora		68	40	297	405
Codificador		263	8	88	359
Envolvedora		51	113	46	210
Carbocooler		17	0	0	17
Enjuagadora		17	11	18	46
Montacargas		0	0	4	4
Tratamiento de Aguas		25	0	0	25
Compresor Alta		0	10	14	24
Total		2256	2822	2097	7175

En la **Tabla 4.14**, se muestran los paros imputables ocurridos durante el mes de febrero, el cual constituyen el 100% los 7144 minutos, de los cuales 2076 se produjeron durante el primer turno y corresponden a 29.06% de los paros imputables, durante el segundo turno se registraron 2477 minutos que presentan el 34.67%, y por ultimo en el tercer turno 2591 el cual son 36.27% de los paros imputables.

Con base en lo presentado en las **Tablas 4.13** y **4.14**, se observa que estos tiempos de paro servirán para determinar a través de un principio de Pareto, los principales equipos en los cuales ocurren los mayores tiempos de paros imputables, con la finalidad de determinar aquellos factores que impiden a la línea de refresco obtener una mayor eficiencia.

Tabla 4.14. Resumen de tiempos de Paros Imputables del mes de Febrero.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

Equipo	Turno	1	2	3	Total Minutos
Línea		145	1460	76	1681
Sopladora		589	431	801	1821
Llenadora		320	121	576	1017
Tanque Jarabes		66	0	90	156
Etiquetadora		167	82	282	531
Envolvedora		164	78	166	408
Paletizadora		129	109	73	311
Chiller		145	105	77	327
Carbocooler		233	13	295	541
Montacargas		35	0	147	182
CFE		0	60	0	60
Enjuagadora		69	15	0	84
Tratamiento de Aguas		0	0	8	8
Transportadores		14	3	0	17
Total		2076	2477	2591	7144

4.5.3. Definición de los problemas actuales

Para realizar la definición los problemas actuales, se somete a un análisis de Pareto los tiempos de paros no imputables e imputables, con la finalidad de determinar son las principales máquinas que generan un paro.

La definición de las graficas de Pareto para los paros no imputables se tomó con base a los datos de las **Tablas 4.11** y **4.12**, y para los imputables se tomaron respectivamente de las **Tablas 4.13** y **4.14** en la cual se muestra un análisis de de tiempos por equipos en cada uno de los paros.

El análisis de los paros dentro de la línea de refresco se harán por separado, por lo cual ayudara a determinar cuál es el quipo que representan el 80% de los paros dentro de la línea, es importante indicar que estos datos corresponden a los meses de enero y febrero.

4.5.3.1. Análisis de paros no imputables

Para comprender el impacto que tiene los paros no imputables es necesario agrupar para conocer cuáles son los que tienen más impacto dentro de la línea de refresco, para realizar este análisis se usa la herramienta estadística de calidad el diagrama de Pareto, el cual el objetivo en este punto es determinar el 80% de los paros no imputables que más impacto tienen dentro de la línea de refresco.

Como se observa en la grafica de la **Figura 4.9**, la tendencia indica que el 80% de los paros no imputables ocurren en la línea, es decir, que la línea tiene que parar por completo, estos paros indagados se encuentran descritos en la **Tabla 4.10** de este apartado, en el que se indica que los principales paros dentro de la línea son el mantenimiento autorizado, los cambios de formatos, cambios de sabor, cambios de tanques, bodega llena y la falta de tarimas, estos datos se obtuvieron en el archivo de paros que realiza la empresa.

En la **Figura 4.10**, se observa el diagrama de Pareto que corresponde al mes de febrero, en el cual al igual que el mes de enero se obtiene un 80% de los paros corresponde a los atribuibles a la línea, estos principalmente son: Mantenimiento autorizado, cambios de formato, cambios de sabor y cambios de tanque.

A través de estos dos diagramas de Pareto de las **Figuras 4.9** y **4.10**, se determinan que el 80% de los paros no imputables corresponden al paro total de la línea ya sea por actividades de mantenimiento planeado, cambios de formato, cambios de sabor, cambios de tanques y los tanques de jarabes en los cuales realizan actividades operacionales que tienen efecto en el trabajo en la línea de refresco. Para determinar las causas específicas se somete a análisis de campo los principales paros imputables de la línea misionados anteriormente.

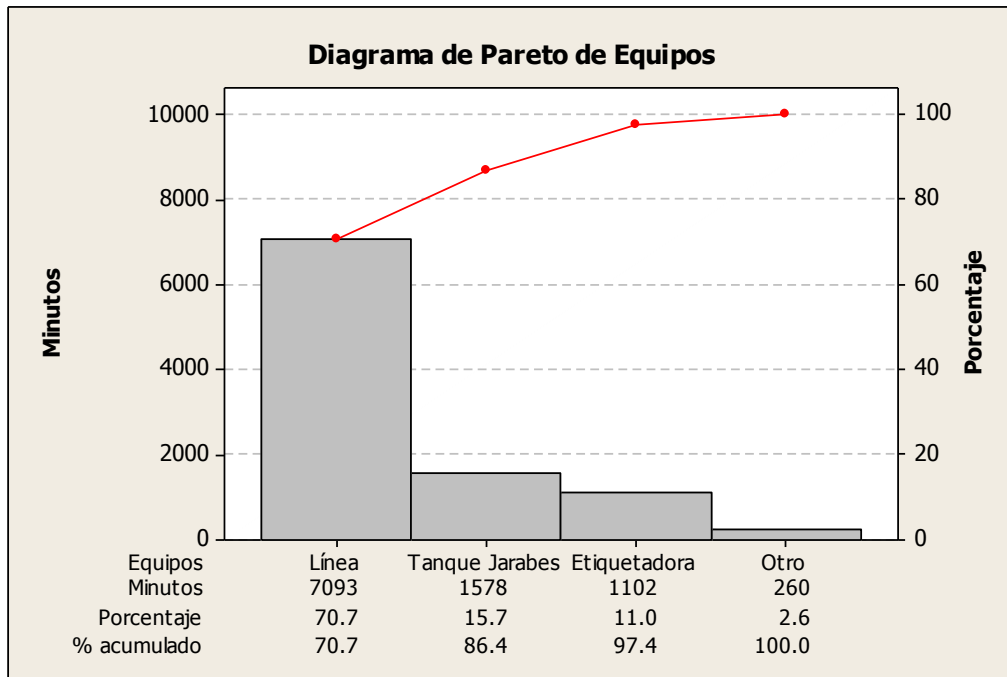


Figura 4.9. Diagrama de Pareto de paros no imputables para el mes de Enero.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

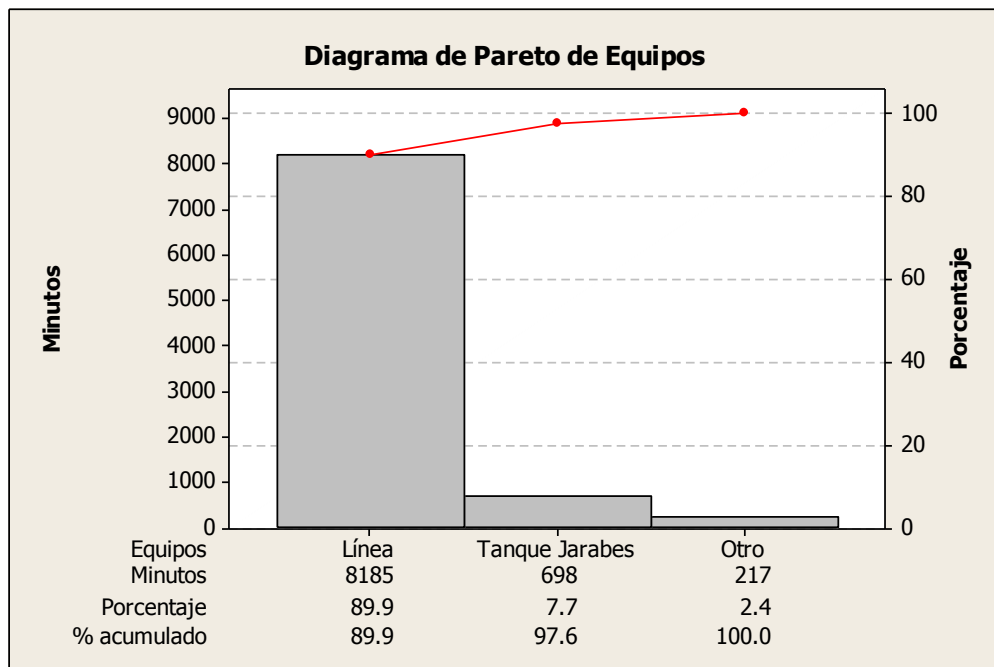


Figura 4.10. Diagrama de Pareto de paros no imputables para el mes de Febrero.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

4.5.3.2 Análisis de paros imputables

El análisis de los paros imputables se realizaron de los meses de enero y febrero, los datos que se analizaron se obtuvieron de las **Tablas 4.13** y **4.14**, de los cuales se sacaron el total de minutos acumulados, estos minutos estas distribuidos en tiempos de paros por máquina de los cuales no se especifican el detalle de los paros.

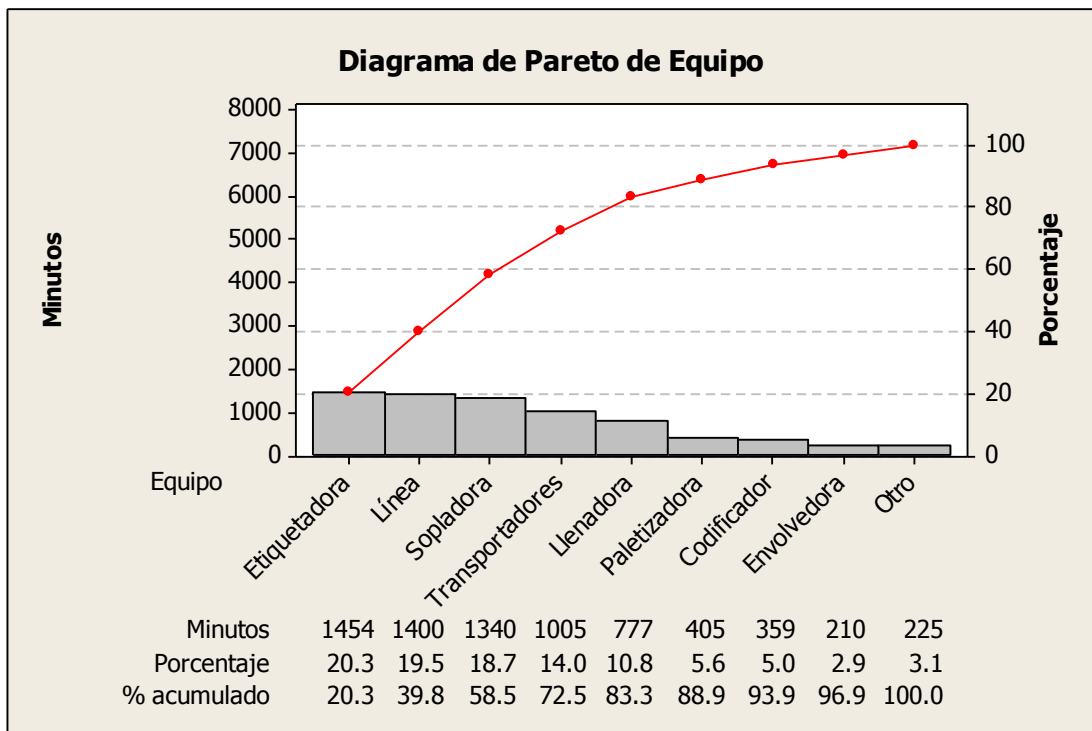


Figura 4.11. Diagrama de Pareto de paros imputables para el mes de Enero.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

La **Figura 4.11**, se muestra el diagrama de Pareto de paros imputables del mes de enero, estos paros se realizan por máquinas siendo las principales máquinas que representan el 80% de los paros la etiquetadora, la línea, sopladora, transportadores y la llenadora, estos paros dentro de las máquinas son los que más afectan en la eficiencia a la línea de refresco.

Tabla 4.15. Tabla de paros imputables del mes de enero.
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción del Equipo	Tipo de paro	Descripción paro	Observaciones	Minutos
1	Carbocooler	19	Cambio	Ajuste en Carbocooler	17
4	Codificador	21	Falla	Falla Eléctrica/Electrónica	188
4	Codificador	22	Limpieza	Limpieza de Cabezales	9
4	Codificador	18	Ajuste	Limpieza de Cabezales	32
4	Codificador	21	Falla	Falla Codificador	19
4	Codificador	21	Falla	Falla Codificador	23
4	Codificador	21	Falla	Falla Codificador	14
4	Codificador	19	Cambio	Falla codificador	15
4	Codificador	21	Falla	Falla Codificador	30
4	Codificador	18	Ajuste	Falla codificador	6
4	Codificador	18	Ajuste	Falla codificador	15
4	Codificador	18	Ajuste	Falla Codificador	8
5	Compresor Alta	21	Falla	Se Bota pastilla	10
5	Compresor Alta	19	Cambio	Falla Compresor	14
7	Enjuagadora	21	Falla	Ajuste de Tornillos	10
7	Enjuagadora	21	Falla	Falla Pinza	11
7	Enjuagadora	19	Cambio	Cambio de Pinzas	17
7	Enjuagadora	21	Falla	Bloqueo por envase	8
8	Envolvedora	21	Falla	Ajuste de Rodillo	35
8	Envolvedora	20	Bloqueo	Ajuste de Banda Transportadora	29
8	Envolvedora	21	Falla	Bloqueo de Film	21
8	Envolvedora	21	Falla	Falla de Envolvedora Zambelli	32
8	Envolvedora	21	Falla	Caida de Paquetes	9
8	Envolvedora	21	Falla	Ajuste de Film	22
8	Envolvedora	18	Ajuste	Ajuste de Peines	17
8	Envolvedora	21	Falla	Ajuste de Film	15
8	Envolvedora	21	Falla	Desembrague de Diente	30

Tabla 4.15. Tabla de paros imputables del mes de enero. (Continuación 1)
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción del Equipo	Tipo de paro	Descripción paro	Observaciones	Minutos
9	Etiquetadora	19	Cambio	Falla Cuchillas	240
9	Etiquetadora	21	Falla	Falla Eléctrica/Electrónica	329
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	12
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Fuera de Registro	23
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	10
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Fuera de Registro	11
9	Etiquetadora	21	Falla	Falla Cuchillas	189
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	18
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	15
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Estrella	31
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	13
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Fuera de Registro	30
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	32
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	9
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	93
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	24
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	28
9	Etiquetadora	21	Falla	Bloqueo Por Envase	12
9	Etiquetadora	21	Falla	Bloqueo por Envase	1
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	37
9	Etiquetadora	20	Bloqueo	Bloqueo por envase	5
9	Etiquetadora	19	Cambio	Ajuste de Etiquetas	10
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	9
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	17
9	Etiquetadora	19	Cambio	Ajuste de Etiquetas	2
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	15
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	93
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	29
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	24
9	Etiquetadora	20	Bloqueo	Bloqueo por envase	10
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	6
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	10
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	17
9	Etiquetadora	18	Ajuste	Ajuste de Etiquetas	10
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	12

Tabla 4.15. Tabla de paros imputables del mes de enero. (Continuación 2)
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción del Equipo	Tipo de paro	Descripción paro	Observaciones	Minutos
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	10
9	Etiquetadora	21	Falla	Fuera de Registro	8
9	Etiquetadora	21	Falla	Fuera de Registro	10
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
10	Línea	21	Falla	Cambio de Banda	30
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	120
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	234
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	112
10	Línea	21	Falla	Ajuste de Transportador Tablillas	17
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	2
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	45
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	120
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Torque	5
11	Llenadora	21	Falla	Cambio de Válvulas de Llenado	15
11	Llenadora	21	Falla	Cambio de Mariposa	5
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Cabezal	15
11	Llenadora	21	Falla	Bloqueo Por Envase	24
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Torque	21
11	Llenadora	18	Ajuste	Bloqueo Por Envase	7
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Tornillos	29
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Cabezal	6
11	Llenadora	21	Falla	Falla Codificador	213
11	Llenadora	21	Falla	Falla Codificador	125
11	Llenadora	21	Falla	Bloqueo Por Envase	25
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Torque	15
11	Llenadora	19	Cambio	Cambio de Pinzas	9
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Torque	5
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Torque	8
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Cobra de Válvula	6
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Cabezal	14
11	Llenadora	21	Falla	Bloqueo por envase	13
11	Llenadora	19	Cambio	Cambio de Sniff	6
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Cabezal	19

Tabla 4.15. Tabla de paros imputables del mes de enero. (Continuación 3)
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción del Equipo	Tipo de paro	Descripción paro	Observaciones	Minutos
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Cabezal	19
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Llenadora	19
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Cabezal	14
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Cabezal	18
11	Llenadora	20	Bloqueo	Ajuste de Llenadora	10
11	Llenadora	21	Falla	Falla Válvulas	60
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Cabezal	10
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Cobra de Válvula	9
11	Llenadora	21	Falla	Bloqueo por envase	6
11	Llenadora	20	Bloqueo	Bloqueo por envase	17
11	Llenadora	18	Ajuste	Ajuste de Cobra de Válvula	10
12	Montacargas	21	Falla	Falla de Montacarga	4
13	Paletizadora	18	Ajuste	Ajuste de Sensor	8
13	Paletizadora	21	Falla	Falla de Paletizadora	199
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	8
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Bloqueo Por Envase	9
13	Paletizadora	21	Falla	Falla Eléctrica/Electrónica	30
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Falla de Paletizadora	12
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	9
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	8
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	4
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	5
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	4
13	Paletizadora	21	Falla	Tarima Defectuosa	23
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	7
13	Paletizadora	21	Falla	Ajuste en el Paletizador	6
13	Paletizadora	21	Falla	Tarima Defectuosa	4
13	Paletizadora	21	Falla	Tarima Defectuosa	2
13	Paletizadora	20	Bloqueo	Tarima Defectuosa	4
13	Paletizadora	18	Ajuste	Ajuste en el Paletizador	49
13	Paletizadora	21	Falla	Tarima Defectuosa	14
14	Sopladora	21	Falla	Falla Plato de Cargas	5
14	Sopladora	21	Falla	Limpieza de Filtros	24
14	Sopladora	21	Falla	Bloqueo Por Envase	6
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	155
14	Sopladora	20	Bloqueo	Bloqueo Por Envase	6

Tabla 4.15. Tabla de paros imputables del mes de enero. (Continuación 4)
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción del Equipo	Tipo de paro	Descripción paro	Observaciones	Minutos
14	Sopladora	18	Ajuste	Bloqueo Por Envase	24
14	Sopladora	21	Falla	Botella Mal Soplada	6
14	Sopladora	20	Bloqueo	Bloqueo Por Envase	10
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	18
14	Sopladora	21	Falla	Limpieza de Filtros	15
14	Sopladora	21	Falla	Bloqueo Por Envase	7
14	Sopladora	20	Bloqueo	Obstrucción de Preforma	20
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	71
14	Sopladora	20	Bloqueo	Bloqueo por Envase	6
14	Sopladora	18	Ajuste	Ajuste de Sopladora	30
14	Sopladora	18	Ajuste	Ajuste de Molde	79
14	Sopladora	18	Ajuste	Ajuste de Guías	28
14	Sopladora	18	Ajuste	Ajuste de Molde	42
14	Sopladora	20	Bloqueo	Bloqueo por Envase	6
14	Sopladora	20	Bloqueo	Bloqueo por envase	4
14	Sopladora	22	Limpieza	Limpieza de Filtros	15
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	26
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	10
14	Sopladora	21	Falla	Obstrucción de Preforma	9
14	Sopladora	20	Bloqueo	Obstrucción de Preforma	16
14	Sopladora	21	Falla	Botella Mal Soplada	10
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	39
14	Sopladora	19	Cambio	Falla Sidel	75
14	Sopladora	22	Limpieza	Ajuste de Sopladora	15
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	15
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	342
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	40
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	106
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Molde	30
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Molde	30
15	Tanque Jarabes	21	Falla	Falla Eléctrica/Electrónica	109
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	30
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	4
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	66
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	6
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	19

Tabla 4.15. Tabla de paros imputables del mes de enero. (Continuación 5)
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción del Equipo	Tipo de paro	Descripción paro	Observaciones	Minutos
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	10
16	Transportadores	20	Bloqueo	Transportador	4
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	16
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	19
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	60
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	332
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	5
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	10
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	29
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	24
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	32
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	34
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	178
16	Transportadores	21	Falla	Transportador	117
16	Transportadores	21	Falla	Ajuste de Transportador Tablillas	10
17	Tratamiento de Aguas	22	Limpieza	Saneamiento	25

Con respecto a la grafica de Pareto de la **Figura 4.11**, se elaboro la **Tabla 4.15**, en la cual se recabaron los datos de paros imputables por máquinas, estos paros que se observan tienen un impacto negativo, ya que son los que no generan valor al proceso productivo, por lo cual es de vital importancia reducirlos o en dado caso eliminarlos.

Para conocer más acerca de estos paros imputables durante el mes de enero, se realizara una búsqueda de información necesaria para realizar pequeñas hipótesis de las cuales se realizaran propuestas para la optimización de la línea de refresco dentro de la línea de refresco.

En la **Figura 4.12**, se observa el diagrama de Pareto del mes de febrero, en el cual se determina que los principales paros estuvieron en la sopladora, la línea,

llenadora, carbo-cooler y la etiquetadora, en los cuales se realiza una investigación de campo para conocer específicamente las causas de los paros.

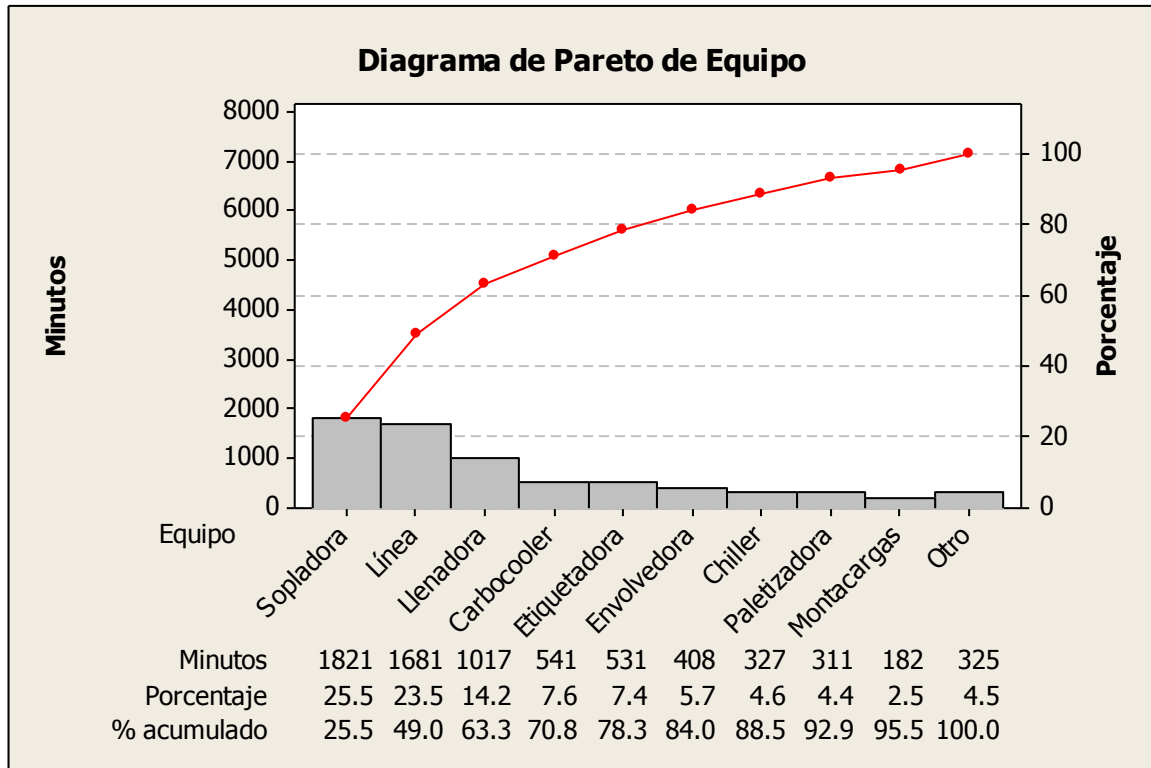


Figura 4.12. Diagrama de Pareto de paros imputables para el mes de Febrero
Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.

En la **Tabla 4.16**, se muestran los principales paros de la línea de refresco, en el se detallan el tipo de paro ocurrido en que máquina se produjo estos paros y los minutos, se observan que se tienen los más altos minutos dentro de la sopladora, esto se debe a diversos factores que se desconocen aun, por lo cual se debe obtener más información acerca de las tareas que se realizan dentro de línea para evitar que estos paros ocurran dentro de las jornadas laborales.

Es importante señalar que estos paros que se producen dentro de la línea son los que no dejan alcanzar la eficiencia deseada dentro de la línea de refresco, estos paros suceden por diversos factores que se desconocen, para ello se deberá recurrir a una información de campo e indagar si lo sucedido concuerdan con los datos proporcionados en las tablas.

Tabla 4.16. Tabla de paros imputables del mes de febrero
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción de equipo	Tipo de Paro	Descripción del paro	Observaciones	Minutos
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	510
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	480
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Llenadora	330
14	Sopladora	21	Falla	Falla sidel	265
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	240
1	Carbocooler	20	Bloqueo	Falla Compresor de Amoniaco	218
11	Llenadora	22	Limpieza	Saneamiento	180
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	156
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	120
10	Línea	22	Limpieza	Saneamiento	120
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	110
10	Línea	21	Falla	Falla Compresor de Amoniaco	103
1	Carbocooler	21	Falla	Alta temperatura	97
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	76
1	Carbocooler	21	Falla	Falla Válvulas	70
10	Línea	18	Ajuste	Arranque de línea	70
11	Llenadora	22	Limpieza	Saneamiento	70
1	Carbocooler	21	Falla	Alarma Carbocooler	60
11	Llenadora	21	Falla	Ajuste de Llenadora	60
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	60
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	48
8	Envolvedora	20	Bloqueo	Ajuste de Film	47
10	Línea	21	Falla	Falla Compresor de Amoniaco	42
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	41
8	Envolvedora	22	Limpieza	Limpieza de Banda Transportadora	40
11	Llenadora	21	Falla	Falla de Pistón	40
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	39
14	Sopladora	21	Falla	Ajuste de Sopladora	38

Tabla 4.16. Tabla de paros imputables del mes de febrero. (Continuación)
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Equipo	Descripción de equipo	Tipo de Paro	Descripción del paro	Observaciones	Minutos
14	Sopladora	18	Ajuste	Falla Sidel	38
11	Llenadora	20	Bloqueo	Ajuste de Cobra de Válvula	35
1	Carbocooler	21	Falla	Baja Velocidad de Llenadora	33
14	Sopladora	22	Limpieza	Limpieza de Molde	32
9	Etiquetadora	21	Falla	Ajuste de Etiquetas	31
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	30
14	Sopladora	21	Falla	Falla Sidel	30

4.6. Análisis de problemas actuales

Con base en la indagación de datos, se realiza el análisis de identificación de causas, los datos numéricos obtenidos se compara con lo observa en la indagación de campo, es importante señalar que estos datos tienen variación con forme a lo observado en el campo de acción por distintos motivos como el mal manejo de la información.

Estos datos que se recolectaron fueron proporcionados por parte de la empresa, y por indagación propia con el personal de la embotelladora Valle de Oaxaca, esto se realiza bajo la tentativa de buscar la información sobre aquellos elementos y factores que no permiten obtener una eficiencia deseada.

4.6.1 Diagrama de Ishikawa

Para la elaboración del diagrama de Ishikawa la información se obtuvo a través de cuestionamientos personales con distintos trabajadores dentro de la línea de refresco, esto se realizó con el fin de indagar los altos tiempos de paros que ocurren dentro de las diversas jornadas laborales.

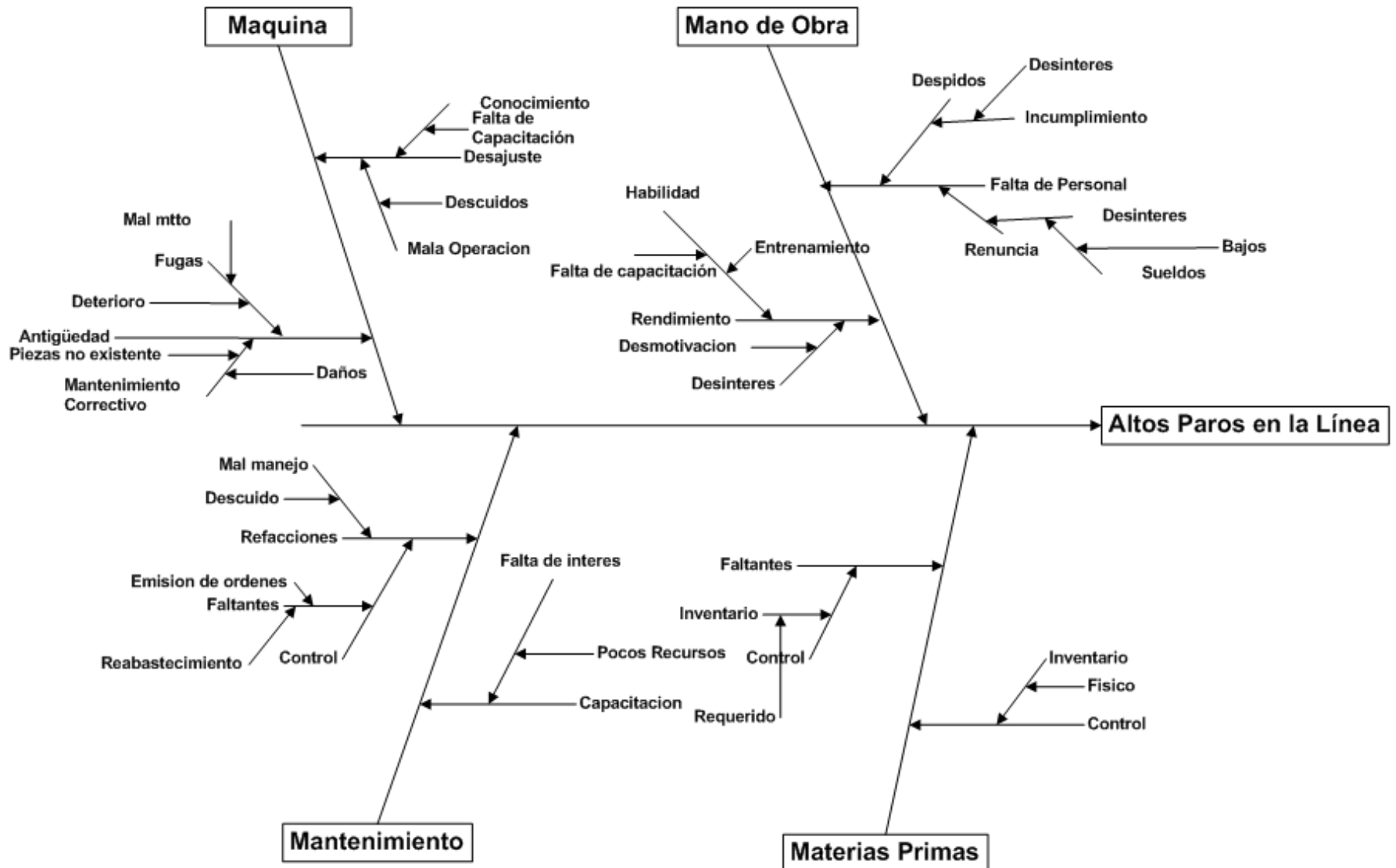


Figura 4.13. Diagrama de Ishikawa
(Fuente: Elaboración propia.)

En la **Figura 4.13**, se muestra el diagrama de Ishikawa que se elaboro con la información recolectada por parte de los trabajadores, este diagrama a continuación se describirá su interpretación, para determinar la postulación de propuestas que ayuden a la optimización de la eficiencia.

En la mano de obra se observa a los trabajadores que laboran en la línea de refresco, se tiene un bajo rendimiento y falta de persona, esto se debe a diversos factores que existen como son los despidos y la renuncias, estos se dan por los incumplimientos de trabajo y el poco interés que ellos muestran; los la renuncia se debe al poco interés por parte de los trabajadores en la realización de las actividades esto se debe a los bajos sueldos que perciben.

El poco rendimiento que genera la mano de obra, es consecuencia del desinterés y la poca habilidad que se tiene, el desinterés esta dado por las desmotivaciones que se tienen los trabajadores; la poca habilidad que presentan se debe a la falta de capacitación y el poco entrenamiento que se les proporciona a los trabajadores.

En materias primas se observa una falta de control por parte de los inventarios directos en materias primas, y en el almacén de refacciones industriales, esto se debe al que el personal que labora en esta área tiene desinterés y no realizan el cuidado correspondiente; en cuanto al control de inventario es necesario implementar un sistema de control que permita visualizar los pedidos para que no exista faltantes directos en la producción.

Se observado de forma directa, las máquinas que operan en la línea de refresco de la Embotelladora Valle de Oaxaca, se observan que cuentan con demasiada antigüedad, esto provoca que existan fugas en equipos auxiliares como compresores, o que algún equipo dentro de la línea falle, como es la sopladora que registra mayor tiempo de paro.

En las máquinas también se presenta una mala operación, ya sea por descuidos del trabajar o por no haber realizado un buen mantenimiento, esto se debe a que algunas piezas de refacciones de las máquinas ya no existan en el mercado o tarden en llegar para realizar el debido mantenimiento.

Algunas partes de las máquinas se encuentran desgastadas, esto se debe al uso que se les da, ya que el sistema de producción es un sistema en serie, y esto permite aun más el desgaste de las máquinas.

Otro factor importante en la operación es el mantenimiento, ya que la habilidad por parte del personal de mantenimiento no suele ser la adecuada, esto se debe a factores de capacitación y conocimiento, ya que en ocasiones les resulta difícil encontrar la causa durante un paro que suceda en la línea mientras opera.

En el mantenimiento representa un factor de vital importancia, ya que se realiza a los equipos de la línea, este se programan a través de actividades enviadas por una compañía externa, pero en ciertas operaciones el trabajador las omite o no las realiza, esto también influye al existir paros por no haber realizado alguna actividad de mantenimiento.

Capítulo 5

Propuestas para el mejoramiento de la eficiencia de la línea de refresco

5.1. Propuesta para implementación del manual SMED para el cambio de formato en la línea de refresco

Con base a la propuesta de reducción de tiempos de cambio de formato, realizada en el proyecto de seguimiento, primeramente es necesario plantear una metodología para realizar la implementación del manual para el cambio de formato.

Para lograr la implementación del manual para el cambio de formato primeramente se dividirá en dos objetivos: la estandarización de actividades y la estandarización de los tiempos. Con base en el “Manual para el cambio de formato de línea de refresco” existente en la planta, se permite ambas estandarizaciones.

La metodología propuesta para realizar la implementación, es la siguiente:

- Explicación del contenido del Manual para cambio de formato a las partes que intervienen durante el procedimiento.
- Formación de los equipos de trabajos.
- Validación de las actividades del manual durante el cambio de formato.

5.1.1. Explicación del contenido del Manual para cambio de formato a las partes que intervienen durante el procedimiento

En el contenido del manual se describen las funciones que el personal desempeña durante el cambio de formato, en el se indica que el objetivo principal es brindar una guía que facilite el desarrollo del proceso de cambio de formato tanto a los operadores que laboren como a los de nuevo ingreso.

Primeramente el manual debe ser interpretado por los supervisores, posteriormente ellos deben hacérselos llegar a los jefes de líneas, para interpretar la forma de trabajo que se propone en el manual, y finalmente se debe hacer entrega a

cada uno de los operadores las actividades que le corresponden desempeñar durante el cambio de formato.

Para dar a conocer el manual de cambio de formato, debe ser aprobado por el gerente de manufactura, posteriormente los superintendentes darán a conocer las funciones que tiene el manual presentando las actividades que deben realizar los jefes de línea.

Una vez que se ha dado a conocer el manual a cada una de las personas a quien va dirigido, se realizara la siguiente etapa, que consiste por parte de los jefes de línea en determinar las tareas que realizan durante el cambio de formato.

Los jefes de línea dan a conocer las actividades a sus TMH y a sus operadores B de su tripulación, también deberán definir la red de trabajo que se propone dentro del manual para el cambio de formato dentro de su tripulación.

5.1.2. Formación los equipos de trabajos

La formación de los equipos de trabajo es la siguiente etapa para la implementación del manual para el cambio de formato, esta se realiza mediante la interpretación de la red de trabajo que describe en el manual.

En la **Figura 5.1**, se muestra una distribución grafica de la red de trabajo dentro de una tripulación⁶, esta red se interpreta de la siguiente forma, en la sala de soplado existe un TMH que es auxiliado por un Operador B, quienes realizan el ajuste de los transportadores aéreos es el TMH de la sala de paletizado con un Operador B, en la sala de etiquetado quien realiza el cambio es el TMH de la sala, en la sala de llenado quien realiza el cambio es el TMH auxiliado por dos Operadores B.

⁶ En la línea de refresco la tripulación comprende cinco TMH, un montacarguista y tres operadores B, durante el cambio de formato se considera al montacarguista como un operador B.

La línea de refresco cuenta con cuatro tripulaciones, para estandarizar las actividades del cambio de formato en cada tripulación, se designara acorde al modelo propuesto que se encuentra en el manual para cambio de formato la distribución de cada operador B asignándoles tareas. Para realizar esta formación se lleno el formato que se encuentra en el Anexo A.

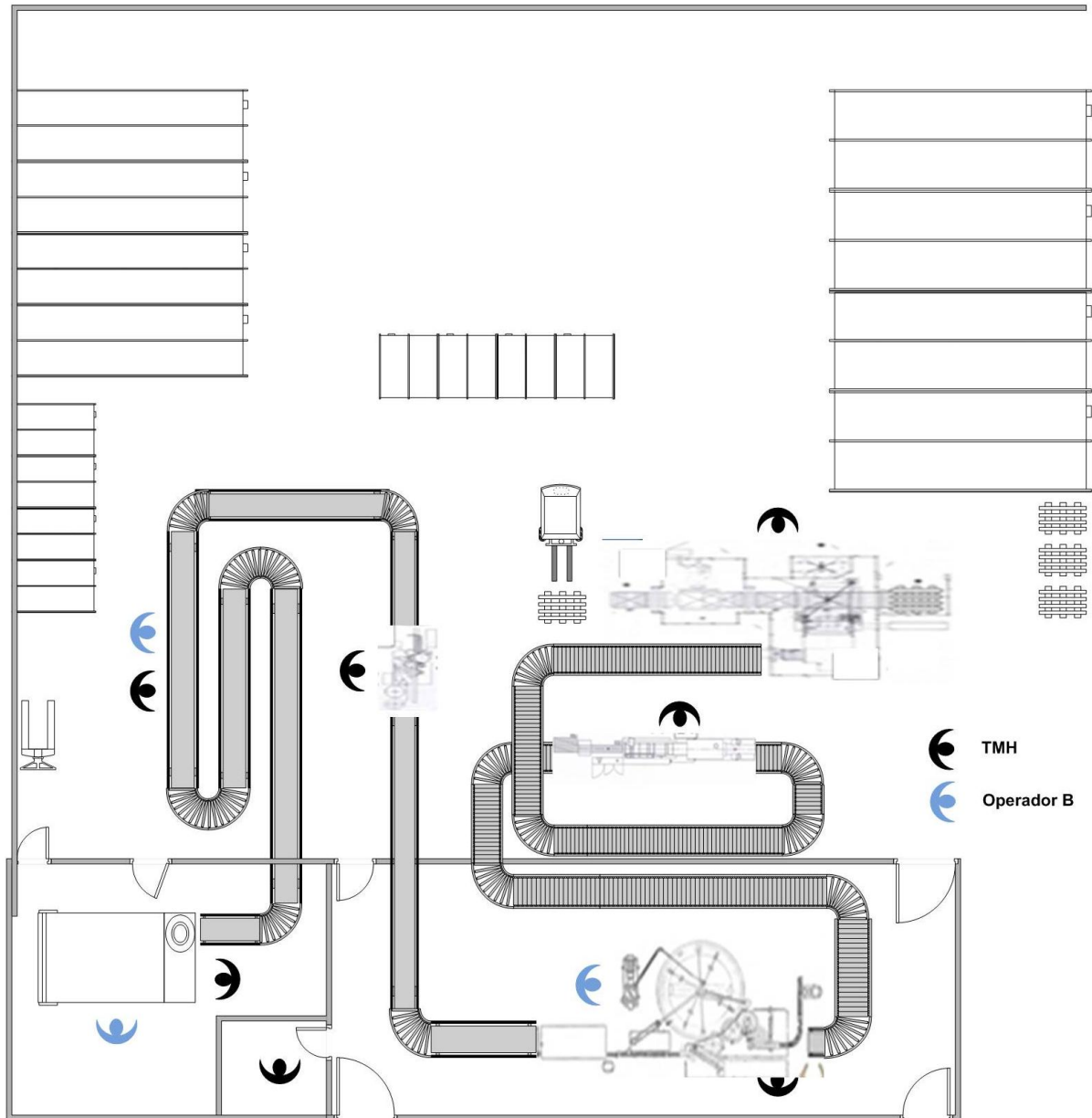


Figura 5.1. Red de trabajo propuesta en el manual para el cambio de formato.
(Fuente: Datos de la empresa y elaboración propia.)

5.1.3. Validación de las actividades del manual durante el cambio de formato

Como última etapa en la implementación del manual, es verificar si cumplen con las actividades descritas en el manual para cambio de formato, esta etapa se realizara tomando en cuenta los tiempos durante el cambio de formato, ya que se cumplen los objetivos de estandarizar las actividades y estandarizar los tiempos.

Para la verificación de las actividades se realiza mediante un check list durante el cambio de formato, verificando si cumplen las actividades propuestas dentro del manual para el cambio de formato, este check list que se encuentra en el Anexo B.

5.2. Organización de los carritos de herramienta usando 5S's

La organización de los carritos se realiza con base a la propuesta de seguimiento del proyecto anterior que consiste en el reequipamiento de los carritos de herramientas, el cual se había realizado el levantamiento de las herramientas faltantes, estas tablas se encuentran en el Anexo C.

Primeramente se dio a conocer las herramientas existentes en los carritos de herramientas, posteriormente se realizó el pedido de las herramientas faltantes que estas son las que se harán entrega a los TMH.

La organización de los carritos de herramientas, se lleva a cabo mediante la metodología de las 5S's, a continuación se describen las etapas y cada una de las actividades que se realizan para completar esta propuesta.

5.2.1. Objetivo

Proporcionar las herramientas adecuadas a usar durante determinadas operaciones de los TMH.

5.2.2. Descripción del método

El reequipamiento se realizara con la organización de los carritos de herramientas, implementado la metodología de las 5S's para obtener como resultado un orden y disciplina en el uso adecuado de estas herramientas de trabajo.

Las 5S's son las siguientes:

- Seiri
- Seiton
- Seiso
- Seiketsu
- Shitsuke

5.2.3. Implementación

La implementación se lleva a cabo mediante la descripción de actividades en casa una de las fases de la metodología de las 5 S's, que a continuación se describen cada una de las etapas.

5.2.3.1. Clasificación (Seiri)

Seiri, es la primer etapa que corresponde a la metodología, consiste en separar las herramientas en buen estado de aquellas que no se encuentran en optimas condiciones, y agregando las nuevas herramientas que hacen falta en los carritos.

La clasificación toma como referencia las tablas del levantamiento de herramientas que se realizo en el proyecto de seguimiento, para verificar esta información ver el Anexo C.

5.2.3.2. Organizar (Seiton)

Seiton, se refiere a organizar; en esta etapa se busca determinar una ubicación para las herramientas, es decir, que dentro del carrito estén agrupadas las herramientas.

Mediante la organización se busca agrupar las herramientas por tipo, es decir, agrupar todas las llaves, los dados así como las demás herramientas, como se muestra un extracto en la **Tabla 5.1**, en la que se observa cómo se han agrupado las herramientas.

Tabla 5.1. Carrito de herramientas de la sopladora.
(Fuente: Elaboración propia.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código
1	Pieza	Matraca	Urrea	SOM0101
1	Pieza	Dado Milimétrico 13 mm	Urrea	SODM0101
1	Pieza	Dado Milimétrico 17 mm	Urrea	SODM0102
1	Pieza	Dado Milimétrico 19 mm	Urrea	SODM0103
1	Pieza	Dado Allen 6 mm	Urrea	SODA0101
1	Pieza	Desarmador 13*16 de 4 pulgadas (9602)	Urrea	SODES019602
1	Pieza	Desarmador de cruz (9682)	Urrea	SODES019682
1	Pieza	Desarmador de caja (9209)	Urrea	SODES019209

Tabla 5.1. Carrito de herramientas de la sopladora. Continuación
Fuente: Elaboración propia

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código
1	Pieza	Desarmador largo plano	Urrea	SODES0101
1	Pieza	Desarmador de Philip Cruz (9689)	Urrea	SODES019689
1	Pieza	Llave Mixta 10 mm	Urrea	SOLLM0101
1	Pieza	Llave Mixta 13 mm	Urrea	SOLLM0102
1	Pieza	Llave Mixta 17 mm	Urrea	SOLLM0103
1	Pieza	Llave Mixta 18 mm	Urrea	SOLLM0104
1	Pieza	Llave Mixta 1 11/16	Urrea	SOLLM0105
1	Pieza	Llave Española 19/22	Urrea	SOLLE0101
9	Piezas	Llaves Allen milimétrico (1.5-10)	Urrea	SOLLA0101
1	Pieza	Pinza Mecánica 10 pulg	Urrea	SOPM0101
1	Pieza	Pinza de Presión 10 pulg	Urrea	SOPP0101
1	Pieza	Pinza quita seguro recta interior (389)	Urrea	SOPQRSRI01389
1	Pieza	Pinza quita seguro recta exterior (391)	Urrea	SOPQSRE01391
1	Pieza	Pinza quita seguro Omega interior 45° (389)	Urrea	SOPQSOI01389
1	Pieza	Pinza quita seguro Omega exterior 45° (391-4)	Urrea	SOPQSOE01391
1	Pieza	Llave ajustable 12 pulg. (712 P)	Urrea	SOLLA01712P
1	Pieza	Llaves de nariz (HN 1011)	SKF	SOLLN01HN1011
1	Pieza	Llaves de nariz (HN 7)	SKF	SOLLN01HN7
1	Pieza	Martillo metálico cabeza Plana/Bola		SOMM0101
1	Pieza	Martillo de goma (1430)	Urrea	SOMG011430
1	Pieza	Calibradores Laines	Urrea	SOCL0101
1	Pieza	Flexometro 3 metros	Surtek	SOF0101
1	Pieza	Nivel de gota	Surtek	SONG0101

5.2.3.3. Limpieza (Seiso)

Seiso, esta palabra japonesa se refiere a la limpieza, consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad que existen en los carritos de herramientas, y realizar las acciones correspondientes para habilitarlos y darles una mejor apariencia.

La rehabilitación de los carritos de herramientas consiste en dejar en perfecto estado operativo a los carritos, mediante el mantenimiento, en ocasiones se busca inspeccionar si necesita ser pintado, etiquetado para identificar las herramientas o realizar algún cambio pertinente.

5.2.3.4. Bienestar (Seiketsu)

En el bien estar se busca que los trabajadores estén conformes, y esto consiste en el rediseño de las políticas del cuidado de las herramientas, ya que cuando se inicio este proyecto los carritos no tenían las herramientas completas.

Las actuales políticas que se tienen en el cuidado de las herramientas se observa que no son las adecuadas, ya que no permite que los operadores se hagan responsables de ellas, por lo tanto se necesita realizar otro enfoque en el que sean más participativos, para ellos se propone implementar nuevas políticas que se encuentran descritas en el Anexo D, de este proyecto.

5.2.3.5. Disciplina (Shitsuke)

Con base al seguimiento de la metodología, se busca darle disciplina en cuanto al cuidado de las herramientas, para tener la implementación de esta disciplina, se propone realizar un Check List de las herramientas, en el cual la actividad principal consiste en verificar si las herramientas están completas y si se encuentran en buen estado, de ser contrario reportarlo al final de la revisión con los supervisores.

Las revisiones o el Check List deberá ser periódicamente, es decir, primeramente se realizara al finalizar cada turno de trabajo, posteriormente se realizara semanalmente y finalmente en un chequeo por mes.

5.3. Reorganización del Almacén de refacciones industriales usando las primeras 3 S's

La reorganización de refacciones se realizó mediante el análisis de la situación actual de esta área realizado por el personal de la planta, esto se dio con base a las metas fijadas para mantener el orden y la limpieza dentro del almacén.

Con base al análisis de situación proporcionados, se determina que usando las 3S's (seiri, seiton y seiso) se obtiene como resultado el orden y limpieza dentro del almacén de refacciones industriales permitiendo a los usuario y encargados de esta área de trabajo tener un mayor control sobre las refacciones mediante un escaneo visual.

5.3.1 Objetivo

Obtener un mayor orden y limpieza dentro del almacén de refacciones industriales de la Embotelladora Valle de Oaxaca.

5.3.2 Seiri

Tiene como propósito mantener la organización de las refacciones industriales, manteniendo solo lo necesario, es decir, eliminar todo aquel elemento innecesario y aquellos que no se encuentren en óptimas condiciones de uso.

5.3.2.1 Actividades que se realizan

Consiste en la siguiente lista de tareas:

- Separar las cosas que realmente sirven de las que no sirven
- Clasificar lo necesario
- Mantener lo necesario.
- Separar los elementos o refacciones de acuerdo a su naturaleza
- Eliminar información innecesaria que pueda conducir a errores.

5.3.2.2 Beneficios

El principal beneficio es mantener un lugar ordenado que propicie un impacto dentro de la organización de las refacciones.

5.3.3 Seiton

Seiton consiste en clasificar, lo que se realiza en esta actividad es agrupar las refacciones acorde a una distribución propuesta en el almacén, esto servirá para que sea fácil encontrar las refacciones correspondientes a un tipo de máquina u refacción específica.

Esta organización se realiza mediante una ayuda visual, es decir, que se facilita identificar el nombre de la refacción, esto se hace posible mediante la etiquetación de los contenedores de cada una de las piezas.

5.3.3.1 Actividades que se realizan

Para llevar a cabo esta etapa se requiere realizar las siguientes actividades:

- Buscar información de todas las refacciones en la base de datos del SAP.
- Seleccionar las refacciones con las que cuenta el almacén.
- En una etiqueta colocar nombre y código de la refacción.
- Colocar las piezas en un lugar asignado dentro del almacén de refacciones industriales.

5.3.3.2 Beneficios

Se busca tener un control visual, que permita buscar rápidamente las refacciones industriales.

5.3.4 Seiso

Seiso consiste en realizar la limpieza del lugar, esta limpieza proporciona un impacto en el ambiente en que esta ordenado el almacén, ya que si se observa un lugar acondicionado se tiene un impacto en que las cosas serán fáciles de encontrar.

Llevar una buena limpieza indica la importancia que tiene este almacén, ya que se requiere mantener las cosas en orden y visibles, por lo tanto la limpieza se refiere a dar un buen mantenimiento físico en cuanto a la retroalimentación de cómo debe funcionar correctamente el almacén.

5.4. Propuesta para la reducción de tiempos en el cambio de formato de la sopladora y llenadora

Esta propuesta es una opción para reducir los tiempos en el cambio de formato, tiene como objetivo reducir los tiempos atacando el principal cuello de botella. Como se ha especificado en la búsqueda de información, para obtener mayor eficiencia quien marca el ritmo de la producción es la llenadora.

La idea planteada de reducir el tiempo en el cuello de botellas durante el cambio de formato, consiste en introducir un nuevo diseño de filtros de venteo para el llenado de productos, esto reducirá los tiempos en el cambio de formato, específicamente en la sala de llenado siendo la que cuenta con un mayor tiempo durante el cambio, esto se señala en el manual de cambio de formato realizado por el proyecto de anterior.

Esta propuesta se realiza bajo la idea que la reducción de tiempos en el cambio de formato se dará por arrastre del material, como se sabe el proceso de manufactura comienza en la sala de soplado produciendo botellas y estas son llevadas hasta la sala de etiquetado que posteriormente llegan a la sala de llenado para comenzar el proceso esencial del área de manufactura de la empresa.

5.4.1. Análisis de tiempos en la sopladora

Con base en tiempos que se obtuvieron durante dos muestreos donde se muestran en un resumen en la **Tabla 5.2.**, en la cual se observa la capacidad y destreza de dos operadores multihabilidades de distintas tripulación, esto facilitan la determinación de un tiempo estimado en cada actividad.

En este análisis se observa la diferencia de tiempos, en la que existe variación durante la realización de estas tareas durante el cambio de formato, los detalles de este comportamiento se observan en la grafica de la **Figura 5.2.**, en ella se observan la comparación de los dos tiempos que aparecen en los datos de la **Tabla 5.2.**

Se intuye que el tiempo de las operaciones entre los operadores de las distintas tripulaciones no es estándar, es decir, que suelen realizar las mismas tareas pero con tiempos distintos, esto afecta directamente en la eficiencia de la línea, ya que se busca obtener un eficiencia constante en las distintas tripulaciones.

Para estandarizar el cambio de formato, estos se deben a diversos factores entre ellos la destreza del operador, los métodos de cambio de formato, las condiciones del medio ambiente.

Tabla 5.2. Tiempos de cambio de formato.
(Fuente: Elaboración propia.)

Actividad cambio de formato sopladora	Tiempos Op. 1	Tiempos Op. 2
Vaciado de preforma	3:00	4:00
Cambio de molde	33:15	24:26
Ajuste de topes	20:28	20:19
Cambio de estrella y guía	21:20	20:00
Colocar nueva preforma	4:30	4:00
Ingresar Receta en Panel	2:30	2:00
Tiempo de holgura	5:00	5:00
Tiempo total	82:03	79:45

Con base en los tiempos tomados en la **Tabla 5.2.**, se observa el comportamiento de la grafica de la **Figura 5.2.**, en el cual se muestra una pequeña desviación en cuanto a los tiempos que realizan los cambios de moldes y similares en las actividades posteriores, se supone que en determinado momento se mostrara una tendencia a estandarizar los tiempo de cambios de molde, para esto se requiere herramientas que faciliten las actividades y capaz de reducir los tiempos.

Otra muestra que se tomo para el análisis que permiten determinar la posibilidad de reducir el tiempo durante el cambio de formato es el ajuste de los topes de altura, considerando las siguientes opciones que se muestran en la **Tabla 5.3.**, en la que se dan tiempos medios obtenidos durante diversas muestras dentro de la línea de refresco.

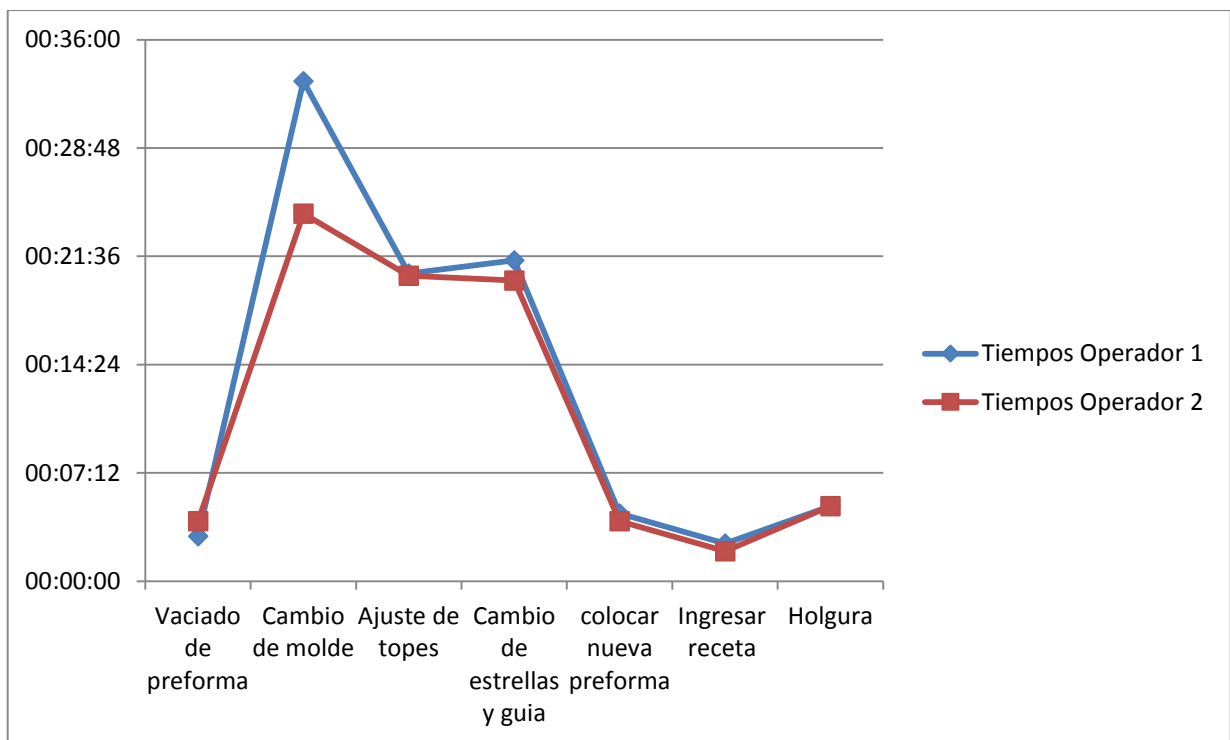


Figura 5.2. Grafico de tiempos de los operadores.
(Fuente: Elaboración propia.)

Tabla 5.3. Tiempos de cambio de formato.
(Fuente: Elaboración propia.)

Análisis de Ajuste de Altura de tope			
Actividad cambio de formato sopladora	Duración Actual	Tiempo para Ajuste	Tiempo Aprovechable
Ajuste de tuerca	20:28	20:19	9 segundos
Cambio de topes	20:28	7:00	13 minutos

Con base a la **Tabla 5.3**, se observa que se tiene un tiempo aprovechable de 13 minutos si en el ajuste de altura se hiciera un cambio de topes, esta actividad quien la realizaría sería un operador B, ya que eso se le asignara durante el cambio de formato que se especifica en el manual.

5.4.2 Análisis de tiempos en la llenadora

Para el análisis de tiempos de la llenadora se llevo a cabo una prueba de inferencia, ya que solo se cuenta con una sola pieza del nuevo diseño de la pieza de tubo de venteo, es por eso que se realizó una estimación en cuanto al tiempo en que se tomara el operador para hacer esta actividad de cambio.

En la **Tabla 5.4**, se obtiene una muestra de tiempos comparando la media del tubo de venteo actual contra el propuesto, esta prueba se realizó durante un cambio de formato seleccionando a un operador auxiliar que cuenta con experiencia y habilidad requería para realizar esta actividad.

Tabla 5.4. Muestra de tiempos en cambio de tubos de venteo.
(Fuente: Elaboración propia.)

Análisis de Tiempo en Cambio de Tubos de Venteo		
Actividad cambio de formato Llenadora	Tiempo de Cambio Individual Con la caña Actual	Tiempo de Cambio Individual con la Caña Propuesta
Cambio de Cañas	38 segundos	16 segundos

Con base a los datos de la **Tabla 5.4**, se realiza la proyección estimada para la tabla 5.5, esta se realiza bajo los términos especificados en el manual para cambio de formato en el que se obtiene el dato que se requiere repetir el proceso cien veces porque este es el numero de tubos de venteo que se tienen en la llenadora.

Los resultados mostrados en la **Tabla 5.3**, se indican que existe una mejora significativa con respecto a la reducción de tiempos en esta actividad, por consiguiente será conveniente rediseñar la red de actividades propuesta en el manual para cambio de formato, si la administración le da la aprobación de esta propuesta de implementación, se tendrá seguimiento en proyectos posteriores.

Tabla 5.5. Estimación para el cambio de tubos de venteo.
(Fuente: Elaboración propia.)

Análisis de Tiempo en Cambio de Tubos de Venteo		
Actividad cambio de formato Llenadora	Tiempo de Cambio Total Con la caña Actual	Tiempo de Cambio Total con la Caña Propuesta
Cambio de Cañas	63 Minutos	26 Minutos

5.4.3 Propuesta de procedimiento para el cambio de formato

La propuesta de reducción consiste en la correcta asignación del trabajo entre los TMH y los operadores B en la sala de soplado y llenado, donde son definidas las tareas que realiza cada uno de ellos.

La hipótesis para la disminución de tiempos durante el cambio de formato en la sopladora se plantea de la siguiente forma como se muestra en la **Tabla 5.6.**, es importante señalar que estos tiempos son una estimación.

Para obtener los 7 minutos para el ajuste en la altura de topes, se requiere el cambio de topes que se menciona en la indagación previa, y para la reducción de cambio de moldes se da una tentativa de estandarización mediante el uso de una pistola neumática de golpe y agregar un nuevo diseño al estante donde se guardan los moldes.

Tabla 5.6. Estimación de tiempos en el cambio de formato en la sopladora.
(Fuente: Elaboración propia.)

Actividad cambio de formato sopladora	Tiempos Estimado
Vaciado de preforma	3:00
Cambio de molde	12:00
Ajuste de topes	7:00
Cambio de estrella y guía	21:20
Colocar nueva preforma	4:30
Ingresar Receta en Panel	2:30
Tiempo de holgura	5:00
Tiempo total	50:00

5.5. Propuesta de estrategia de un benchmarking funcional para el área de manufactura

El benchmarking se ha determinado usar el tipo de benchmarking funcional, porque es el que se adapta a las condiciones actuales de infraestructura. Esto se adquiere ya que la empresa “Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.” pertenece a un nuevo corporativo conocido como GEPP (Grupo Embotelladoras Polar-Pepsico), en el cual se agrupan diversas plantas unas similares que otras alrededor de diferentes estados.

El tipo de benchmarking funcional es el que se adapta, ya que se busca obtener una comparación con un competidor directo en el ramo de la manufactura refresquera, en este caso particular se tiene un corporativo en el que se tienen varias embotelladoras con las cuales comparar y determinar estrategias para el mejoramiento.

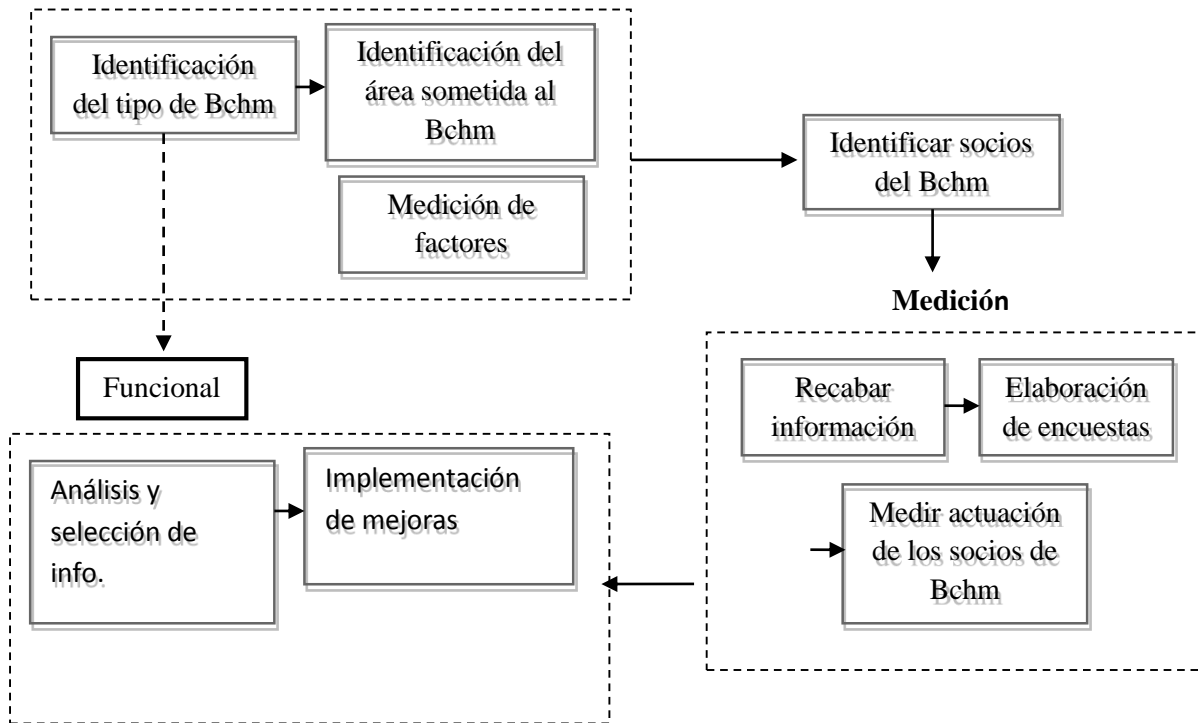


Figura 5.3. Metodología benchmarking.
(Fuente: Elaboración propia.)

Con base a lo investigado acerca del benchmarking, se plantea la metodología que se observa en el diagrama de la **Figura 5.2.**, el cual indica los pasos que se deben seguir para el desarrollo del benchmarking, a continuación en los siguientes puntos se describe los pasos de la metodología empleada para el desarrollo de benchmarking.

5.5.1 Identificación del área sometida al benchmarking

La identificación del área sometida a benchmarking es el área de manufactura, pero esta área no se someterá por completo, si no con base en el análisis de tiempos de paros, se debe determinar cuáles son los principales causales de la baja eficiencia dentro de la línea de refresco.

Tabla 5.7. Identificación del área de aplicación de benchmarking.
(Fuente: Elaboración propia.)

Pregunta	Respuesta
¿Qué es más crítico para el éxito en la manufactura de la embotelladora?	La sala de llenado
¿Qué áreas dentro de manufactura están ocasionando los mayores problemas?	La sopladora y baja velocidad de llenadora
¿Cuáles son los principales elementos disponibles en ésta área? ¿Cuál es su razón de existencia?	Los operadores TMH, operadores B, la sopladora, llenadora, y equipos auxiliares
¿Qué factores son responsables de la de bajo rendimiento en esta área?	Descuidos de operadores, Desconocimiento de labores técnicas
¿Qué problemas se han identifican dentro de la operación?	Descuidos en operaciones de equipos
¿Dónde se están sintiendo presiones competitivas?	Medición de eficiencia hora a hora por parte de los administrativos.

Para determinar el área de manufactura que vamos a someter a Benchmarking, se contestaran las siguientes preguntas de la **Tabla 5.7**, por parte de la empresa, que sirve para determinar el área que será sometida a benchmarking.

5.5.2. Identificación de factores

La identificación de factores se refiere a la descripción de aquellas tareas o actividades que se realizan dentro de la sopladora y la llenadora, estos son los factores más críticos con los cuales se comparara con respecto al socio benchmarking.

La identificación de factores se realiza sobre las preguntas que se encuentran en la **Tabla 5.8**, con el fin de recolectar mas información que permitan establecer parámetros de medición con respecto al socio benchmarking, esto servirá como

indicador en la que actualmente se encuentran los procesos en las áreas que se mencionan.

5.5.3. Identificación de socios benchmarking

La identificación del socio benchmarking, consiste en el buscar las empresas similares con las cuales debemos comparar los procesos que ayudaran a establecer nuevos parámetros.

En la **Tabla 5.9**, se muestra la forma que se identifica a los socios benchmarking, de esta forma se determina cual es la empresa más viable para comparar los procesos críticos que debemos mejorar.

Tabla 5.8. Identificación del Factores.
(Fuente: Elaboración propia.)

	Respuesta
Procesos estudiados	Soplado y llenado
Mediciones propuestas	Escala numérica
¿Cuál es el punto más crítico dentro del área de soplado?	Respuesta ante paros
¿Cuál es el punto más crítico dentro del área de llenado?	Respuesta ante paros
¿Cuál es el punto más crítico de los operadores TMH?	Habilidad
¿Cuál es el estado de la máquina que opera en el área de soplado?	Optima
¿Cuál es el área de llenado?	Optima
¿Cuáles son los conocimientos técnicos de los operadores?	Regulares
¿Cuál es el estado del carbocooler?	Regular
¿Se ha realizado alguna inversión en equipo en las áreas?	Ninguna

Los socios benchmarking son los aliados en la mejora de procesos críticos dentro de la organización, por lo cual se deberá informar de los resultados obtenidos, en caso de que ellos desean aplicar la mejora en su organización.

5.5.4. Recabar información

Para obtener información, es necesario visitar y observar las operaciones que se realizan por parte de los socios benchmarking, con la finalidad de puntualizar y calificar los procesos, que permitan proporcionar una escala de medición que ayude al análisis de la comparación de datos.

Tabla 5.9. Identificación de socios benchmarking.
(Fuente: Elaboración propia.)

COMPAÑÍA			
	Nuestra compañía	Embotelladora Metropolitana	Embotelladora de occidente
Proceso sometido a Benchmarking	Actividades en el área de llenado, soplado y el funcionamiento de equipos externos	Actividades en el área de llenado, soplado y el funcionamiento de equipos externos	Actividades en el área de llenado, soplado y el funcionamiento de equipos externos
Responsable de la planta	Ing. Ricardo Gómez Rosales		
Factores a medir	Habilidad de los operadores Desempeño del funcionamiento del equipo Conocimiento de equipos Opciones de inversión realizadas	Habilidad de los operadores Desempeño del funcionamiento del equipo Conocimiento de equipos Opciones de inversión realizadas	Habilidad de los operadores Desempeño del funcionamiento del equipo Conocimiento de equipos Opciones de inversión realizadas

5.5.4.1 Elaboración de encuestas

Para recabar información, es necesario realizar un cuestionario en el que se detallan los factores a medir en la organización del socio benchmarking, con la finalidad de sustentar las acciones de determinación de mejoras dentro de los procesos críticos de la organización.

Para la obtención de información se plantea en dos etapas la primera se realiza dentro de la organización a la cual se necesita mejorar, la segunda es la verificación de lo que realiza al socio benchmarking, es por eso que se realiza la misma encuesta para medir los niveles de proceso actual dentro y fuera de la organización.

5.5.4.2. Obtener información dentro de la organización

La obtención de información sirve para determinar el parámetro actual del proceso ha observar dentro de la organización, este parámetro servirá para medirlo y compararlo con los parámetros de los socios benchmarking.

Para la obtención de información dentro de la organización, se realizara mediante la observación y el llenado del Anexo E.

5.5.4.3. Obtener información con los socios benchmarking

La obtención de información se realizara mediante la observación de los procesos de los socios benchmarking, lo observado se registrara en el anexo F, en el cual servirá para medir el proceso actual del socio benchmarking.

5.5.5. Análisis y selección de información

El análisis se realiza con los resultados obtenidos dentro del anexo F, en el cual son parámetros de los procesos de la organización y de los socios benchmarking. Estos análisis se deberán presentar a los socios benchmarking para fines propios de su organización.

5.5.6. Implementación de mejoras

Una vez que se han realizado los análisis y se han identificado los criterios que hacen más fuerte a los socios benchmarking, se pretende mejorar los procesos mediante ideas propias del observador del proceso de los socio de benchmarking.

5.6. Propuesta de un programa de desarrollo organizacional aplicando el modelo de Kurt Lewin

5.6.1. Definición de objetivos

Elaborar un programa de desarrollo organizacional mediante el modelo de Kurt Lewin, que ayude a eliminar en la mayor parte de los trabajadores de manufactura la resistencia al cambio de órdenes que se les asigna de la alta gerencia para mejorar su criterio de decisión y respuesta al cambio.

5.6.2. Definición de la red de objetivo

En la **Tabla 5.10**, se observan los objetivos específicos que se plantean para el desarrollo organizacional.

5.6.3. Identificación de la situación actual

En la embotelladora valle de Oaxaca S.A. de C.V. en el área de manufactura, se identificó que la mayor parte de los trabajadores se oponen a las decisiones de implementación de propuestas de mejoras por parte de la alta gerencia; algunos trabajadores las ordenes que se les asigna no son las adecuadas para desarrollarlas en un su área de trabajo.

Tabla 5.10. Objetivos específicos del programa de desarrollo organizacional.

(Fuente: elaboración propia.)

Objetivos	Gerencia a la que satisface.	Áreas involucradas.
Fomentar el valor de la responsabilidad	Personal de trabajo	Área de manufactura
Fomentar un trabajador honesto, puntual y disciplinado	Personal de trabajo	Área de manufactura
Implementar la filosofía de hacer las cosas bien	Personal de trabajo	Área de manufactura
Hacer las cosas de corazón	Personal de trabajo	Área de manufactura
Esta parte llega fomentando el primero y segundo objetivo	Personal de trabajo	Área de manufactura
Hacer ver a los integrantes de la organización el bienestar como personas	Personal de trabajo	Área de manufactura
Fomentar el sueldo moral	Personal de trabajo	Área de manufactura

Un caso experimentado a lo largo del periodo de este proyecto fue al implementar el manual para el cambio de formato, en lo estipulado por el manual la descripción de las actividades es distinta cuando las realiza el operador, de acuerdo con la experiencia del trabajador no es necesario seguir una guía que pueda sustituir el manejo de su trabajo.

Muchas de las decisiones que toma el trabajador no son las adecuada para realizar su trabajo, la mayoría de ellas presenta deficiencias en el resultado que se desean.

La falta de interés de la alta gerencia al no tomar en cuenta la opinión del trabajador es un punto de vital importancia, ya que el personal de gerencia no toman en cuenta la base de criterios y opiniones de los trabajadores, es decir, no atienden al llamado de sus peticiones, y esto genera que ellos como empleados sientan un descontento.

5.6.4. Identificación de la meta por alcanzar

Mayor flujo de información y comunicación de la alta gerencia-trabajador y trabajador-gerencia.

- Examinar y evaluar las opiniones de trabajo de los trabajadores y tomarlas en cuenta a través de cuestionarios o entrevista.
- Mejorar el ambiente de trabajo a través de la responsabilidad y valor del esfuerzo de trabajo hecho.
- Mejorar la actitud de cambio a través de una orden dada por parte de la alta gerencia.
- Fomentar la aptitud y armonía para mejorar la situación del ambiente laboral en los trabajadores.

5.6.5. Identificación de fuerzas positivas y negativas

Se identifican las fuerzas positivas y negativas que indican sobre la organización

Criterio positivo	Criterio negativo
Compañerismo	Falta de interés
Buen comportamiento	No existe respeto
Buena cultura	Desobediencia

5.6.6. Definición del plan de acción

El modelo de desarrollo organizacional de Kurt Lewin, consta de tres etapas: descongelamiento, de cambio y de recongelamiento; como se muestra en la **Figura 5.4.**, a continuación se describirán en qué consiste cada una de las etapas.



Figura 5.4. Fases para llevar a cabo el cambio dentro de una organización de Kurt Lewin.

(Fuente: elaboración propia.)

5.6.6.1. Primera fase: Descongelamiento

Identificación del o de los problemas centrales que afectan para llevar a cabo las órdenes de la alta gerencia y la resistencia del trabajador. Información recaudada a través de cuestionario o entrevistas ver Anexo F.

El cuestionario tiene como finalidad reunir información acerca de que como se encuentra el estado actual de la organización del área de manufactura y a su vez identificar las posibles causas de resistencia del trabajador a la ordenes de la alta gerencia.

La entrevista tiene como finalidad el intercambio de ideas de los trabajadores y la alta gerencia, discutir sobre que es mejor y que no para el manejo de las tareas y actividades dentro de las líneas de producción del área de manufactura.

Asignar fechas para llevar a cabo las reuniones y entrevistas para discutir las ideas y planes entre la alta gerencia y los trabajadores

5.6.6.2. Segundo fase: Cambio o movimiento

Una vez identificados los puntos claves recaudados en el cuestionario, se procede a dialogar para coordinar mejoras en el ambiente del área de trabajo y seleccionar aquellas propuestas que propicien los mejores resultados.

La selección de las propuestas debe analizarse detalladamente, ya que en esta parte se deben encontrar mejoras tanto en el ambiente laboral como en las órdenes asignadas a cada trabajador.

También buscan tomar en cuenta las opiniones y punto de vistas de los trabajadores que forman parte de la línea de producción y del área de manufactura para mejora en las relaciones laborales.

5.6.6.3. Tercera fase: Recongelamiento

En esta fase consiste en realizar nuevas evaluaciones y entrevistas para establecer el desempeño y analizar los resultados obtenidos en las dos fases anteriores a este.

En esta fase se busca establecer de manera particular cada uno los criterios de selección tomados en cuenta en la fase dos para su análisis y verificación de puesta en marcha y como parte de la fase es cumplir con las metas deseadas para mejorar el ambiente laboral y eliminar al máximo las resistencia obtenidas por parte de los trabajadores de la línea de producción del área de manufactura.

Capítulo 6
Resultados de implementación de propuestas

6.1. Resultados

Las evaluaciones que se presentan a continuación son de aquellas propuestas que se han implementado, y se han tenido resultados previstos.

Para realizar esta evaluación se hace mediante lo que se propuso y si realmente se ha alcanzado meta establecida en cada una de las propuestas.

6.2. Resultados de la implementación del manual SMED

Mediante la implementación del manual SMED en sus etapas, se han concluido las primeras dos etapas, que son la explicación del manual y la formación de equipos de trabajos entre los TMH y los operadores B, el resumen de estas actividades se encuentra en la **Tabla 6.1**.

Tabla 6.1. Resumen de tiempos en cambio de formato.
(Fuente: Elaboración propia.)

Equipo	Fechas		
	13-01-2012	26-01-2012	08-02-2012
Sopladora	85:00	95:00	70:00
Etiquetadora	95:00	170:00	80:00
Llenadora	80:00	190:00	95:00
Envolvedora	105:00	70:00	70:00
Paletizadora	32:00	39:00	30:00
Transportadores	45:00	40:00	30:00
Línea	2:18:00	3:40:00	2:05:00

Los tiempos mostrados en la **Tabla 6.1.**, se obtuvieron mediante muestreos que se hicieron en los cambios de formatos, en los cuales no existe una reducción de los tiempos por diversos motivos que a continuación se detallan:

- Resistencia al cambio. La resistencia a realizar las actividades como se describen en el manual.
- Falta de habilidad en operadores B. Los operadores no tienen la destreza y habilidad como se requieren para reducir los tiempos.
- Desinterés por administrativos. No se exige adecuadamente en la reducción de tiempos a los TMH, operadores B y jefes de línea.

Para obtener tiempos uniformes en las tripulaciones de trabajo, es necesario estandarizar los tiempos de las actividades mediante el uso de la evaluación en los cambios de formatos, es decir, que durante el cambio de formato realizar el Check List si cumplen con la actividad sugerida por parte del manual para cambio de formato, por ende será conveniente dar seguimiento hasta lograr tener mejores resultados en los tiempos.

6.2.1. Inversión económica

Con respecto a la propuesta para la reducción de tiempos en la sopladora y llenadora se muestra a continuación la evaluación económica y el impacto que tendrán esta implementación.

La inversión económica para mejorar los tiempos en el cambio de formato en la sopladora se muestran en el siguiente cuadro de la imagen 6.1, en el que se detallan los precios encontrados por diversos proveedores.

Con forme a lo planteado en la propuesta para el cambio de formato en la sopladora se obtiene una mejoría en la reducción de tiempos usando equipos auxiliares, estos representan una mínima inversión monetaria, en el que se proyecta una mejora en tiempos.

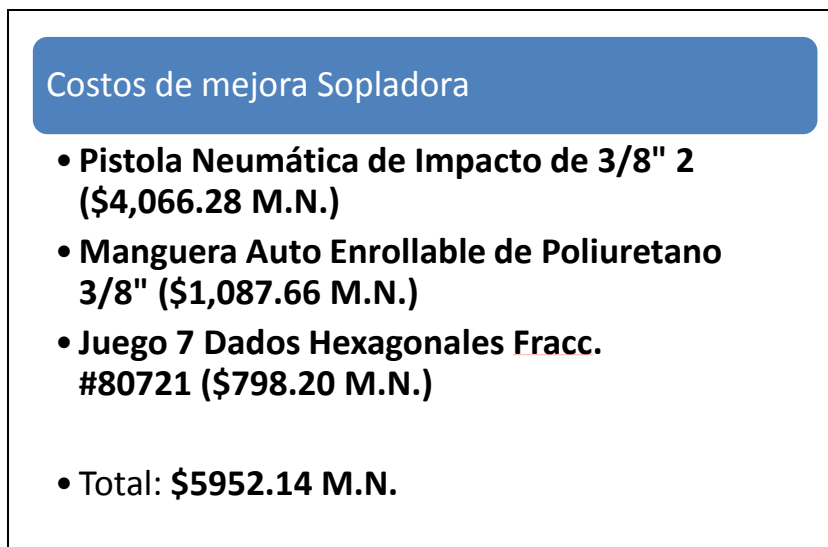


Figura 6.1. Inversión en equipos para ayudar en mejora de tiempos en la sopladora (Fuente: Elaboración propia.)

6.2.2. Beneficios usando los nuevos tubos de venteo

Para los beneficios que se plantean se observan en la **Tabla 6.2.**, se observan tiempos aprovechables al utilizar los nuevos tubos de venteo en la sala de llenado durante el cambio de formato.

Para llevar este análisis se necesitan conocer los cambios de formatos promedios que ocurren en el mes, estos se toma usando datos históricos proporcionados por la empresa conocer la cantidad de tiempo para aprovechar en la producción en un mes.

Tabla 6.2. Análisis beneficio usando los nuevos tubos de venteo.
(Fuente: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Análisis Beneficio usando los nuevos tubos de venteo			
Actividad cambio de formato sopladora	Tiempo Aprovechable	Promedio de cambio de formatos al mes	Cajas Nominales
Ajuste topes 3 lt	37 min	5	3083.33
Ajuste de topes 2 lt	37 min	5	4100.83

Para conocer las cajas nominales se usa la siguiente fórmula:

$$Cajas\ nominales = Tiempo\ promedio * Velocidad\ nominal\ de\ la\ llenadora$$

Las cajas nominales se dan por medio del conocimiento de la velocidad de la llenadora, y son las que se producen si se usa el tiempo aprovechable durante el cambio de tubos de venteo.

6.3. Reorganización del Almacén de refacciones industriales usando las primeras 3 S's

En la reorganización del almacén de refacciones industriales se aplicaron la metodología de las primeras 3S's, siendo el resultado una nueva distribución en el almacén de refacciones industriales.

6.3.1. Redistribución física del almacén

La nueva reorganización del almacén de refacciones industriales se observa en la **Figura 6.1.**, en la cual se proporciona un mapa en el que se localiza la agrupación actual de las refacciones industriales en los estantes.

La interpretación de la **Figura 6.1.**, es la distribución actual de las refacciones industriales, queda de la siguiente manera:

- En el pasillo 1, estante 1, se localizan tornillería en general, rondanas y tuercas.
- En el pasillo 2, estante 1, se encuentran las refacciones de enjuagadora y las refacciones zambelli.
- En el pasillo 2, estante 2, se encuentran baleros, retenes y las refacciones de la llenadora.
- En el pasillo 3, estante 2, se encuentran las refacciones de la emplayadora y las refacciones de la enjuagadora santorini.
- En el pasillo 3, estante 3, se encuentran las refacciones eléctricas y las refacciones de la Sidel.
- En el pasillo 4, estante 3, se encuentran las refacciones eléctricas y videojet.
- En el pasillo 4, estante 4, se encuentra las refacciones de ferretería y tornillería.
- En el pasillo 5, estante 4, se encuentran las refacciones eléctricas y las refacciones de santorini.
- En el pasillo 5, estante 5, se encuentran las refacciones en consigna.
- En el pasillo 6 estante 5, se encuentra material en consigna.
- En el pasillo 6 estante 6, se encuentra material en consigna.

En cuanto a la clasificación del almacén se colocaron las etiquetas correspondientes para identificar a cada una de las refacciones, esto sirve ya que la empresa maneja un software de control de material en el que se permite ver la entrada y salida de material mediante la búsqueda del código.

Se procedió a etiquetar el 80% de las refacciones que se encontraban en una base de datos proporcionada por el encargado de almacén, esto permite agrupar a

las piezas más fácilmente ya que la etiqueta contiene el código y nombre de la refacción.

Con respecto al 80% de las refacciones etiquetadas, esta cifra se debe a que se detuvo la propuesta, ya que actualmente las refacciones se están migrando a otro programa y por lo tanto se les han asignado otro código, es por eso que se determino dejar hasta ese punto etiquetadas las refacciones.

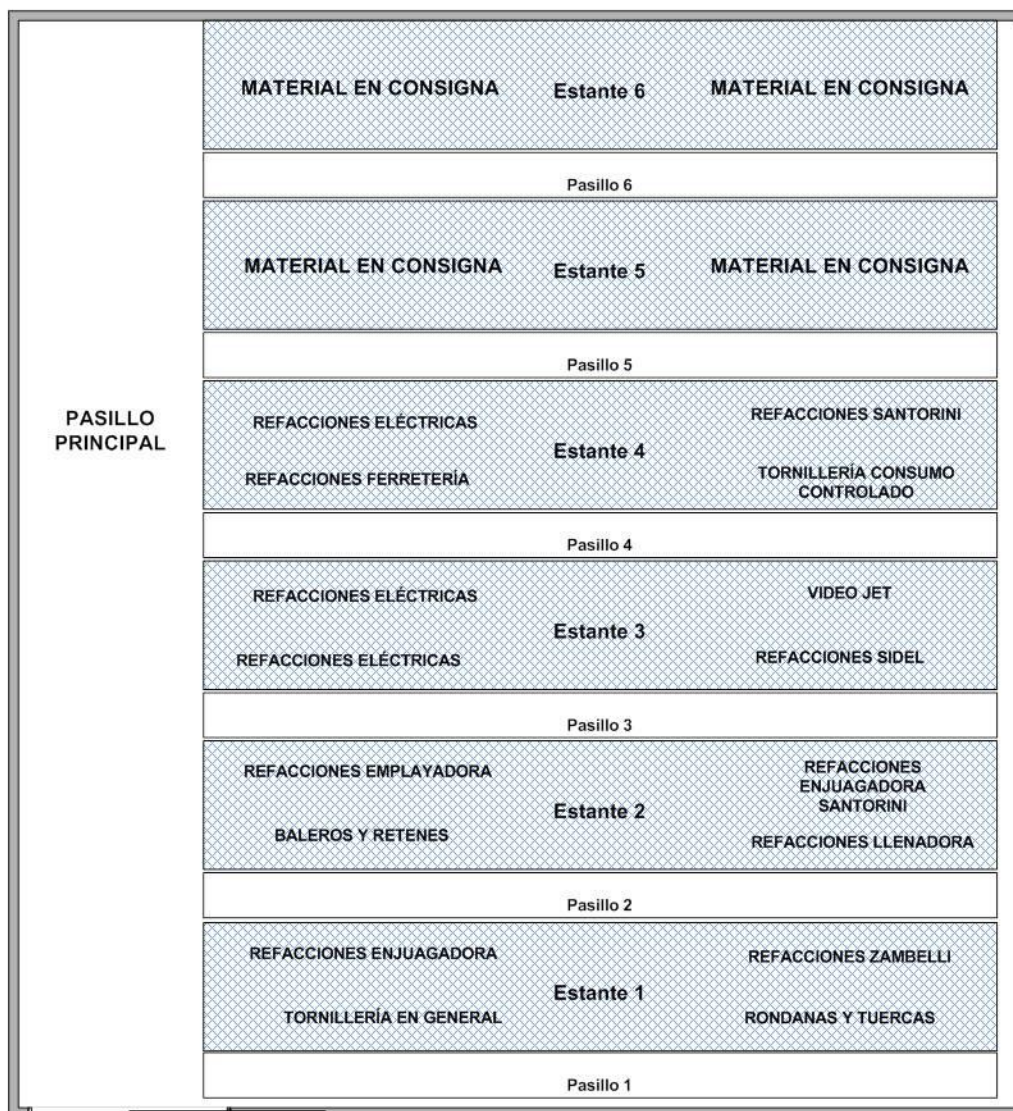


Figura 6.2. Layout actual del almacén de refacciones industriales.
(Fuente: Elaboración propia.)

En la Figura 6.2., se observa una imagen real de como ha quedado la reorganización del almacén de refacciones industriales, debidamente etiquetado los contenedores donde se encuentran las piezas.

En la **Figura 6.2.**, se observan imágenes de como ha quedado el almacén de refacciones industriales al finalizar la metodología de 3 “S’s”, el cual brinda una perspectiva diferentes en comparación a las condiciones iniciales.

Esta nueva distribución se permite crear nuevas oportunidades de mejoras, ya que se desea construir un sistema de gestión de almacén de refacciones industriales el cual ayude a mantener un nivel de seguridad en el que no falten y no sobren piezas de las cuales se generan costos.



Figura 6.3. Imágenes al finalizar las 3 “S”.
(Fuente: Elaboración propia.)

6.3.2. Buscador de refacciones industriales

Apoyados de los resultados de la metodología de las 5 S's, se plantea una un programa que permite buscar virtualmente las refacciones industriales, siendo este una herramienta de gran utilidad tanto para los operadores como las personas que controlan el almacén.

Para el uso de este programa en el Anexo G se detalla el manual de usuario del buscador de refacciones industriales, el cual permite tener conocimiento del uso e interpretación de los resultados del programa.

La validación de este programa se hizo mediante la búsqueda de una refacción, se realizó en presencia de la líder de proyecto M&W, en el resultado fue positivo, por lo tanto en el seguimiento se debe realizar mediante la implementación y mejora del buscador de refacciones.

6.4. Reequipamiento de los carritos de herramientas

Para el programa de reequipamiento de herramientas se entregaron las siguientes herramientas que a continuación se detallan. Las herramientas se proporcionaron por parte del superintendente de producción. En la **Tabla 6.3.**, se muestran las herramientas entregadas a los eléctricos por parte del superintendente de producción.

Tabla 6.3. Herramientas eléctricos.
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca
1	Pza.	Matraca reversible de 1/2	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico de 11	Surtek
1	Pza.	Dado milimétrico de 13	Surtek
1	Pza.	Dado milimétrico de 14	Surtek
1	Pza.	Dado milimétrico de 15	Surtek

Tabla 6.3. Herramientas eléctricos. (Continuación 1)
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca
1	Pza.	Dado milimétrico de 17	Surtek
1	Pza.	Dado milimétrico de 19	Surtek
1	Pza.	Dado Allen 14	Urrea
1	Pza.	Dado estándar de 3/8	Surtek
1	Pza.	Dado estándar de 7/16	Surtek
1	Pza.	Dado estándar de 1/2	Surtek
1	Pza.	Dado estándar de 9/16	Surtek
1	Pza.	Dado estándar de 11/16	Surtek
1	Pza.	Dado estándar de 3/4	Surtek
1	Pza.	Extensión 1/2 x 5 1/2	Surtek
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 6 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 8 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 11 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 12 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 17 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 19 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 20 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 22 mm	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 1/4	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 5/16	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 3/8	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 7/16	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 1/2	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 9/16	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 5/8	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 11/16	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 3/4	Truper
1	Pza.	Llave mixta estándar de 7/8	Truper
1	Jgo.	Llaves Allen milimétricas y estándar de 1.5-10 5/32-3/8 10/9 pza.	Truper
1	Pza.	Desarmador Phillips 3/16	Truper
1	Pza.	Desarmador Phillips 1/4	Truper
1	Jgo.	Desarmador Phillips aislados 3/32 - 7/32 6pzas	Urrea
1	Pza.	Desarmador clemero	Pretul
1	Pza.	Desarmador plano 1/8	Pretul
1	Pza.	Desarmador plano 3/16	Pretul

Tabla 6.3. Herramientas eléctricos. (Continuación 2)
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca
1	Pza.	Desarmador plano 1/4	Truper
1	Pza.	Desarmador plano 5/16	Truper
1	Pza.	Desarmador plano 3/8	Truper
1	Pza.	Desarmador de caja 3/16	Tulmex
1	Pza.	Desarmador de caja 1/4	Tulmex
1	Pza.	Desarmador de caja 11/32	Tulmex
1	Pza.	Desarmador de caja 3/8	Tulmex
1	Pza.	Desarmador de caja 7/16	Tulmex
1	Pza.	Desarmador de caja 1/2	Tulmex
1	Pza.	Pinzas de electricista de 8"	Ultracraft
1	Pza.	Pinzas de electricista de 8"	Ultracraft
1	Pza.	Pinzas ponchadoras	Tulmex
1	Pza.	Pizas ponchadoras 298-p	Urrea
1	Pza.	Pinzas para electricista alto voltaje no 189	Urrea
1	Pza.	Pinzas de punta alto voltaje no 187	Urrea
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int. No389	Urrea
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos ext. No391	Urrea
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos int. No398	Urrea
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos ext. No391-4	Urrea
1	Pza.	Pinzas de presión de 10"	Urrea
1	Pza.	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?
1	Pza.	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?
1	Pza.	Martillo de goma cabezas intercambiables 6pzas	Urrea
1	Pza.	Flexometro 3 mts	Surtek
1	Jgo.	Brocas estándar de de 17/64-1/2 16pzas	Urrea
1	Jgo.	Brocas estándar de 1/16 - 1/2 29pzas	Hout
1	Pza.	Tijeras para lamina	Tulmex

En la **Tabla 6.4.**, se muestran las herramientas entregadas a los TMH de la sala de soplado.

Tabla 6.4. Herramientas sopladora.
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca
1	Pieza	Matraca	Urrea
1	Pieza	Dado Milimétrico 13 mm	Urrea
1	Pieza	Dado Milimétrico 17 mm	Urrea
1	Pieza	Dado Milimétrico 19 mm	Urrea
1	Pieza	Dado Allen 6 mm	Urrea
1	Pieza	Desarmador 13*16 de 4 pulgadas (9602)	Urrea
1	Pieza	Desarmador de cruz (9682)	Urrea
1	Pieza	Desarmador de caja (9209)	Urrea
1	Pieza	Desarmador largo plano	Urrea
1	Pieza	Desarmador de Philip Cruz (9689)	Urrea
1	Pieza	Llave Mixta 10 mm	Urrea
1	Pieza	Llave Mixta 13 mm	Urrea
1	Pieza	Llave Mixta 17 mm	Urrea
1	Pieza	Llave Mixta 18 mm	Urrea
1	Pieza	Llave Mixta 1 11/16	Urrea
1	Pieza	Llave Española 19/22	Urrea
9	Piezas	Llaves Allen milimétrico (1.5-10)	Urrea
1	Pieza	Pinza Mecánica 10 pulg	Urrea
1	Pieza	Pinza de Presión 10 pulg	Urrea
1	Pieza	Pinza quita seguro recta interior (389)	Urrea
1	Pieza	Pinza quita seguro recta exterior (391)	Urrea
1	Pieza	Pinza quita seguro Omega interior 45° (389)	Urrea
1	Pieza	Pinza quita seguro Omega exterior 45° (391-4)	Urrea
1	Pieza	Llave ajustable 12 pulg. (712 P)	Urrea
1	Pieza	Llaves de nariz (HN 1011)	SKF
1	Pieza	Llaves de nariz (HN 7)	SKF
1	Pieza	Martillo metálico cabeza Plana/Bola	
1	Pieza	Martillo de goma (1430)	Urrea
1	Pieza	Calibradores Laines	Urrea
1	Pieza	Flexometro 3 metros	Surtek
1	Pieza	Nivel de gota	Surtek

En la **Tabla 6.5.**, se aprecian las herramientas que se otorgaron al carrito de herramientas de la sala de etiquetado.

Tabla 6.5. Herramientas etiquetadora.
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant	Unidad	Descripción	Marca
1	PZA	Matraca reversible de ½	URREA
1	PZA	Dado milimétrico de 8	URREA
1	PZA	Dado milimétrico 10	URREA
1	PZA	Dado ½	URREA
1	PZA	Dado ¾	URREA
1	PZA	Dado Allen ¼	URREA
1	PZA	Dado Allen 5/16	URREA
1	PZA	Dado Allen 14	URREA
1	PZA	Extensión 1/2 x 5	URREA
1	PZA	Extensión 1/2 x 5 ½	URREA
1	PZA	Llave mixta de 10 mm	URREA
1	PZA	Llave mixta de 7/16	URREA
1	PZA	Llave mixta de ½	URREA
1	PZA	Llave mixta de 9/16	URREA
1	PZA	Llave mixta de 5/8	URREA
1	PZA	Llave mixta de ¾	URREA
2	PZA	Llave mixta de 1 ¼	URREA
1	JGO	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	URREA
1	JGO	Llaves Allen standard .05-3/8 13pza	URREA
1	PZA	Desarmador Phillips 9688	URREA
1	PZA	Desarmador Phillips 9685	URREA
1	PZA	Desarmador Phillips 9689	URREA
1	PZA	Desarmador Phillips 9682	URREA
1	PZA	Desarmador plano 9602	URREA
1	PZA	Desarmador plano 9803	URREA
1	PZA	Pinzas mecánicas 10" no 280	URREA
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos interiores no389	URREA
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos exteriores no391	URREA
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS INTERIORES NO398	URREA
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS EXTERIORES NO391-4	URREA
1	PZA	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?
1	PZA	Martillo de goma	NUPER
1	PZA	Flexometro 3 mts	SURTEK
1	PZA	Nivel de gota magnético	SURTEK
1	PZA	Calibrador vernier de 8"	MITUTOYO

En la **Tabla 6.6.**, se muestran las herramientas que fueron entregadas para el reequipamiento del carrito de la sala de llenado.

Tabla 6.6. Herramientas Llenadora.
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca
1	Pza.	Matraca reversible de 1/2	Urrea
1	Pza.	Maneral de fuerza 5467	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico de 8	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 10	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 13	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 19	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 24	Urrea
	Pza.	Dado 15/16	Urrea
1	Pza.	Dado 1 1/8	Urrea
1	Pza.	Dado 1 ½	Urrea
1	Pza.	Extensión 1/2 x 5	Urrea
1	Pza.	Articulación 1/2	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 8	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 8	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 10	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 14	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 19	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 20	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 24	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 25	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 27	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 30	Urrea
1	Pza.	Llave mixta estándar de 5/16	Urrea
1	Pza.	Llave mixta estándar de 1/2	Urrea
1	Pza.	Llave mixta estándar de 9/16	Urrea
1	Pza.	Llave mixta estándar de 15/16	Urrea
1	Pza.	Llave mixta estándar de 1 1/8	Urrea
1	Pza.	Llave española de 6/7 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 12/13 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 14/17 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 19/22 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 1/2 / 9/16 mm	Urrea
1	Pza.	Llave ajustable de 12" 712	Urrea
1	Jgo.	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	Urrea

Tabla 6.6. Herramientas Llenadora. (Continuación)
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant	Unidad	Descripción	Marca
1	Jgo.	Llaves Allen standard .050 - 3/8 13pza	Urrea
1	Pza.	Llave Allen de 5 mm larga	¿?
1	Pza.	Llave Allen de 6 mm larga	¿?
1	Pza.	Desarmador plano 9652	Urrea
1	Pza.	Desarmador plano 9602	Urrea
1	Pza.	Desarmador plano 9683	Urrea
1	Pza.	Desarmador plano 9683	Urrea
1	Pza.	Desarmador plano 9643	Urrea
1	Pza.	Desarmador plano 9643	Urrea
1	Pza.	Desarmador Phillips 9683	Urrea
1	Pza.	Desarmador Phillips 9683	Urrea
1	Pza.	Desarmador Phillips 9689	Urrea
1	Pza.	Pinzas mecánicas 6" no 280	Urrea
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int. Ext. s/n	Urrea
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos int. Ext. s/n	URREA
1	Pza.	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS INT EXT NO 378	URREA
1	Pza.	PINZAS 90° PARA SEGUROS ELASTICOS INT EXT S/N	URREA
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int ext s/n	Urrea
1	Pza.	PINZAS DE PUNTA 45° LARGAS	URREA
1	Pza.	Pinzas de presión 10" no 292	Urrea
1	Pza.	Pinzas de presión 10" s/n	Visegrip
1	Pza.	Martillo hexagonal doble cabeza	¿?
1	Pza.	Martillo de goma	Urrea
1	Pza.	Golpe de punto de 3/8	Urrea
1	Pza.	Golpe de punto de ¼	Urrea
1	Pza.	Golpe de punto de 1/5	Urrea
1	Pza.	Golpe de punto de 3/8	Urrea
1	Pza.	Golpe de punto de 3/9	Urrea
1	Pza.	Golpe de punto de ¼	Urrea
1	Pza.	Cinzel de ¼	Urrea
1	Pza.	Cinzel de 3/8	Urrea
1	Pza.	Cinzel de ½	Urrea
1	Pza.	Llave de nariz	Urrea
1	Pza.	Flexometro 3 mts	Surtek
1	Pza.	Nivel de gota magnético	Surtek
1	Pza.	Calibrador vernier de 8"	Mitutoyo
1	Pza.	Gato hidráulico para 1.5 tonelada	Urrea

En la **Tabla 6.7.**, se muestran las herramientas que se entregaron en el carrito de herramienta de la empacadora.

Tabla 6.7. Herramientas Empacadora.
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca
1	PZA	Matraca reversible de ½	Urrea
1	PZA	Maneral de fuerza 5467	Urrea
1	PZA	Dado milimétrico de 8	Urrea
1	PZA	Dado milimétrico 10	Urrea
1	PZA	Dado milimétrico 13	Urrea
1	PZA	Dado milimétrico 14	Urrea
1	PZA	Dado milimétrico 17	Urrea
1	PZA	Extensión 1/2 x 5	Urrea
1	PZA	Llave mixta de 8	Urrea
1	PZA	Llave mixta de 10 mm	Urrea
1	PZA	Llave mixta de 13	Urrea
1	PZA	Llave mixta de 14	Urrea
1	PZA	Llave mixta de 17	Urrea
1	PZA	Llave mixta de 24	Urrea
1	PZA	Llave española de 6/7 mm	Urrea
1	PZA	Llave española de 12/13 mm	Urrea
1	PZA	Llave española de 14/17 mm	Urrea
1	PZA	Llave española de 19/22 mm	Urrea
1	PZA	Llave ajustable 12" no712	Urrea
1	JGO	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	Urrea
1	PZA	Desarmador Phillips 9689	Urrea
1	PZA	Desarmador Phillips 9682	Urrea
1	PZA	Desarmador plano 9602	Urrea
1	PZA	Desarmador plano 9803	Urrea
1	PZA	Desarmador plano 12"	Urrea
1	PZA	Pinzas de punta no 229-2g	Urrea
1	PZA	Pinzas mecánicas 10" no 280	Urrea
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos int. No389	Urrea
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos ext. No391	Urrea
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS INT. NO398	Urrea
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS EXT. NO391-4	Urrea
1	PZA	Pinzas de presión 7" no 294	Urrea
1	PZA	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?
1	PZA	Martillo de goma	Urrea

Tabla 6.7. Herramientas Empacadora. (Continuación)
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cantidad	Unidad	Descripción	Marca
1	PZA	Golpe de punto 3/8	Urrea
1	PZA	Botador de 3/16	Urrea
1	PZA	Botador de 1/8	Urrea
1	PZA	Flexometro 3 mts	Surtek
1	PZA	Nivel de gota magnético	Surtek
1	PZA	Calibrador vernier de 8"	Mitutoyo

En la **Tabla 6.8.**, se da el listado de las herramientas que se entregaron en la sala de paletizado.

Tabla 6.8. Herramientas Paletizadora.
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant	Unidad	Descripción	Marca
1	Pza.	Matraca reversible de ½	Urrea
1	Pza.	Maneral de fuerza 5467	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico de 8	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 13	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 17	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 19	Urrea
1	Pza.	Dado milimétrico 22	Urrea
1	Pza.	Extensión 1/2 x 5	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 10 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 17 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 18 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 19 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 20 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 22 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 24 mm	Urrea
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 30 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 6/7 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 8/9 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 12/13 mm	Urrea
1	Pza.	Llave española de 19/22 mm	Urrea
1	Jgo.	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	Urrea
1	Pza.	Llave Allen de 14 mm	Unbako
1	Pza.	Desarmador plano 9602	Urrea
1	Pza.	Desarmador plano 9803	Urrea

Tabla 6.8. Herramientas Paletizadora. (Continuación)
(Fuentes: Elaboración propia y datos de la empresa.)

Cant.	Unidad	Descripción	Marca
1	Pza.	Pinzas mecánicas 6" no 276	Urrea
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int. No389	Urrea
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos ext. No391	Urrea
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos int. No398	Urrea
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos ext. No391-4	Urrea
1	Pza.	Pinzas de presión 7" no 294	Urrea
1	Pza.	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?
1	Pza.	Martillo de goma	Urrea
1	Pza.	Golpe de punto de 3/8	Urrea
1	Pza.	Flexometro 3 mts	Surtek
1	Pza.	Nivel de gota magnético	Surtek
1	Pza.	Calibrador vernier de 8"	Mitutoyo

Con base a la propuesta de reequipamiento de los carritos de herramientas, será necesario establecer seguimientos de la misma, por lo que es conveniente realizar el Check List que se encuentra en el Anexo H, para comprobar si los operadores cumplen con las nuevas políticas planetas en la propuesta para la reorganización.

Capítulo 7

Conclusiones y recomendaciones

7.1. Conclusiones

La elaboración, implementación y seguimiento a los proyectos de mejora continua dan resultados positivos para la empresa, siendo una evidencia en el desarrollo de esta investigación. Los beneficios que se obtienen buscan ofrecer soluciones a problemas vitales.

Dentro de las organizaciones siempre existirán áreas de oportunidad, cuando la mejora continua siempre interviene buscando soluciones simples a problemas grandes, debido a que los problemas existentes requieren una solución pequeña, a través del perfeccionamiento del cambio de formato usando herramientas que apoyen al trabajador para obtener la reducción de los tiempos.

Para obtener mejores resultados es conveniente que se involucre a todo el personal del departamento de manufactura, impactando positivamente al logro de los objetivos planteados en la organización.

El enfoque de la manufactura esbelta es para disminuir los siete desperdicios, en esta investigación con base en los resultados se obtienen pequeños beneficios, pero notorios durante los procesos de producción buscando proporcionar las herramientas necesarias a los trabajadores para desempeñar una eficiente labor.

7.2. Recomendaciones

Las recomendaciones que se consideran importantes para el seguimiento y obtención de mejores resultados son las siguientes:

- Dar continuidad al proyecto de mejoramiento continuo desarrollado en este trabajo, tanto en análisis de las propuestas, el seguimiento a la implementación y la búsqueda de nuevas oportunidades.

El análisis de las propuestas permite replantear o asumir otro enfoque al problema para mantener las ideas de los proyectos de mejoras aterrizándolas al cumplimiento de los objetivos de la organización y la intervención de las personas que toman las decisiones de implementar y dar seguimiento a las propuestas.

- Para obtener mayor producción es necesario el reemplazo de equipos, y pensar a futuro para revisar las tendencias de las demandas históricas.

En el mercado actual las empresas competidoras siempre se enfocan a obtener un mayor mercado, para elevar los índices de ganancias; Iniciando esta visión se sugiere comenzar con el análisis de tendencias de las ventas históricas, plantear un modelo de producción utilizando la teoría de restricciones que permita visualizar los cuellos de botella.

La simulación es una herramienta que permitirá establecer las capacidades del sistema evaluando la inversión necesaria en los nuevos equipos para la producción.

- Establecer un sistema de gestión de inventarios.
Este sistema debe tener un enfoque en la reducción del inventario de producción, para mayor flexibilidad dentro de la manufactura.

Se necesita plantear un sistema a cada uno de los almacenes que se tiene dentro de la empresa, cada uno tiene características distintas en cuanto a variabilidad y tendencias en el comportamiento del flujo de material.

- Se requiere un nuevo cambio de paradigma dentro de la organización, esto desarrollara mediante nuevos proyectos.

Para lograr estos cambios es necesario involucrar a todas las áreas que comprenden a la empresa, con el fin de que todos los administrativos y trabajadores mantengan la misma sintonía y objetivo como organización.

Fuentes de información

Bibliografía

Bernárdez, M. (). *Desempeño Humano: Manual de consultoría* (Vol. 1) Global Bussines Express.

Brue, G. (2003). *Seis Sigmas para Directivos*; España: Editorial McGraw – Hill.

Cuatrecasas, L. (2010). *LEAN MANAGEMENT: Lean management es la gestión competitiva por excelencia*. Barcelona, España: Profit Editorial.

Escalante, E. (2008). *Seis – Sigma*. México DF: Limusa.

Fernández, R. (2006). *Sistemas de gestión de la calidad, ambiente y prevención de los riesgos laborales*. San Vicente, España: Editorial Club Universitario.

Arbulo, P. (2007). *La gestión de costes en lean manufacturing* (1ra Edición). La Coruña, España: Netbiblo.

Gaither, N. y Frazier, G. (2003). *Administración de producción y operaciones* (8va Edición). México DF: International Thomson Editores.

Gómez, F., Vilar J. y Tejero M. (). *Seis Sigma* (2ª ed.). Madrid: Fundación Confemetal.

Gutiérrez H. De la Vara R. (2004). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. México DF: McGraw – Hill.

Gutiérrez H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. México DF: McGraw – Hill.

Hernández A. (1993). *Manufactura justo a tiempo: Un enfoque práctico* (1a ed.). México, D.F: Editorial Continental.

Izar L., J. M. y Gonzales H., J. H. (2004). *Las 7 Herramientas Básicas de la Calidad*. S.L.P. México: Editorial Universitaria Potosina.

Lyonnet, P. (1989). *Los métodos de la calidad total*. Ediciones Díaz de Santos.

Anexos

Índice de anexos

Anexo A. Formato para la formación de equipos para el cambio de formato	163
Anexo B. Check list para validación y estandarización del cambio de formato siguiente el manual	165
Anexo C. Lista del levantamiento de herramientas para el reequipamiento de los carritos de herramienta	175
Anexo D. Reglamento de los carritos de herramienta	181
Anexo E. Preguntas para obtención de información dentro y fuera de la organización usando benchmarking	183
Anexo F. Encuesta para el determinar las necesidades en el desarrollo organizacional	185
Anexo G. Manual de Usuario del Programa “Buscador de Refacciones Industriales”	189
Anexo H. Check list de los carritos de herramientas	204

**Anexo A. Formato para la formación de equipos para el cambio de
formato**

FORMACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO PARA EL CAMBIO DE FORMATO

Tripulación: _____ Fecha: _____.

Jefe de línea: _____.

Cambio de Formato: Sopladora SIDEL SBO 12

Personal	Nombre del Trabajador
TMH	
Op. B	

Cambio de Formato: Etiquetadora

Personal	Nombre del Trabajador
TMH	

Cambio de Formato: Llenadora

Personal	Nombre del Trabajador
TMH	
Op. B	

Cambio de Formato: Envolvedora Zambelli

Personal	Nombre del Trabajador
TMH	

Cambio de Formato: Paletizadora

Personal	Nombre del Trabajador
TMH	

Cambio de Formato: Transportadores aéreos

Personal	Nombre del Trabajador
TMH (Paletizadora)	
Op. B	

Anexo B. Check list para validación y estandarización del cambio de formato siguiente el manual

SOPLADORA

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	
¿El jefe de línea aviso que se llevara a cabo el cambio de formato?			
¿Las herramientas para el cambio de formato están debidamente seleccionadas?			
¿Las piezas para el cambio de formato son las correctas?			
¿Las piezas de cambio de formato están disponibles?			
¿Se realizó a cabo el vaciado de la preforma sobrante?			
¿El jefe de línea ordeno a los TMH el cambio de formato?			
¿Se llevo a cabo el cambio de moldes acorde al manual?			
¿Se utilizaron las herramientas adecuadas para el cambio de molde?			
¿El TMH realizó correctamente el ajuste de topes?			
¿Utilizo las herramientas y piezas adecuadas en el ajuste de topes?			
¿El TMH remplazo correctamente las varillas y topes de acuerdo al formato?			
¿El TMH remplazo las guías y estrellas anteriores correspondientes al formato solicitado anteriormente?			
¿El TMH introdujo correctamente la receta dentro del panel de control acorde a la presentación del producto?			
¿El TMH verifico y confirmo que los datos introducidos en el panel de control estén correctamente?			
¿El TMH ajusta el transportador aéreo?			

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	
¿Utiliza la herramienta adecuada de acuerdo al manual?			
¿Se opera de forma correcta en el depósito de la preforma en la tolva?			
¿Se realizó correctamente el ajuste de las guías de preforma?			
¿El TMH verifico que todo se encuentre en su lugar antes de iniciar la prueba?			
¿El TMH inspecciono que las botellas estén en buen estado?			
¿El TMH reporto el estado de calidad de las botellas al jefe de línea?			
¿El resultado obtenido de las botellas es el deseado, de acuerdo a como opero el TMH?			
¿De acuerdo al resultado si es negativo, el TMH debe ajustar los datos en el panel de control para realizar nuevas pruebas?			
¿De acuerdo el resultado si es positivo, las pruebas obtenidas por la operación realizada por el TMH cumplen con las normas de calidad?			
¿El TMH reinicio la producción de las preformar para continuar con la producción?			

ETIQUETADORA

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	
¿El jefe de línea aviso que se llevara a cabo el cambio de formato?			
¿Las herramientas para el cambio de formato están debidamente seleccionadas?			
¿Las piezas de cambio de formato están disponibles?			
¿Las piezas para el cambio de formato son las correctas?			
¿El jefe de confirмо el inicio a los operadores del cambio de formato?			
¿El TMH utilizo la herramienta y equipo adecuado para desmontar la almohadilla?			
¿Realizó la operación de acuerdo a lo escrito en el manual?			
¿El TMH utilizo la herramienta y equipo adecuado para desmontar la estrella principal y transferencia y guías de envases y soportes?			
¿Realizó la operación de acuerdo a lo escrito en el manual?			
¿El TMH utilizo la herramienta y equipo adecuado para desmontar el tambor de vacío?			
¿Realizó la operación de acuerdo a lo escrito en el manual?			
¿El TMH sustituyo el tambor vacío viejo por otro nuevo?			
¿El ajuste de nuevo tambor vacío fue el adecuado?			
¿Se realizó el ajuste de la banda de rodamiento?			
¿Se utilizaron para el nuevo montaje herramientas adecuadas?			
¿Se monto las nuevas almohadillas por las anteriores?			

Actividad	Cumplió con la actividad	Observaciones
-----------	--------------------------	---------------

	Si	No	
¿Se utilizaron herramientas adecuadas para el nuevo montaje?			
¿Se remplazaron las viejas guías y estrellas que se desmontaron por otras nuevas?			
¿Se utilizaron para el nuevo montaje herramientas adecuadas?			
¿El TMH verifico si las nuevas piezas montadas no estuvieran dañadas o se dañaran en el transcurso de montarlas?			
¿El TMH calibro el sensor de entradas de envases?			
¿El TMH utilizo la herramienta y equipo adecuado para desmontar el tornillo alimentador?			
¿Realizó la operación de acuerdo a lo escrito en el manual?			
¿Se remplazaron el tornillo alimentador viejo por otro nuevo?			
¿Se utilizaron herramientas adecuadas para el nuevo montaje?			
¿El TMH introdujo nuevos parámetros para etiquetas?			
¿Se confirmo que los datos estuvieran correctamente?			
¿El TMH la calibro adecuadamente la unidad cortadora?			
¿Se ajusto el sistema de etiquetado?			
¿Se dio aviso de nuevo ajuste al sistema de etiquetado?			
¿Los ajustes realizados se realizaron de acuerdo a los tiempos establecidos por el manual de operaciones?			
¿El TMH ajusto el engomado y etiquetado?			
¿Otro personal extraño al TMH ajusto alguna actividad anteriormente mencionada?			
¿El TMH ajusto los transportadores aéreos y guías?			
¿Otro personal extraño al TMH ajusto alguna actividad anteriormente mencionada?			

LLENADORA

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	
¿El jefe de línea aviso que se llevara a cabo el cambio de formato para la llenadora?			
¿El TMH selecciono las herramientas y equipos correctos para el cambio de formato?			
¿El jefe de línea confirmo llevar a cabo el cambio de formato en la llenadora?			
¿El TMH enjuago previamente el sistema de llenado?			
¿Vacío las tapas restantes de la taponadora?			
¿Retiro adecuadamente las tapas sin dañarlas?			
¿El TMH retiro las guías de entrada y salida de llenadora correctamente sin daño alguno?			
¿El TMH retiro la estrella de entrada y salida de llenadora correctamente sin daño alguno?			
¿El operador ajusto los transportadores aéreos, guías y equipo periférico?			
¿El operador coopero con ayudar a vaciar las tapas restantes al TMH de la taponadora?			
¿El operador coopero con retirar las guías de entrada y salida de la llenadora al TMH?			
¿El operador coopero con retirar la estrella de entrada y salida de la llenadora al TMH?			
¿El TMH monto la estrella de entrada y salida de llenadora correctamente sin daño alguno?			
¿El TMH monto las guías de entrada y salida de llenadora correctamente sin daño alguno?			
¿El operador coopero con montar la estrella de entrada y salida de la llenadora al TMH?			

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	

¿El operador coopero con montar las guías de entrada y salida de la llenadora al TMH?			
¿El TMH y operador B1, retiraron con éxito los tubos de venteos y grapas?			
¿El TMH y operador B1, montaron con éxito los tubos de venteos y grapas de nuevo formato?			

Envolvedora

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	
¿El jefe de línea aviso 30 minutos antes, al TMH de la envolvedora del cambio de formato?			
¿El TMH realizó la preparación de herramientas y piezas durante los 30 minutos antes que comenzara el cambio de formato?			
¿Se monto el nuevo film antes de iniciar el cambio de formato cambio de formato?			
¿El jefe de línea ordeno la hora del cambio de formato al TMH de la etiquetadora?			
¿Se desmontaron los planos inferiores adecuadamente?			
¿Se desmontaron los soportes de planos jalándolo hacia el frente?			
¿Se colocaron los soportes en un lugar donde no interfieran durante el cambio de formato?			
¿Se desmontaron los dientes separadores correctamente?			
¿Se regularon correctamente la anchura de las guías de alimentación?			
¿Se regularon correctamente el ancho de las paredes de abatimiento acorde a la nueva presentación?			
¿Se regularon correctamente la anchura de las guías de entrada?			
¿Se ajusto la altura del sensor de producto correctamente?			
¿Se montaron los soportes de plano de la nueva presentación?			
¿Se colocaron correctamente los dientes separadores de la nueva presentación?			

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	

¿Se ensamblaron correctamente los planos inferiores?			
¿Se ajusto la altura del guía pack form?			
¿Se ajusta la distancia del sensor detector de film en la guía pack form?			
¿Se ingresa correctamente el programa de la nueva presentación en el panel de control?			
¿Se coloca bien el nuevo film usando los restos de la anterior presentación?			

Paletizadora

Actividad	Cumplió con la actividad		Observaciones
	Si	No	
¿El jefe de línea aviso con 30 minutos de anticipación al TMH de la paletizadora?			
¿El TMH de la paletizadora durante los 30 minutos antes del cambio de formato realizó la preparación de herramienta y piezas que se usaran durante el cambio de formato?			
¿El jefe de línea ordeno al TMH el inicio del cambio de formato?			
¿En caso de existir producto excedente en rodillos fueron desalojados?			
¿Se realiza el ajuste de efector de cartón?			
¿Se ajusta el soporte de tarima correctamente?			
¿Se ajusta correctamente el efector de tarima como se describe en el manual para cambio de formato?			
¿Se ajusta correctamente la altura del sensor de entrada?			
¿Se realizó el ajuste correcto de la mesa de rodillos?			
¿Se ajusta correctamente las guías de entrada?			
¿Se ajusta correctamente las guías de los transportadores de rodillos?			
¿Se ingresan correctamente en el panel de control los parámetros del brazo robótico?			

**Anexo C. Lista del levantamiento de herramientas para el
reequipamiento de los carritos de herramienta**

Sopladora

#	Herramienta	Cantidad
1	Cinzel 5/8" corte 12.7 mm Urrea	1
2	Cúter (navaja) Urrea	1
3	Cinzel 1/2" Urrea	1
4	Dado 10 mm Urrea	1
5	Dado 13 mm Urrea	1
6	Dado 17 mm Urrea	1
7	Dado 19 mm Urrea	1
8	Dado Allen 6 mm Urrea	1
9	Desarmador Philips Urrea, Juego de	2
10	Desarmador plano Urrea, Juego de	1
11	Escantillón para ajuste de varilla Urrea	1
12	Llave Allen 10 mm Urrea	1
13	Llave Allen 2.5 mm Urrea	1
14	Llave Allen 3 mm Urrea	1
15	Llave Allen 4 mm Urrea	1
16	Llave Allen 5 mm Urrea	1
17	Llave Allen 6 mm Urrea	2
18	Llave Allen 8 mm Urrea	1
19	Llave Allen MM Urrea, Juego de	1
20	Llave española 19 x 22 mm Urrea	1
21	Llave mixta 10 mm Urrea	1
22	Llave mixta 13 mm Urrea	1
23	Llave mixta 17 mm Urrea	1
24	Llave mixta 18 mm Urrea	1
25	Llave mixta 19 mm Urrea	1
26	Llave mixta 24 mm Urrea	1
27	Llave nariz para tobera Urrea	2
28	Llave nariz para topes Urrea	1
29	Martillo de bola Urrea	1
30	Martillo de goma Urrea	1
31	Matraca Urrea	1
32	Perica 12" Urrea	1
33	Pinza de corte Urrea	1
34	Pinza de presión (dientes rectos) Urrea	1
35	Pinza mecánica Urrea	1
36	Pinza quita seguro Urrea, Juego de	1
37	Punto de golpe 3/8" Urrea	1

Etiquetadora

#	Herramienta	Cantidad
1	Botador chico Urrea	1
2	Botador mediano Urrea	1
3	Cinzel 1/2" Urrea	1
4	Cinzel 3/8" Urrea	1
5	Dado 1/2" E 1/2" Urrea	1
6	Dado 10 mm E 1/2" Urrea	1
7	Dado 3/4" E 1/2" Urrea	1
8	Dado 8 mm Urrea	1
9	Dado 9/16" E 1/2" Urrea	1
10	Dado Allen 14 mm Urrea	1
11	Dado Allen 5/16" E 1/2" Urrea	1
12	Dado Allen 9/16" E 1/2"	1
13	Desarmador de cruz Urrea, Juego de	1
14	Desarmador plano Urrea, Juego de	1
15	Extensión chica 1/2" Urrea	1
16	Extensión grande 1/2" Urrea	1
17	Grasera manual Urrea	1
18	Llave Allen 3/16" Urrea	1
19	Llave Allen 5/16" Urrea	1
20	Llave Allen juego estándar Urrea	1
21	Llave Allen juego milimétrico Urrea	1
22	Llave española 24 mm Urrea	1
23	Llave L Urrea	1
24	Llave mixta 1 1/4" Urrea	1
25	Llave mixta 1/2" Urrea	1
26	Llave mixta 10 mm Urrea	1
27	Llave mixta 13 mm Urrea	1
28	Llave mixta 3/4" Urrea	1
29	Llave mixta 5/8" Urrea	1
30	Llave mixta 7/16" Urrea	1
31	Llave mixta 9/16" Urrea	1
32	Llave perica 12" Urrea	1
33	Maneral para matraca Urrea S467 1/2"	1
34	Martillo de bola Urrea	1
35	Martillo de goma Urrea	1
36	Matraca Urrea reversible 1/2"	1
37	Pinza de mecánico Urrea	1
38	Pinza de presión Urrea	1
39	Pinza de punta Urrea	1
40	Pinza mecánica Urrea	1
41	Pinza quita-seguros Urrea, juego completo	1
42	Punto de golpe Urrea	1

Llenadora

#	Herramienta	Cantidad
1	Cinzel 1/2" Urrea	1
2	Dado 19 mm Urrea	1
3	Dado Allen 14 mm Urrea	1
4	Desarmador plano Urrea, Juego de	1
5	Desarmador de cruz Urrea, Juego de	1
6	Lámpara de mano Urrea	1
7	Llave Allen estándar Urrea, Juego de	1
8	Llave Allen MM Urrea, Juego de	1
9	Llave mixta c/matraca 13mm Urrea	1
10	Llave mixta con matraca 9/16 Urrea	1
11	Llave española 6 x 7 mm Urrea	1
12	Llave española 8 x 9 mm Urrea	1
13	Llave mixta 10 mm Urrea	1
14	Llave mixta 13 mm Urrea	1
15	Llave mixta 14 mm Urrea	1
16	Llave mixta 7/16" Urrea	1
17	Martillo de goma Urrea	1
18	Matraca 1/2" Urrea	1
19	Perica 1/2" Urrea	1
20	Pinza de presión Urrea	2
21	Pinza quita seguro omega Urrea, Juego	1
22	Vernier Urrea	1

Envolvedora

#	Herramienta	Cantidad
1	Botador 48 3/8 x 5/32 Urrea	1
2	Cinzel 1/2" Urrea	1
3	Cinzel 1/4" Urrea	1
4	Cinzel 3/8" Urrea	1
5	Dado 10 mm Urrea	1
6	Dado 13 mm 5413M Urrea	1
7	Dado 14 mm Urrea	1
8	Dado 17 mm 5417 Urrea	1
9	Dado 19 mm Urrea	1
10	Dado 24 mm Urrea	1
11	Dado 8 mm Urrea	1
12	Desarmador plano Urrea, Juego de	1
13	Desarmador de cruz Urrea, Juego de	1
14	Extensión de matraca Urrea	1
15	Llave Allen MM Urrea, Juego de	1
16	Llave española 12 x 13 mm Urrea	1
17	Llave española 14 x 17 mm Urrea	1
18	Llave española 19 x 22 mm Urrea	1
19	Llave española 6 x 7 mm Urrea	1
20	Llave española 8 x 10 mm 30810 Urrea	1
21	Llave mixta 10 mm 1210M Urrea	1
22	Llave mixta 13 mm Urrea	1
23	Llave mixta 14 mm 1214M Urrea	1
24	Llave mixta 17 mm Urrea	1
25	Llave mixta 19 mm Urrea	1
26	Llave mixta 24 mm Urrea	1
27	Llave mixta 8 mm Urrea	1
28	Llave perica Urrea	1
29	Martillo de bola Urrea	1

Paletizadora

#	Paletizadora	Cantidad
1	Arco de segueta Urrea	1
2	Cinzel 1/2" Urrea	1
3	Cinzel 1/4" Urrea	1
4	Dado 10 mm Urrea	1
5	Dado 13 mm Urrea	1
6	Dado 17 mm Urrea	1
7	Dado 18 mm Urrea	1
8	Dado 19 mm Urrea	1
9	Dado 22 mm Urrea	1
10	Dado 24 mm Urrea	1
11	Dado 8 mm Urrea	1
12	Desarmador de cruz Urrea, Juego de	1
13	Desarmador plano Urrea, Juego de	1
14	Extensión grande Urrea	1
15	Llave Allen 14 mm Urrea	1
16	Llave Allen MM Urrea, Juego de	1
17	Llave española 12 x 13 mm Urrea	1
18	Llave española 19 x 22 mm Urrea	1
19	Llave mixta 10 mm Urrea	1
20	Llave mixta 13 mm Urrea	1
21	Llave mixta 14 mm Urrea	1
22	Llave mixta 17 mm Urrea	1
23	Llave mixta 18 mm Urrea	1
24	Llave mixta 19 mm Urrea	1
25	Llave mixta 20 mm Urrea	1
26	Llave mixta 22 mm Urrea	1
27	Llave mixta 24 mm Urrea	1
28	Llave mixta 30 mm Urrea	1
29	Llave mixta 8 mm Urrea	1
30	Llave perica 12" Urrea	1
31	Maneral Urrea	1
32	Martillo de bola Urrea	1
33	Martillo de goma Urrea	1
34	Matraca 1/2" Urrea	1
35	Pinza de presión Urrea	1
36	Pinza de punta Urrea	1
37	Pinza mecánica Urrea	1
38	Pinza quita seguros Urrea, Juego de	1
39	Punto de golpe Urrea	1

Anexo D. Reglamento de los Carritos De Herramienta.

REGLAMENTO DE LOS CARRITOS DE HERRAMIENTA

El presente reglamento es aplicable a los encargados de los carritos de herramientas, en el cual se describe la normativa aplicable.

1. El encargado de los carritos de herramientas cuida y hace buen uso de ellas, por lo que debe estar sujeto a las posteriores normativas.
2. Mantener las herramientas siempre en orden y limpias.
3. Después de utilizar una herramienta colocarla en su debido lugar en el carrito de herramientas.
4. Los encargados de los carritos de herramientas al iniciar y terminar su turno deberán revisar si las herramientas están en su lugar correspondiente, y verificar que estén completas.
5. En caso de faltar alguna herramienta después de la verificación en la hora de entrada, reportarlo inmediatamente con su jefe de línea, él deberá pasar el reporte a las autoridades correspondientes.
6. Si pierdes una herramienta eres responsable de reponerla.
7. Si los superiores hacen un monitoreo de tus herramientas y existen faltantes deberás reponer la herramienta o en su caso buscarla inmediatamente.
8. Tienes la facultad de exigir nueva herramienta en caso de un deterioro mayor, siempre que sea evaluada por los jefes y tus compañeros.

Anexo E. Preguntas para obtención de información dentro y fuera de la organización usando benchmarking

Preguntas para obtención de información dentro y fuera de la organización usando benchmarking

Proceso:																
Categoría del socio de Benchmarking:																
SOCIO DEL BENCHMARKING	Embotelladora de Valle de Oaxaca					Embotelladora Metropolitana					Embotelladora de occidente					
	PREGUNTA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	¿Asume plena responsabilidad ante un problema?															
2	¿Tiene facultad de decisión?															
3	¿Comprende lo que el cliente desea?															
4	¿Mantiene flexibilidad para una alternativa de solución?															
5	¿La rapidez con que genera alternativas de solución es adecuada?															
6	¿Existen herramientas necesarias para cumplir con la solución?															
7	¿Le brinda conocimientos de procedimientos a sus compañeros?															
8	¿Muestra y se mantiene interesado a sus sugerencias y dudas?															
9	¿Muestra en algún momento signos de estrés, desgano y tono de voz inadecuado?															
10	¿Es disciplinado en sus actividades de trabajo?															
11	¿Es hábil con los equipos que usa?															
12	Los equipos que opera en qué estado se encuentra															
13	Las habilidades de mantenimiento como las califica															
14	¿Si se presenta una demora, el empleado es bastante ágil en las actividades que realiza en el mantenimiento?															
15	¿Mantiene habilidad en las herramientas para solucionar paros que se le presentan?															
16	¿Le da respuestas es acertada en cuanto a los paros?															
17	¿Qué actividades realiza el operador en cuanto al mantenimiento del carbocooler?															
18	¿El operador conoce las metas establecidas durante la producción?															
19	El operador cumple con las políticas de Buenas prácticas de manufactura en dictadas por la empresa															

**Anexo F. Encuesta para el determinar las necesidades en el desarrollo
organizacional**

Nombre del Encuestador: _____.

Trabajador Encuestado: _____.

Turno: _____. **Tripulación:** _____

1. ¿Le gustaría que se realizaran cambios en el área de manufactura?
 - a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
2. ¿El bajo rendimiento es ocasionado por falta de comunicación entre operadores y administrativos?
 - a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
3. ¿La actitud negativa existe entre operadores se debe a factores que existan fuera de la empresa?
 - a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
4. ¿La relación laboral con sus compañeros de trabajo es crea vínculos y beneficios?
 - a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
5. ¿La comprensión de los administradores sobre las necesidades que tienen los trabajadores siempre se buscan una solución ambos?
 - a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.

- c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
6. ¿Considera justo el pago de su salario por las actividades que realiza?
- a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
7. ¿Cuál es su opinión de otorgar estímulos laborales?
- a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
8. ¿Usted ante situaciones adversas que suelen ocurrir durante las operaciones cotidianas plantea soluciones ante un problema?
- a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
9. ¿Sus objetivos laborales está de acuerdo con la visión y metas de empresa?
- a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) Razonable.
 - d) Desacuerdo.
10. ¿Considera que la relación entre los demás empleados es de una forma correcta?
- a) Totalmente de acuerdo.
 - b) De acuerdo.
 - c) razonable.
 - d) Desacuerdo.

11. ¿Piensa usted quedarse a trabajar en la planta en un periodo mayor a 1 años?

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Razonable.
- d) Desacuerdo.

12. ¿Considera que la empresa debe cambiar su misión y visión?

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) razonable.
- d) Desacuerdo.

**Anexo G. Manual de Usuario del Programa “Buscador de
Refacciones Industriales”**

Introducción

En el presente manual se ha elaborado para el área de materias primas, específicamente al apartado de refacciones industriales, tiene como principal encomienda de proporcionar una herramienta con la finalidad de reducir los tiempos de búsquedas de las refacciones que se utilizan dentro del mantenimiento o para corregir algún paro ocasionado dentro de las operaciones habituales.

Es importante señalar que este manual va dirigido a los encargados de materias primas, principalmente al jefe de almacén, almacenista y a los operadores que laboran dentro del área de materias primas, los contenidos que se plantean plasman la forma lógica que contiene el programa y del ¿Por qué?, de su creación.

Objetivos del manual

Objetivo General

Proporcionar una herramienta básica, del funcionamiento y capacitación para el usuario final, en conocimientos tales de uso del programa, mantenimiento e interpretación de resultados.

Objetivos Específicos

- Presentar los detalles y descripción del funcionamiento del programa.
- Ayudar la interpretación de los resultados
- Ayudar en la búsqueda de refacciones

Estructura del manual

El siguiente manual consta de 3 capítulos, cada uno proporciona conocimientos de operación y de manejo del programa creado en Excel, nos describen desde la lógica que se debe seguir para buscar una refacción hasta la forma en que se debe proceder para ir en búsqueda de la pieza.

Descripción general de los capítulos

Cada capítulo proporciona procedimientos y conocimientos que se guían a una ágil búsqueda de las refacciones industriales.

- **Funcionalidad del programa.**

Se recaba la información de cómo operar el programa de Excel, con la finalidad que los encargados del área de refacciones industriales tengan pleno conocimiento pertinente de la función para desempeñar el uso de este buscador.

- **Interpretación de resultados.**

Es la aplicación de los conocimientos anteriormente obtenidos en el capítulo anterior, con la finalidad de que sea sencillo localizar la refacción, se detallan procedimientos de donde iniciar la búsqueda física y como llegar hasta la pieza.

Consideraciones en el uso del buscador.

El buscador debe ser usado principalmente para indagar la existencia actual de una refacción que se desea saber si se encuentra dentro del almacén de refacciones industriales.

Principalmente debe ser usado por el jefe de almacén, él almacenistas, los operadores que están dentro del área de materias primas, ya que solo a ellos se les admite el acceso al área de refacciones industriales, es pero ello que deben tener pleno conocimiento de la funcionalidad del programa.

1. Funcionalidad del programa.

Para comenzar con la utilización del programa, primeramente debemos ubicar el archivo “Refacciones Industriales” y abrirlo, en el se darán 2 opciones de como buscar las refacciones, cada una tiene una opción distinta pero con el mismo fin, porque permite ubicar una refacción que se desea encontrar.

Una vez abierto tendremos 2 opciones que son:

- Buscar datos por descripción
- Buscar datos por código

Como se aprecia en la **Figura 0.1** Imagen real del programa, se muestran las dos opciones para buscar los datos.

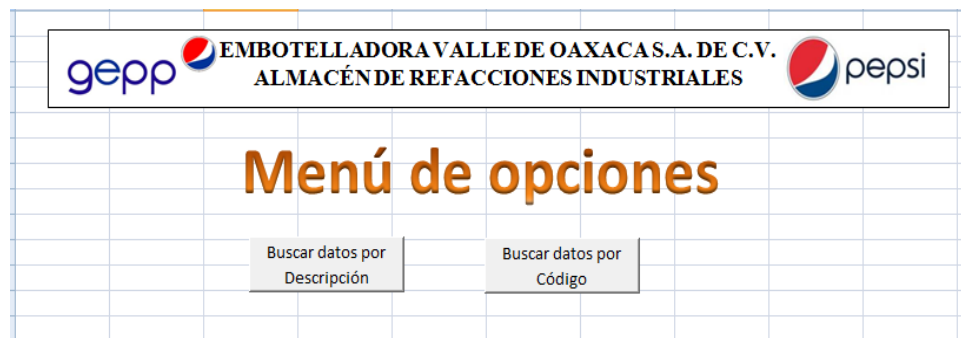


Figura 0.1. Imagen real del inicio del programa.

1.1. Base de datos.

La creación de la base de datos se realizó anotando la posición en que quedaron las refacciones, el código que se les asignó, los estantes en los que están colocados, la posición dentro del estante y el nivel en que se encuentran.

Para conocer más acerca de la estructura de la base de datos se muestra en la **Figura 0.2.**

Portapapeles		Fuente		Alineación		Número	
B4		GRASA SERAN WR2 425GRS 106120					
1	A	B	C	D	E	F	G
1	codigo	Descripción	Pasillo	Estante	Posición	Nivel	
2	200334	SOLUCION DE LAVADO VIDEO JET 1636 01Q	4	3	1	4	
3	400006	ACEITE DE CARTER 20L 97821	4	3	1	1	
4	400008	GRASA SERAN WR2 425GRS 106120	3	3	1	5	
5	400010	GRASA PARA PI?ONES 97214	3	3	1	5	
6	400012	GRASA COPAL GEP2 CARTUCH 106343	3	3	1	5	
7	400112	JUNTA DE TOBERA 1071043901	3	3	1	4	
8	400155	CORE FILTER 274 P86600023	3	2	2	5	
9	400185	ELEMENTO FILTRANTE 103828	3	3	1	4	
10	400220	BRAZO EQUIPADO 1850055417	3	3	1	1	
11	400221	SOPORTE DE BRAZO 1071440805	3	3	1	4	
12	400222	FUNDA 1113658901	3	3	1	2	
13	400224	TOPE ALARGAMIENTO 1069954003	3	3	1	4	
14	400226	PLOT SOPORTE PINZA 1112108301	3	3	1	4	
15	400227	PLOT SOPORTE PINZA 1065002902	3	3	1	4	
16	400228	SOPORTE DE RODILLO 28005.01146/013	2	2	1	2	
17	400239	MUELLE DE TRACCION 1073747303	3	3	1	4	
18	400617	GOMA RETENCION 4 17370	2	2	2	4	
19	400626	HULE PARA MORDAZA P01013001005 P/ENJUGADORA	2	1	2	3	
20	400643	MUELLE C/22 8/1 8/64	5	4	1	4	
21	400661	CASQUILLO P01013001096 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	
22	400662	CASQUILLO P01013001096 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	
23	400676	CASQUILLO 45657 PROCOMAL	5	4	1	3	
24	400728	RODILLO P01013001009 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	
25	400784	HORQUILLA P01013001039 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	

Figura 0.2. Base de datos de las refacciones industriales.

Como se observa en la **Figura 0.2**, la base de datos se encuentra ubicada en la hoja dos de este archivo Excel. También se tiene la flexibilidad de agregar otra refacción desde este mismo punto. (Ver **Figura 0.3**)

Portapapeles		Fuente		Alineación		Número	
A9		400185					
1	A	B	C	D	E	F	G
1	codigo	Descripción	Pasillo	Estante	Posición	Nivel	
2	200334	SOLUCION DE LAVADO VIDEO JET 1636 01Q	4	3	1	4	
3	400006	ACEITE DE CARTER 20L 97821	4	3	1	1	
4	400008	GRASA SERAN WR2 425GRS 106120	3	3	1	5	
5	400010	GRASA PARA PI?ONES 97214	3	3	1	5	
6	400012	GRASA COPAL GEP2 CARTUCH 106343	3	3	1	5	
7	400112	JUNTA DE TOBERA 1071043901	3	3	1	4	
8	400155	CORE FILTER 274 P86600023	3	2	2	5	
9	400185	ELEMENTO FILTRANTE 103828	3	3	1	4	
10	400220	BRAZO EQUIPADO 1850055417	3	3	1	1	
11	400221	SOPORTE DE BRAZO 1071440805	3	3	1	4	
12	400222	FUNDA 1113658901	3	3	1	2	
13	400224	TOPE ALARGAMIENTO 1069954003	3	3	1	4	
14	400226	PLOT SOPORTE PINZA 1112108301	3	3	1	4	
15	400227	PLOT SOPORTE PINZA 1065002902	3	3	1	4	
16	400228	SOPORTE DE RODILLO 28005.01146/013	2	2	1	2	
17	400239	MUELLE DE TRACCION 1073747303	3	3	1	4	
18	400617	GOMA RETENCION 4 17370	2	2	2	4	
19	400626	HULE PARA MORDAZA P01013001005 P/ENJUGADORA	2	1	2	3	
20	400643	MUELLE C/22 8/1 8/64	5	4	1	4	
21	400661	CASQUILLO P01013001096 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	
22	400662	CASQUILLO P01013001096 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	
23	400676	CASQUILLO 45657 PROCOMAL	5	4	1	3	
24	400728	RODILLO P01013001009 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	
25	400784	HORQUILLA P01013001039 P/ENJUAGADORA	2	1	2	4	

Figura 0.3. Opción insertar

Como se observa en la figura 0.3, se selecciona la opción insertar y aparecerá una fila en blanco en esta fila se podrá agregar alguna nueva refacción indicando las especificaciones.

1.2. Buscar datos por Descripción

Al seleccionar la opción “Buscar datos por Descripción”, aparecerá una imagen como se observa en la **Figura 0.4**, en la que se observa en la pestaña que se despliega trae los campos vacíos de código, pasillo, estante, posición y nivel.

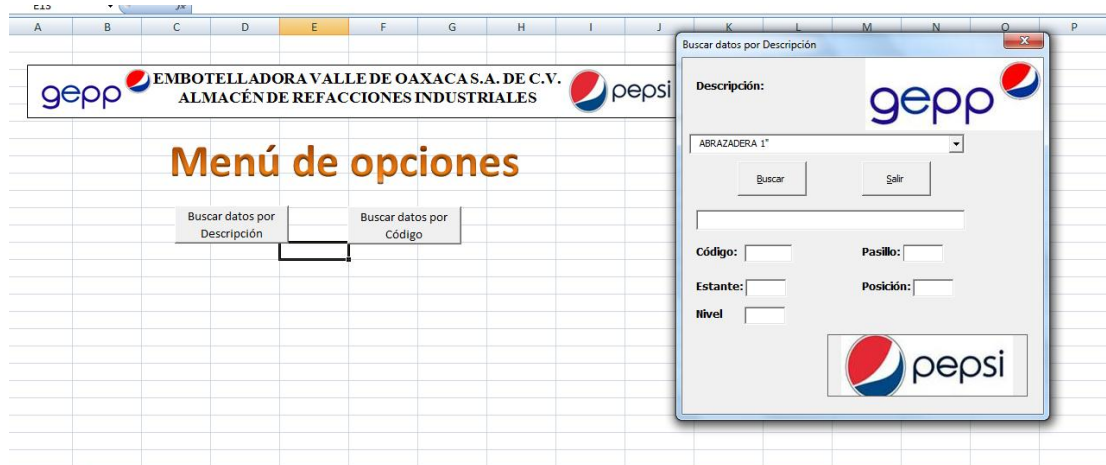


Figura 0.4. Menú “Buscar datos por Descripción”

Como se observa en la **Figura 0.4**, el menú desplegable para buscar la refacción por descripción, para comenzar a buscar se borra la descripción de la refacción que aparece, posteriormente se despliega la pestaña que viene a un costado de la misma.

Para comenzar a utilizar el programa a continuación realizaremos un ejemplo de búsqueda, deseamos buscar la “Junta 23031 sidel”, como primer paso debimos haber seguido lo antes mencionado en el párrafo anterior y colocarnos sobre el espacio de descripción y comenzar a escribir la refacción que se desea encontrar.

Como se observa en la **Figura 0.5**, al momento de escribir el nombre de la refacción el programa da la opción de autocompletar y aparecen las refacciones que comienzan con la misma letra o el contenido que se vaya escribiendo, seleccionamos la opción “Junta 23031 sidel”.

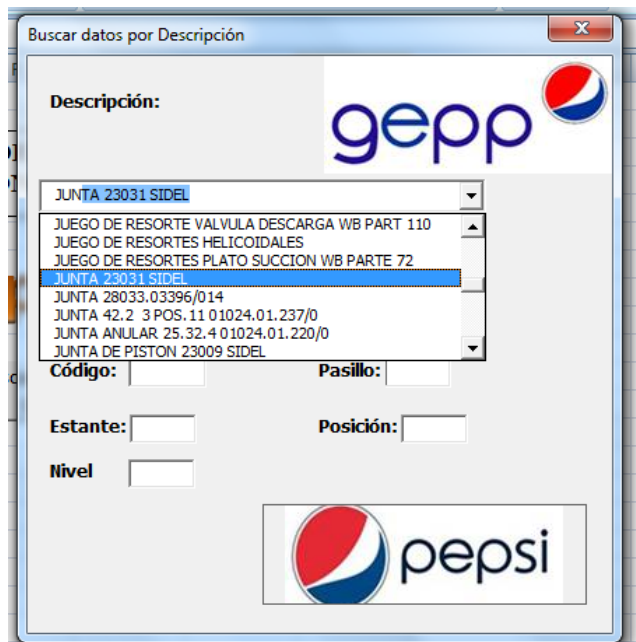


Figura 0.5. Ejemplo de búsqueda por descripción

Cuando se ha encontrado la descripción de la refacción a buscar dentro de la opción desplegable y habiendo seleccionado la refacción, colocar el cursor sobre el botón buscar y damos un click, y a continuación el resto de los cuadros de textos vacíos tendrán la información requerida para iniciar nuestra búsqueda física. (Ver **Figura 0.6**)

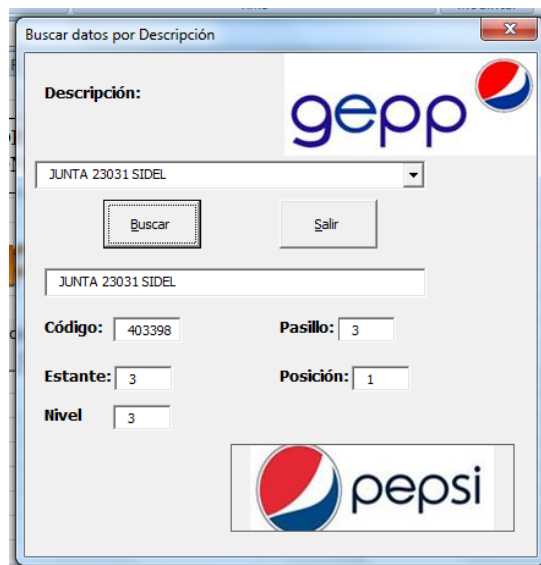


Figura 0.6. Resultado de búsqueda por descripción

Los resultados obtenidos se observan en la **Figura 0.6**, en la cual nos dice que la refacción “Junta 23031 sidel” con código 403398 se encuentra en el pasillo 3 en el estante 3, con la posición 1 y nivel 3 de estante. Esta información que se presenta servirá para comenzar la búsqueda física que en temas posteriores se detallará en este manual.

1.3. Buscar datos por Código

Para activar esta opción se requiere que el personal que va realizar la búsqueda o el que necesite la pieza, tenga pleno conocimiento del código con el que se identifica la pieza, para llegar a eso se requiere la experiencia por parte de quien busca la pieza y de la persona de quien la requiera.

Si se desea realizar la búsqueda de una refacción por código, es necesario presionar el botón de “Buscar datos por código”, el cual aparece en la hoja iniciar. (Ver **Figura 0.7**)

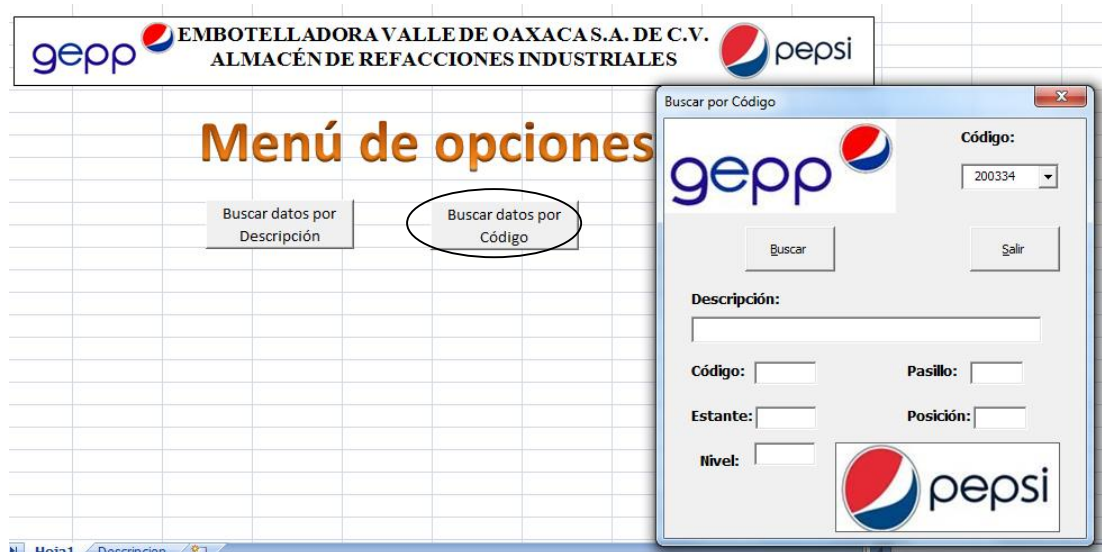


Figura 0.7. Buscar datos por código

En la **Figura 0.7** se aprecia el menú desplegable de la búsqueda por códigos, se observa que en la parte superior derecha aparece un texto que indica el código en la caja contiene un código inicial, en esta parte se borra para comenzar la búsqueda de la refacción.

Para introducirnos en el funcionamiento de la búsqueda por códigos vamos a retomar el ejemplo anterior, en el resultado final se proporciono un código que es el que vamos a usar en este ejemplo. En este ejemplo vamos a usar el código 403398, a continuación nos colocamos sobre la caja de texto vacía que está en la parte superior derecha el menú e introducimos el código antes mencionado.

En la **Figura 0.8**, se observa los resultados que se obtienen al introducir el código que estamos buscando, el cual como se describe antes, mientras se va escribiendo el programa tiene la opción de ir ayudando con la autocompletando del código e ir dando pistas del código buscado.



The screenshot shows a window titled "Buscar por Código" with a close button (X) in the top right corner. On the left side, there is a logo for "gepp" and a Pepsi logo. On the right side, there is a label "Código:" followed by a dropdown menu showing "403398". Below the dropdown is a "Salir" button. In the center, there is a "Buscar" button. Below the search area, there is a "Descripción:" label followed by a text box containing "JUNTA 23031 SIDEL". Below this, there are several input fields: "Código:" with "403398", "Pasillo:" with "3", "Estante:" with "3", "Posición:" with "1", and "Nivel:" with "3". At the bottom right, there is a large Pepsi logo.

Figura 0.8. Resultados de la búsqueda por código.

Los resultados obtenidos en son la descripción que corresponde a la junta 23031 sidel, que se encuentra con el código 403398 en el pasillo 3, estante 3, en la posición 1 en el nivel 3.

Para la búsqueda de las piezas es necesario guiarse del mapa que aparece en la **Figura 0.9**, en el se da a conocer la distribución actual de las refacciones industriales, a continuación se presenta esquema de interpretación:

- En el pasillo 1, estante 1, se localizan tornillería en general, rondanas y tuercas.
- En el pasillo 2, estante 1, se encuentran las refacciones de enjuagadora y las refacciones zambelli.
- En el pasillo 2, estante 2, se encuentran baleros, retenes y las refacciones de la llenadora.
- En el pasillo 3, estante 2, se encuentran las refacciones de la empleadora y las refacciones de la enjuagadora santorini.
- En el pasillo 3, estante 3, se encuentran las refacciones eléctricas y las refacciones de la Sidel.
- En el pasillo 4, estante 3, se encuentran las refacciones eléctricas y videojet.
- En el pasillo 4, estante 4, se encuentra las refacciones de ferretería y tornillería.
- En el pasillo 5, estante 4, se encuentran las refacciones eléctricas y las refacciones de santorini.
- En el pasillo 5, estante 5, se encuentran las refacciones en consigna.
- En el pasillo 6 estante 5, se encuentra material en consigan.
- En el pasillo 6 estante 6, se encuentra material en consigna.

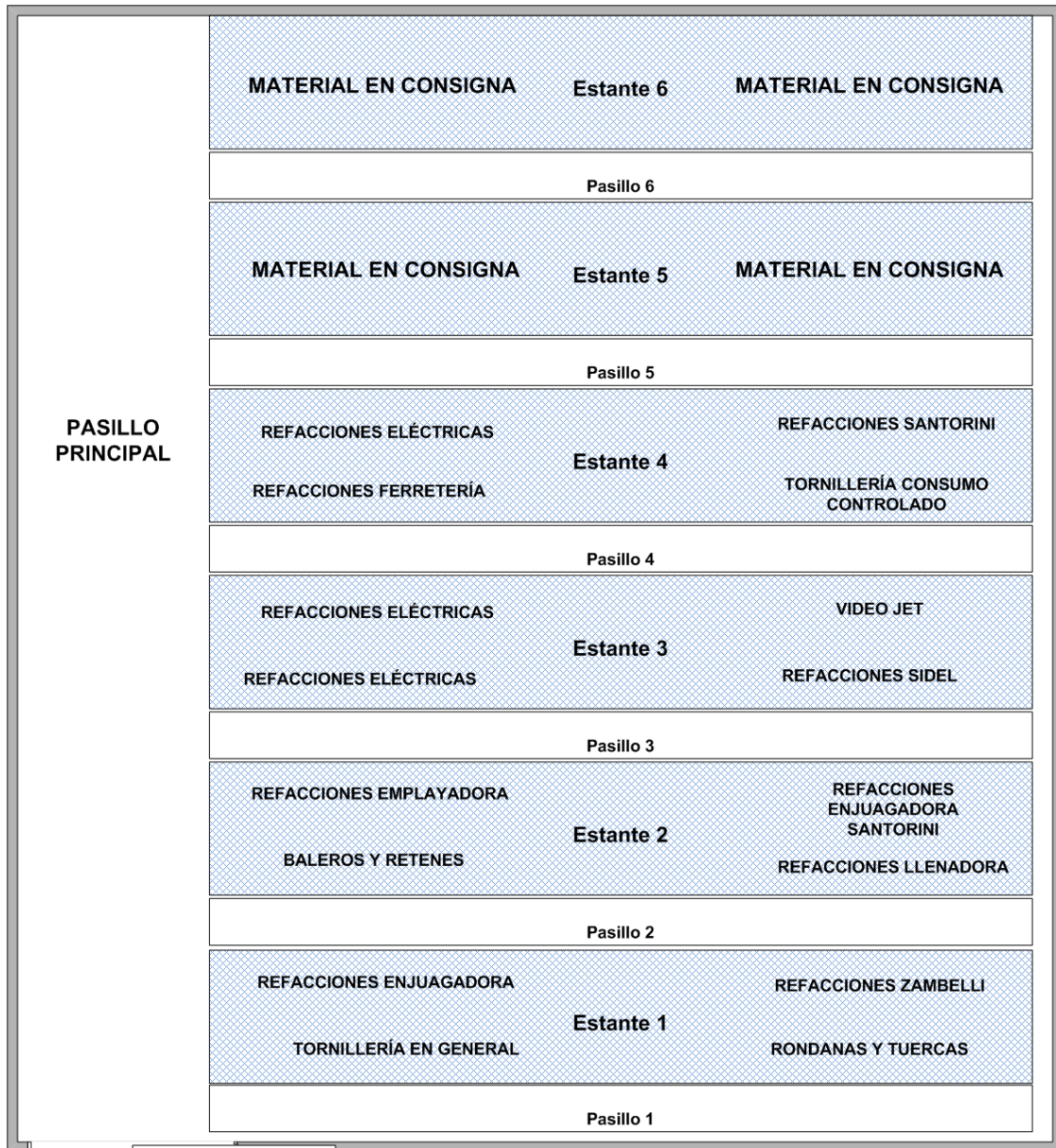


Figura 0.9 Distribución actual de las refacciones industriales.

Anexo H. Check List de los carritos de herramientas

HERRAMIENTAS ELÉCTRICOS

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observaciones
1	Pza.	Matraca reversible de 1/2	Urrea	ELMR0601		
1	Pza.	Dado milimétrico de 11	Surtek	ELDM0601		
1	Pza.	Dado milimétrico de 13	Surtek	ELDM0602		
1	Pza.	Dado milimétrico de 14	Surtek	ELDM0603		
1	Pza.	Dado milimétrico de 15	Surtek	ELDM0604		
1	Pza.	Dado milimétrico de 17	Surtek	ELDM0605		
1	Pza.	Dado milimétrico de 19	Surtek	ELDM0606		
1	Pza.	Dado Allen 14	Urrea	ELDA0601		
1	Pza.	Dado estándar de 3/8	Surtek	ELDE0601		
1	Pza.	Dado estándar de 7/16	Surtek	ELDE0602		
1	Pza.	Dado estándar de 1/2	Surtek	ELDE0603		
1	Pza.	Dado estándar de 9/16	Surtek	ELDE0604		
1	Pza.	Dado estándar de 11/16	Surtek	ELDE0605		
1	Pza.	Dado estándar de 3/4	Surtek	ELDE0606		
1	Pza.	Extensión 1/2 x 5 ½	Surtek	ELEX0601		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 6 mm	Truper	ELLLMM0601		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 8 mm	Truper	ELLLMM0602		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 11 mm	Truper	ELLLMM0603		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 12 mm	Truper	ELLLMM0604		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13 mm	Truper	ELLLMM0605		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 17 mm	Truper	ELLLMM0606		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 19 mm	Truper	ELLLMM0607		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 20 mm	Truper	ELLLMM0608		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 22 mm	Truper	ELLLMM0609		
1	Pza.	Llave mixta estándar de ¼	Truper	ELLLMS0601		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 5/16	Truper	ELLLMS0602		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 3/8	Truper	ELLLMS0603		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 7/16	Truper	ELLLMS0604		

HERRAMIENTAS ELÉCTRICOS

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observaciones
1	Pza.	Llave mixta estándar de ½	Truper	ELLMS0605		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 9/16	Truper	ELLMS0606		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 5/8	Truper	ELLMS0607		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 11/16	Truper	ELLMS0608		
1	Pza.	Llave mixta estándar de ¾	Truper	ELLMS0609		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 7/8	Truper	ELLMS0610		
1	Jgo.	Llaves Allen milimétricas y standard 1.5-10 5/32-3/8 10/9 pza.	Truper	ELLAMS0601		
1	Pza.	Desarmador Phillips 3/16	Truper	ELDPH0601		
1	Pza.	Desarmador Phillips 1/4	Truper	ELDPH0602		
1	Jgo.	Desarmador Phillips aislados 3/32 - 7/32 6pzas	Urrea	ELDPH0603		
1	Pza.	Desarmador clemero	Pretul	ELDC0601		
1	Pza.	Desarmador plano 1/8	Pretul	ELDPL0601		
1	Pza.	Desarmador plano 3/16	Pretul	ELDPL0602		
1	Pza.	Desarmador plano 1/4	Truper	ELDPL0603		
1	Pza.	Desarmador plano 5/16	Truper	ELDPL0604		
1	Pza.	Desarmador plano 3/8	Truper	ELDPL0605		
1	Pza.	Desarmador de caja 3/16	Tulmex	ELDC0601		
1	Pza.	Desarmador de caja 1/4	Tulmex	ELDC0602		
1	Pza.	Desarmador de caja 11/32	Tulmex	ELDC0603		
1	Pza.	Desarmador de caja 3/8	Tulmex	ELDC0604		
1	Pza.	Desarmador de caja 7/16	Tulmex	ELDC0605		
1	Pza.	Desarmador de caja 1/2	Tulmex	ELDC0606		
1	Pza.	Pinzas de electricista de 8"	Ultracraft	ELPE060101		
1	Pza.	Pinzas de electricista de 8"	Ultracraft	ELPE060102		
1	Pza.	Pinzas ponchadoras	Tulmex	ELPP0602		
1	Pza.	Pizas ponchadoras 298-p	Urrea	ELPP06298-P		
1	Pza.	Pinzas para electricista alto voltaje no 189	Urrea	ELPPEAV06189		
1	Pza.	Pinzas de punta alto voltaje no 187	Urrea	Elppav06187		

HERRAMIENTAS ELÉCTRICOS

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observaciones
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int. No389	Urrea	Elprpsei06389		
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos ext. No391	Urrea	Elprpsee06391		
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos int. No398	Urrea	Elp45psei06389		
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos ext. No391-4	Urrea	Elp45psee391-4		
1	Pza.	Pinzas de presión de 10"	Urrea	Elpps0601		
1	Pza.	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?	Elmacpb0601		
1	Pza.	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?	Elmacpb0602		
1	Pza.	Martillo de goma cabezas intercambiables 6pzas	Urrea	Elmgci0601		
1	Pza.	Flexometro 3 mts	Surtek	Elf3m0601		
1	Jgo.	Brocas standard de 17/64-1/2 16pzas	Urrea	Elbs0601		
1	Jgo.	Brocas standard de 1/16 - 1/2 29pzas	Hout	Elbs0602		
1	Pza.	Tijeras para lamina	Tulmex	Eltpl0601		

HERRAMIENTAS SOPLADORA

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observaciones
1	Pieza	Matraca	Urrea	SOM0101		
1	Pieza	Dado Milimétrico 13 mm	Urrea	SODM0101		
1	Pieza	Dado Milimétrico 17 mm	Urrea	SODM0102		
1	Pieza	Dado Milimétrico 19 mm	Urrea	SODM0103		
1	Pieza	Dado Allen 6 mm	Urrea	SODA0101		
1	Pieza	Desarmador 13*16 de 4 pulgadas (9602)	Urrea	SODES019602		
1	Pieza	Desarmador de cruz (9682)	Urrea	SODES019682		
1	Pieza	Desarmador de caja (9209)	Urrea	SODES019209		
1	Pieza	Desarmador largo plano	Urrea	SODES0101		
1	Pieza	Desarmador de Philip Cruz (9689)	Urrea	SODES019689		
1	Pieza	Llave Mixta 10 mm	Urrea	SOLLM0101		
1	Pieza	Llave Mixta 13 mm	Urrea	SOLLM0102		
1	Pieza	Llave Mixta 17 mm	Urrea	SOLLM0103		
1	Pieza	Llave Mixta 18 mm	Urrea	SOLLM0104		
1	Pieza	Llave Mixta 1 11/16	Urrea	SOLLM0105		
1	Pieza	Llave Española 19/22	Urrea	SOLLE0101		
9	Piezas	Llaves Allen milimétrico (1.5-10)	Urrea	SOLLA0101		
1	Pieza	Pinza Mecánica 10 pulg	Urrea	SOPM0101		
1	Pieza	Pinza de Presión 10 pulg	Urrea	SOPP0101		
1	Pieza	Pinza quita seguro recta interior (389)	Urrea	SOPQRSRI01389		
1	Pieza	Pinza quita seguro recta exterior (391)	Urrea	SOPQSRE01391		
1	Pieza	Pinza quita seguro Omega interior 45° (389)	Urrea	SOPQSOI01389		
1	Pieza	Pinza quita seguro Omega exterior 45° (391-4)	Urrea	SOPQSOE01391		
1	Pieza	Llave ajustable 12 pulg. (712 P)	Urrea	SOLLA01712P		
1	Pieza	Llaves de nariz (HN 1011)	SKF	SOLLN01HN1011		
1	Pieza	Llaves de nariz (HN 7)	SKF	SOLLN01HN7		
1	Pieza	Martillo metálico cabeza Plana/Bola		SOMM0101		
1	Pieza	Martillo de goma (1430)	Urrea	SOMG011430		
1	Pieza	Calibradores Laines	Urrea	SOCL0101		
1	Pieza	Flexometro 3 metros	Surtek	SOF0101		
1	Pieza	Nivel de gota	Surtek	SONG0101		

HERRAMIENTAS ETIQUETADORA

Cant	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observación
1	PZA	Matraca reversible de 1/2	URREA	ETM0201		
1	PZA	Dado milimétrico de 8	URREA	ETDM0201		
1	PZA	Dado milimétrico 10	URREA	ETDM0202		
1	PZA	Dado ½	URREA	ETD0201		
1	PZA	Dado ¾	URREA	ETD0202		
1	PZA	Dado Allen 1/4	URREA	ETDA0201		
1	PZA	Dado Allen 5/16	URREA	ETDA0202		
1	PZA	Dado Allen 14	URREA	ETDA0203		
1	PZA	Extensión 1/2 x 5	URREA	ETEX0201		
1	PZA	Extensión 1/2 x 5 1/2	URREA	ETEX0202		
1	PZA	Llave mixta de 10 mm	URREA	ETLLM0201		
1	PZA	Llave mixta de 7/16	URREA	ETLLM0202		
1	PZA	Llave mixta de 1/2	URREA	ETLLM0203		
1	PZA	Llave mixta de 9/16	URREA	ETLLM0204		
1	PZA	Llave mixta de 5/8	URREA	ETLLM0205		
1	PZA	Llave mixta de 3/4	URREA	ETLLM0206		
2	PZA	Llave mixta de 1 1/4	URREA	ETLLM0207		
1	JGO	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	URREA	ETLLAM0201		
1	JGO	Llaves Allen standard .05-3/8 13pza	URREA	ETLLAS0201		
1	PZA	Desarmador Phillips 9688	URREA	ETDPH029688		
1	PZA	Desarmador Phillips 9685	URREA	ETDPH029685		
1	PZA	Desarmador Phillips 9689	URREA	ETDPH029689		
1	PZA	Desarmador Phillips 9682	URREA	ETDPH029682		
1	PZA	Desarmador plano 9602	URREA	ETDPL029602		
1	PZA	Desarmador plano 9803	URREA	ETDPL029803		
1	PZA	Pinzas mecánicas 10" no 280	URREA	ETPM0201		
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos interiores no389	URREA	ETPRQEI0201		
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos exteriores no391	URREA	ETPRQEI0202		
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS INTERIORES NO398	URREA	ETP45QEI0201		
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS EXTERIORES NO391-4	URREA	ETP45QEI0202		
1	PZA	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?	ETMA0201		
1	PZA	Martillo de goma	NUPER	ETMG0201		
1	PZA	Flexometro 3 mts	SURTEK	ETF30201		
1	PZA	Nivel de gota magnético	SURTEK	ETNGM0201		
1	PZA	Calibrador vernier de 8"	MITUTOYO	ETCV0201		

HERRAMIENTAS LLENADORA

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observación
1	Pza.	Matraca reversible de 1/2	Urrea	LLMR0301		
1	Pza.	Maneral de fuerza 5467	Urrea	LLMF0301		
1	Pza.	Dado milimétrico de 8	Urrea	LLDM0301		
1	Pza.	Dado milimétrico 10	Urrea	LLDM0302		
1	Pza.	Dado milimétrico 13	Urrea	LLDM0303		
1	Pza.	Dado milimétrico 19	Urrea	LLDM0304		
1	Pza.	Dado milimétrico 24	Urrea	LLDM0305		
	Pza.	Dado 15/16	Urrea	LLDS0301		
1	Pza.	Dado 1 1/8	Urrea	LLDS0302		
1	Pza.	Dado 1 1/2	Urrea	LLDS0303		
1	Pza.	Extensión 1/2 x 5	Urrea	LLEX0301		
1	Pza.	Articulación 1/2	Urrea	LLAR0301		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 8	Urrea	LLLLMM030101		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 8	Urrea	LLLLMM030102		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 10	Urrea	LLLLMM0302		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13	Urrea	LLLLMM0303		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13	Urrea	LLLLMM0304		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 14	Urrea	LLLLMM0305		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 19	Urrea	LLLLMM0306		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 20	Urrea	LLLLMM0307		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 24	Urrea	LLLLMM030801		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 25	Urrea	LLLLMM030802		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 27	Urrea	LLLLMM0309		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 30	Urrea	LLLLMM0310		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 5/16	Urrea	LLLLMS0301		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 1/2	Urrea	LLLLMS0302		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 9/16	Urrea	LLLLMS0303		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 15/16	Urrea	LLLLMS0304		
1	Pza.	Llave mixta estándar de 1 1/8	Urrea	LLLLMS0305		
1	Pza.	Llave española de 6/7 mm	Urrea	LLLLE0301		
1	Pza.	Llave española de 12/13 mm	Urrea	LLLLE0302		
1	Pza.	Llave española de 14/17 mm	Urrea	LLLLE0303		
1	Pza.	Llave española de 19/22 mm	Urrea	LLLLE0304		
1	Pza.	Llave española de 1/2 / 9/16 mm	Urrea	LLLLE0305		
1	Pza.	Llave ajustable de 12" 712	Urrea	LLLLAJ0301		
1	Jgo.	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	Urrea	LLLLALLM0301		
1	Jgo.	Llaves Allen standard .050 - 3/8 13pza	Urrea	LLLLALLS0301		
1	Pza.	Llave Allen de 5 mm larga	¿?	LLLLALL03501		
1	Pza.	Llave Allen de 6 mm larga	¿?	LLLLALL03601		
1	Pza.	Desarmador plano 9652	Urrea	LLDP039652		
1	Pza.	Desarmador plano 9602	Urrea	LLDP039602		
1	Pza.	Desarmador plano 9683	Urrea	LLDP03968301		
1	Pza.	Desarmador plano 9683	Urrea	LLDP03968302		
1	Pza.	Desarmador plano 9643	Urrea	LLDP03964301		
1	Pza.	Desarmador plano 9643	Urrea	LLDP03964302		

HERRAMIENTAS LLENADORA

Cant	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observación
1	Pza.	Desarmador Phillips 9683	Urrea	LLDPH03968301		
1	Pza.	Desarmador Phillips 9683	Urrea	LLDPH03968302		
1	Pza.	Desarmador Phillips 9689	Urrea	LLDPH039689		
1	Pza.	Pinzas mecánicas 6" no 280	Urrea	LLPM03280		
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int. Ext. s/n	Urrea	LLPRPSEIE0301		
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos int. Ext. s/n	URREA	LLP45RPSEIE0301		
1	Pza.	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS INT EXT NO 378	URREA	LLP45PSEIN03378		
1	Pza.	PINZAS 90° PARA SEGUROS ELASTICOS INT EXT S/N	URREA	LLP90PSEIE0301		
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int ext s/n	Urrea	LLPRPSEIE0302		
1	Pza.	PINZAS DE PUNTA 45° LARGAS	URREA	LLPP45L0301		
1	Pza.	Pinzas de presión 10" no 292	Urrea	LLPP03292		
1	Pza.	Pinzas de presión 10" s/n	Visegrip	LLPP0301		
1	Pza.	Martillo hexagonal doble cabeza	¿?	LLMHDC0301		
1	Pza.	Martillo de goma	Urrea	LLMG0301		
1	Pza.	Golpe de punto de 3/8	Urrea	LLGP0301		
1	Pza.	Golpe de punto de 1/4	Urrea	LLGP030201		
1	Pza.	Golpe de punto de 1/5	Urrea	LLGP030202		
1	Pza.	Golpe de punto de 3/8	Urrea	LLGP030301		
1	Pza.	Golpe de punto de 3/9	Urrea	LLGP030302		
1	Pza.	Golpe de punto de 1/4	Urrea	LLGP0304		
1	Pza.	Cinzel de 1/4	Urrea	LLC0301		
1	Pza.	Cinzel de 3/8	Urrea	LLC0302		
1	Pza.	Cinzel de 1/2	Urrea	LLC0303		
1	Pza.	Llave de nariz	Urrea	LLLLN0301		
1	Pza.	Flexometro 3 mts	Surtek	LLF3M0301		
1	Pza.	Nivel de gota magnético	Surtek	LLNGM0301		
1	Pza.	Calibrador vernier de 8"	Mitutoyo	LLCV0301		
1	Pza.	Gato hidráulico para 1.5 toneladas	Urrea	LLGH1.5T0301		

HERRAMIENTAS ENVOLVEDORA

Cant.	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observación
1	PZA	Matraca reversible de 1/2	Urrea	ENMR0401		
1	PZA	Maneral de fuerza 5467	Urrea	ENMF0401		
1	PZA	Dado milimétrico de 8	Urrea	ENDM0401		
1	PZA	Dado milimétrico 10	Urrea	ENDM0402		
1	PZA	Dado milimétrico 13	Urrea	ENDM0403		
1	PZA	Dado milimétrico 14	Urrea	ENDM0404		
1	PZA	Dado milimétrico 17	Urrea	ENDM0405		
1	PZA	Extensión 1/2 x 5	Urrea	ENEX0401		
1	PZA	Llave mixta de 8	Urrea	ENLLM0401		
1	PZA	Llave mixta de 10 mm	Urrea	ENLLM0402		
1	PZA	Llave mixta de 13	Urrea	ENLLM0403		
1	PZA	Llave mixta de 14	Urrea	ENLLM0404		
1	PZA	Llave mixta de 17	Urrea	ENLLM0405		
1	PZA	Llave mixta de 24	Urrea	ENLLM0406		
1	PZA	Llave española de 6/7 mm	Urrea	ENLLE0401		
1	PZA	Llave española de 12/13 mm	Urrea	ENLLE0402		
1	PZA	Llave española de 14/17 mm	Urrea	ENLLE0403		
1	PZA	Llave española de 19/22 mm	Urrea	ENLLE0404		
1	PZA	Llave ajustable 12" no712	Urrea	ENLLAJNO712		
1	JGO	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	Urrea	ENLLAM0401		
1	PZA	Desarmador Phillips 9689	Urrea	ENDPH049689		
1	PZA	Desarmador Phillips 9682	Urrea	ENDPH049682		
1	PZA	Desarmador plano 9602	Urrea	ENDPL049602		
1	PZA	Desarmador plano 9803	Urrea	ENDPL049803		
1	PZA	Desarmador plano 12"	Urrea	ENDPL0412		
1	PZA	Pinzas de punta no 229-2g	Urrea	ENPP04229-2G		
1	PZA	Pinzas mecánicas 10" no 280	Urrea	ENPM02280		
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos int. No389	Urrea	ENPRSEI04389		
1	PZA	Pinzas rectas para seguros elásticos ext. No391	Urrea	ENPRSEE04391		
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS INT. NO398	Urrea	ENP45SEI398		
1	PZA	PINZAS 45° PARA SEGUROS ELASTICOS EXT. NO391-4	Urrea	ENP45SEE04391- 4		
1	PZA	Pinzas de presión 7" no 294	Urrea	ENPPR04294		
1	PZA	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?	ENMACPB0401		
1	PZA	Martillo de goma	Urrea	ENMG0401		
1	PZA	Golpe de punto de 3/8	Urrea	ENGP0401		
1	PZA	Botador de 3/16	Urrea	ENB0401		
1	PZA	Botador de 1/8	Urrea	ENB0402		
1	PZA	Flexómetro 3 mts	Surtek	ENF30401		
1	PZA	Nivel de gota magnético	Surtek	ENNGM0401		
1	PZA	Calibrador vernier de 8"	Mitutoyo	ENCV80401		

HERRAMIENTAS PALETIZADORA

Cant	Unidad	Descripción	Marca	Código	Verif.	Observación
1	Pza.	Matraca reversible de 1/2	Urrea	PAMR0501		
1	Pza.	Maneral de fuerza 5467	Urrea	PAMF0501		
1	Pza.	Dado milimétrico de 8	Urrea	PADM0501		
1	Pza.	Dado milimétrico 13	Urrea	PADM0502		
1	Pza.	Dado milimétrico 17	Urrea	PADM0503		
1	Pza.	Dado milimétrico 19	Urrea	PADM0504		
1	Pza.	Dado milimétrico 22	Urrea	PADM0505		
1	Pza.	Extensión 1/2 x 5	Urrea	PAEX0501		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 10 mm	Urrea	PALLMM0501		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 13 mm	Urrea	PALLMM0502		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 17 mm	Urrea	PALLMM0503		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 18 mm	Urrea	PALLMM0504		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 19 mm	Urrea	PALLMM0505		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 20 mm	Urrea	PALLMM0506		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 22 mm	Urrea	PALLMM0507		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 24 mm	Urrea	PALLMM0508		
1	Pza.	Llave mixta milimétrica de 30 mm	Urrea	PALLMM0509		
1	Pza.	Llave española de 6/7 mm	Urrea	PALLE0501		
1	Pza.	Llave española de 8/9 mm	Urrea	PALLE0502		
1	Pza.	Llave española de 12/13 mm	Urrea	PALLE0503		
1	Pza.	Llave española de 19/22 mm	Urrea	PALLE0504		
1	Jgo.	Llaves Allen milimétricas 1.5-10/ 9pza	Urrea	PALLAMM0501		
1	Pza.	Llave Allen de 14 mm	Unbako	PALLA14M0501		
1	Pza.	Desarmador plano 9602	Urrea	PADP059602		
1	Pza.	Desarmador plano 9803	Urrea	PADP059803		
1	Pza.	Pinzas mecánicas 6" no 276	Urrea	PAPM05276		
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos int. No389	Urrea	PAPRPSEI05389		
1	Pza.	Pinzas rectas para seguros elásticos ext. No391	Urrea	PAPRPSEE05391		
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos int. No398	Urrea	PAP45PSEI05398		
1	Pza.	Pinzas 45° para seguros elásticos ext. No391-4	Urrea	PAP45PSEE05391-4		
1	Pza.	Pinzas de presión 7" no 294	Urrea	PAPP05294		
1	Pza.	Martillo acero cabeza plana y bola	¿?	PAMACPB0501		
1	Pza.	Martillo de goma	Urrea	PAMG0501		
1	Pza.	Golpe de punto de 3/8	Urrea	PAGP0501		
1	Pza.	Flexómetro 3 mts	Surtek	PAF3M0501		
1	Pza.	Nivel de gota magnético	Surtek	PANGM0501		
1	Pza.	Calibrador vernier de 8"	Mitutoyo	PACV0501		