



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

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INFORME TÉCNICO

DE RESIDENCIA PROFESIONAL

“REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE PARO EN LA LÍNEA DE REFRESCOS
DE LA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S.A. DE C.V.,
APLICANDO MEJORAMIENTO CONTINUO”

DESARROLLADO POR
BRUNO ADOLFO VILLALOBOS MARTÍNEZ
07270436

ASESOR
DR. ELÍAS NEFTALÍ ESCOBAR GÓMEZ

ASESOR EXTERNO
ING. RAQUEL DE JESÚS DEL SOLAR TRINIDAD

REVISORES
DR. SABINO VELÁZQUEZ TRUJILLO
ING. JOSÉ DEL CARMEN VÁZQUEZ HERNÁNDEZ

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Enero del 2012

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., 05 /MARZO/2012

OFICIO DEP-CT-038 -2012

C. BRUNO ADOLFO VILLALOBOS MARTÍNEZ
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:

**"REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE PARO EN LA LÍNEA DE REFRESCOS 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'ORC

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN 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.ittg.edu.mx>



Alcance del Sistema: Proceso Educativo



SEP

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

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSTANCIA DE LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

M.C. JORGE ANTONIO OROZCO TORRES
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EDIFICIO.

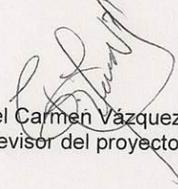
Por medio de la presente me permito informarle que ha concluido la asesoría y revisión del proyecto de Residencia Profesional cuyo título es: **Reducción de tiempos de paro en la línea de refresco de la Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V., aplicando mejoramiento continuo**, desarrollado por el **C. VILLALOBOS MARTINEZ BRUNO ADOLFO**, con número de control 07270436, desarrollado en el período "AGOSTO-DICIEMBRE 2011".

Por lo que, se emite la presente Constancia de Liberación y Evaluación del Proyecto a los treinta y un días del mes de Enero de 2012.

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

Dr. Elias Neftalí Escobar Gómez
Asesor del Proyecto


Ing. Sabino Velazquez Trujillo
Revisor del proyecto


Ing. José del Carmen Vázquez Hernández
Revisor del proyecto

c.c.p.- Archivo.

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.ittg.edu.mx>



RSGC 596
ESTABLECIMIENTO DE ENSEÑANZA SUPERIOR
2007-2012
PROCESO EDUCATIVO
Alcance del Sistema: Proceso Educativo



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

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 19 de Diciembre de 2011.
Asunto: **Carta de Terminación de Estadía Profesional**

M.C, Roberto Carlos García Gómez
Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación
INSTITUTO TECNOLOGICO DE TUXTLA GUTIERREZ
Presente

Por medio de la presente le informo que el (la) alumno(a) C. **Bruno Adolfo Villalobos Martínez**, de la carrera de Ingeniería **Industrial**, con numero de matricula 07270436, termino su proyecto "Reducción de Tiempos de Paro en la Línea de Refresco" con el que realizo su estadía profesional en esta empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V durante el periodo del 18 de Julio al 19 de Diciembre del presente, con un lapso de 640 hrs. de servicio.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente

L.A.E. Víctor Alfonso Juárez Escobar
Coordinador de Recursos Humanos Operaciones y
Representante Legal



Índice General

Introducción.....	xii
Capítulo 1 Caracterización del proyecto.....	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Definición del problema	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Delimitación.....	4
1.6 Impactos.....	4
Capítulo 2 Descripción de la empresa.....	6
2.1 Razón social.....	7
2.2 Antecedentes	7
2.3 Descripción de la empresa	11
2.4 Ubicación de la planta	12
2.5 Estructura organizacional.....	13
2.6 Distribución de planta.....	14
Capítulo 3 Fundamento teórico	16
3.1 Kaizen	17
Capítulo 4 Diagnóstico y análisis.....	32
4.1 Descripción de la metodología del proyecto.....	33
4.2 Análisis de las etapas ya concluidas del proyecto anterior y punto de partida ..	46
4.3 Definición del sistema de producción	54
4.4 Desarrollo de actividades para comenzar con el seguimiento.....	55
4.5 Definición de las tareas de la línea del sistema de producción	56

4.6 Análisis de manuales y funcionamiento del equipo	63
4.7 Identificación de las causas generales de paros de la línea.....	70
4.8 Conocimiento del equipo a través de la inspección.....	72
4.9 Análisis de tareas por equipo y problemas del proceso	73
4.10 Determinación de causas específicas de paro	77
4.11 Análisis de causas de paro.....	95
4.12 Entrenamiento para la inspección autónoma	108
Capítulo 5 Mejoramiento propuesto al proceso de producción	109
5.1 Guía base del programa de mantenimiento autónomo en la línea.....	110
5.2 Rediseño del archivo de paros de la línea.....	123
5.3 Programa de respuesta rápida a paros no imputables	134
5.4 Programa de capacitación de operadores.....	136
5.5 Control de actividades del mantenimiento autorizado	140
5.6 Programa de reequipamiento de los carros de trabajo.....	142
5.7 Reducción del tiempo de cambio de formato	146
5.8 Rediseño de piezas para la reducción de tiempo de cambio de formato	155
Capítulo 6 Implementación de mejoras	178
6.1 Programa de reequipamiento de los carros de trabajo.....	179
6.2 Reducción del tiempo de cambio de formato	192
Capítulo 7 Evaluación y seguimiento	198
7.1 Evaluación.....	199
7.2 Desarrollo de nuevas metas y objetivos	206
Capítulo 8 Conclusiones y recomendaciones.....	208
8.1 Conclusiones.....	209
8.2 Recomendaciones.....	210

Fuentes de información...	213
Bibliografía	214
Anexos.....	215
Anexo A Formato de determinación del requerimiento de herramienta	216
Anexo B Formato para el control de la herramienta existente.....	218
Anexo C Manual de procedimientos para el cambio de formato	220
Anexo D Diagramas de piezas diseñadas.....	441

Índice de figuras

Figura 2.1 Ubicación de la planta embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.	12
Figura 2.2 Organigrama del departamento	14
Figura 2.3 Layout del departamento de manufactura.....	15
Figura 4.1 Diagrama de flujo de las actividades del seguimiento.....	34
Figura 4.2 Diagrama de flujo de actividades de la propuesta del proyecto	40
Figura 4.3 Diagrama de flujo de actividades para todo el proyecto.....	45
Figura 4.4 Incidencias de paros generales imputables de 9 meses de análisis	48
Figura 4.5 Suma de minutos de paros generales imputables de 9 meses de análisis	49
Figura 4.6 Elementos del sistema de producción.....	54
Figura 4.7 Diagrama del proceso de producción.....	56
Figura 4.8 Diagrama de los equipos de la línea de refresco	64
Figura 4.9 Diagrama de flujo de operación de la sopladora	65
Figura 4.10 Diagrama de flujo de operación de la etiquetadora	66
Figura 4.11 Diagrama de flujo de operación de la llenadora	67
Figura 4.12 Diagrama de flujo de operación de la envolvedora	68
Figura 4.13 Diagrama de flujo de operación de la paletizadora	69
Figura 4.14 Diagrama de Pareto para los minutos de paro por equipo	75
Figura 4.15 Diagrama de Pareto para las incidencias de paro por equipo	76
Figura 4.16 Diagrama de Pareto del FC para los paros no imputables.....	80
Figura 4.17 Diagrama de Pareto del FC para los paros no imputables.....	94
Figura 4.18 Tendencia semanal de paros no imputables (causas 1-5).....	97
Figura 4.19 Tendencia semanal de paros no imputables (causas 6-10).....	97
Figura 4.20 Tendencia semanal de paros imputables (causas 1-8).....	100
Figura 4.21 Tendencia semanal de paros imputables (causas 9-17).....	101
Figura 4.22 Tendencia semanal de paros imputables (causas 18-26).....	101
Figura 5.1 Clasificación de paros más importantes por cada equipo	119
Figura 5.2 Diagrama de flujo que ejemplifica la sección	148

Figura 5.3 Diagrama de Gantt que ejemplifica la sección	149
Figura 5.4 Especificaciones de seguridad que ejemplifica la sección	150
Figura 5.5 Lista de herramientas y piezas (y observaciones) que ejemplifica la sección	151
Figura 5.6 Diagrama de máquina que ejemplifica la sección	153
Figura 5.7 Actividad del manual de procedimientos que ejemplifica la sección	155
Figura 5.8 Tope de sopladora	157
Figura 5.9 Tuerca de seguro para topes	158
Figura 5.10 Guías de salida de la sopladora	159
Figura 5.11 Soporte para cambio rápido de guías de salida	159
Figura 5.12 Cañas y grapas de llenadora	161
Figura 5.13 Juego de dados y tubos de venteo para el cambio rápido	161
Figura 5.14 Tubo de venteo y dado hexagonales para el cambio rápido	162
Figura 5.15 Herramientas neumáticas reversibles de torque ajustable para cambio de cañas	163
Figura 5.16 Seguros de puente de abatimiento	164
Figura 5.17 Seguro de abatimiento con aldaba.....	165
Figura 5.18 Cabezales de guías con perillas y tornillos	166
Figura 5.19 Cabezales con pernos de ajuste rápido	167
Figura 5.20 Guías de salida de la llenadora	170
Figura 5.21 Guías de pack form de envolvedora.....	171
Figura 5.22 Guías de alimentación de la envolvedora	172
Figura 5.23 Reflejante de entrada a paletizadora.....	173
Figura 5.24 Guías del soporte de tarimas de la paletizadora	174
Figura 5.25 Estrella principal de etiquetadora	175
Figura 5.26 Posición de láminas de cartón en el efector de cartón de la paletizadora	176
Figura 5.27 Giro de la rueda de soplado en la sopladora.....	177
Figura 6.1 Diagrama de Gantt del cambio de formato ideal de las pruebas.....	194
Figura 6.2 Resultados de las pruebas del cambio de formato	197
Figura 7.1 Disminución del tiempo del cambio de formato con la prueba	200

Índice de tablas

Tabla 4.1 Tareas a desarrollar en la propuesta de seguimiento.....	35
Tabla 4.2 Tareas a desarrollar en la propuesta del nuevo proyecto.....	41
Tabla 4.3 Suma de incidencias y minutos para los paros imputables en la planta....	47
Tabla 4.4 Resumen de minutos e incidencias de paro por equipo	73
Tabla 4.5 Resumen de paros no imputables	78
Tabla 4.6 Tabla de factores de clasificación para los paros no imputables.....	79
Tabla 4.7 Resumen de paros imputables.....	82
Tabla 4.8 Tabla de factores de clasificación para los paros imputables.....	88
Tabla 4.9 Las 36 causas de paros más importantes	95
Tabla 4.10 Resumen de variación de paros no imputables a través del tiempo de estudio	98
Tabla 4.11 Resumen de variación de paros imputables a través del tiempo de estudio	102
Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio	112
Tabla 5.2 Lista de paros	124
Tabla 5.3 Programación de respuesta rápida a paros no imputables	135
Tabla 5.4 Diseño de piezas propuestas para la reducción del tiempo de cambio de formato	155
Tabla 6.1 Requerimiento de herramienta para la sopladora	179
Tabla 6.2 Requerimiento de herramienta para la etiquetadora	181
Tabla 6.3 Requerimiento de herramienta para la llenadora	182
Tabla 6.4 Requerimiento de herramienta para la envolvedora.....	183
Tabla 6.5 Requerimiento de herramienta para la paletizadora.....	185
Tabla 6.6 Levantamiento de herramienta actual en la sopladora	186
Tabla 6.7 Levantamiento de herramienta actual en la etiquetadora.....	187
Tabla 6.8 Levantamiento de herramienta actual en la llenadora	188
Tabla 6.9 Levantamiento de herramienta actual en la envolvedora	190
Tabla 6.10 Levantamiento de herramienta actual en la paletizadora	191

Tabla 6.11 Resultados de la primera prueba de cambio de formato	192
Tabla 6.12 Resultados de la segunda prueba de cambio de formato	193
Tabla 6.13 Resultados de la tercera prueba de cambio de formato	193
Tabla 6.14 Resultados posibles de una prueba ideal.....	194
Tabla 7.1 Comparación de lo actual y lo proyectado contra la mejor prueba	200
Tabla 7.2 Comparación de lo actual y lo proyectado contra los resultados ideales	202
Tabla 7.3 Aspectos económicos de las pruebas del cambio de formato	203
Tabla 7.4 Utilidades posibles para la empresa con un margen del 10%	204
Tabla 7.5 Proyecciones de ahorro y utilidades posibles como resultado del cambio de formato	205

Introducción

El siguiente trabajo presenta el desarrollo del proyecto de “reducción de tiempos de paro en la línea de refresco Valle de Oaxaca S.A. de C.V.” El cuerpo de este texto comprende 8 capítulos principales, cada uno consta de las partes esenciales del trabajo.

El capítulo primero presenta la caracterización del proyecto y los aspectos básicos del planteamiento del mismo. El segundo habla sobre la descripción de la empresa y generalidades de la misma. El capítulo tercero contiene el fundamento teórico que fundamenta el conocimiento implementado dentro del resto del cuerpo del proyecto.

El capítulo cuarto presenta el análisis principal de todo el proyecto, desde la definición de los aspectos más básicos de la línea de producción, la determinación del total de las causa de paro, la identificación de los problemas raíz de los paros, etc. de manera tal que sirve de sustento para el resto del trabajo.

En el capítulo quinto se hace el desarrollo de las mejoras que se determinaron importantes o esenciales para la reducción de los tiempos de paro. Estas se dividen en 8 mejoras propuestas fundamentales, cada una con metas diferentes pero con un objetivo general común.

El capítulo sexto presenta los resultados de la implementación de las mejoras que tuvieron la oportunidad de ser aprobadas y de la misma manera el capítulo séptimo se avoca a la evaluación de los resultados de las mismas. Finalmente el capítulo octavo presenta las conclusiones y recomendaciones generales que pueden hacerse al final de la elaboración de todo el proyecto.

Capítulo 1

Caracterización del proyecto

1.1 Antecedentes

La atención a los tiempos de paro en la planta y en particular dentro de la línea de refresco resulta ser una situación apremiante en el desempeño de la línea, estos paros provocan una reducción en la eficiencia del proceso, la cual se traduce en un desperdicio de los recursos con los que se cuentan y a la vez, en pérdidas económicas.

Como causas de los tiempos de paro se consideran: 1) los ajustes realizados a la maquinaria para su adecuado funcionamiento, 2) los cambios de formato entre las diferentes presentaciones de un producto o los diferentes productos que pueden ser elaborados, 3) los bloqueos en la línea de refresco causados por el producto en proceso o el ingreso de nueva materia prima al mismo, 4) las fallas que pueden presentarse en la diferente maquinaria o equipo que compone al sistema de producción, 5) la limpieza de las áreas de trabajo y 6) el mantenimiento realizado a las instalaciones y a la maquinaria para su adecuado funcionamiento.

Para atacar dichos problemas y reducir los tiempos de paro ya se ha iniciado un proyecto para atacar éstas causas y mejorar el desempeño de la línea.

1.2 Definición del problema

Los tiempos de paro que se presentan dentro de la línea de refresco son considerables y representan un punto débil en el proceso de producción, ya que son sin duda una fuga de recursos que no pueden aprovecharse para la empresa, dado que durante estos se desperdician recursos, tiempo y sobre todo dinero.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Reducir los tiempos de paro en la Línea de refresco de la Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V utilizando el mejoramiento continuo.

1.3.2 Específicos

- Desarrollar las etapas finales del plan de mantenimiento autónomo (seguimiento al proyecto en desarrollo anterior).
- Identificar y analizar las fases del proceso con causas críticas persistentes de los tiempos de paro en la línea de refresco.
- Proponer e implementar acciones para una nueva reducción de tiempos y optimización en la línea de refresco.

1.4 Justificación

Los proyectos de mejoramiento continuo requieren de un esfuerzo permanente y sostenido en aras del alcance de los objetivos de constante mejora.

Dado que un proyecto de este tipo ya se ha comenzado, es fundamental el seguimiento de éste para poder alcanzar los objetivos planteados en el comienzo de dicho proyecto y, siguiendo la filosofía del mejoramiento continuo, emprender nuevas acciones, necesarias para la alcanzar reducción al mínimo posible de los tiempos de paro en la línea y mejorar las condiciones del sistema de producción.

Una vez que se dé el seguimiento adecuado al proyecto previamente mencionado y puedan verse concretados sus resultados es conveniente mencionar que este debe ser continuado con esfuerzos complementarios al primero, para que los resultados en dicho trabajo sean más eficientes y puedan verse mejores resultados en su aplicación.

1.5 Delimitación

El proyecto a realizarse se llevará a cabo entre los meses de Agosto a Diciembre del año 2011, en la línea de refrescos de la Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. dentro de la planta ubicada en la ciudad de Chiapa de Corzo, Chiapas.

1.6 Impactos

1.6.1 Económico

La reducción de los tiempos de paro representará un mejor aprovechamiento del tiempo de producción, permitiendo aumentar la capacidad de producción en la misma cantidad de tiempo.

A su vez, las actividades contempladas en el desarrollo del proyecto contemplan una reducción en los gastos de mantenimiento al procurar el mejor conocimiento del equipo por parte del trabajador, lo que permitirá la realización de un mantenimiento a tiempo, previniendo una reducción en la posibilidad de un mantenimiento mayor al equipo no planeado.

La mejora contemplada para la línea de la producción, en relación a los tiempos de paro, permitirá un trabajo más adecuado, fluido y por ende con un mayor aprovechamiento de los recursos económicos invertidos en él.

1.6.2 Ético

Parte importante del desarrollo del proyecto es el cambio en la mentalidad y ética en el trabajo del personal relacionado con los alcances del proyecto, sin dicho cambio el resultado del proyecto no sería el planeado ya que el persona representa un factor clave en el desempeño de la línea y en la reducción de los tiempos de paro de manera más concreta.

Capítulo 2

Descripción de la empresa

2.1 Razón social

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

2.2 Antecedentes

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 en 1938 como el primer mercado mexicano; 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, 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 10 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&W (*Manufacturing and Warehousing*); por lo que recibieron el Premio de Calidad 2003 "*International Quality Awards*".
- Lanzamiento de Pepsi Blue, Kas Rosa, Mirinda Naramango y Sangría en nuestra 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 estamos atendiendo más del 30% de la población del país y premio de Calidad 2004 "*International Quality Award*".

Reconocimiento por la implementación del programa de M&W (*Manufacturing & Warehousing*) 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); Es inaugurada oficialmente por el Presidente

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 de nuestro trabajo.

2.4 Ubicación de la planta

La planta se encuentra ubicada en la colonia Rivera 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, colonia Rivera 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

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**. Cabe mencionar que aquellas personas involucradas en este proyecto son el gerente de manufactura, el líder de proyecto M&W es el asesor externo de este trabajo y los superintendentes de mantenimiento y producción y sus subordinados se encuentran

relacionados de manera directa con el desarrollo del proyecto. Sería importante buscar la forma de involucrar también a la superintendente de aseguramiento de la calidad.

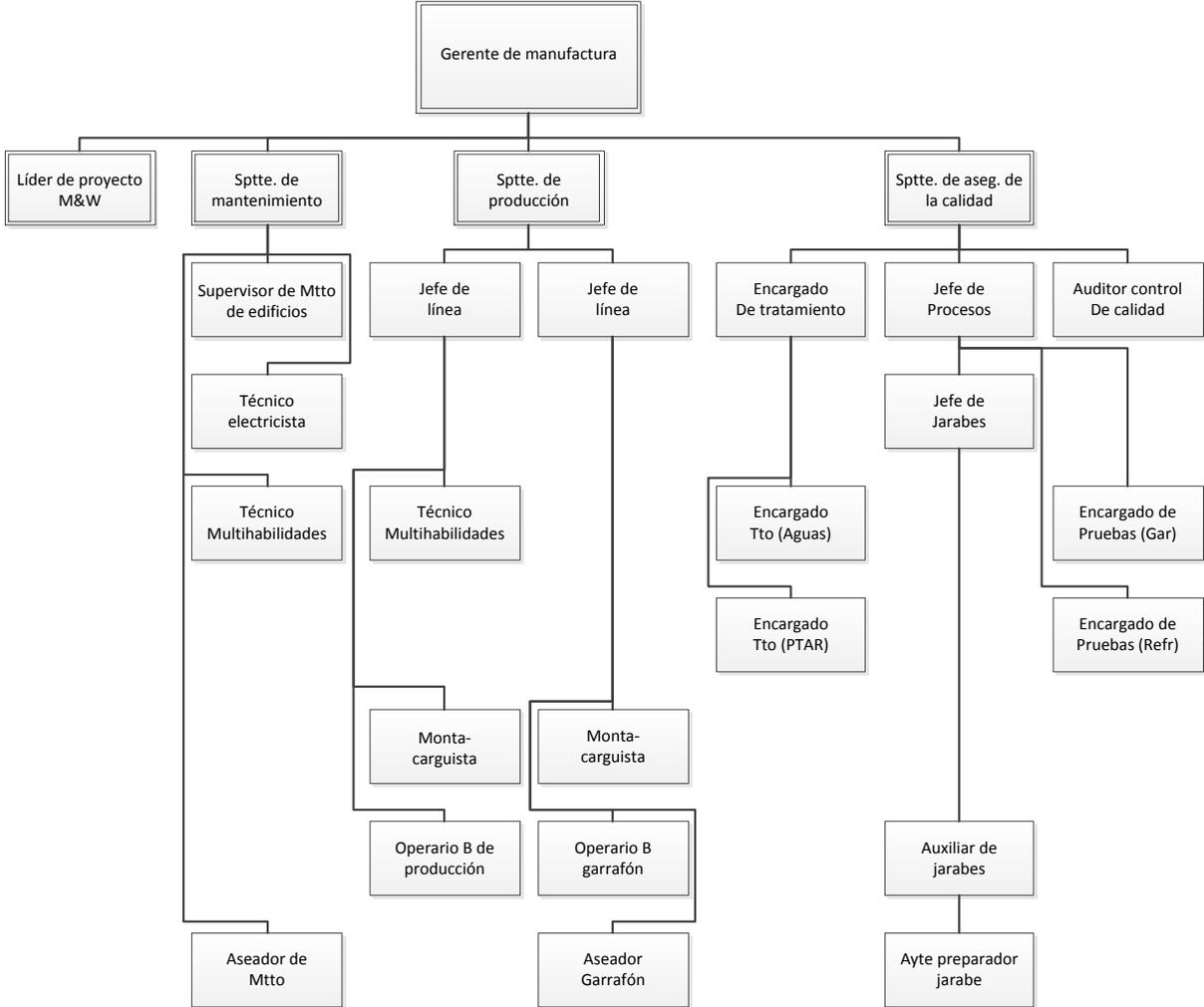


Figura 2.2 Organigrama del departamento
Fuente: elaboración propia con datos de la empresa

2.6 Distribución de planta

Al igual que en la sección del organigrama, la planta se divide físicamente en los departamentos principales que cumplen sus funciones esenciales. Por lo que en esta sección del trabajo solo se mencionará la distribución de la planta para el

departamento de manufactura ya que esta será la única área de la planta en la que tendrá alcance el proyecto.

2.6.1 Layout

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

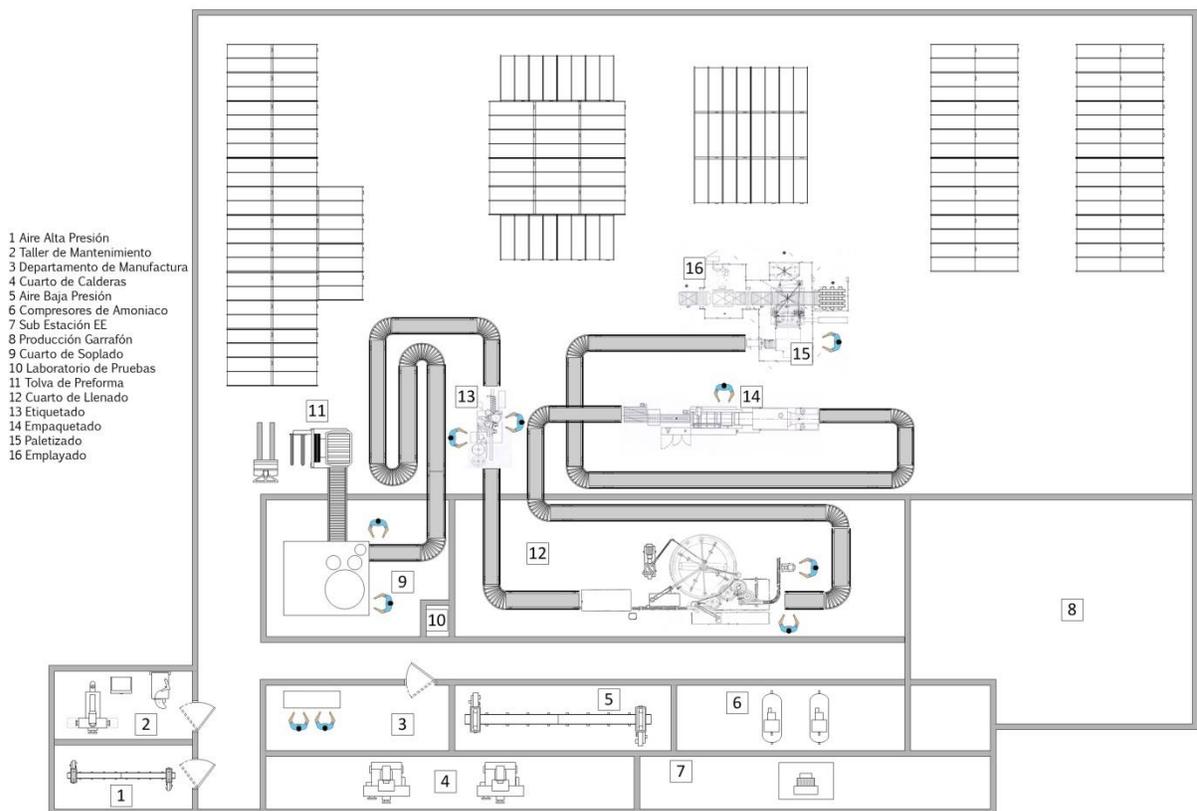


Figura 2.3 Layout del departamento de manufactura
Fuente: elaboración propia

Capítulo 3

Fundamento teórico

3.1 Kaizen

Kaizen es un término japonés que sencillamente puede interpretarse como mejoramiento continuo. Siendo esta una filosofía (Imai, 2001) que basa su pensamiento en asumir las mejoras en el día a día involucrando a los trabajadores de todo nivel de una organización enfocándose en eliminar los desperdicios, crear estándares y tener un lugar de trabajo limpio y organizado.

Kaizen es una palabra que tiene un origen japonés (Paraconesa, 2007) que significa “cambio para bien” o “cambiar para mejorar”. Se fundamenta como una filosofía de mejora continua basada en un enfoque que se caracteriza por:

1. Mejora en pequeños pasos
2. No realizar inversiones económicas de gran valor
3. Incluir la participación de todos los empleados
4. Implementar lo más rápido posible las mejoras

Generalmente las mejoras que se realizan basándose en esta filosofía son pequeñas y sutiles, no obstante sus resultados pueden ser importantes con el tiempo y duraderos.

La filosofía de Kaizen (Quarterman, 2004)p1 reconoce que la persona que realiza un trabajo es el experto en tal actividad o al menos debe de aspirar a serlo animándolos a realizar pequeñas mejoras que se encuentren dentro de sus posibilidades para su implementación para mejorar al proceso de producción, partiendo del pensamiento que este tipo de mejoras más fáciles, rápidas de implementar e incluso conllevan un riesgo menor ya que tienen efectos más limitados.

Hacer posible la visión estratégica de la calidad requiere de numerosas herramientas y metodologías (Lefcovich, 2005), entre las cuales se tienen:

1. Orientación hacia el proceso, antes que simplemente orientación al resultado. Al estar orientado hacia el proceso, se puede influir sobre el resultado en una etapa preliminar. La orientación hacia el proceso exige que se haga un replanteamiento de por qué las cosas se hacen de determinada manera. Al mejorar la calidad del proceso se mejora la calidad del resultado.
2. Iniciar la puesta en práctica desde arriba e involucrar a todos. La gestión de calidad debe ser instrumentada previamente en los altos niveles gerenciales y fluir a través de la estructura de la organización como una cascada. Este despliegue garantiza que los ejecutivos puedan comprender, demostrar y enseñar los principios y métodos de la gestión de calidad, antes de esperar encontrarlos y evaluarlos en su personal. El efecto de cascada también debe alcanzar a los proveedores.
3. Compromiso de los altos niveles gerenciales. Este liderazgo asegura una firme y envolvente compromiso hacia el mejoramiento continuo. La disminución de los costes, la conformidad con los programas, la satisfacción del consumidor y el orgullo por la tarea realizada, todo surge de una abierta dedicación al mejoramiento permanente. Una demostración de este compromiso es el hecho de operar sobre la base de sugerencias para hacer posible los cambios.
4. Una comunicación vertical y horizontal eficaz y sin trabas. Utilizar este tipo de comunicación es fundamental para los esfuerzos de mejoramiento continuo. Los métodos de la gestión de calidad apuntan a eliminar las trabas en la comunicación, facilitando el flujo de información bidireccional entre los líderes y sus subordinados. Ello garantiza que las metas y

objetivos de la empresa se puedan definir claramente y difundir a través de toda la organización. Para fomentar la comunicación vertical y horizontal se dispone de una amplia serie de herramientas y técnicas.

5. Mejoramiento continuo de todos los productos y procesos, internos y externos. El objetivo fundamental de la gestión de calidad es el mejoramiento continuo de cada aspecto de la propia tarea. Dicho objetivo se implementa a través de un método corregido y ordenado a fin de perfeccionar cada proceso. En la gestión de calidad el énfasis está puesto en la prevención de las fallas, a través de herramientas de identificación de problemas y de resolución de los mismos.
6. Constancia de los objetivos y una visión compartida. Un conjunto de principios o un objetivo común debe guiar a toda organización. Cualquiera que sea su objetivo, todo el personal debe conocerlo y trabajar en pos de él. La coherencia es primordial, las metas discordantes llevarán al fracaso.
7. El cliente manda. El cliente es lo que más importa, ya se trate de un cliente interno o un cliente externo. Cada trabajador es, de algún modo, un cliente. Los consumidores o usuarios deben ser identificados, y sus necesidades, aspiraciones, expectativas y deseos claramente delineados y satisfechos. Los consumidores y sus necesidades son la única razón por la cual existe una empresa.
8. La inversión en personal. La más importante y valiosa inversión de toda empresa es su personal. Los trabajadores constituyen el componente esencial para el proceso de mejoramiento continuo. La capacitación, la formación de equipos, y el mejoramiento de las condiciones de trabajo son elementos importantes para crear una situación en la cual los empleados puedan prosperar, obtener experiencia y capacidad, y contribuir al crecimiento de la empresa en escala progresiva.

9. La gestión de calidad se inicia y concluye con la capacitación. Es necesario capacitar permanentemente a todo el personal. Puede resultar conveniente promover las habilidades de índole afectiva, como la comunicación verbal o escrita y los conceptos de formación de equipos; o incrementar las habilidades cognoscitivas, como el control estadístico de la calidad.

10. Dos cabezas piensan mejor que una. Sin trabajo en equipo, la gestión de calidad está destinada al fracaso antes de que pueda ser puesta en práctica. Los equipos modernos funcionan en conjunto, como una sola entidad, y no como un comité donde uno o determinados miembros hacen o dirigen la tarea.

11. Todos participan en la determinación y comunicación de las metas. Los empleados tienen que compartir las metas que se han fijado. Los demás deben estar al tanto de las metas que pueden afectarles.

La gestión de la calidad para el kaizen implica tanto el despliegue de políticas, como la construcción de sistemas de aseguramiento de calidad, estandarización, entrenamiento y educación, administración de costos y círculos de calidad.

3.1.1.1 Identificación de los desperdicios

Una muda o desperdicio es todo aquello que no agrega ningún tipo de valor durante el proceso de producción a los productos del mismo.

Todo operador de un proceso de producción debe de ser capaz de identificar, de manera sistemática, los desperdicios asociándolos a las diversas fuentes donde estos se originan o donde podrían hacerlo, como son: el manejo de los materiales,

las técnicas para su transformación, el método en general, el tiempo, las instalaciones útiles, las herramientas que se utilizan, los materiales y su procedencia, la existencia de la materia, las esperas, la forma de pensar, etc.

Los desperdicios que son objeto de análisis para su eliminación pueden ser:

- Sobreproducción
- Inventario elevado
- Superficie en planta no aprovechada u optimizada
- Movimientos de piezas y materiales
- Tiempos perdidos por esperas, consultas, averías, preparaciones, etc.
- Reprocesos y rechazos de piezas o productos fabricados
- Movimientos improductivos de personas por búsquedas, consultas, etc.

3.1.1.2 Implementación del Kaizen en las organizaciones

Diferentes metodologías y técnicas se identificaron para aplicar el Kaizen en las organizaciones (Suárez Barraza & Miguel Dávila, 2008), desde el Kaizen Blitz, los talleres Gemba Kaizen, el Kaizen Office, hasta aquellos basados en un sistema de propuestas de los empleados. Y aunque cada una de ellas muestra a su manera, la forma detallada de aplicarlo. En este sentido, las organizaciones de hoy lo que buscan son principios rectores y guías desde una visión más integral y holística, que tan sólo "recetas o metodologías preestablecidas".

Por ello, la idea de un continuo esfuerzo por mejorar en el día a día para hacer frente a los cambios y presiones del entorno externo, cobra mayor fuerza desde una óptica en el que el Kaizen, se puede aplicar como una serie de principios rectores que guíe la mejora y el aprendizaje.

3.1.2 Mantenimiento autónomo

El objetivo inicial del mantenimiento autónomo (Cuatrecasas Arbós, 2000) será el de la eliminación de las seis grandes pérdidas las cuales intentarán eliminarse o en su defecto reducirse al mínimo posible:

1. Pérdidas de las puestas en marcha

La puesta en marcha de la maquinaria a su velocidad de trabajo óptima depende habitualmente, del operador que trabaja con ella, su habilidad será clave para la reducción de esta pérdida.

2. Pérdidas de velocidad del proceso

Un operador con un mayor nivel de habilidad que otro será capaz de alcanzar la velocidad de operación óptima de una maquina sin requerir del desperdicio de tanta materia prima como lo haría uno con un nivel de experiencia menor.

3. Averías y fallos

Son aquellos problemas que pueden ocurrir durante la operación de rutina de una maquinaria y el mantenimiento autónomo pretende actuar para evitarlos o reducir en la mayor cantidad posible su ocurrencia y en los extremos reparar los daños que se hayan ocasionado.

4. Tiempos de preparación

Son aquellos tiempos en los que transcurren los cambios de formato y permiten una mayor flexibilidad

5. Defectos de calidad

Los defectos de calidad son aquellos que pueden imputarse a una deficiente operación de la maquinaria, por lo que el operador será el primer responsable de estos y a la vez quien puede darse cuenta antes que todos que estas pérdidas están ocurriendo.

6. Pequeñas paradas

Estas dependerán directamente del operador y de su habilidad para devolver a la línea a su estado normal de operación.

Con la implementación del mantenimiento autónomo ocurrirá un cambio en el manejo de los equipos que a la vez deberá conllevar a un cambio en la administración del personal de la planta y se requerirán de cambios en la organización que la hagan mucho más flexible y con más autonomía departamental que involucre de manera más fuerte la participación de los departamentos más relacionados a la gestión de los equipos.

Las nuevas tareas que se realizarán con el mantenimiento autónomo se derivarán de un cambio organizacional hacia tareas aisladas en pequeños grupos autónomos multifuncionales, con sus propios medios y objetivos, asimilables a los equipos de mejora continua y círculos de calidad.

La implementación del mantenimiento autónomo por etapas supondrá para cada una los correspondientes cambios a los tres niveles que acabamos de citar: gestión de los equipos, gestión del personal (y su adecuada formación y adiestramiento) y cambios organizativos. Deben definirse adecuadamente los objetivos de cada etapa, así como el objetivo final. Deben ser metas alcanzables y medibles, encaminadas a una implantación por etapas, con una política de reconocimiento y basándose en un proceso de mejoramiento continuo.

Para iniciar la implementación del mantenimiento autónomo, deben elegirse aquellas áreas que se consideren más adecuadas para su introducción; los procesos que se desarrollen en un contexto en el que se dé autonomía serán altamente adecuados, como sería el caso de células autónomas de fabricación, ya que constituyen en sí un equipo de trabajo autónomo con un responsable. Por el contrario los procesos abiertos y distribuidos en grandes superficies son más complicados para la introducción del mantenimiento autónomo; los grupos deben crearse, en este

caso, ex profeso para partes independientes de la instalación e incluirán personal de mantenimiento.

Dado que la implementación del mantenimiento autónomo implica que se involucren las personas y la organización en la nueva gestión de los equipos y su mantenimiento con los cambios y aprendizaje necesarios, será preciso que dicha implementación tenga lugar de forma paulatina, asumiendo distintos niveles cada uno de los cuales suponga una nueva progresión.

A continuación se enumerarán cuáles pueden ser los niveles de implementación progresiva, en cada uno de los cuales se deberán asegurar la consecución de los objetivos de mejorar la eficiencia, productividad y flexibilidad:

- Nivel básico: se referirá a la introducción del mantenimiento básico, cuyo objetivo es la limpieza, engrase y apriete o ajuste de elementos fijos o móviles de los equipos.
- Nivel de eficiencia de las condiciones de los equipos: este nivel, que se acometerá una vez asumido el anterior, tiene como finalidad lograr mejoras efectivas a través de la inspección y consiguiente eliminación o reducción de las seis grandes pérdidas. En este nivel el equipo debe alcanzar sus condiciones óptimas de trabajo.
- Nivel de Plena implementación: Con éste, el mantenimiento autónomo alcanzará la implementación completa, con la consiguiente organización de la operativa con el equipo e integración con la misma. Se estandarizará la operativa, su preparación y actividades que comporta y se integrará en ella el mantenimiento al nivel óptimo. Se estandarizará el control y se implementarán sistemas de control visual. Asimismo se integrará la mejora continua en todos los aspectos citados.

3.1.2.1 Etapas de la implementación

El mantenimiento autónomo se fundamenta en 4 etapas durante el periodo de implementación (Day, Troy, & Heller) las cuales son las siguientes:

- Etapas de la implementación

Durante esta etapa de implementación es en donde los equipos que desarrollan el proyecto aprenden como operan las herramientas del mantenimiento autónomo, los aspectos de seguridad, crean una evaluación del riesgo de trabajar con las herramientas y deciden que índices utilizarán para evaluar el desarrollo del proyecto.

La seguridad es uno de los enfoques principales para esta etapa y la razón para esto es simple, para el final de la implementación los operadores serán capaces de mantener la maquinaria dentro de sus niveles básicos de operación lo que significa que estarán trabajando en áreas que probablemente no solo serán nuevas para ellos sino que incluso podrán exponerlos a cierto tipo de riesgos. Comprender y minimizar esos riesgos mediante una evaluación de los mismos es esencial.

Conforme los equipos completen sus evaluaciones de riesgo los encargados del proyecto deberán supervisar que estas se hagan de manera adecuada. Una auditoria para esta etapa de la implementación está diseñada para evitar el progreso a la siguiente etapa a todos los operadores si estos no se encuentran adecuadamente certificados y su evaluación de riesgo ha sido aprobada.

- Etapa uno, limpiar para inspeccionar o detectar

Durante esta etapa el grupo debe dividirse en equipos más pequeños para comenzar con la limpieza. Lo importante durante esta etapa no es limpiar por el simple hecho de hacerlo sino el de limpiar para inspeccionar.

Conforme los equipos comiencen con la limpieza deberán identificar los defectos, los cuales deberán ser documentados con tanto detalle como sea posible sobre qué es lo que se ha encontrado y la ubicación exacta.

Para esta actividad es recomendable disponer de un diagrama de la máquina impreso en un poster de tamaño de una cartulina y conforme se encuentren los defectos ir señalando estos mediante puntos de colores en el diagrama para ayudar a entender el agrupamiento de los defectos en la máquina.

Los defectos serán divididos en dos categorías diferentes, amarillos y rojos. Un defecto amarillo será aquel que pueda ser corregido por el operador mismo, uno rojo será aquel que solamente podrá corregir un encargado de mantenimiento. El proceso de limpieza puede tomar varias semanas en llevarse a cabo y tendrá como resultado la identificación de cientos de problemas.

Antes de avanzar al paso dos de la metodología deberá de llevarse a cabo una auditoría para el paso uno. En esta auditoria el encargado del proyecto deberá de analizar los problemas encontrados y que ya hayan sido reparados por completo también debe revisar que el estado de la maquinaria haya mejorado de manera notoria desde el inicio del proyecto.

Al final de esta etapa es importante reconocer el trabajo de los operadores y los involucrados en el proyecto, esta motivación permitirá que sus esfuerzos permanezcan para la mejora de la siguiente etapa.

- Etapa dos, detectar para corregir

Durante el desarrollo de esta etapa la limpieza para inspeccionar debe continuar pero de una manera más formal. El mapa de limpieza e inspección debe detallarse de manera adecuada según los resultados de la etapa anterior y debe ser colocado en un lugar visible según el equipo al que corresponda. Tal mapa debe contener información relación a las piezas que deben de inspeccionarse y la frecuencia con que esto debe hacerse.

En esta etapa también se identificaran cuáles son los problemas recurrentes de los que no lo son. Estos problemas requieren ser analizados para identificar cual es la causa raíz que los genera. Un análisis profundo y un diagrama de pescado será útil para determinar estas causas.

Una vez determinadas las causas de los problemas deberá seleccionarse la mejor manera para solucionarlos y tales procedimientos deberán ser añadidos a los de limpieza e inspección.

El progreso a la etapa número 3 deberá depender de los resultados de una auditoría de la etapa. Para este grado de desarrollo del proyecto la maquinaria deberá de verse como nueva, lo que incluso podrá significar que esta deba de ser reparada y debido al tiempo invertido en la limpieza y reparación de los equipos un nivel de cero tolerancias a los defectos deberá ser implantado por los propios trabajadores.

- Etapa tres, corregir para perfeccionar

Esta etapa es la más corta de realizar pero por muchos motivos es crucial para el proyecto.

Los ajustes finales al mapa de limpieza e inspección deben de realizarse y el proceso relacionado con dicho mapa debe ser perfeccionado.

Los nuevos operadores deben de ser inducidos por completo a la nueva filosofía por lo que una simple sesión de entrenamiento es insuficiente, se requiere de una capacitación específica y profunda para mantener los estándares establecidos con anterioridad. Para esta etapa el procedimiento debe ser una forma de pensar en la mente de los operadores.

3.1.3 SMED

SMED es el acrónimo para Single Minute Exchange of Die y fundamentalmente es una filosofía que al ser implementada permite reducir los tiempos de preparación de los equipos al llevarse a cabo los cambios de formato. Este sistema se encuentra basado en la teoría y práctica durante años, resultando ser un enfoque científico de la reducción del tiempo de los cambios de formato que puede ser aplicado a cualquier empresa.

3.1.3.1 Etapas de implementación

La implementación del sistema SMED consta básicamente de cuatro etapas fundamentales (Shingo, 1985) las cuales se centran en la clasificación de las actividades, la conversión de ellas y el perfeccionamiento de las mismas, estas etapas se describirán con mayor detalle a continuación.

3.1.3.1.1 Etapa 0. No se distinguen las condiciones internas y externas de preparación

En las operaciones de preparación tradicionales, los ajustes internos y externos no se encuentran bien delimitadas y separadas, aquellas actividades que se podrían hacer de manera externa se hacen de forma interna y las máquinas por lo tanto permanecen detenidas por mayores periodos de tiempo que lo necesario.

Un análisis continuo de la producción realizado con un cronometro probablemente sería el mejor enfoque aunque su desventaja es que toma una gran cantidad de tiempo y requiere de una gran habilidad.

Otra posibilidad es la de usar un estudio de muestreo del trabajo. El problema al intentar esta opción es que la precisión de las muestras es ideal cuando existe una gran repetición del trabajo. Un tercer enfoque de análisis es el de llevar a cabo entrevistas con los trabajadores en el sitio de trabajo.

Un método que resulta mejor en muchas ocasiones es el de grabar en video la operación completa de alistamiento. Los resultados son mucho más favorables si el video se muestra a los trabajadores inmediatamente después de que el procedimiento finaliza. Darles la oportunidad de ver el desarrollo de su trabajo puede llevar a invaluable conclusiones.

3.1.3.1.2 Etapa 1. Separación de preparaciones internas y externas

El paso más importante en la implementación del sistema SMED es la separación de actividades internas y externas. Todo el personal de una empresa puede estar de acuerdo en la importancia de llevar a cabo las actividades de preparación de partes, mantenimiento, etc. debe realizarse antes de detener la máquina pero es impresionante lo poco común que en realidad esto ocurre.

Si se hiciese el esfuerzo por realizar la mayoría de las actividades como externas, el tiempo de preparación de un equipo podría reducirse fácilmente de un 30% a un 50%. La adecuada realización de esta etapa puede marcar el éxito, o el fracaso, de la implementación del sistema SMED en una empresa.

3.1.3.1.3 Etapa 2. Conversión de preparaciones internas en externas

La segunda etapa en la implementación del sistema SMED implica dos importantes ideas:

- Re-examinar las operaciones para analizar si alguna de las actividades han sido erróneamente asumidas como internas.
- Encontrar formas para convertir estos pasos en externos.

Algunos ejemplos de estos incluyen el precalentamiento de elementos que se comenzaban a calentar hasta que las actividades de preparación finalizan por completo.

Las operaciones que actualmente se desarrollan como internas frecuentemente pueden ser convertidas a externas al examinar realmente cuál es su verdadera función. También es extremadamente importante adoptar nuevas perspectivas y puntos de vista que no se encuentren relacionados con los viejos hábitos.

3.1.3.1.4 Etapa 3. Perfeccionamiento de todos los aspectos de las operaciones de preparación

Aunque el rango de cambios de duración de menos de 10 minutos puede ser ocasionalmente alcanzado al convertir las actividades internas en externas, esto no ocurre en la mayoría de los casos. Por este motivo es que se debe realizar el perfeccionamiento de todas las actividades de un alistamiento de los equipos, tanto las internas como las externas. Por lo que la etapa 3 evoca un análisis detallado de cada una de las tareas elementales durante la preparación.

3.1.3.2 Ventajas

Algunas de las ventajas que pueden adquirirse para el proceso productivo con la implementación del sistema SMED son (Del Vigo García & Villanueva Castrillón, 2009):

- Aumento de la tasa de utilización de la maquinaria debido a la reducción de su tiempo de paro siempre y cuando el número de incidencias de cambios de formato se mantenga constante.
- Reducción del tamaño de lotes y el nivel de existencias y los tiempos de fabricación.
- Mayor flexibilidad para completar el programa de producción, poniendo al alcance horizontes de planificación más cortos.

Capítulo 4

Diagnóstico y análisis

4.1 Descripción de la metodología del proyecto

Primeramente resulta conveniente la explicación de la metodología a aplicar durante el proyecto. Conviene mencionar que dado a que este es un proyecto de seguimiento es conveniente mencionar que existen dos vertientes en este aspecto. Una que considera el análisis y el seguimiento del trabajo anterior y otra que considera el desarrollo de nuevas soluciones a los problemas que sean identificados en un nuevo análisis.

4.1.1 Propuesta para el seguimiento

Se tiene contemplado el seguimiento de las actividades para el proyecto que ya se ha emprendido en relación al mantenimiento autónomo y a las etapas pendientes del mismo.

Se considera que deberá emprenderse el proyecto de seguimiento a partir de la etapa 4 del mismo según afirmaciones de las personas al cargo del proyecto anterior, por lo que el desarrollo de dichas actividades se propone a partir de tal punto en la descripción y la programación que se presentan en las páginas siguientes.

Primeramente se presenta en la **Figura 4.1** el diagrama de flujo de la propuesta de seguimiento que muestra la serie de actividades por semana para tal seguimiento, para aclarar el orden de las tareas que se planean llevar a cabo.

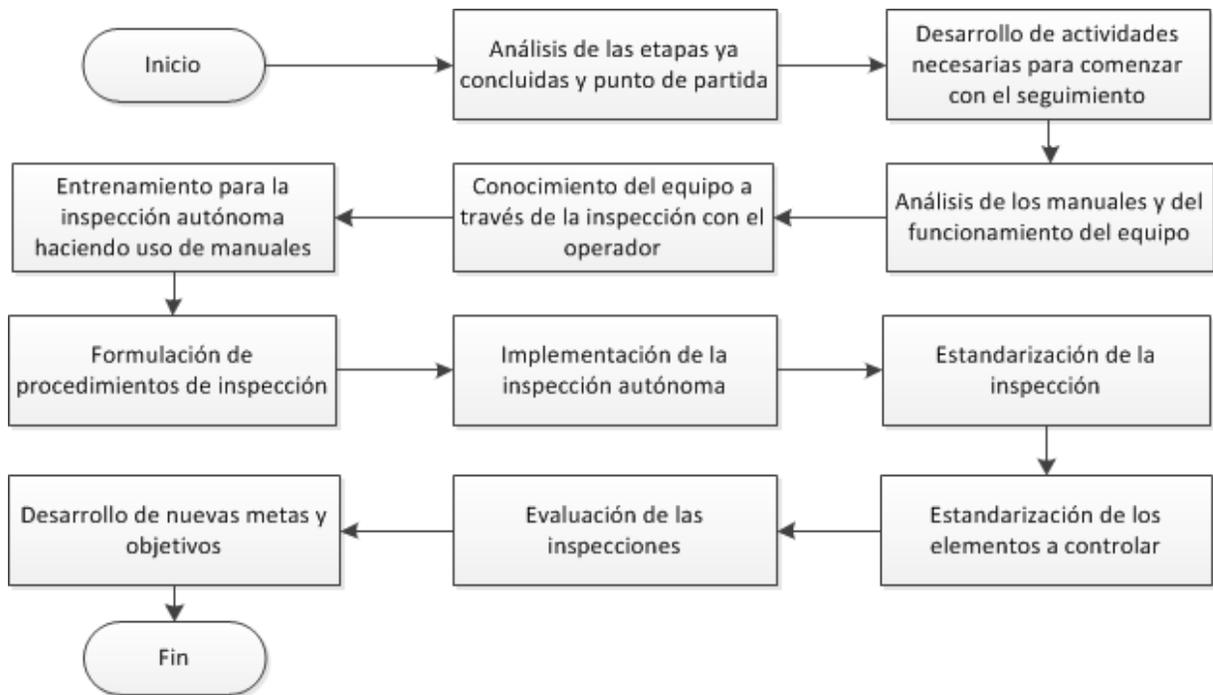


Figura 4.1 Diagrama de flujo de las actividades del seguimiento
Fuente: elaboración propia

4.1.1.1 Descripción de las actividades por semana

La **Tabla 4.1** presenta la lista de actividades a desarrollar en cada etapa durante el periodo de trabajo proyectado para la parte del seguimiento del trabajo del proyecto anterior “Propuesta de reducción de tiempos de paro en la línea de refresco de la embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. aplicando mejoramiento continuo”, mostradas en el diagrama de flujo del punto anterior.

Cada actividad que se presenta representa una actividad y cada una de estas tiene una duración de al menos una semana de duración para su realización en el proyecto de manera que se suman 16 semanas de trabajo total, tiempo que podría extenderse hasta 24 semanas.

Tabla 4.1 Tareas a desarrollar en la propuesta de seguimiento
Fuente: elaboración propia

No	Etapa	Actividad
1	I	Análisis de las etapas ya concluidas y punto de partida
2	I	Actividades necesarias para comenzar con el seguimiento
3	4	Análisis de manuales y funcionamiento
4	4	Conocimiento del equipo a través de la inspección con operador
5	4	Conocimiento del equipo a través de la inspección con operador
6	4	Entrenamiento para la inspección haciendo uso de manuales
7	4	Entrenamiento para la inspección haciendo uso de manuales
8	5	Formulación de procedimientos e inspección
9	5	Inspección autónoma implementación
10	5	Inspección autónoma implementación
11	5	Inspección autónoma implementación-seguimiento
12	5	Inspección autónoma seguimiento
13	6	Estandarización de la inspección
14	6	Estandarización de los elementos a controlar
15	6	Evaluación de las inspecciones
16	7	Desarrollo de nuevas metas y objetivos

A continuación se describe de manera más detalla cada una de las actividades a desarrollar presentadas anteriormente

Análisis de las etapas ya concluidas y punto de partida

La primera actividad de esta parte del trabajo consiste en analizar las etapas que ya han sido concretadas del proyecto e identificar el punto de partida para el trabajo a realizar durante este periodo.

Actividades necesarias para comenzar con el seguimiento

Una vez que se ha identificado cuál será el punto de partida del proyecto se debe comenzar por determinar si es necesaria la realización de alguna actividad complementaria al trabajo para poder comenzar de manera adecuada a partir de la etapa del mantenimiento autónomo más reciente que se haya concluido.

Análisis de manuales y funcionamiento

Lo siguiente es realizar un análisis del funcionamiento de la maquinaria a fin de comprender de manera clara cómo funciona y tener así en consideración a todos los aspectos claves en etapas posteriores para el mantenimiento autónomo.

Conocimiento del equipo a través de la inspección con operador

Lo que debe realizarse a continuación es conducir una inspección junto con el operador del equipo, es decir, conocer el equipo por medio del operador, informarse sobre el conocimiento que éste posea sobre su equipo y posteriormente tener la capacidad de evaluar el conocimiento que él tiene.

Cabe mencionar que durante estas actividades no solamente puede conocerse a la maquinaria sino al operador que trabaja con ella, lo que resultaría fundamental para actividades posteriores en el trabajo.

Entrenamiento para la inspección haciendo uso de manuales

Para las actividades 6 y 7 se plantea el entrenamiento para la inspección de la maquinaria haciendo uso de los manuales y las indicaciones de estos en lo respectivo al mantenimiento adecuado.

Para estas etapas es conveniente explicar al trabajador que es lo que quiere alcanzarse con el entrenamiento y que su colaboración es fundamental para el éxito en el desarrollo del trabajo.

Formulación de procedimientos e inspección

Una vez que se ha finalizado con el entrenamiento para la inspección, lo que debe hacerse es el establecimiento de las pautas para que se defina un procedimiento de inspección de acuerdo a las necesidades del sistema de producción.

Inspección autónoma implementación

Para los pasos 9 y 10 deberá comenzar a implementarse la inspección autónoma, es decir, deberá explicarse al trabajador cuáles serán los procedimientos adecuados, así como las directrices necesarias para la consecución de los mismos y de la misma forma estas deben comenzar a realizarse con la orientación del encargado del proyecto.

Inspección autónoma implementación-seguimiento

Durante la actividad de implementación y seguimiento de la actividad autónoma deberá de seguirse trabajando en la correcta realización de las inspecciones y la toma de acciones necesarias para corregir aquellos detalles imprevistos durante la inspección.

Inspección autónoma seguimiento

Durante esta actividad deberá de supervisarse la adecuada aplicación de la inspección autónoma por parte del trabajador sin que este reciba más que las necesarias correcciones hechas para mejorar el proceso de inspección.

Estandarización de la inspección

Para cuando se alcance el momento en que deba realizarse esta actividad el proceso de inspección autónoma deberá haber sido corregido en todos aquellos

aspectos que no hubiesen sido considerados de manera que sea lo más eficiente posible y a su vez, el operador deberá ser capaz de realizar dicho proceso de inspección.

Dado lo anterior entonces se pasará a establecer estándares para las inspecciones de manera que estas aseguren su adecuada realización y puedan ser evaluadas y mejoradas posteriormente.

Estandarización de los elementos a controlar

Para esta actividad deberán establecerse estándares para los elementos a ser inspeccionados, de manera que pueda evaluarse el desempeño de las revisiones realizadas por el operador en el afán de encontrar puntos de mejora en ellas.

Evaluación de las inspecciones

Para esta actividad deberá evaluarse el desempeño de las inspecciones, es decir, la manera en que estas se están llevando a cabo, si están cumpliendo con los procedimientos establecidos, si los estándares impuestos se han alcanzado, es decir el desempeño de las mismas, así como deberían proponerse acciones de mejora en caso de ser necesarias.

Desarrollo de nuevas metas y objetivos

Finalmente se deben formular nuevas metas y objetivos una vez que se conocen los resultados de la evaluación con el fin de corregir aquellos puntos que sean susceptibles de hacerlo y mejorar aquellos que se desempeñen de manera eficaz.

4.1.2 Propuesta del proyecto

Para la metodología a desarrollar con el seguimiento se propone la metodología DMAMC, que se considera adecuada para el desarrollo del siguiente proyecto. Cada etapa de tal metodología se describe a continuación:

- ❖ Definir. En esta etapa se contempla la observación del proceso, la determinación de las etapas y maquinaria y equipo claves del mismo. Los operadores involucrados en el desarrollo de las actividades, los diferentes productos que se obtienen y la mayoría de detalles posibles relacionados con el proceso para su clasificación y discriminación de los puntos irrelevantes e identificación de problemas.
- ❖ Medir. Consiste en el análisis de los problemas que se observan en el proceso y en la determinación de las causas raíz del mismo y en las posibles mejoras o soluciones que pudieran ser desarrolladas.
- ❖ Analizar. Consiste en el análisis detallado de las causas raíz de los problemas encontrados y la determinación de las soluciones óptimas y factibles tanto para el proceso como para la organización.
- ❖ Mejorar. Esta etapa consiste en la implementación de las mejoras que se hubiesen determinado en el paso anterior, así como el aseguramiento de las mismas, es decir, verificar que se asimilen de manera satisfactoria en el proceso, también se considera la primera etapa de evaluación del trabajo.
- ❖ Controlar. Consiste en la evaluación de los resultados, así como un plan de control para las mejoras y las correcciones que deberían aplicarse en aras de un mejor desarrollo del proceso.

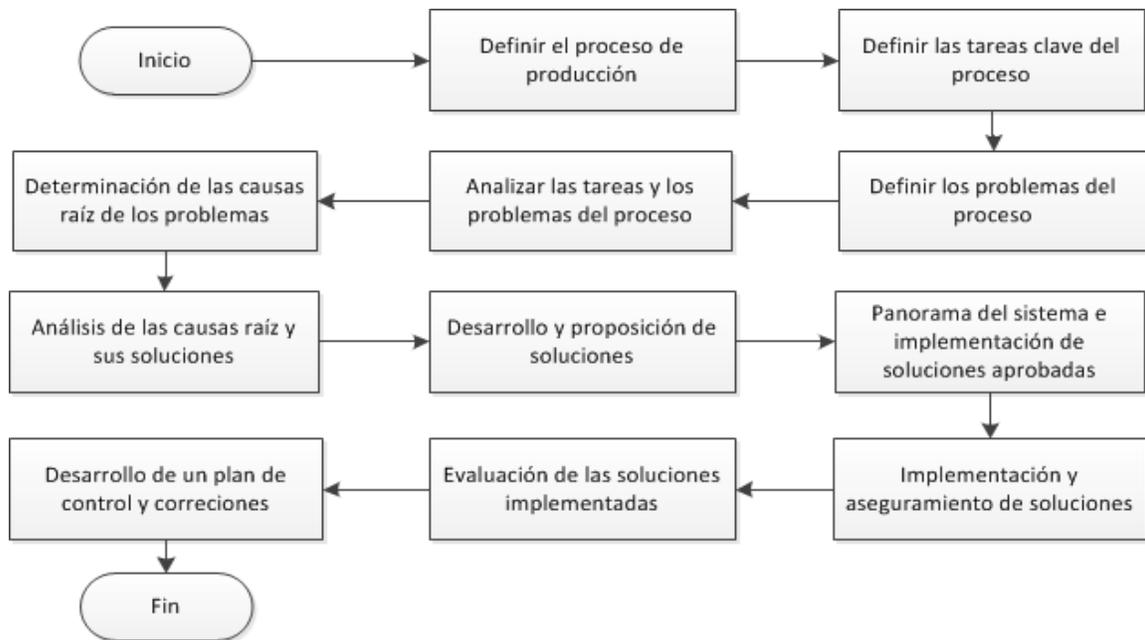


Figura 4.2 Diagrama de flujo de actividades de la propuesta del proyecto
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.2**, muestra el diagrama de flujo con las actividades correspondientes con la propuesta del proyecto.

La propuesta del proyecto representa las nuevas proposiciones que se harán diferentes a la del seguimiento del trabajo de mantenimiento autónomo ya comenzado anteriormente.

4.1.2.1 Descripción de las actividades por semana

La **Tabla 4.2** presenta la lista de actividades de a desarrollar en cada etapa descrita previamente durante el periodo de trabajo proyectado, como en el caso de la etapa de seguimiento, cada una de las actividades mencionadas en la tabla tiene una duración mínima de una semana.

Tabla 4.2 Tareas a desarrollar en la propuesta del nuevo proyecto
Fuente: elaboración propia

No	Etapa	Actividad
1	D	Definir proceso
2	D	Definir tareas clave
3	D-M	Definir tareas (problemas) clave
4	M	Analizar tareas-problemas clave
5	M	Determinación de las causas raíz
6	M-A	Análisis causas clave-solución
7	A	Análisis causa-solución
8	A	Desarrollo y proposición de soluciones
9	A-M	Panorama-implementación
10	M	Implementación
11	M	Implementación
12	M	Implementación
13	M	Implementación y aseguramiento
14	M	Implementación y aseguramiento
15	M-C	Evaluación
16	C	Plan de control y correcciones

A continuación se describe de manera más detallada cada una de las actividades a desarrollar presentadas anteriormente en la tabla para clarificar que es lo que se pretende llevar a cabo en cada una de ellas

1. Definir proceso

En esta primera actividad se definirá el sistema de producción y todas aquellas tareas que este comprende, considerando también el entorno en que se encuentra, así como los elementos que interactúan con el mismo.

2. Definir tareas clave

Para esta actividad deben definirse todas aquellas tareas que resultan imprescindibles en el proceso de producción de manera que puedan identificarse aquellas que no lo son y ser eliminadas o reducidas en la medida de las posibilidades.

3. Definir tareas (problemas) clave

Ya que en la actividad anterior se han determinado cuales son las tareas clave, resulta importante entonces determinar cuáles son los problemas que aquejan a cada una de ellas.

Cada una de las tareas clave dentro del proceso de producción puede contener una diversa variedad de problemas que no necesariamente tienen que estar relacionados entre sí, por lo que es importante establecer el conjunto de tales problemas para su adecuada identificación posterior.

4. Analizar tareas-problemas clave

Una vez identificados los problemas principales debe analizarse qué relación tienen con la tarea y cuáles son los elementos que actúan en dicha relación, es decir, cuales son los factores que intervienen en dichos problemas y que posiblemente podrían generarlos.

5. Determinación de las causas raíz

Una vez que se conoce cuáles son los problemas principales que afectan a la operación de la maquinaria del proceso de producción es sumamente importante

discriminar cuales son las causas raíz que generan los problemas para proponer medidas encaminadas a la solución adecuada de los problemas.

6. Análisis causas clave-solución

Para la actividad 6 debe realizarse un análisis de las causas raíz de los problemas encaminado a determinar la solución óptima para los mismos de manera que las causas reales de los problemas sean atacadas de manera más eficiente.

7. Desarrollo y proposición de soluciones

Para la siguiente actividad se debe comenzar con el desarrollo de las soluciones más adecuadas para la resolución de los problemas, considerando el entorno del sistema de producción, así como los elementos con lo que interactúa y principalmente los resultados de la actividad 7.

8. Panorama-implementación

Para la siguiente actividad se comienza con la implementación de las actividades que se determinaron para ser las más adecuadas en la solución de los problemas que fueron detectados, es conveniente tomar un tiempo al principio para identificar el panorama y la manera más adecuada para acercarse al proceso y hacer la implementación.

9. Implementación

Durante estas tres semanas se prevé actividades de implementación neta de las soluciones, trabajando en la línea y con todos los elementos que interactúen en ella y se consideren necesarios.

10. Implementación y aseguramiento

Para la actividad 10 se continúa con la implementación de las soluciones y a la vez, debe comenzar a realizarse las actividades para el cierre de tal implementación y asegurar en la mayor medida posible que estas cumplieren el objetivo para el que fueron desarrolladas.

11. Evaluación

Para esta actividad se debe llevar a cabo una evaluación del todo el proceso hasta este punto, debe analizarse con cuidado si las soluciones implementadas obtuvieron el impacto previsto y sino, en qué grado o que impacto fue el que en realidad se obtuvo como resultado.

12. Plan de control y correcciones

Para esta actividad se contempla la elaboración de un plan con el que puedan controlarse los progresos de las actividades y que plantee las correcciones que se crean necesarias si las hay, para dar continuación al desarrollo del proyecto.

4.1.3 Programación de actividades

Para esta etapa se presenta la programación de las actividades en el mínimo de tiempo posible, es decir 16 semanas (cabe considerar que las actividades podrían extenderse hasta un periodo máximo de 24 semanas en caso de considerarse necesario, sin embargo, solo se presenta la programación al tiempo mínimo).

Ya que es necesario determinar el orden de las actividades a desarrollar, la **Figura 4.3** presenta un diagrama de flujo que reúne a ambos conjuntos de actividades.

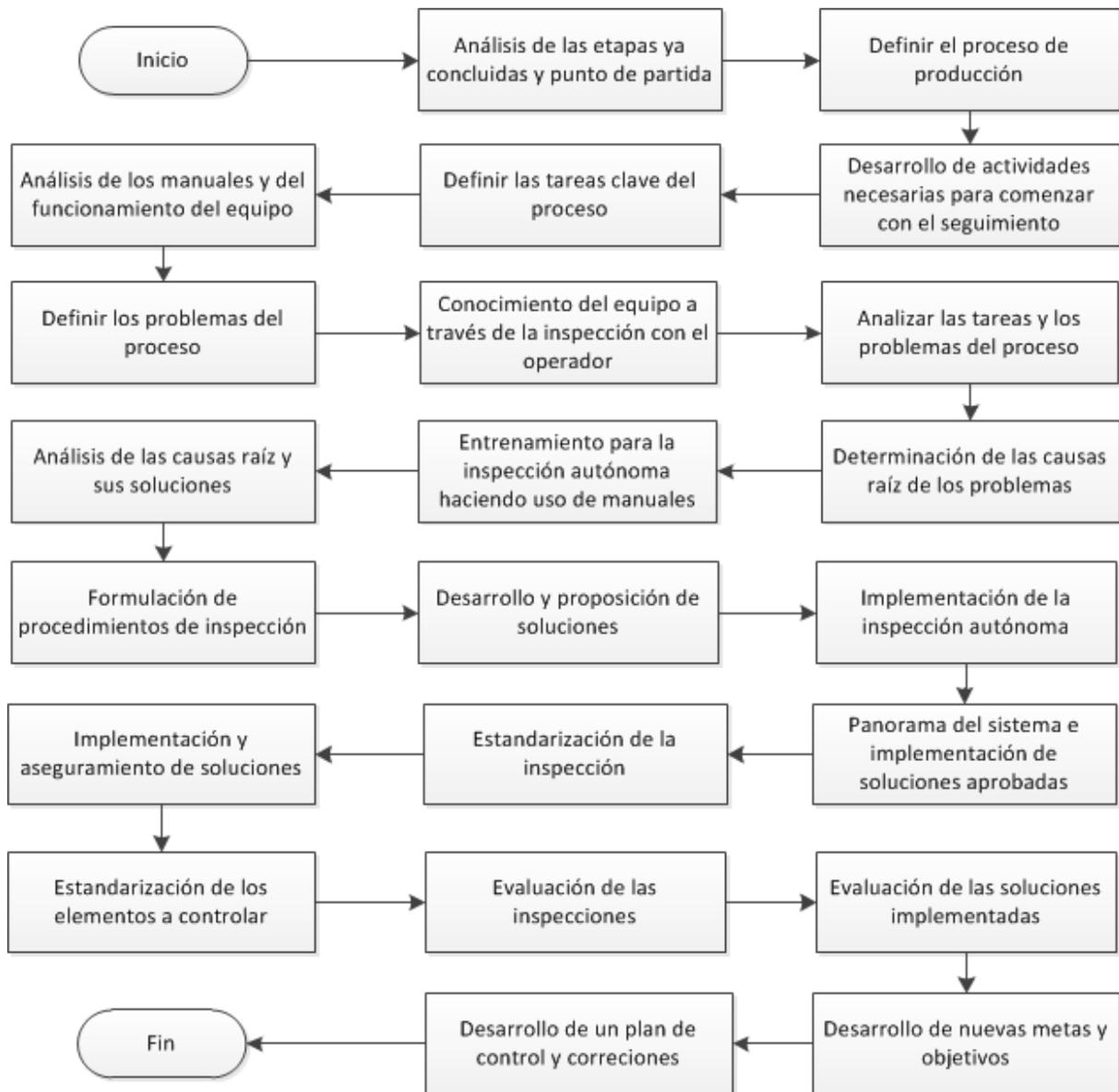


Figura 4.3 Diagrama de flujo de actividades para todo el proyecto
 Fuente: elaboración propia

4.2 Análisis de las etapas ya concluidas del proyecto anterior y punto de partida

Para comenzar con el desarrollo del proyecto de seguimiento es importante determinar que etapas del proyecto anterior se han concluido ya y cuál será el punto de partida para el seguimiento en el proyecto actual.

Resulta conveniente mencionar que el proyecto anterior “Propuesta de reducción de tiempos de paro en la línea de refresco de la embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. aplicando mejoramiento continuo”, proponía la aplicación del mantenimiento autónomo para la reducción de los tiempos de paro en la línea de refresco y comenzaba con su implementación, por ello entonces es importante hacer un análisis lo de la proposición y del estado de la implementación de dicha mejora.

Acorde al trabajo anterior, el mantenimiento autónomo tiene como propósito “enseñar a los operarios del área de producción como mantener los equipos en óptimas condiciones mediante la ejecución diaria de inspecciones, lubricación, reemplazo de partes, reparaciones y otras tareas de mantenimiento, incluidas en la detección temprana de anomalías”.

Partiendo de la definición de propósito es importante mencionar que en el área de manufactura **los operadores del equipo ya desempeñan tales tareas de manera similar**. Los propios operadores se encargan de las inspecciones, lubricación, reemplazo de la mayoría de las partes, reparaciones y demás tareas de mantenimiento; si bien **no las desempeñan de la mejor manera posible**, si las llevan a cabo, por lo que es importante establecer cuál debe ser el punto de partida del proyecto actual ya que en el trabajo anterior **no se consideró** tal aspecto.

Para este proyecto es conveniente entonces analizar la conveniencia de emprender tal tarea (no porque no sea un esfuerzo que no merezca la pena llevarse

a cabo, sino más bien, si es el momento adecuado para hacerlo). Y de resultar conveniente, cuál debe ser el punto de partida de la misma.

El mantenimiento autónomo comprende 7 etapas durante su implementación las que comprenden las siguientes: 1) limpieza e inspección, 2) establecer medidas preventivas contra las causas de deterioro por fallas en el equipo, 3) preparación de estándares para la limpieza e inspección, 4) inspección general orientada, 5) inspección autónoma, 6) estandarización y 7) control autónomo total. Es importante mencionar que se puede contemplar también una etapa 0, de preparación para el mantenimiento autónomo. De tales etapas es necesario llevar a cabo un análisis como se mencionó en el párrafo anterior.

4.2.1 Análisis para el mantenimiento autónomo en el área de manufactura

A continuación se realiza un análisis para determinar la necesidad de implementar el mantenimiento autónomo y de considerar adecuado, que actividades deberían llevarse a cabo, considerando que en la empresa existen ciertas condiciones que se realizan, similares a las del mantenimiento autónomo. Para hacer tal análisis, se consideran los datos de la **Tabla 4.3** proporcionados por la empresa, correspondientes a los meses de Enero a Septiembre del año 2011.

Tabla 4.3 Suma de incidencias y minutos para los paros imputables en la planta
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Paro	Incidencias de Paro	Suma de minutos
Ajuste	457	13648.5
Bloqueo	158	2584
Cambio	74	2314.4
Falla	662	32574.5
Limpieza	39	4731.16
Mantenimiento	9	380

Es importante mencionar que los datos para este análisis en particular se harán con datos sobre paros imputables, de la misma forma en la que se hicieron los del proyecto anterior para tener el mismo criterio de análisis.

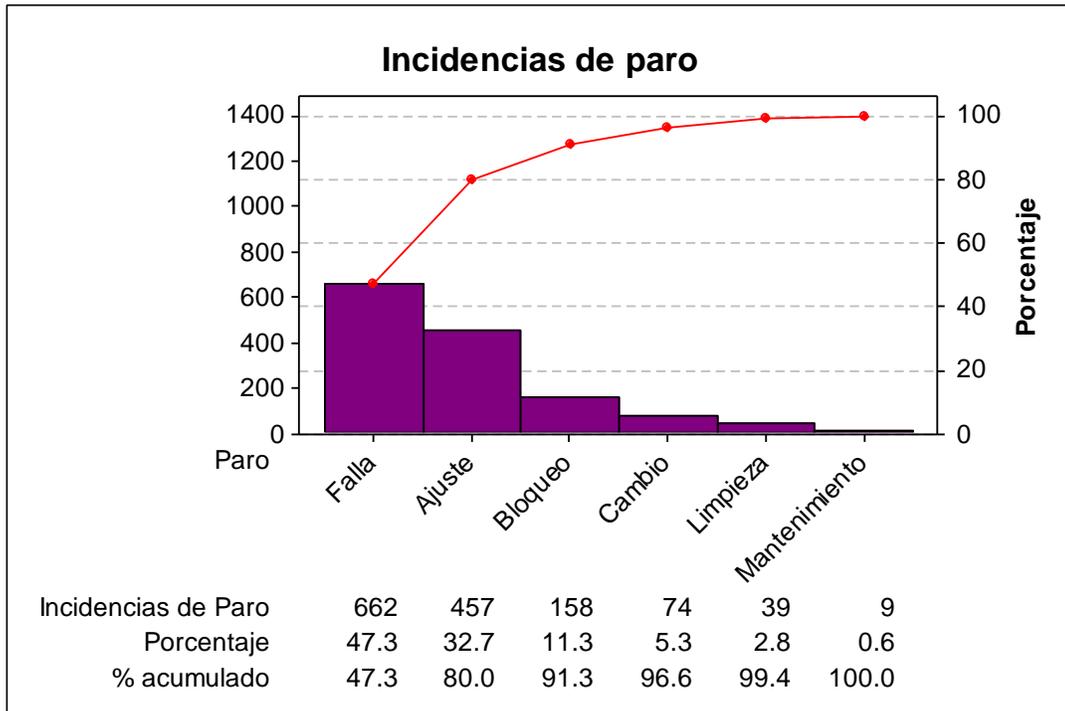


Figura 4.4 Incidencias de paros generales imputables de 9 meses de análisis
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.4** presenta la gráfica respectiva a las incidencias de paros para los 9 meses de estudio, en la que se observa que las fallas son aquellas con un mayor número de incidencias (47.32%) y el siguiente paro son los ajustes (32.67%), sumando entre estos dos un 79.9% del total de incidencias de paro.

Es importante señalar que el pico en este caso resultan ser las fallas, las cuales bien podría sugerirse que se dan debido a un mal estado del equipo y posiblemente por un mantenimiento inadecuado del mismo. A su vez, un número elevado de ajustes podría indicar un estado inadecuado del mismo equipo o bien la falta de capacidad de los operadores para ajustar de manera adecuada a los equipos.

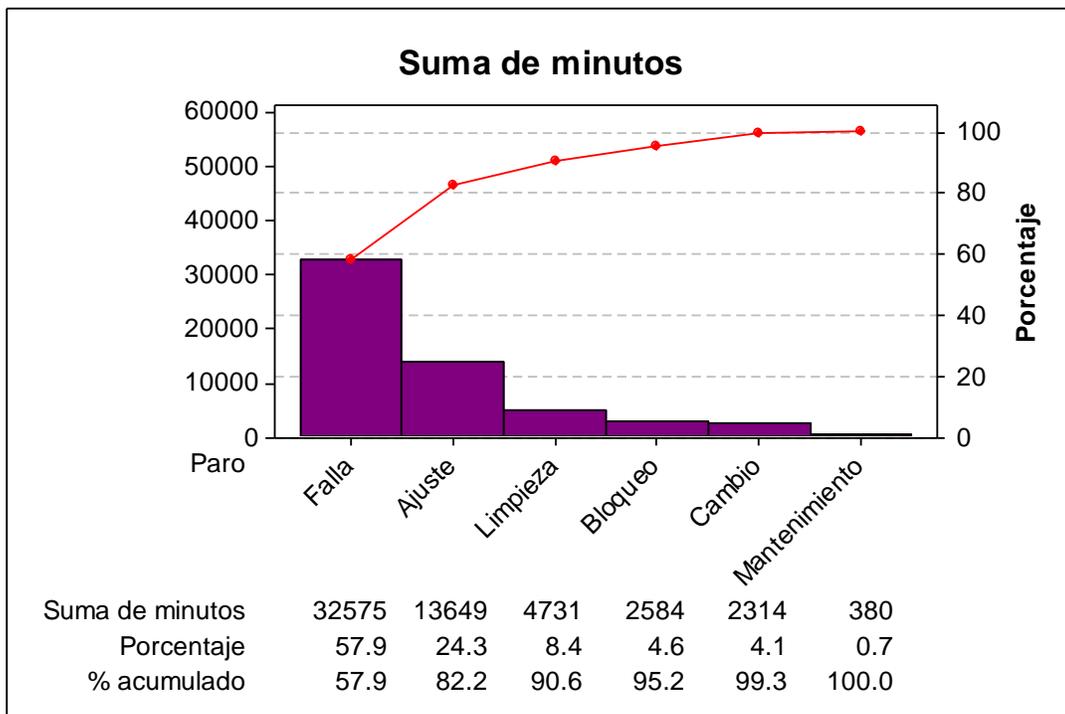


Figura 4.5 Suma de minutos de paros generales imputables de 9 meses de análisis
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.5** presenta la gráfica respectiva a la suma de minutos para los 9 meses en estudio, en la que se observa que las fallas son aquellas con una suma de minutos mayor (57.93%) seguidas por los ajustes (24.27%), obteniendo una suma entre ambas causas de 82.20% del total de la suma de minutos de paros imputables.

Al igual que en la **Figura 4.4**, en la **Figura 4.5** el pico en este caso resultan ser las fallas, y en segundo lugar se encuentran los ajustes. Los mismos resultados en ambas gráficas y los que fueron sugieren, a priori, que se requiere poner más atención en el desempeño del mantenimiento y que los operadores requieren hacer un número considerable de ajustes, pudiendo ser por su desconocimiento de la operación completa del equipo o bien, al estado de la maquinaria.

4.2.2 Comparación del mantenimiento autónomo contra las actividades cotidianas

Debido a que el proyecto anterior propuso la implementación del mantenimiento autónomo y algunos problemas en la línea podrían deberse a un mantenimiento inadecuado es importante identificar que se hace actualmente en comparación a las proposiciones del mantenimiento autónomo en el área de manufactura.

Los siguientes párrafos contrastan lo que se hace en la planta y lo que no se hace en comparación con lo que propone el mantenimiento autónomo, dividiendo las comparaciones por cada etapa del mantenimiento autónomo.

- Preparación del mantenimiento autónomo.

Se hace

No se hace

El conocimiento del equipo por parte del operario es bueno en general y conoce la forma en que su equipo opera y las partes peligrosas del mismo.

No se cuenta con un mapa de seguridad adecuado y la guía de situaciones anormales no está completa.

- Limpieza e inspección

Se hace

No se hace

Las áreas de trabajo se encuentran limpias en general, el equipo se encuentra en condiciones aptas para operar pero podría mejorar su estado.

Los carros de herramienta no se encuentran ordenados ni completos; hay tareas que no pueden realizarse. Las condiciones del equipo pueden mejorarse. No existen manuales de limpieza ni de mantenimiento desarrollados como tales.

- Establecer medidas preventivas contra las causas de deterioro y mejorar el acceso a las áreas de difícil limpieza.

Se hace

El operador conoce de manera empírica las áreas que provocan un mayor número de fallas.

No se hace

No se han identificado de manera formal las áreas de mayor problema en los equipos. No se realizan juntas con todos los departamentos involucrados en las mejoras al proceso.

- Preparación de estándares para la limpieza e inspección.

Se hace

Se tiene establecida una serie de tareas para la inspección, su duración y su frecuencia.

No se hace

No se tiene establecido un método como tal para las inspecciones. No se cuenta con un responsable que supervise la realización de las tareas.

- Inspección general orientada

Se hace

Se cuenta con una serie de actividades para la identificación de los inconvenientes.

No se hace

No se han realizado inspecciones del equipo junto con el jefe de línea y operadores. Tampoco se cuenta con un programa de formación de operadores, ni se ha evaluado su conocimiento.

- Inspección autónoma

Se hace

Los operadores se encargan personalmente de las inspecciones por completo, no existe supervisión para realizar las tareas en tiempo y forma.

No se hace

No se han evaluado ni hecho análisis por optimizar los procesos actuales.

- Estandarización

Se hace

Los operadores realizan sus tareas según su conocimiento propio y a diferentes tiempos.

No se hace

No se analizan las tareas del mantenimiento ni se supervisan de manera directa mientras deben realizarse en la línea de producción. No se desarrollan auditorías de desempeño adecuadas ni mejoras a los procesos (de mantenimiento) que se realizan actualmente.

- Control autónomo total

Se hace

-

No se hace

No se tiene ningún control adecuado sobre el desarrollo de las actividades del mantenimiento, tampoco ningún programa de mejora del mismo y no se contempla el mantenimiento autónomo dentro de los objetivos del departamento.

Desde la etapa 0 hasta la etapa 5 del mantenimiento se realizan ciertas actividades “similares” a las del mantenimiento autónomo, no obstante no se tiene un control adecuado sobre ellas y por ende no se realizan de manera correcta. Asimismo algunas actividades necesitan complementarse aún porque no se cuenta con ciertos estándares o guías. De las etapas 6 y 7 **no** se realiza ningún tipo de acción similar a estas.

4.2.3 Determinación de etapas ya concluidas del mantenimiento autónomo

Como ya se mencionó anteriormente, la etapa en la que se contemplaba el inicio del proyecto de seguimiento era a partir de la cuarta fase del mantenimiento autónomo, según el análisis de la situación real es importante denotar las etapas que ya se han finalizado del mantenimiento autónomo.

Para la etapa 0, de preparación del mantenimiento autónomo se elaboró un mapa de seguridad, una guía de situaciones anormales y se aplicó una encuesta de conocimientos del operario. Es conveniente mencionar que el mapa de seguridad no es del todo específico con las partes de la máquina ni con las descripciones de los riesgos, la guía de situaciones anormales no contempla a todas aquellas anomalías posibles en cada equipo o en su defecto no las más importantes y finalmente la encuesta no aclara el nivel de conocimiento que los operadores poseen sobre su equipo. Las actividades correspondientes a esta etapa se comenzaron pero no se realizaron de manera adecuada.

Para la etapa 1, de limpieza e inspección se elaboró solamente la proposición de un programa de limpieza pero no un programa con procedimientos establecidos como tales, se delimitaron las actividades del mantenimiento y las 5 S's no se implementaron, más bien se hizo la proposición de una guía para su implementación a manera general.

A partir de la etapa 2 del mantenimiento autónomo en adelante no se tiene registrado nada en el proyecto anterior. Por tal motivo y aquello mencionado anteriormente se determina que **las etapas 0 y 1 del mantenimiento autónomo se realizaron de manera inconclusa, de la etapa 2 en adelante no se han comenzado con los esfuerzos pertinentes a las mismas.**

4.2.4 Conclusión y punto de partida del proyecto de seguimiento

En base al análisis mencionado anteriormente se concluye que las etapas del mantenimiento autónomo comenzarán a partir de la 2 etapa, no obstante las etapas 0 y 1 deberán de analizarse y completarse a la brevedad para que se encuentren bien sustentadas. Cabe mencionar que las 5 S's son un esfuerzo importante al que debe ponérsele atención.

4.3 Definición del sistema de producción

4.3.1 Elementos del sistema

Los elementos del sistema de producción comprenden todos aquellos elementos que juegan cierto rol dentro del desarrollo de las funciones del sistema y pueden ser desde la misma materia prima, maquinaria e inclusive otros departamentos de la misma empresa.

Materia prima	Maquinaria y equipo	Entes de la organización
<ul style="list-style-type: none">•Preforma•Etiquetas•Jarabe•Film de envolvedora•Tarimas•Cartón p/ tarimas•Film de tarimas	<ul style="list-style-type: none">•Carbocooler•CFE•Chiller•Codificador•Compresor de Alta•Compresor de Baja•Enjuagadora•Envolvedora•Etiquetadora•Llenadora•Montacargas•Paletizadora•Sopladora•Tanque de jarabes•Transportadores•Tratamiento de aguas	<ul style="list-style-type: none">•Gerente de manufactura•Superintendentes (calidad, mantenimiento, M&W y producción)•Operadores TMH•Operadores B•Montacarguistas•Departamento de logística

Figura 4.6 Elementos del sistema de producción
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.6** presenta a los elementos del sistema de producción repartidos en 3 clasificaciones principales. Es importante tener en cuenta a tales elementos ya que posteriormente pueden tener un valor importante en la mejora del sistema productivo, considerando que son elementos que interactúan en su desempeño cotidiano.

4.4 Desarrollo de actividades para comenzar con el seguimiento

Como ya se determinó anteriormente en el punto 0 el inicio para el proyecto de seguimiento se considera desde la etapa número 2 del mantenimiento autónomo. Anteriormente, la hacer la programación de las actividades se esperaba comenzar en la etapa número cuatro pero dada la comprobación real y los resultados obtenidos no parece posible alcanzar los resultados programados, sin embargo se comenzarán con las actividades necesarias para la puesta en marcha del proyecto ya que se ha comprobado anteriormente con un análisis superficial su posible utilidad.

Por lo anterior entonces se dará marcha al proyecto de mantenimiento autónomo desde sus etapas iniciales, completando aquello que hubiese quedado inconcluso y realizando aquellas actividades que se necesiten para cada etapa respectiva hasta donde el tiempo que se cuenta para el proyecto se termine.

Dado que aquellas condiciones que se tenían planeadas para el desarrollo del proyecto de seguimiento no se establecieron en el proyecto anterior, se propone el **desarrollo de una guía** para la implementación del mantenimiento autónomo, de la cual se comenzarán a sentar las bases en el capítulo siguiente en el punto 5.1. Esto es en el afán de proporcionar una base sencilla de seguir y clara para la implementación.

Es importante mencionar que durante este capítulo solo se abordarán temas relacionados al análisis necesario para sentar las bases para la guía del siguiente capítulo por lo que no se abordará ninguna etapa como tal del mantenimiento autónomo en este capítulo.

4.5 Definición de las tareas de la línea del sistema de producción

El diagrama de la **Figura 4.7** presenta las diferentes etapas del proceso de producción a grandes rasgos, cada etapa puede requerir de uno o más operadores dependiendo de la actividad que se desempeña y a su vez cada tarea puede descomponerse en actividades más pequeñas.

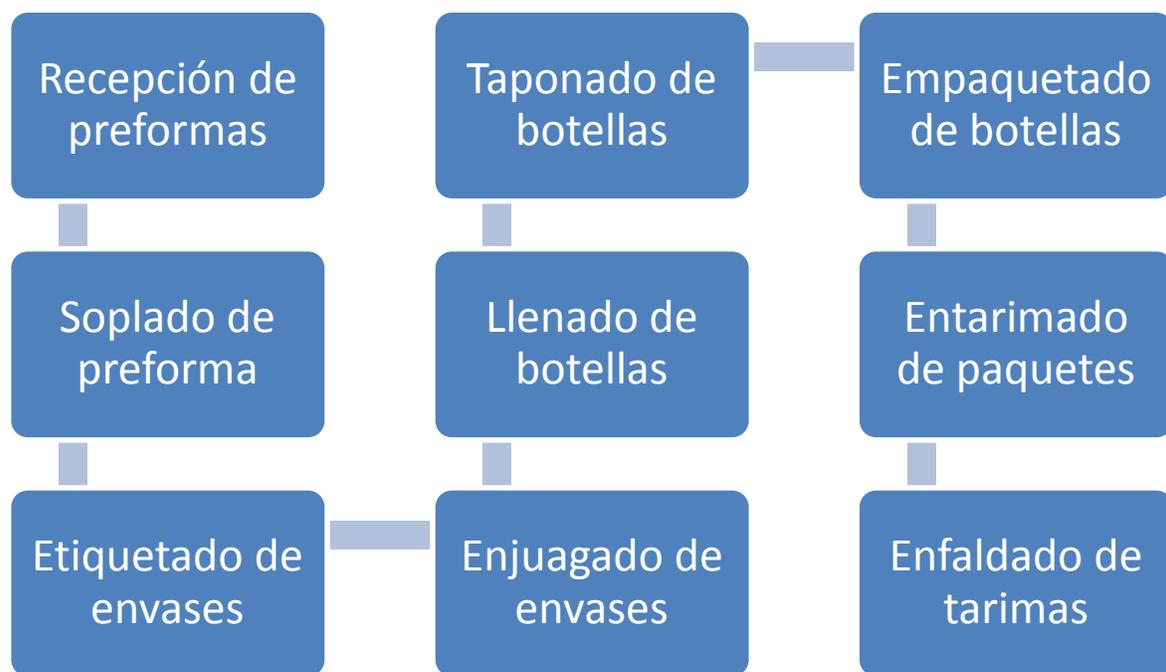


Figura 4.7 Diagrama del proceso de producción
Fuente: elaboración propia

4.5.1 Descripción de las funciones del sistema

El sistema de producción consta de diferentes funciones realizadas por estaciones, cada estación puede contar con uno o dos operadores dependiendo de las necesidades de la maquinaria.

Las funciones principales que se realizan en el proceso se definen a continuación, cabe mencionar que se realiza la descripción del proceso que se realiza en cada máquina, no a ésta misma.

4.5.1.1 Soplado

El soplado de las botellas se realiza en la primera estación de la línea y comprende las siguientes actividades

Alimentación de las preformas

Para esta primera actividad se alimenta con la caja que contiene las preformas a una tolva que se encarga de su traslado hasta la maquina sopladora, en donde son alimentadas una por una a la máquina.

Caldeo de preformas

Una vez que las pre-formas son ingresadas a la sopladora pasan por la etapa de caldeo, en donde se aumenta la temperatura de estas entre 80°C y 120°C mediante lámparas infrarrojas, rotando las botellas para garantizar una repartición óptima de la temperatura en el cuerpo de la mismas.

Estirado mecánico de preformas

El estirado mecánico toma lugar en la rueda de soplado, es efectuado por la varilla de elongación, la cual se encarga de estirar la preforma hasta el tamaño necesario para que posteriormente esta sea formada según el molde.

Soplado de preformas

Esta actividad toma lugar también en la rueda de soplado en donde por el soplado de aire (40 bar) se modela la preforma según el molde que se tenga.

Salida de las botellas

Finalmente cuando ya se han soplado las botellas están listas, estas son dirigidas hacia las estrellas donde se les direcciona hacia las guías de salida para que sean trasladadas a la siguiente etapa del sistema de producción.

4.5.1.2 Etiquetado

El etiquetado de las botellas es la segunda estación de la línea, a él llegan las botellas que son trasladadas directamente de la sopladora y comprende la siguiente serie de actividades.

Alimentación de botellas

Las botellas que llegan del transporte aéreo son colocadas sobre una banda que las traslada a un tornillo alimentador el cual se encarga de modular su entrada, separándolas de manera adecuada y alimentando a la estrella de transferencia.

La estrella de transferencia se encarga de transferir las botellas suavemente desde el tornillo alimentador hasta la estrella principal.

Etiquetado de botellas

Para realizar el etiquetado de botellas se comienza con la estrella principal la cual recibirá el envase de la estrella de transferencia, una vez que el envase sea recibido, la estrella principal se encargará de guiar a la botella y de que esta reciba la etiqueta en el momento adecuado.

La etiqueta será entregada por el tambor de vacío, el cual ya la tendrá cortada y con el adhesivo, lista para ser aplicada a la botella.

La estrella principal entonces entregará el envase en el momento adecuado y el tambor de vacío se encargará de entregar la etiqueta y con la ayuda de la almohadilla de rodamiento primaria se realizará la aplicación de la etiqueta. El etiquetado finaliza cuando el envase sale de la almohadilla de rodamiento primaria y llega a la secundaria.

Salida de botellas

La salida de las botellas comienza cuando estas son depositadas en la almohadilla de rodamiento secundaria, que junto con la banda de rodamiento secundaria se encargan de estabilizar el envase y entregarlo al transporte aéreo para que este sea trasladado hasta la siguiente estación de trabajo.

4.5.1.3 Enjuagado

El enjuagado es realizado por la enjuagadora, la cual se encarga de recibir las botellas y enjuagarlas para evitar que estas pudiesen contener cualquier tipo de objeto extraño y para asegurar su estado de inocuidad antes de seguir su camino hacia la llenadora.

Las botellas ingresan a la enjuagadora por medio del transporte aéreo y son colocadas en la rueda de enjuagado en un respectivo cabezal para cada botella, el cual se encarga de ponerlas en una posición invertida y de enjuagarlas, después el mismo cabezal las regresa a su posición inicial y son retiradas de la enjuagadora por medio del transporte aéreo para seguir su camino en la línea.

4.5.1.4 Llenado

El llenado se considera una de las funciones clave del proceso de producción y consta de diferentes etapas descritas a continuación

Alimentación de las botellas

Las botellas son recibidas del transporte aéreo y son colocadas en sus respectivos lugares cada una debajo de un tubo de venteo, los cuales están ubicados en la rueda de llenado. Para colocar las botellas en el momento adecuado debajo de cada tubo de venteo se utiliza la acción de las guías y estrellas que se encargan de tal acción.

Llenado

Los cabezales de llenado se encargan de realizar tal función con las botellas mientras la rueda de llenado se encuentra en rotación. Una vez que los envases son llenados son retirados de la rueda de llenado y pasan a la etapa del taponado.

Taponado

Una vez que los envases están llenos son colocados en la rueda de tapado en donde los cabezales de tapado se encargan de colocar las taparoscas a cada una de las botellas que pasan a través de ellos.

Cuando las botellas han sido llenadas y tapadas son depositadas en una banda para que sigan su traslado por el sistema de producción.

Revisión

Finalmente para la conclusión de esta etapa del sistema de producción, los envases llenos y tapados siguen por una banda de transporte en donde, uno a uno, pasan frente a una luz blanca en donde son revisados para evitar que contengan objetos dentro de los mismos o que presenten defectos de llenado o tapado.

4.5.1.5 Empaquetado

El empaquetado se encarga de colocar al producto en paquetes envueltos en film plástico de diferentes tamaños según la presentación del producto. Esta etapa consta de las siguientes actividades.

Alimentación de envases

La alimentación de envases comienza cuando los mismos son recibidos mediante una banda transportadora desde la etapa de llenado, según avanzan por el transportador, los envases son separados en filas mediante unas guías que organizan a las botellas llenas y las preparan para su separación en paquetes.

Conforme los envases avanzan en la línea son separados por medio de dientes para formar grupos de tamaño adecuado según el formato de producto con el que se esté trabajando.

Envoltura de paquetes

Para la envoltura de los paquetes estos siguen avanzando por la línea y son colocados sobre un film plástico previamente cortado al tamaño adecuado, el cual es envuelto sobre los envases a medida que estos avanzan en su recorrido por la estación. Una vez que los envases se encuentran agrupados y envueltos con el film continúan hasta la siguiente etapa del proceso.

Sellado de paquetes

Para esta siguiente actividad los envases continúan avanzando sobre la línea y pasan dentro de un horno, el cual se encarga de sellar y asegurar (tensar) el film alrededor de los paquetes para que éstos puedan ser trasladados sin ningún problema y evitar que se salgan del paquete.

4.5.1.6 Paletizado

El paletizado se encarga de agrupar los paquetes en tarimas de producto, los pasos de los que consta se describen a continuación.

Alimentación de paquetes

La primera actividad que se realiza en la paletizadora es la de la alimentación de los paquetes a la máquina. Primeramente se reciben los paquetes uno por uno mediante una banda transportadora hasta dentro de la máquina.

Agrupación por niveles

La siguiente actividad que se desarrolla dentro de esta estación es la de agrupación por niveles, donde un brazo robótico agrupa los paquetes que van entrando hasta acumular los necesarios para un nuevo nivel de la tarima.

Cuando estos niveles están completos son trasladados a una canasta que se encarga de su colocación sobre su respectivo nivel en la tarima, hasta que se alcanzan los niveles necesarios.

Salida de tarima

Finalmente las tarimas completas son retiradas de la maquinaria por medio de una banda transportadora que se encarga de colocarlas al inicio de la siguiente etapa.

4.5.1.7 Enfaldado de tarima

El enfaldado de la tarima representa la última etapa que desempeña el sistema de producción justo antes de que la tarima salga lista para que montacargas pueda recogerla y consta de las siguientes actividades.

Alimentación de tarimas

Para comenzar, en esta estación se alimentan las tarimas a la máquina por medio de una banda, en donde se trasladan a la parte giratoria de la envolvedora.

Enfaldado de tarimas

Para esta actividad la base de la envolvedora comienza a girar y un film plástico es suministrado conforme van haciéndose los giros, lo que permite el enfaldado de la tarima.

Una vez que se han terminado con las revoluciones necesarias para envolver la tarima, la base se detiene y el film es cortado y asegurado a la tarima mediante un rodillo.

Salida de tarimas

Para finalizar, cada tarima es trasladada por medio de una banda transportadora en donde alcanzan el final de la línea de producción a la espera de un montacargas que las retire y las traslade a su respectivo lugar de almacenado.

4.6 Análisis de manuales y funcionamiento del equipo

En el siguiente tema se presenta una breve descripción del funcionamiento de la maquinaria. Cabe mencionar que la descripción tiene el objetivo de clarificar el funcionamiento de la máquina y no pretende ser un manual detallado sobre su funcionamiento por lo que la descripción del funcionamiento será breve y concisa con el único fin de proporcionar una idea al lector sobre las tareas de las máquinas y los puntos más importantes en ella a grandes rasgos.

La descripción del funcionamiento se hará por cada equipo de la línea, cada uno representado en el siguiente diagrama.

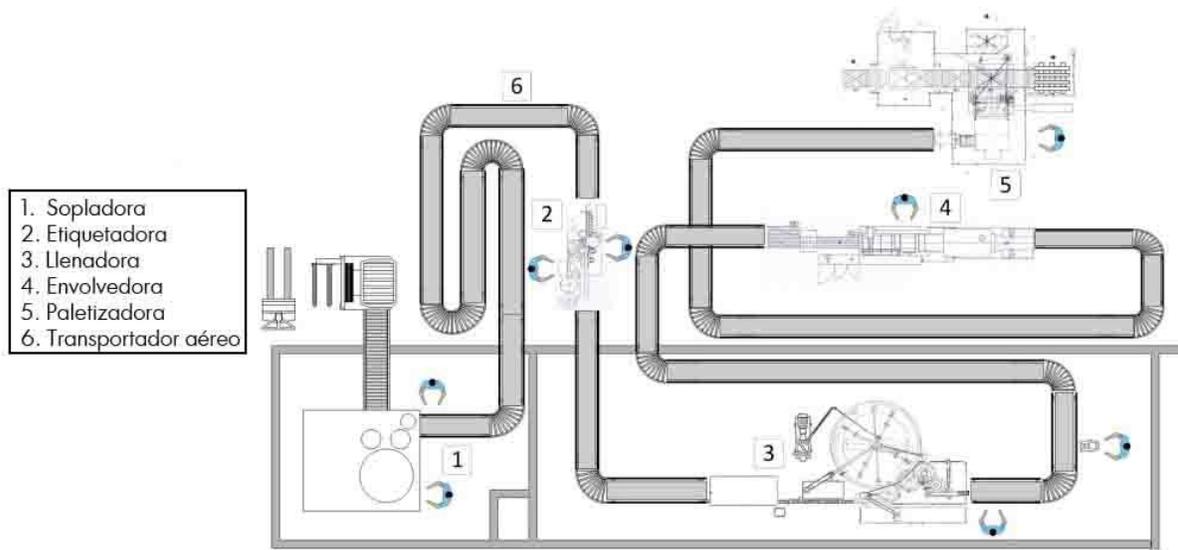


Figura 4.8 Diagrama de los equipos de la línea de refresco
 Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.8** presenta la distribución de la línea de refresco, con lo que puede identificarse cuál es el orden que sigue el producto a lo largo de la línea, comenzando en la sopladora y terminando todo su recorrido en la paletizadora.

Previamente ya se describieron de manera detallada las funciones por cada estación de trabajo (cada estación de trabajo es correspondiente a cada equipo), por lo que la descripción del funcionamiento se hará en base a clarificar el recorrido de la materia prima en cada estación.

4.6.1 Sopladora

En esta estación de trabajo se depositan las pre-formas en la tolva y son transportadas hasta la entrada de la sopladora. Una vez que las preformas ingresan en la sopladora son calentadas en el horno para que puedan ser estiradas de manera eficiente posteriormente.

Una vez que las pre-formas son calentadas pasan a la rueda de soplado, en la rueda de soplado primeramente son pre sopladas, después son estiradas y finalmente sopladas para que las preformas obtengan su forma final de botellas.

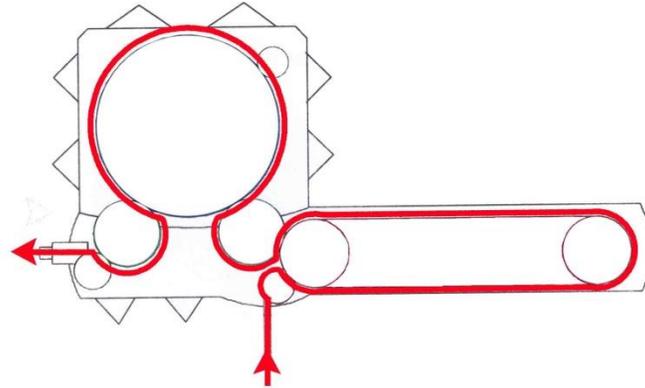


Figura 4.9 Diagrama de flujo de operación de la sopladora
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.9** presenta la vista superior de la sopladora, la línea roja representa el recorrido que hace la preforma dentro la máquina hasta su salida al final como botellas sopladas.

4.6.2 Etiquetadora

Una vez que las botellas salen de la sopladora son trasladadas por medio del transportador aéreo hasta la etiquetadora. Cuando las botellas llegan al inicio del recorrido de la etiquetadora son recibidas por un tornillo sin fin la cual las separa una distancia adecuada para poder comenzar a trabajar con ellas.

Al salir del tornillo sin fin una estrella (secundaria) recibe las botellas y las entrega a otra de mayor tamaño (estrella primaria) la cual se encarga de reducir al mínimo la vibración y el giro indeseado de las botellas, después entrega las botellas a la almohadilla principal y al tambor de vacío.

La almohadilla principal proporciona soporte a la botella mientras que el tambor de vacío se encarga de colocar y pegar la etiqueta de manera adecuada sobre la botella. Finalmente la almohadilla secundaria y la banda de rodamiento se encargan de asegurar una adecuada sujeción de la etiqueta a la botella y de sacar la botella al nuevo recorrido de los transportadores aéreos.

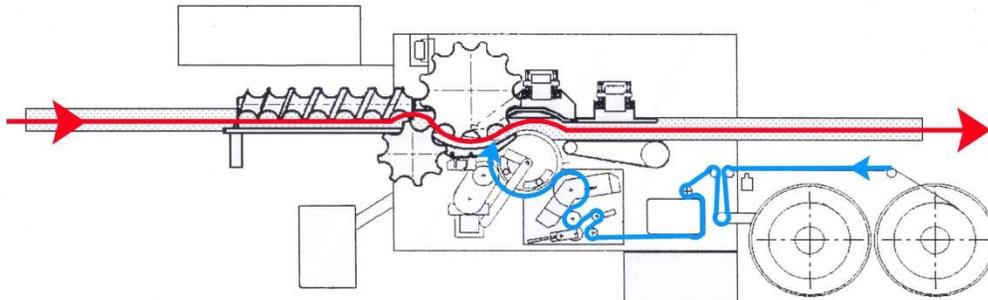


Figura 4.10 Diagrama de flujo de operación de la etiquetadora
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.10** presenta el flujo del producto, la línea roja demuestra el desplazamiento de las botellas de refresco, la línea azul muestra el recorrido que hacen las etiquetas para ser colocadas sobre las botellas. El punto en donde termina la línea azul representa el lugar en donde la etiqueta es colocada sobre la botella.

4.6.3 Llenadora

Al salir de la etiquetadora las botellas son enviadas de nuevo al transportador aéreo lo que las desplaza hasta la llenadora. Primeramente pasan por la enjuagadora, la cual lava las botellas en su interior para eliminar cualquier tipo de partícula que pueda encontrarse dentro de la botella.

Una vez que las botellas están limpias una pequeña sección de transportador las lleva hasta la llenadora. Ahí las botellas llegan a una primera estrella la cual se encarga de depositar las botellas en la rueda de llenado en el momento justo para que queden colocadas en un espacio cada una. En la rueda de llenado se utiliza la presión como mecanismo para el control del llenado de las botellas y una vez que estas están listas son sacadas a otra estrella que dirige a las botellas al taponador.

Una nueva estrella recibe a las botellas en el taponador y las mantiene en posición correcta mientras estas son taponadas. Una vez con la tapa las botellas son recogidas por una estrella final que las coloca en un transportador, ahora de tablillas. Antes de que las botellas terminen su paso por esta estación pasan por el codificador el cual graba el lote, la hora y la caducidad en las botellas.

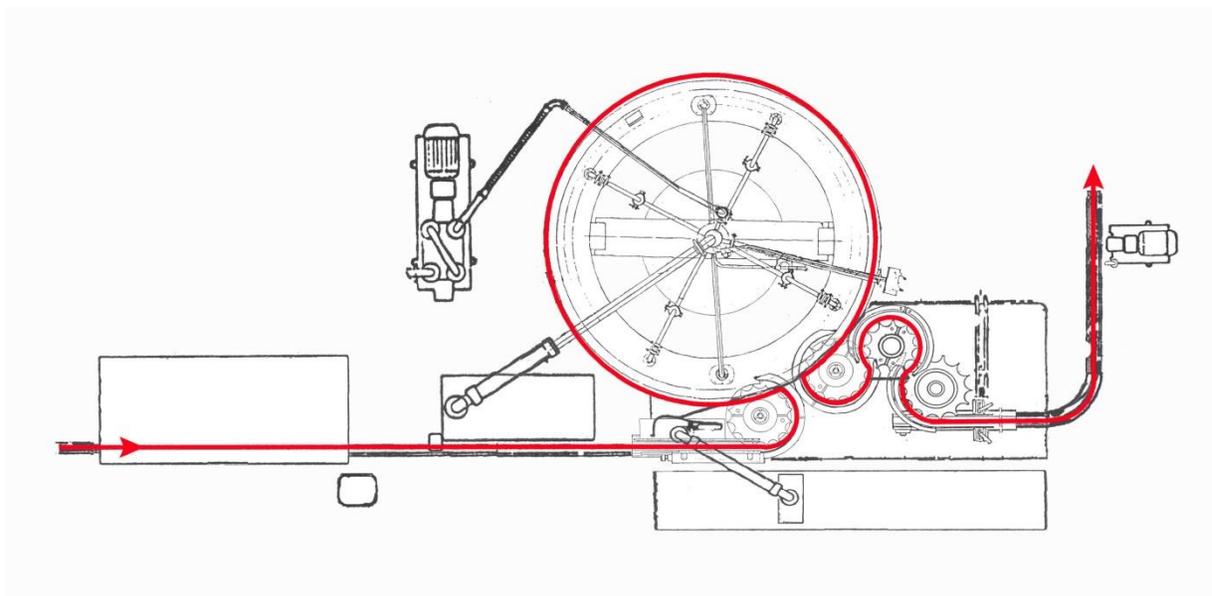


Figura 4.11 Diagrama de flujo de operación de la llenadora
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.11** presenta el flujo de las botellas por esta parte del proceso, representando el recorrido de las botellas con la línea roja. Comenzando el recorrido por la parte izquierda del diagrama y finalizando en la parte superior derecha a la salida del codificador.

4.6.4 Envolvedora

En la **Figura 4.12** se presenta el flujo del producto por la envolvedora. Las botellas llenas llegan por el transportador de tablillas hasta el equipo a la primera sección de guías de entrada de la envolvedora. Una vez que terminan esa sección las botellas llegan al puente de abatimiento que se encarga de transmitir vibración a las botellas para expandirlas y luego estas se entregan a las guías de alimentación las cuales las separan en filas para organizarlas y hacer los paquetes.

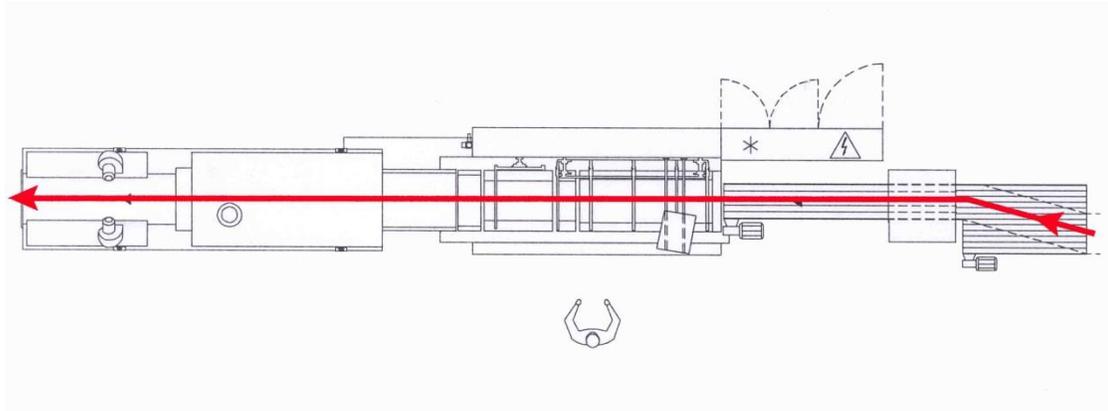


Figura 4.12 Diagrama de flujo de operación de la envolvedora
Fuente: elaboración propia

Las guías de alimentación entregan las botellas ya separadas en filas a unos dientes que se encargan de comenzar a separar los paquetes y posteriormente entregan las botellas a las guías de pack form, las guías de pack form juntan las botellas y unos brazos se encargan de separarlas completamente en paquetes.

Después los paquetes formados de producto son envueltos en film, el cual es cortado previamente y depositado debajo de cada paquete de botellas, y unos brazos giratorios se encargan de envolver los paquetes con el film. Una vez con la envoltura los paquetes son transportados mediante una banda al horno para sellar el film y asegurar la envoltura y finalmente estos son entregados al transportador de tablillas ya empaquetados de manera correcta.

4.6.5 Paletizadora

Una vez que los paquetes de botellas llenas terminan su recorrido en el transportador de tablillas llegan a una banda transportadora la cual controla su entrada a la paletizadora para formar las filas en las tarimas. Una vez que se completa un nivel nuevo de tarimas, este es empujado a una canasta por medio de un brazo robot, tal canasta se encarga de depositar los niveles de paquetes sobre las tarimas.

Las tarimas entran por un costado y antes de que un nuevo nivel sea colocado sobre ellas un brazo robot se encarga de colocar una lámina separadora de cartón sobre ellas, esta acción se repite para cada nuevo nivel.

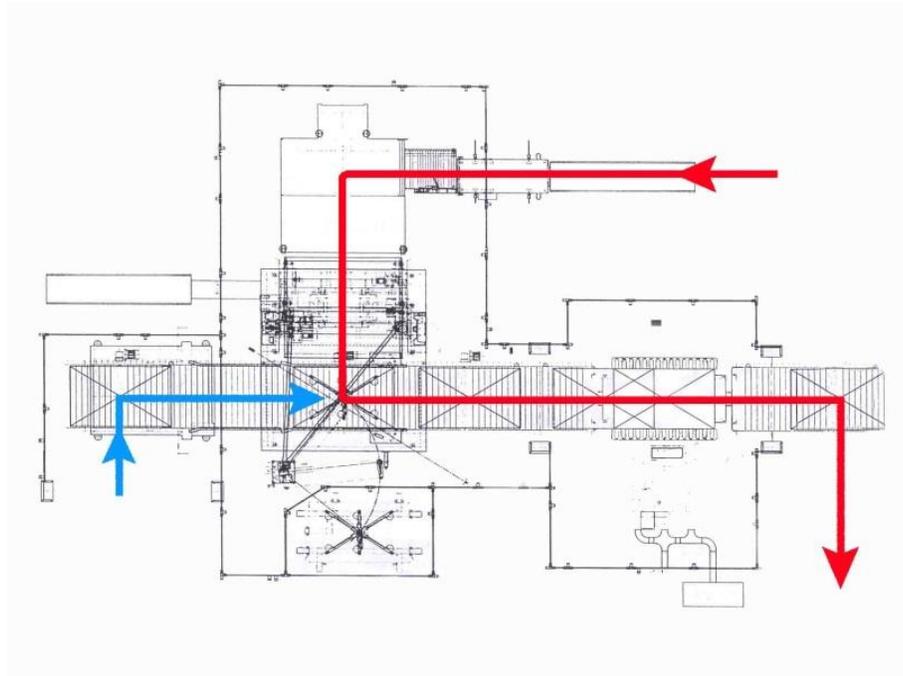


Figura 4.13 Diagrama de flujo de operación de la paletizadora
Fuente: elaboración propia

Cuando se terminan de añadir niveles a las tarimas estas siguen avanzando por medio de un transportador de rodillos hasta el área de empaquetado. Ahí las tarimas son envueltas con un film plástico para que mantengan su forma y finalmente son

entregadas por el transportador hasta la parte final de la línea en donde un montacargas recolecta la nueva tarima.

La **Figura 4.13** presenta en rojo el recorrido de los paquetes. La línea azul representa la entrada de las tarimas y la parte en donde se unen ambas líneas significa que es en donde se comienzan a elaborar las tarimas y de ahí en adelante no hay más paquetes individuales.

4.7 Identificación de las causas generales de paros de la línea

Existen diferentes causas de paro en la línea de las cuales se tiene una clasificación ya establecida comprendiendo las siguientes seis clases principales de clasificación:

- Ajuste
- Bloqueo
- Cambio
- Falla
- Limpieza
- Mantenimiento

De la misma manera, cada clase puede contener dentro de sí a un diverso número de causas más específicas, las cuales pueden presentar variaciones también dependiendo de la maquinaria o el equipo del que se esté hablando, para mayor claridad en el desarrollo de las actividades, las razones presentadas anteriormente se describen en los siguientes párrafos.

4.7.1 Ajuste

Un ajuste comprende actividades en las que no se requiere una reparación o el cambio de algún elemento del sistema de producción sino que se ajusta ésta misma, o bien, su desempeño para que sea según lo previsto.

4.7.2 Bloqueo

Un bloqueo ocurre cuando un elemento del sistema de producción, normalmente materia prima o bien producto en proceso, obstruye el paso del flujo de otros elementos evitando la continuación del proceso de producción.

4.7.3 Cambio

El cambio consta de actividades en las que un elemento en el sistema de producción es sustituido por otro. Comprendiendo desde piezas de la misma maquinaria, hasta elementos tales como el sabor del refresco o el formato del tamaño de los envases.

4.7.4 Falla

Una falla corresponde a un elemento dentro del sistema de producción que en su desempeño regular sufre una variación en su desempeño, o bien detiene el mismo y un ajuste no pudo realizarse en ella, regularmente ocurriendo de manera imprevista y abrupta.

4.7.5 Limpieza

La limpieza se lleva a cabo cuando el sistema de producción o bien, un elemento del mismo, no se encuentra en condiciones de operación óptima debido a suciedad, derramamientos del refresco, etc. en él.

4.7.6 Mantenimiento

El mantenimiento se basa en la realización de actividades que comprendan el mantenimiento correctivo o programado (preventivo) en la maquinaria. Puede comprender acciones en un solo elemento del sistema aunque regularmente se le brinda mantenimiento a toda la línea de producción y por ende es solamente “cargado” como un paro a toda la línea y no se tienen mayores detalles para cada equipo.

4.8 Conocimiento del equipo a través de la inspección

Para esta etapa se realizaron inspecciones diarias con los operadores para corroborar el funcionamiento de los equipos de acuerdo a la descripción de las funciones y las especificaciones y direcciones de los manuales de operación de los equipos.

Se corroboró el funcionamiento del equipo y de las actividades descritas con anterioridad mediante 3 diferentes tipos de inspecciones:

- Inspección en operación normal
- Inspección en mantenimiento
- Inspección en cambio de formato

De esta manera se procedió entonces al análisis de los tiempos de paros y a las causas que los provocaban.

4.9 Análisis de tareas por equipo y problemas del proceso

Del proceso de producción se tiene recopilada información histórica sobre los paros que existen, para la realización del presente proyecto la administración proporcionó los registros correspondientes al año 2011, desde el mes de enero hasta el mes de septiembre, los cuales se considerarán como los meses a estudiar.

Del estudio general de los datos se presenta la **Tabla 4.4** de resumen, la cual proporciona información relativa a los minutos y las incidencias de paro por cada equipo de la línea de refresco, y en la que se resaltan los 5 principales equipos para cada aspecto de la tabla, la suma de minutos e incidencias de paros.

Tabla 4.4 Resumen de minutos e incidencias de paro por equipo
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

No	Equipo	Minutos	Incidencia
1	Carbocooler	3603	82
2	CFE	2093.03	38
3	Chiller	772	6
4	Codificador	1772	34
5	Compresor Alta	4710.5	40
6	Compresor Baja	364	11
7	Enjuagadora	1194	59
8	Envolvedora	8446.76	269
9	Etiquetadora	12101.8	315
10	Línea	84243	802
11	Llenadora	9623	319

Tabla 4.4 Resumen de minutos e incidencias de paro por equipo (continuación)

Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

No	Equipo	Minutos	Incidencia
12	Montacargas	390	19
13	Paletizadora	4065	256
14	Sopladora	6569.5	178
15	Tanque Jarabes	6871.6	560
16	Transportadores	1041	29
17	Tratamiento de Aguas	10016	73
-	Total General	157876.19	3090

De la observación de la tabla es importante hacer algunas conclusiones antes de proseguir con un posterior análisis, uno de los equipos que se considera dentro de la clasificación es la “Línea” siendo este el de mayor valor de suma de minutos e incidencias, aunque para efectos de un análisis más adecuado se omitirá a tal equipo.

Lo anterior obedece a que a la Línea son cargados paros tales como el cambio de formato y el mantenimiento, que si bien se realizan para cada equipo, por practicidad son paros cargados a la Línea, lo que a su vez incrementa de manera sustancial los valores para este “equipo”, por lo que será desestimado para el análisis por el momento.

De la **Tabla 4.4** y con la eliminación de la Línea como un equipo susceptible de ser analizado, se elaboran los siguientes diagramas de Pareto para la identificación de equipos con problemas.

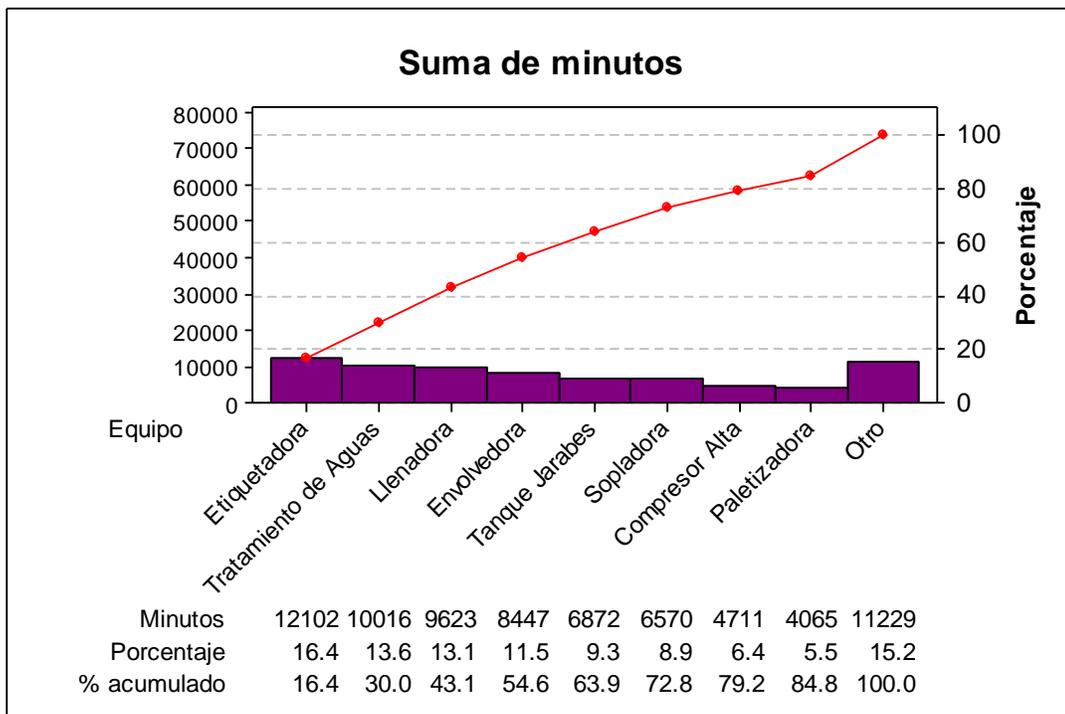


Figura 4.14 Diagrama de Pareto para los minutos de paro por equipo
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 4.14** se presenta el diagrama de Pareto respectivo a los minutos de paro por equipo, el cual permite identificar los equipos con mayores problemas de paros en relación a la suma de minutos totales a lo largo de todo el periodo de análisis de los 9 meses.

Los equipos con problemas más evidentes en orden de importancia para la suma de minutos son: **etiquetadora, tratamiento de aguas, llenadora, envolvedora y tanque de jarabes**; aquellos equipos que complementan el porcentaje acumulado de minutos hasta el 80% son: **sopladora, compresor de alta y paletizadora**. Por ende tales serían los equipos que requerirían mayor atención en la proposición de soluciones.

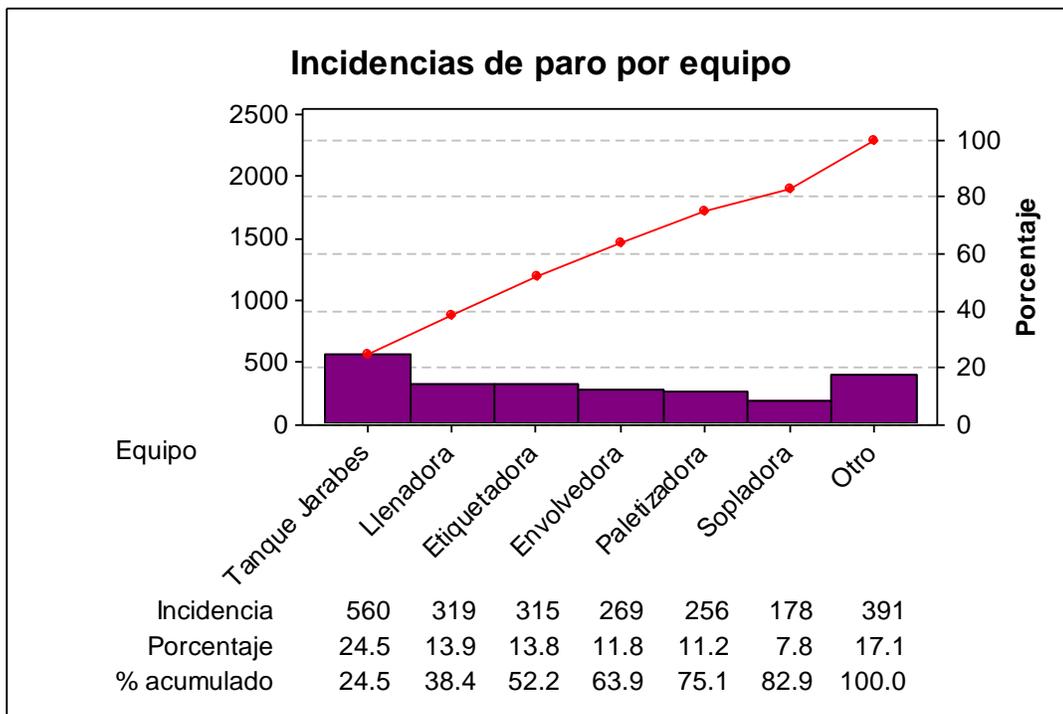


Figura 4.15 Diagrama de Pareto para las incidencias de paro por equipo
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 4.15** se presenta el diagrama de Pareto para las incidencias de paro por equipo presentando la acumulación de las incidencias desde el mes de Enero hasta Agosto.

Es evidente el pico de incidencias para el **tanque de jarabes**, una serie de equipos le siguen siendo éstos: **llenadora, etiquetadora, envolvedora y paletizadora** y finalmente para completar el acumulado del 80% la **sopladora**.

Ahora bien, del análisis de los dos diagramas de Pareto se puede concluir que los 5 equipos más importantes a cuidar son: **el tanque de jarabes, la etiquetadora, la llenadora, la envolvedora y el tratamiento de aguas.**

4.10 Determinación de causas específicas de paro

Entre los meses de Enero a Septiembre se contó con una base de datos de hasta 315 posibles motivos de paro de los cuales solamente 189 fueron reportados en tal periodo, todas ellas contenidas dentro de las causas generales de paro de la línea.

Según la naturaleza de cada uno de los mencionados motivos reportados, éstos pueden ser clasificados como no imputables e imputables, por lo que su tratamiento y estudio deberá considerar tal indicación. A continuación se presentan entonces tales análisis por separado.

4.10.1 Paros no imputables

Los paros no imputables son aquellos que se consideran como fuera de control del sistema, en los cuales no se puede hacer actividad alguna para evitarlos o incluso son requeridos por el sistema de producción. 22 tipos de paros no imputables son aquellos que conforman el registro de paros que se mantiene en la planta hasta el momento.

Tales paros no imputables se presentan en la **Tabla 4.5**, la cual resume los minutos totales de paro, las incidencias totales y el promedio de tiempo por paro por cada problema clave. Los minutos de paro y las incidencias se obtienen de los reportes de paro, los promedios se obtienen de la división simple de los minutos entre las incidencias.

Tabla 4.5 Resumen de paros no imputables
Fuente: elaboración propia

No	Paro no imputable	Minutos	Incidencias	Promedios
1	Ajuste de Receta	60	1	60.00
2	Bodega Llena	15468	72	214.83
3	Cambio de formato	11576	93	124.47
4	Cambio de Preforma	233	5	46.60
5	Cambio de Sabor	13047	454	28.74
6	Cambio de Tanque	3033.6	536	5.66
7	Colocación de Tanques en Tratamiento de Agua	1590	4	397.50
8	Corte de Energía Eléctrica	2179.03	36	60.53
9	Falta de agua	5100	49	104.08
10	Falta de Materiales	36	2	18.00
11	Falta de Montacargas	277	8	34.63
12	Falta Jarabes	788	4	197.00
13	Falta Tarimas	2250	28	80.36
14	Fumigación	270	2	135.00
15	Mantenimiento autorizado	21706	72	301.47
16	Paro Programado	7860	21	374.29
17	Preparación Equipos	313	8	39.13
18	Pruebas especiales	2110	15	140.67
19	Saneamiento	11696	63	185.65
20	Tapa Defectuosa	120	1	120.00
21	Tarima defectuosa	1687	212	7.96
22	Variación de voltaje por parte de CFE	244	5	48.80
-	Total general	101643.63	1691	2725.35

Dado que no resulta práctico evaluar los problemas desde 3 clasificaciones diferentes debido a que pueden existir diferencias entre los valores y su orden, se utilizará una única, combinando las 3 anteriores utilizando la siguiente ecuación:

$$FC = (A * m) + (B * i) + (C * p)$$

Dónde:

FC = Factor de clasificación

A = Ponderación para los minutos (0.2)

B = Ponderación para las incidencias (0.4)

C = Ponderación para los promedios (0.4) **1

m = % que el problema representa del total de minutos

i = % que el problema representa del total de incidencias

p = % que el problema representa del total de promedios

Tabla 4.6 Tabla de factores de clasificación para los paros no imputables
Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
1	Cambio de Sabor	13.73	13.73
2	Cambio de Tanque	13.36	27.09
3	Mantenimiento autorizado	10.40	37.49
4	Bodega Llena	7.90	45.39
5	Paro Programado	7.54	52.92
6	Saneamiento	6.52	59.44
7	Cambio de formato	6.30	65.74
8	Colocación de Tanques en Tratamiento de Agua	6.24	71.98
9	Tarima defectuosa	5.46	77.45
10	Falta de agua	3.69	81.14
11	Falta Jarabes	3.14	84.28
12	Pruebas especiales	2.83	87.11
13	Falta Tarimas	2.28	89.40
14	Corte de Energía Eléctrica	2.17	91.57
15	Fumigación	2.08	93.65
16	Tapa Defectuosa	1.81	95.46
17	Ajuste de Receta	0.92	96.37
18	Variación de voltaje por parte de CFE	0.88	97.26

¹ El valor de las ponderaciones se estableció considerando las necesidades expresadas por la gerencia.

Tabla 4.6 Tabla de factores de clasificación para los paros no imputables (continuación)

Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
19	Cambio de Preforma	0.85	98.10
20	Preparación Equipos	0.83	98.93
21	Falta de Montacargas	0.75	99.68
22	Falta de Materiales	0.32	100.00

La **Tabla 4.6** presenta a los paros no imputables ordenados según el nuevo factor de clasificación. En la columna adyacente, se muestra su valor acumulado. De la información presentada anteriormente se elabora el siguiente diagrama.

La **Figura 4.16** presenta el diagrama de Pareto para el factor de clasificación de los paros no imputables que ocurrieron dentro de la línea de producción de refresco durante el periodo de análisis.

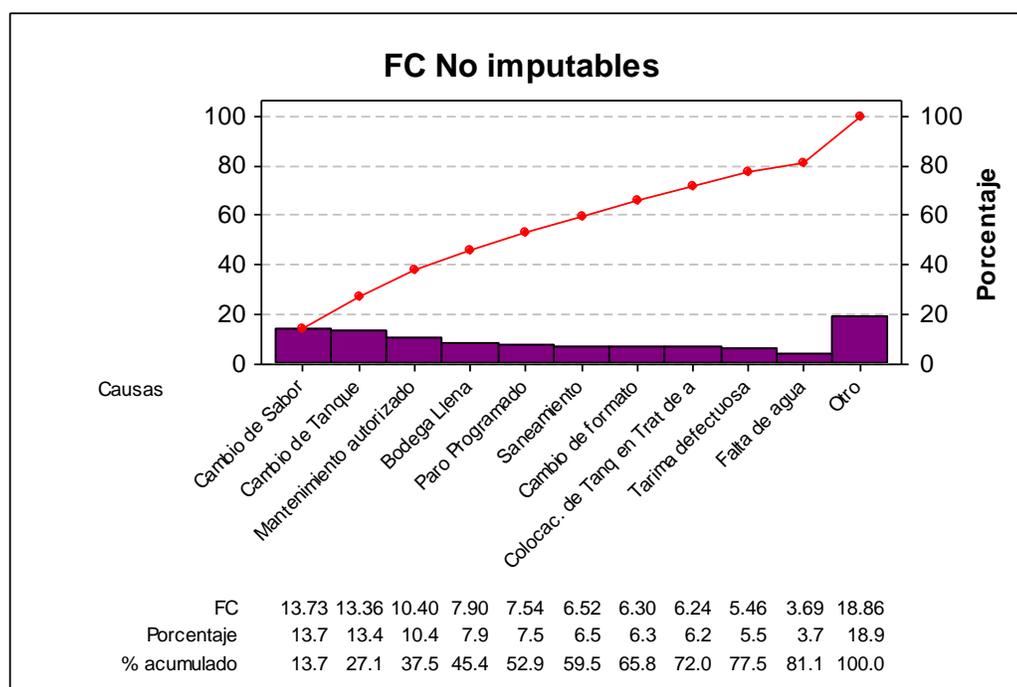


Figura 4.16 Diagrama de Pareto del FC para los paros no imputables

Fuente: elaboración propia

Del análisis se determina al **cambio de sabor** (13.73%) como el paro no imputable que mayor prioridad debe de tener al contemplarse estos paros, seguido por el **cambio de tanque** (13.36%), el **mantenimiento autorizado** (10.4%), la **bodega llena** (7.9%), el **paro programado** (7.54%), el **saneamiento** (6.52%), el **cambio de formato** (6.3%), la **colocación de tanques en tratamiento de aguas** (6.24%), la **tarima defectuosa** (5.46%) y la **falta de agua** (3.69%); sumando todos ellos el 81.14% del total del tiempo de paro no imputable.

Es importante considerar que, al ser paros no imputables, no todos son susceptibles de mejorarse o bien si lo son es en diferentes grados por lo que debe hacerse esta consideración antes de la proposición de las mejoras que se consideren pertinentes.

Dentro de los paros que pueden considerarse más susceptibles de impactar con acciones emprendidas por el departamento deben considerarse al **mantenimiento autorizado, el cambio de formato y la tarima defectuosa.**

4.10.2 Paros imputables

Los paros imputables son aquellos que se consideran con inferencia del sistema de producción, es decir, su ocurrencia se debe al sistema de producción pero ciertas acciones podrían llevarse a cabo para evitar que sucedan. 189 tipos de paros imputables son aquellos que conforman el registro de paros que se mantiene en la planta.

Tales paros imputables se presentan en la **Tabla 4.7**, la cual resume los minutos totales de paro, las incidencias totales y el promedio de tiempo por paro por cada problema clave. Los minutos de paro y las incidencias se obtienen de los reportes de paro, los promedios se obtienen de la división simple de los minutos entre las incidencias.

Tabla 4.7 Resumen de paros imputables
Fuente: elaboración propia

No	Paro imputable	Minutos	Incidencias	Promedios
1	Ajuste al Antigiro	257	13	19.77
2	Ajuste de Adhesivo	9	1	9.00
3	Ajuste de Almohadilla	73	3	24.33
4	Ajuste de Banda Transportadora	280	4	70.00
5	Ajuste de Barra Envolvedora	51	5	10.20
6	Ajuste de Cabezal	622	18	34.56
7	Ajuste de Cadena	21	2	10.50
8	Ajuste de Chuck	10	1	10.00
9	Ajuste de Cobra de Válvula	711	16	44.44
10	Ajuste de Cople	66	1	66.00
11	Ajuste de Cuchillas	160	2	80.00
12	Ajuste de Diente Separador	10	1	10.00
13	Ajuste de Entrada	55	3	18.33
14	Ajuste de Estrella	955	29	32.93
15	Ajuste de Etiquetadora	297.8	12	24.82
16	Ajuste de etiquetas	5402	111	48.67
17	Ajuste de film	308	19	16.21
18	Ajuste de Flecha	31	5	6.20
19	Ajuste de Gomas	6	1	6.00
20	Ajuste de Guías	697	18	38.72
21	Ajuste de Levas	75	2	37.50
22	Ajuste de llenadora	1648	23	71.65
23	Ajuste de Molde	814	22	37.00
24	Ajuste de Navajas	2126	52	40.88
25	Ajuste de Parámetros	693	12	57.75
26	Ajuste de Pinzas	261	21	12.43
27	Ajuste de Pistones	281	2	140.50
28	Ajuste de Rodillo	227	9	25.22
29	Ajuste de Rodillo Engomador	128	5	25.60
30	Ajuste de Roscador	95	5	19.00
31	Ajuste de salida	4	1	4.00
32	Ajuste de Sensor	113	5	22.60

Tabla 4.7 Resumen de paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Paro imputable	Minutos	Incidencias	Promedios
33	Ajuste de Separador de Producto	6	1	6.00
34	Ajuste de Servomotor	47	3	15.67
35	Ajuste de Sopladora	494	6	82.33
36	Ajuste de Tambor de Vacío	150	4	37.50
37	Ajuste de Temperatura	20	2	10.00
38	Ajuste de Tobera	168	5	33.60
39	Ajuste de Tornillos	148	2	74.00
40	Ajuste de Torque	1169	80	14.61
41	Ajuste de Transportador Tablillas	321	11	29.18
42	Ajuste de Transportadores Aéreos	29	3	9.67
43	Ajuste de Traslape	1061	28	37.89
44	Ajuste de Válvulas	104	6	17.33
45	Ajuste de Varilla	13	1	13.00
46	Ajuste de Velocidad	112	6	18.67
47	Ajuste en el Paletizador	436	6	72.67
48	Ajustes de Etiquetadora	209	5	41.80
49	Alarma Carbocooler	332	12	27.67
50	Alta temperatura	186	5	37.20
51	Alta temperatura en Carbocooler	114	4	28.50
52	Arranque	60	1	60.00
53	Arrastre de Producto	418	7	59.71
54	Baja Velocidad de Llenadora	426	37	11.51
55	Baja Velocidad para evitar desajuste de navaja	639	20	31.95
56	Bajo Nivel de Llenado	25	1	25.00
57	Bloqueo de film	621	62	10.02
58	Bloqueo de Pantalla de Etiquetadora	10	1	10.00
59	Bloqueo por envase	1698	115	14.77
60	Bomba de Agua Carbocooler	810	3	270.00
61	Botella Aperlada	98	4	24.50
62	Botella Defectuosa	20	2	10.00
63	Botella Mal Soplada	829	10	82.90
64	Botella Mal Tapada	1485	13	114.23
65	Caída de Paquetes	177	10	17.70

Tabla 4.7 Resumen de paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Paro imputable	Minutos	Incidencias	Promedios
66	Cambio de Aceite a Compresor de Amoniaco	8	1	8.00
67	Cambio de Antigiro de Cabezal	142	10	14.20
68	Cambio de banda	41	1	41.00
69	Cambio de Bomba	180	2	90.00
70	Cambio de Boquilla	33	6	5.50
71	Cambio de Cabezal en Roscador	58	4	14.50
72	Cambio de Cable Tensor de Dancer	22	1	22.00
73	Cambio de Cartucho de Rollos Pulidores	10	1	10.00
74	Cambio de Chuck	34	2	17.00
75	Cambio de Compresor	15	2	7.50
76	Cambio de Cople	60	1	60.00
77	Cambio de Diafragma de Válvula Modulante	38	1	38.00
78	Cambio de Difusor de Molde	20	1	20.00
79	Cambio de Empaque	368	11	33.45
80	Cambio de Etiqueta	12	2	6.00
81	Cambio de Filtros	426	4	106.50
82	Cambio de Gomas de Tulipas	177	4	44.25
83	Cambio de Pinzas	121	8	15.13
84	Cambio de Piñón	164	4	41.00
85	Cambio de Resorte de Pinza	41	2	20.50
86	Cambio de Rodamiento	90	1	90.00
87	Cambio de Rollo	54	6	9.00
88	Cambio de Roscador	6	1	6.00
89	Cambio de Rótula	31	1	31.00
90	Cambio de Tambor de Vacío	201	2	100.50
91	Cambio de Taparroca	30	1	30.00
92	Cambio de Tulipas	4	1	4.00
93	Cambio de Válvulas de Llenado	120	5	24.00
94	Derrame de Producto	9	1	9.00
95	Desembrague de Diente	113	12	9.42
96	Falla Araña	30	1	30.00
97	Falla banda	391	7	55.86
98	Falla Barra Compactadora	184	2	92.00

Tabla 4.7 Resumen de paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Paro imputable	Minutos	Incidencias	Promedios
99	Falla Bomba de Vacío	932	5	186.40
100	Falla Cabezales	12	1	12.00
101	Falla cadenas	246	5	49.20
102	Falla Canastilla	25	1	25.00
103	Falla Chiller	265	3	88.33
104	Falla Codificador	1590	29	54.83
105	Falla Compresor	3732.5	30	124.42
106	Falla Compresor de Amoniaco	342	10	34.20
107	Falla cople	90	1	90.00
108	Falla de Montacargas	143	9	15.89
109	Falla de operación	393	10	39.30
110	Falla de Paletizadora	513	14	36.64
111	Falla de Pistón	173	5	34.60
112	Falla de Pistón Desenrollador de Film	30	1	30.00
113	Falla de Rodillos	161	4	40.25
114	Falla del Ventilador Condensador y su Chumacera	135	1	135.00
115	Falla Eléctrica/Electrónica	1988	28	71.00
116	Falla Electroválvula	139	4	34.75
117	Falla flecha	30	1	30.00
118	Falla malla	31	1	31.00
119	Falla Módulo de Corte Zambelli	2679.6	24	111.65
120	Falla Molde	157	5	31.40
121	Falla Motor	453	9	50.33
122	Falla Pinza	59	4	14.75
123	Falla Reductor	180	2	90.00
124	Falla Roscador	438	5	87.60
125	Falla Sensor	46	4	11.50
126	Falla Sidel	1331.5	16	83.22
127	Falla Temperatura	13	1	13.00
128	Falla temperatura	23	1	23.00
129	Falla Válvulas	1160	8	145.00
130	Falla Variador de Salida	70	2	35.00

Tabla 4.7 Resumen de paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Paro imputable	Minutos	Incidencias	Promedios
131	Falla vaso de agua	17	3	5.67
132	Falta de Operador	45	1	45.00
133	Falta de Preforma en Tolva	21	3	7.00
134	Falta Taparroasca	83	2	41.50
135	Fuera de registro	829	43	19.28
136	Fuera de Tiempo	30	1	30.00
137	Fuga de Agua	73	2	36.50
138	Fuga de CO2	11	1	11.00
139	Inundación de Tazón	21	4	5.25
140	Lámpara Fundida	20	1	20.00
141	Lavado de Cisternas (Tratamiento de Agua)	3247	12	270.58
142	Limpieza (Sala de Jarabes)	15	1	15.00
143	Limpieza a la línea de producción	234	2	117.00
144	Limpieza de Banda Transportadora	62	4	15.50
145	Limpieza de Cabezales	28	1	28.00
146	Limpieza de Filtros	42	2	21.00
147	Limpieza de Lámpara UV de Línea	105	1	105.00
148	Limpieza de Lente de Codificador	10	1	10.00
149	Limpieza de Navajas	12	3	4.00
150	Limpieza de Rodillos	98.16	7	14.02
151	Limpieza de Sensor	30	1	30.00
152	Limpieza de Tambor de Vacío	8	2	4.00
153	Limpieza de Tanques de Floculación	810	4	202.50
154	Motor Reductor de Entrada	49	2	24.50
155	Obstrucción de Film	110	9	12.22
156	Obstrucción de Preforma	145	18	8.06
157	Obstrucción de Taparroasca	12	1	12.00
158	Parada progresiva	13	2	6.50
159	Pérdida de Tubo de Venteo	16	1	16.00
160	Preforma Defectuosa	30	1	30.00
161	Presión Insuficiente	188	4	47.00
162	Problemas con el aire de vacío	15	1	15.00
163	Retro lavado de Purificador de Carbono	7	1	7.00

Tabla 4.7 Resumen de paros imputables (continuación)

Fuente: elaboración propia

No	Paro imputable	Minutos	Incidencias	Promedios
164	Robopack no paletizaba	13	1	13.00
165	Rollo de Etiqueta Roto	15	1	15.00
166	Se alarma unidrive (Zambelli)	6	1	6.00
167	Variación de Temperatura en Zambelli	27	1	27.00
-	Total general	56232.56	1399	6686.04

Dado que no resulta práctico evaluar los problemas desde 3 clasificaciones diferentes debido a que pueden existir diferencias entre los valores y su orden, se utilizará una única, combinando las 3 anteriores utilizando la siguiente ecuación:

$$FC = (A * m) + (B * i) + (C * p)$$

Dónde:

FC = Factor de clasificación

A = Ponderación para los minutos (0.2)

B = Ponderación para las incidencias (0.4)

C = Ponderación para los promedios (0.4) **2

m = % que el problema representa del total de minutos

i = % que el problema representa del total de incidencias

p = % que el problema representa del total de promedios

La **Tabla 4.8** presenta a los paros imputables clasificados según el nuevo factor de clasificación descrito en la ecuación previamente mostrada, en la columna de FC. En la columna adyacente, % acum, se muestra el valor acumulado que cada paro representa del total hasta completar el 100%.

² El valor de las ponderaciones se estableció considerando las necesidades expresadas por la gerencia.

Tabla 4.8 Tabla de factores de clasificación para los paros imputables
Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
1	Ajuste de etiquetas	5.39	5.39
2	Bloqueo por envase	3.98	9.37
3	Lavado de Cisternas (Tratamiento de Agua)	3.12	12.48
4	Falla Compresor	2.93	15.41
5	Ajuste de Torque	2.79	18.20
6	Ajuste de Navajas	2.49	20.69
7	Falla Módulo de Corte Zambelli	2.31	23.00
8	Bloqueo de film	2.05	25.05
9	Bomba de Agua Carbocooler	1.99	27.04
10	Falla Eléctrica/Electrónica	1.93	28.97
11	Falla Codificador	1.72	30.70
12	Ajuste de llenadora	1.67	32.37
13	Fuera de registro	1.64	34.01
14	Limpieza de Tanques de Floculación	1.61	35.62
15	Falla Bomba de Vacío	1.59	37.21
16	Botella Mal Tapada	1.58	38.79
17	Falla Válvulas	1.51	40.30
18	Falla Sidel	1.43	41.73
19	Ajuste de Traslape	1.40	43.14
20	Ajuste de Estrella	1.37	44.50
21	Baja Velocidad de Llenadora	1.28	45.78
22	Ajuste de Molde	1.14	46.92
23	Botella Mal Soplada	1.08	48.00
24	Ajuste de Pistones	1.00	49.00
25	Ajuste de Guías	0.99	49.99
26	Baja Velocidad para evitar desajuste de navaja	0.99	50.98
27	Ajuste de Cobra de Válvula	0.98	51.96
28	Ajuste de Cabezal	0.94	52.90
29	Ajuste de Parámetros	0.94	53.83
30	Cambio de Filtros	0.90	54.74
31	Falla del Ventilador Condensador y su Chumacera	0.88	55.62
32	Limpieza a la línea de producción	0.84	56.46

Tabla 4.8 Tabla de factores de clasificación para los paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
33	Ajuste de Sopladora	0.84	57.30
34	Falla Roscador	0.82	58.12
35	Falla de Paletizadora	0.80	58.93
36	Ajuste de Pinzas	0.77	59.69
37	Ajuste en el Paletizador	0.76	60.46
38	Ajuste de film	0.75	61.20
39	Cambio de Tambor de Vacío	0.73	61.93
40	Falla Motor	0.72	62.65
41	Falla Chiller	0.71	63.36
42	Arrastre de Producto	0.71	64.07
43	Limpieza de Lámpara UV de Línea	0.69	64.76
44	Falla banda	0.67	65.44
45	Falla Barra Compactadora	0.67	66.11
46	Falla de operación	0.66	66.77
47	Cambio de Bomba	0.66	67.43
48	Falla Reductor	0.66	68.09
49	Cambio de Empaque	0.65	68.74
50	Ajuste de Banda Transportadora	0.63	69.37
51	Alarma Carbocooler	0.63	69.99
52	Obstrucción de Preforma	0.61	70.61
53	Falla Compresor de Amoniaco	0.61	71.22
54	Ajuste de Transportador Tablillas	0.60	71.82
55	Cambio de Rodamiento	0.60	72.42
56	Falla cople	0.60	73.02
57	Ajuste de Etiquetadora	0.60	73.62
58	Ajuste de Cuchillas	0.59	74.21
59	Ajuste al Antigiro	0.58	74.79
60	Ajuste de Tornillos	0.55	75.35
61	Falla cadenas	0.52	75.87
62	Ajuste de Rodillo	0.49	76.36
63	Ajustes de Etiquetadora	0.47	76.83
64	Presión Insuficiente	0.46	77.29
65	Caída de Paquetes	0.45	77.74

Tabla 4.8 Tabla de factores de clasificación para los paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
66	Ajuste de Cople	0.45	78.19
67	Cambio de Gomas de Tulipas	0.44	78.63
68	Desembrague de Diente	0.44	79.07
69	Alta temperatura	0.43	79.51
70	Cambio de Antigiro de Cabezal	0.42	79.93
71	Cambio de Piñón	0.42	80.34
72	Falla de Rodillos	0.41	80.76
73	Falla de Pistón	0.41	81.17
74	Arranque	0.41	81.58
75	Cambio de Cople	0.41	81.99
76	Ajuste de Tobera	0.40	82.39
77	Falla de Montacargas	0.40	82.79
78	Ajuste de Tambor de Vacío	0.39	83.19
79	Falla Molde	0.39	83.57
80	Falla Electroválvula	0.37	83.94
81	Obstrucción de Film	0.37	84.31
82	Cambio de Pinzas	0.36	84.68
83	Ajuste de Rodillo Engomador	0.34	85.02
84	Falta Taparrosca	0.33	85.35
85	Cambio de Válvulas de Llenado	0.33	85.68
86	Alta temperatura en Carbocooler	0.33	86.01
87	Ajuste de Velocidad	0.32	86.33
88	Limpieza de Rodillos	0.32	86.65
89	Ajuste de Sensor	0.32	86.97
90	Falta de Operador	0.31	87.28
91	Ajuste de Válvulas	0.31	87.59
92	Ajuste de Levas	0.31	87.90
93	Fuga de Agua	0.30	88.20
94	Botella Aperlada	0.30	88.50
95	Falla Variador de Salida	0.29	88.79
96	Ajuste de Roscador	0.29	89.08
97	Cambio de banda	0.29	89.37
98	Cambio de Diafragma de Válvula Modulante	0.27	89.64

Tabla 4.8 Tabla de factores de clasificación para los paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
99	Ajuste de Almohadilla	0.26	89.90
100	Cambio de Rollo	0.24	90.14
101	Limpieza de Banda Transportadora	0.23	90.37
102	Cambio de Rótula	0.23	90.59
103	Falla malla	0.23	90.82
104	Falla Pinza	0.22	91.04
105	Ajuste de Barra Envolvedora	0.22	91.27
106	Cambio de Cabezal en Roscador	0.22	91.49
107	Motor Reductor de Entrada	0.22	91.71
108	Cambio de Taparroasca	0.22	91.93
109	Falla Araña	0.22	92.15
110	Falla de Pistón Desenrollador de Film	0.22	92.36
111	Falla flecha	0.22	92.58
112	Fuera de Tiempo	0.22	92.80
113	Limpieza de Sensor	0.22	93.02
114	Preforma Defectuosa	0.22	93.24
115	Cambio de Boquilla	0.22	93.46
116	Ajuste de Entrada	0.22	93.67
117	Limpieza de Cabezales	0.21	93.88
118	Variación de Temperatura en Zambelli	0.20	94.08
119	Falla Sensor	0.20	94.28
120	Limpieza de Filtros	0.20	94.47
121	Ajuste de Servomotor	0.20	94.67
122	Cambio de Resorte de Pinza	0.19	94.86
123	Ajuste de Flecha	0.19	95.06
124	Bajo Nivel de Llenado	0.19	95.24
125	Falla Canastilla	0.19	95.43
126	Falla temperatura	0.17	95.60
127	Cambio de Chuck	0.17	95.77
128	Cambio de Cable Tensor de Dancer	0.17	95.94
129	Cambio de Difusor de Molde	0.16	96.10
130	Lámpara Fundida	0.16	96.25
131	Ajuste de Transportadores Aéreos	0.15	96.41

Tabla 4.8 Tabla de factores de clasificación para los paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
132	Inundación de Tazón	0.15	96.56
133	Falta de Preforma en Tolva	0.14	96.70
134	Pérdida de Tubo de Venteo	0.13	96.83
135	Ajuste de Cadena	0.13	96.95
136	Falla vaso de agua	0.13	97.08
137	Ajuste de Temperatura	0.12	97.20
138	Botella Defectuosa	0.12	97.33
139	Limpieza (Sala de Jarabes)	0.12	97.45
140	Problemas con el aire de vacío	0.12	97.57
141	Rollo de Etiqueta Roto	0.12	97.70
142	Limpieza de Navajas	0.11	97.81
143	Ajuste de Varilla	0.11	97.92
144	Falla Temperatura	0.11	98.03
145	Robopack no paletizaba	0.11	98.15
146	Cambio de Compresor	0.11	98.25
147	Falla Cabezales	0.10	98.36
148	Obstrucción de Taparrosca	0.10	98.46
149	Parada progresiva	0.10	98.56
150	Fuga de CO2	0.10	98.66
151	Cambio de Etiqueta	0.10	98.76
152	Ajuste de Chuck	0.09	98.85
153	Ajuste de Diente Separador	0.09	98.94
154	Bloqueo de Pantalla de Etiquetadora	0.09	99.03
155	Cambio de Cartucho de Rollos Pulidores	0.09	99.13
156	Limpieza de Lente de Codificador	0.09	99.22
157	Ajuste de Adhesivo	0.09	99.30
158	Derrame de Producto	0.09	99.39
159	Limpieza de Tambor de Vacío	0.08	99.47
160	Cambio de Aceite a Compresor de Amoniaco	0.08	99.55
161	Retro lavado de Purificador de Carbono	0.07	99.63
162	Ajuste de Gomas	0.07	99.69
163	Ajuste de Separador de Producto	0.07	99.76
164	Cambio de Roscador	0.07	99.83

Tabla 4.8 Tabla de factores de clasificación para los paros imputables (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Finales	FC	% acum
165	Se alarma unidrive (Zambelli)	0.07	99.89
166	Ajuste de salida	0.05	99.95
167	Cambio de Tulipas	0.05	100.00

Con la información presentada anteriormente se procede con la elaboración de un diagrama de Pareto (véase **Figura 4.17**) para la identificación de los paros imputables más importantes.

Dada la información que se manejará en el diagrama, la Tabla 4.8 debe ser utilizada como referencia para comprender de manera clara el diagrama ya que se considera importante se presentará un corte con los primeros 26 paros del diagrama de Pareto para poder apreciar tales paros de manera más clara.

Del análisis se determina al **ajuste de etiquetas** (5.39 %) como el paro imputable que mayor prioridad debe tener al contemplarse estos paros, seguido por el **bloqueo de envase** (3.98%), el **lavado de cisternas (tratamiento de aguas)** (3.12%), la **falla compresor** (2.93%), el **ajuste de torque** (2.79%), el **ajuste de navajas** (2.49%), la **falla de módulo de corte Zambelli** (2.31%) y el **bloqueo de film** (2.05%) ;todos ellos con valores individuales de al menos de un 2% y en suma hasta un 25.05%.

Le siguen la **bomba de agua Carbocooler** (1.99%), la **falla eléctrica/electrónica** (1.93%), la **falla codificador** (1.72%), el **ajuste de llenadora** (1.67%), el **fuera de registro** (1.64%), la **limpieza de tanques de floculación** (1.61%), la **falla de bomba de vacío** (1.59%), la **botella mal tapada** (1.58%), la **falla válvulas** (1.51%), la **falla Sidel** (1.43%), el **ajuste de traslape** (1.40%), el **ajuste de estrella** (1.37%), la **baja velocidad de llenadora** (1.28%), el **ajuste de molde** (1.14%), la **botella mal soplada** (1.08%), el **ajuste de pistones** (1%), el **ajuste de guías** (0.99%) y la **baja velocidad para evitar desajuste de navaja** (0.99%).

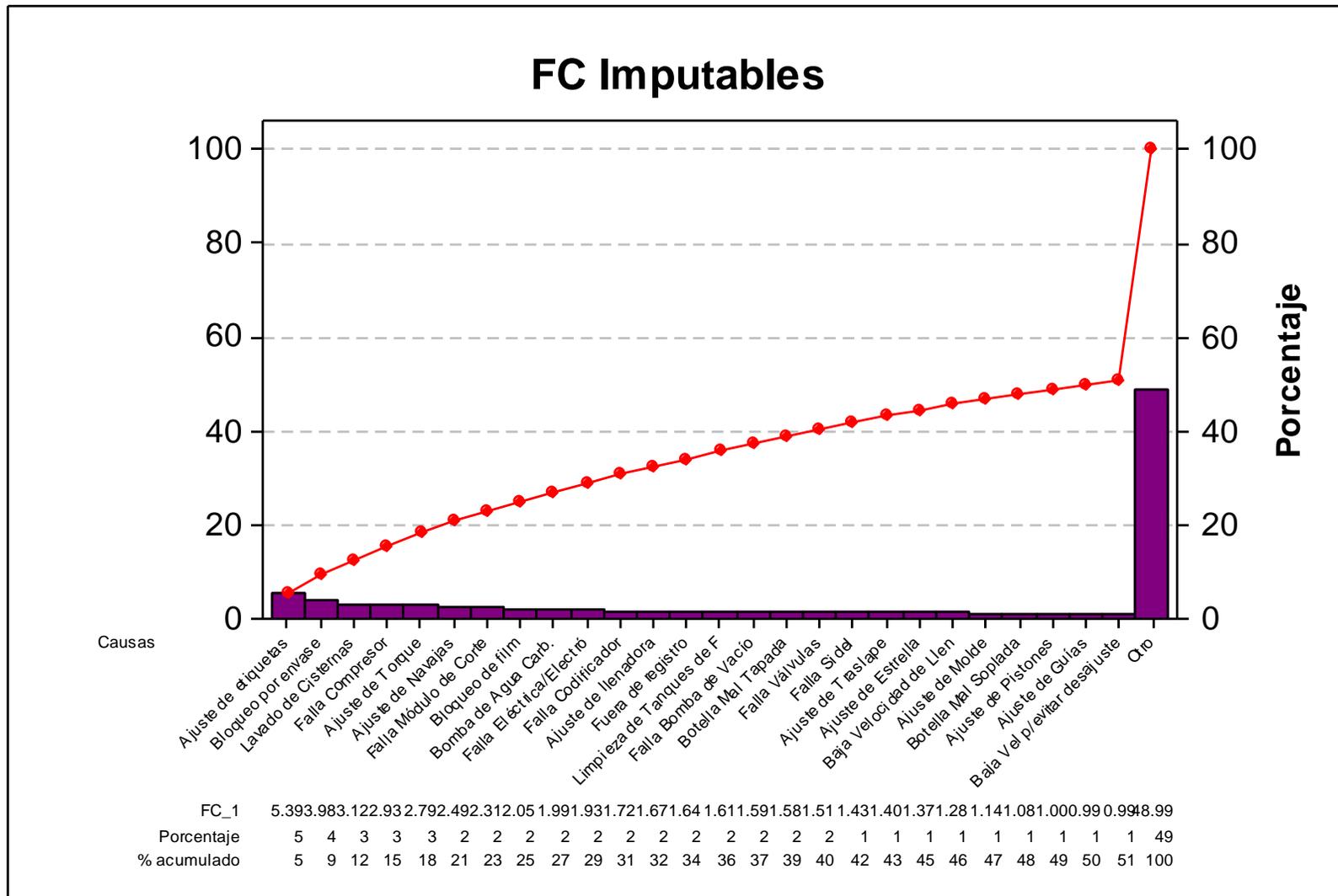


Figura 4.17 Diagrama de Pareto del FC para los paros no imputables
Fuente: elaboración propia

Los anteriores representan los primeros 26 paros de la clasificación, se consideran tales ya que suman un 50.98% del valor total acumulado. Es importante llevar a cabo un análisis sobre estas 26 causas para obtener más conclusiones.

4.11 Análisis de causas de paro

Para identificar los mejores caminos de solución es importante determinar que causas son más importantes. Para ello, ya se estableció una lista de problemas esenciales, presentados en la **Tabla 4.9**, que se muestra a continuación:

Tabla 4.9 Las 36 causas de paros más importantes
Fuente: elaboración propia

No imputables	Imputables	
Cambio de sabor	Ajuste de etiquetas	Limpieza de tanques de
Cambio de tanque	Bloqueo por envase	floculación
Mantenimiento autorizado	Lavado de cisternas	Falla bomba de vacío
Bodega llena	Falla compresor	Botella mal tapada
Paro programado	Ajuste de torque	Falla válvulas
Sanearamiento	Ajuste de navajas	Falla Sidel
Cambio de formato	Falla módulo de corte	Ajuste de traslape
Colocación de tanques en	Zambelli	Ajuste de estrella
tratamiento de agua	Bloqueo de film	Baja velocidad de
Tarima defectuosa	Bomba de agua	llenadora
Falta de agua	Carbocooler	Ajuste de molde
	Falla eléctrica/electrónica	Botella mal soplada
	Falla codificador	Ajuste de pistones
	Ajuste de llenadora	Ajuste de guías
	Fuera de registro	Baja velocidad para evitar desajuste de navaja

De la clasificación anterior, es importante determinar qué problemas atacar primero, ya que si bien es un lista más reducida que con la que se contaba al inicio, es conveniente determinar cuáles problemas son más convenientes de atacar primeramente.

Lo ideal sería comenzar con los problemas según su valor de Factor de Clasificación, pero dado que los datos se obtuvieron de un historial, es conveniente analizar si no se han emprendido acciones que ya estén ejerciendo efecto en el comportamiento de los problemas presentados y añadir ese criterio al atacar los problemas y no considerar solamente al FC.

4.11.1 No imputables

Como se mencionó anteriormente, es conveniente primeramente analizar el comportamiento de los principales problemas identificados anteriormente a través del tiempo del análisis, en este caso para los no imputables. La **Figura 4.18** y la **Figura 4.19** presentan gráficos que describen la variación en la incidencia de los paros a través del periodo de análisis en el afán de identificar aquellos problemas sobre los cuales ya se han emprendido acciones o bien patrones de comportamiento de los mismos para los paros no imputables.

La **Figura 4.18** presenta las tendencias semanales para las primeras 5 causas de paro no imputables más importantes. Cabe mencionar que se consideró el análisis semanal porque permite apreciar mejor los patrones o bien, las variaciones en el comportamiento de las causas, un análisis mensual, al constar con solamente 9 puntos de referencia por causa no permite una observación tan clara de tales tendencias.

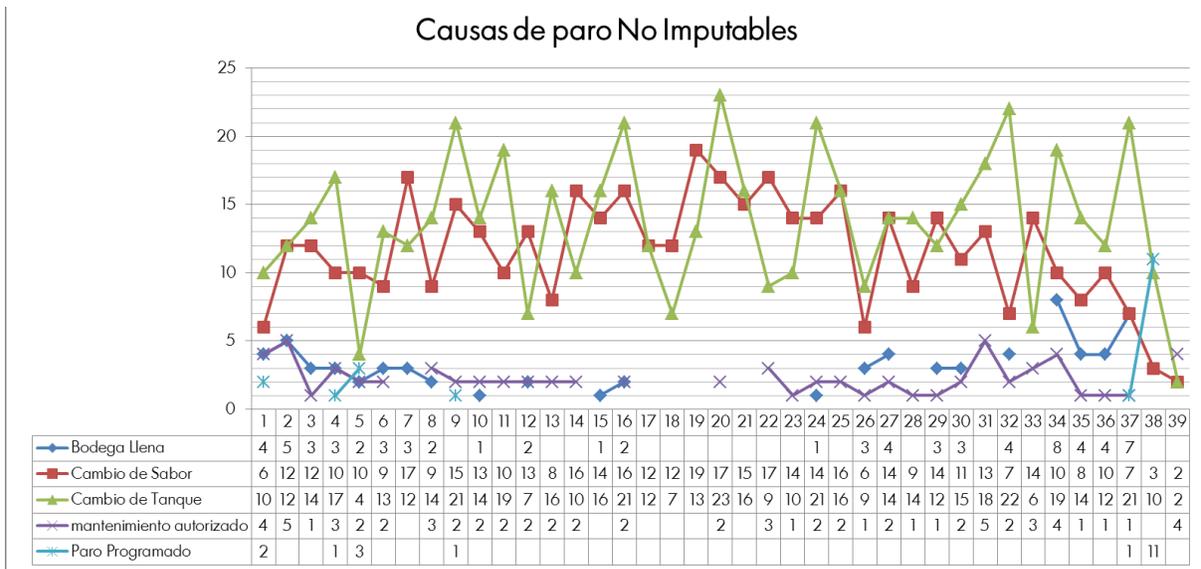


Figura 4.18 Tendencia semanal de paros no imputables (causas 1-5)
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.19** presenta las tendencias semanales para las siguientes 5 causas de paro no imputables más importantes, desde la causa 6 hasta la 10.

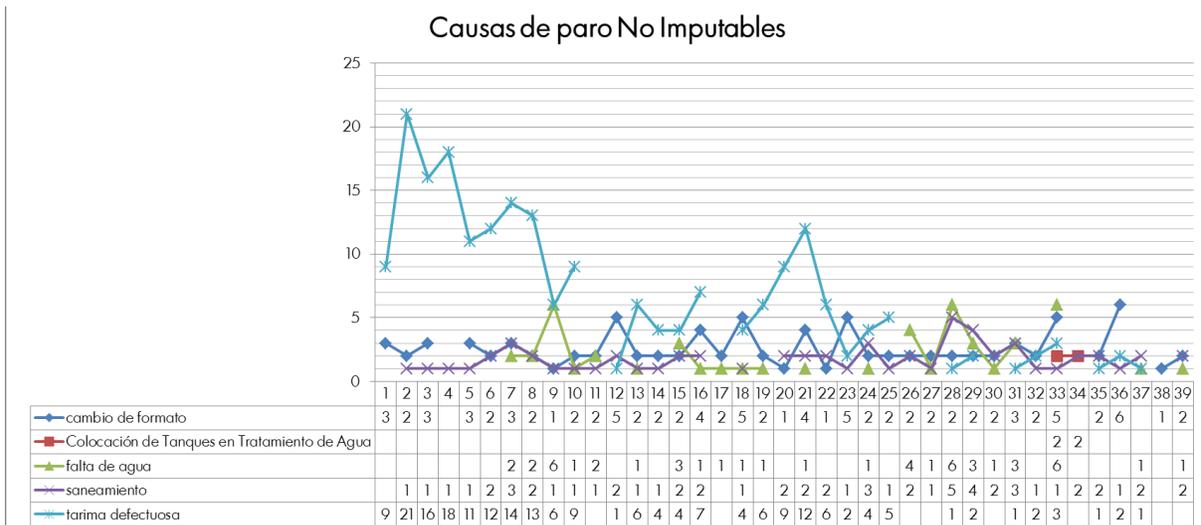


Figura 4.19 Tendencia semanal de paros no imputables (causas 6-10)
Fuente: elaboración propia

La **Tabla 4.10** presenta un resumen de los datos con los que se elaboraron las gráficas anteriores para tener mayor claridad en el valor de los datos.

Tabla 4.10 Resumen de variación de paros no imputables a través del tiempo de estudio

Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

No imputables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Cambio de Sabor	40	45	55	62	68	60	53	47	24
Cambio de Tanque	54	46	68	65	60	60	62	72	49
Mantenimiento autorizado	13	9	8	4	3	8	6	14	7
Bodega Llena	15	10	3	3	0	4	10	12	15
Paro Programado	5	4	0	0	0	0	0	0	12
Saneamiento	4	8	5	6	6	7	13	8	6
Cambio de formato	8	10	12	10	13	10	9	12	9
Colocación de Tanques en Tratamiento de Agua	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Tarima defectuosa	64	50	20	17	34	14	3	7	3
Falta de agua	0	4	10	5	3	3	13	9	2

Del análisis de las tendencias pueden obtenerse las siguientes observaciones:

- El cambio de sabor y el cambio de tanque son dos causas de paro muy recurrentes pero a la vez son inherentes al proceso de producción por lo que su ocurrencia no es susceptible de ser eliminada, en todo caso podría ser reducida y con mayores inversiones podría reducirse su tiempo promedio. Una forma de asegurar la menor ocurrencia de estos paros podría ser una programación más eficiente del proceso de producción.
- El mantenimiento autorizado es una causa de paro importante para la línea de producción, es una causa que consume una cantidad de tiempo considerable y que tiene una cantidad de ocurrencias relativamente constante. Sobre ella también se tiene poco control a pesar de lo que

pudiera considerársele por lo que requiere que se le preste considerable atención a la misma.

- La bodega llena no es una causa de paro imputable al departamento de Manufactura, sino más bien al de Logística (y que puede tener sus orígenes en algún otro departamento) por lo que sería importante tener en cuenta alguna acción interdepartamental para atacar tal problema, no obstante existen acciones que podrían emprenderse al ocurrir alguna.
- El paro programado es un problema más bien esporádico y que no presenta una tendencia como tal, por lo que no requiere que se le preste tanta atención.
- El saneamiento es una causa de paro muy constante, con pocas ocurrencias pero constante en el número de incidencias que tiene, por lo que podría resultar importante encontrar mejores formas para realizar el saneamiento y aprovechar un ahorro de tiempo para este paro dada su condición de constancia.
- El cambio de formato es una causa de paro inherente al proceso de producción, no obstante es susceptible de reducir el tiempo que consume cada vez que esta sucede e inclusive se mantiene con una ocurrencia relativamente constante por lo que un ahorro de tiempo con esta causa resultaría importante.
- La colocación de tanques en tratamiento de aguas es una causa de paro esporádica que solamente tuvo 4 ocurrencias en un mes y se debió a la instalación de tanques nuevos para una mayor capacidad de producción y almacenamiento de agua. Por tal motivo pueden no emprenderse acciones para evitar este paro ya que no ocurrirá de nuevo de manera cotidiana.
- La tarima defectuosa es una causa de paro para la cual ya se han tomado acciones (reparación o adquisición según sea el caso) y por lo tanto es una causa que solamente debe monitorearse para evitar futuras complicaciones.

- La falta de agua es una causa de paro con algunos picos por lo que debe ponerse atención en tales problemas. Ya que tales picos pueden causar problemas posteriores e incluso provocar que este paro se convierta en uno de mayor importancia.

4.11.2 Imputables

La **Figura 4.20**, **Figura 4.21** y **Figura 4.22** presentan tres gráficos que describen la variación en la incidencia de los paros a través del periodo de análisis en el afán de identificar aquellos problemas sobre los cuales ya se han emprendido acciones o bien patrones de comportamiento de los mismos.

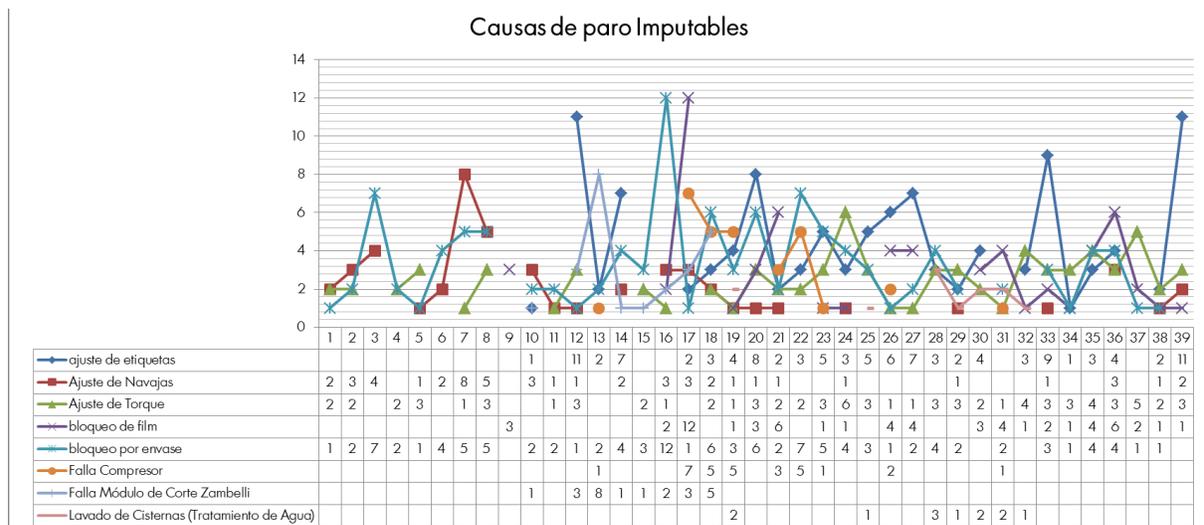


Figura 4.20 Tendencia semanal de paros imputables (causas 1-8)
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.20** presenta la tendencia semanal de los paros de las causas imputables para las primeras 8 causas más importantes.

De la misma forma, la **Figura 4.21** presenta las tendencias semanales pero para las causas desde la 9 hasta la 17 de la lista de las 26 más importantes para las del orden de imputables.

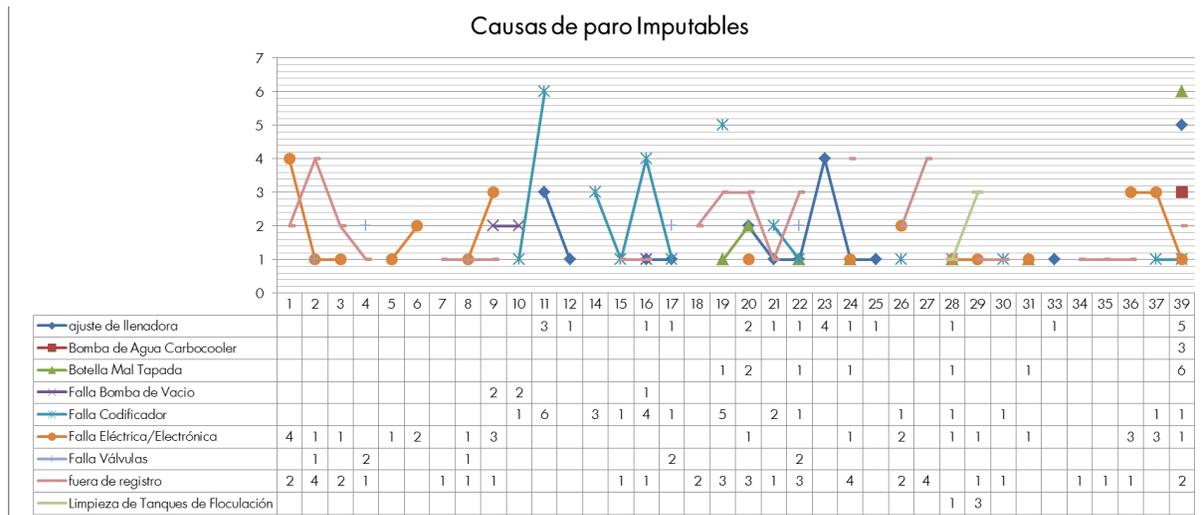


Figura 4.21 Tendencia semanal de paros imputables (causas 9-17)
Fuente: elaboración propia

La **Figura 4.22** presenta la tendencia semanal de las causas desde la 18 hasta la 26.

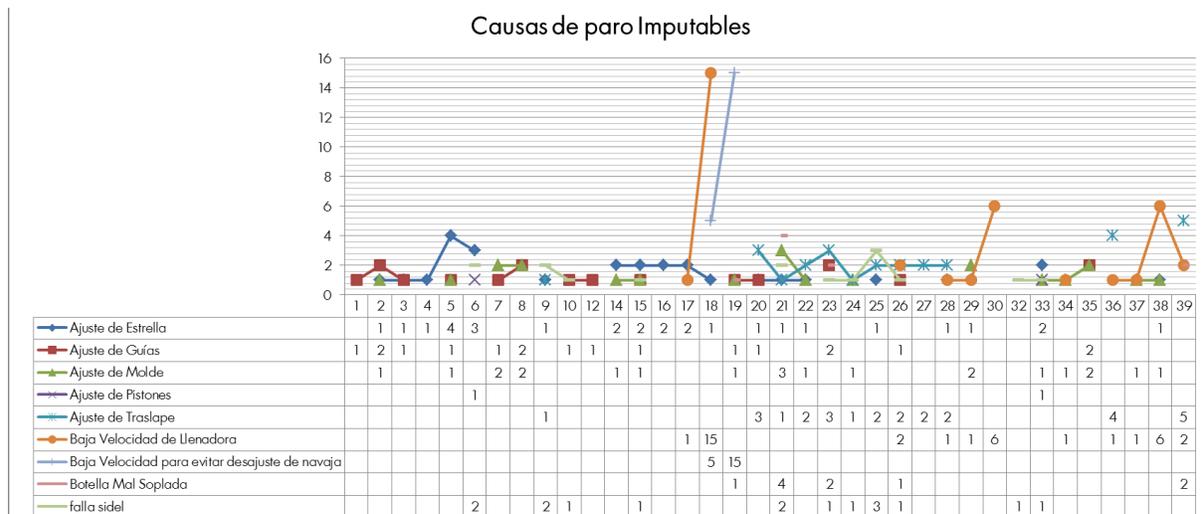


Figura 4.22 Tendencia semanal de paros imputables (causas 18-26)
Fuente: elaboración propia

Se debe poner atención en aquellos problemas que presenten aparentes tendencias a seguir aumentando o en su defecto manteniéndose constantes. No obstante si un paro presenta una tendencia a la baja sería importante identificar la razón de su tendencia a la baja para evitar que tal problema pueda resurgir posteriormente.

La **Tabla 4.11** presenta un resumen de los datos contenidos en los tres gráficos anteriores para tener mayor claridad en los valores de los datos individuales.

Tabla 4.11 Resumen de variación de paros imputables a través del tiempo de estudio
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Imputables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Ajuste de etiquetas	0	0	13	10	20	17	18	16	17
Bloqueo por envase	12	15	5	22	18	19	10	8	6
Lavado de Cisternas (Tratamiento de Agua)	0	0	0	0	2	1	6	3	0
Falla Compresor	0	0	1	7	15	6	0	1	0
Ajuste de Torque	6	7	4	3	9	14	9	14	14
Ajuste de Navajas	9	16	5	8	5	1	1	1	6
Falla Módulo de Corte Zambelli	0	0	9	10	5	0	0	0	0
Bloqueo de film	0	0	3	14	10	5	11	9	10
Bomba de Agua Carbocooler	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Falla Eléctrica/Electrónica	7	6	1	0	1	2	3	1	7
Falla Codificador	0	0	7	9	7	2	2	0	2
Ajuste de llenadora	0	0	4	2	4	6	1	1	5
Fuera de registro	9	2	1	2	12	4	8	2	3
Limpieza de Tanques de Floculación	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Falla Bomba de Vacío	0	2	2	1	0	0	0	0	0
Botella Mal Tapada	0	0	0	0	3	2	2	0	6
Falla Válvulas	3	1	0	2	2	0	0	0	0
Falla Sidel	0	2	3	1	2	6	0	2	0
Ajuste de Traslape	0	0	1	0	5	9	4	0	9

Tabla 4.11 Resumen de variación de paros imputables a través del tiempo de estudio (continuación)

Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Imputables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Ajuste de Estrella	3	7	1	8	3	2	2	2	1
Baja Velocidad de Llenadora	0	0	0	1	15	2	8	1	10
Ajuste de Molde	1	5	0	2	5	1	2	4	2
Botella Mal Soplada	0	0	0	0	5	3	0	0	2
Ajuste de Pistones	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Ajuste de Guías	4	4	2	1	2	2	1	2	0
Baja Velocidad para evitar desajuste de navaja	0	0	0	0	20	0	0	0	0

Del análisis de las tendencias pueden obtenerse las siguientes observaciones:

- El ajuste de etiquetas es un problema recurrente dentro de la empresa, el cual no se presentó durante las primeras nueve semanas del año y posteriormente a eso comenzó a tener ocurrencias y se ha convertido en uno de los mayores problemas a observar por lo que es importante atacar este problema tan pronto como sea posible.
- El bloqueo por envase es una causa de paro importante dentro de la organización y requiere de atención. Cabe mencionar que este no es un problema aislado a un solo equipo sino que más bien, sus ocurrencias se reparten entre diferentes equipos y que ha presentado una ligera tendencia a la baja en las últimas fechas del estudio.
- El lavado de cisternas es un problema importante pero es un problema por temporadas, ya que esta causa de paro se da principalmente durante la temporada de lluvias en las que el agua que recibe la planta por parte de SMAPA llega con elevados niveles de contaminación (suciedad) lo cual obliga a lavar las cisternas de agua debido a su contaminación.
- La falla compresor es una causa de paro que se localiza principalmente en dos equipos, en el compresor de alta y en el compresor de baja, principalmente en el primero. Ahora bien, cabe mencionar que la falla de

compresor fue un problema que tuvo un pico de incidencias en el mes de mayo y posteriormente a eso el problema decreció hasta desaparecer al mes de Septiembre.

- El ajuste de torque es un problema que a fechas recientes ha tenido un crecimiento, ya que en los últimos 4 meses se observa un repunte de incidencias con respecto a meses anteriores. Es importante mencionar que este problema se encuentra aislado en la llenadora.
- El ajuste de navajas es una causa de paro importante, que a fechas recientes poco a poco comenzó a decrecer aunque al último mes del estudio presento un ligero aumento en su número de incidencias. Cabe mencionar que este problema se encuentra ubicado en dos máquinas, principalmente en la envolvedora y en mucha menor proporción en la etiquetadora. Por lo cual se requiere poner atención en el problema para evitar que pueda comenzar a salirse de control de nuevo.
- La falla del módulo de corte Zambelli es una causa de paro aislada a la envolvedora y que tuvo su periodo de incidencias máximo en el mes de Abril, hasta el último mes del periodo de estudio es un problema que aparenta no tener más incidencias y haber desaparecido, no obstante es un problema sobre el cual se debe tener cuidado ya que una reaparición del mismo podría ser grave.
- El bloqueo de film es una causa de paro aislada completamente en la envolvedora. Dicho paro encontró un pico de incidencias en el mes de Abril, después del cual comenzó a mostrar una tendencia a la baja pero que en los tres últimos meses del estudio comenzó a presentarse un nuevo repunte de incidencias por lo que es importante poner atención a este problema para poder erradicarlo de manera más efectiva.
- La bomba de agua Carbocooler es una falla que solamente tuvo 3 incidencias durante el último mes del periodo de estudio por lo que es una causa de paro a la cual debe dársele el adecuado seguimiento y también ponerle atención al momento ya que su promedio de tiempo de paro

resulta ser muy elevado por lo que es una causa que debe erradicarse a la mayor brevedad posible.

- La falla eléctrica/electrónica es un paro que se encuentra diseminado entre 10 equipos durante el periodo de estudio, encontrándose focalizado principalmente en la paletizadora y posteriormente en la etiquetadora. Esta causa de paro tuvo picos de incidencias en los meses de Enero y Febrero para posteriormente mostrar una tendencia a la baja; la cual posteriormente fue aumentando hasta encontrar un nuevo pico de incidencias en el mes de Septiembre
- La falla del codificador como su nombre lo menciona es una falla que se genera en el codificador, la cual tuvo su pico de incidencias en el mes de Abril y posteriormente ha demostrado una tendencia de ir hacia abajo. Por lo que probablemente solo se requiera monitorear el adecuado funcionamiento del codificador.
- El ajuste de llenadora tuvo un pico de incidencias en el mes de abril y posterior a eso comenzó a tener tendencias de ir a la baja hasta quedar en un estado mínimo y constante de ocurrencias, es importante estar al tanto de este problema para evitar que pueda presentar problemas posteriormente.
- El fuera de registro es una causa de paros importante para la línea, cuenta con su mayor pico de incidencias en el mes de mayo y es un problema que se focaliza en la etiquetadora. Debido a su nivel de variaciones resulta importante analizar tal problema y procurar encontrar una solución para el mismo tan pronto como sea posible.
- La limpieza de tanques de floculación es una causa de paro que ocurre solamente en el tratamiento de aguas, e incluso tal problema solamente tuvo 4 ocurrencias en el mes de Junio las cuales no se repitieron nuevamente para otro mes en el periodo de estudio por lo que podría determinarse que este es más un paro esporádico, importante pero esporádico.

- La falla de bomba de vacío es una causa de paro que se centra en la etiquetadora y que tuvo sus mayores ocurrencias en los meses de febrero y marzo para que después de 2 meses desapareciera completamente por lo que no se considera necesario un mayor análisis de la causa sino un solo monitoreo de la misma.
- La botella mal tapada y su análisis revelan que el origen de esta causa de paro se localiza en la llenadora durante el último mes de análisis en curso, sería importante analizar un poco esta causa de paro ya que recientemente se cambió la forma en la que se desempeña el tapado.
- La falla de válvulas es un problema que se encuentra focalizado en el Carbocooler y que encuentra su mayor número de incidencias en el mes de Enero. Este es un problema que requiere solamente de monitoreo para evitar que vuelva a ocurrir posteriormente ya que su incidencia no ha perdurado hasta fechas recientes en el estudio.
- La falla Sidel es una causa de paro que tiene su ocurrencia en la sopladora y que tuvo su mayor pico de incidencias en el mes de Junio, los últimos registros que se tienen de este paro alcanzan hasta el mes de Agosto por lo que es un problema que debería monitorearse en caso de un posible repunte en meses posteriores.
- El ajuste de traslape es una causa de paro importante en la línea de producción y que debe ser observada con cuidado. Su origen se centra solamente en la etiquetadora y tiene dos picos de ocurrencias en meses no continuos, junio y septiembre (a pesar de que no se tienen registros de tal paro en el mes de agosto). Por lo tanto este es un paro importante que debe observarse con cuidado ya que presenta una tendencia a la alza en fechas recientes del estudio.
- El ajuste de estrella es un problema que tiene su origen en dos equipos principalmente, en la llenadora y en la etiquetadora; tuvo un elevado nivel de ocurrencias durante el mes de Febrero y un pico de las mismas durante el mes de Abril, a fechas recientes el problema ha ido disminuyendo en

ocurrencias por lo que es un problema que debería monitorearse para evitar un aumento en sus incidencias posteriormente.

- La baja velocidad de llenadora es una causa de paro que debe su mayor número de ocurrencias a la llenadora y en menor proporción al Carbocooler. Teniendo a su vez un mayor número de ocurrencias en el mes de mayo, con tendencias no uniformes y un notable aumento de incidencias para el mes de septiembre con relación al mes de agosto por lo que sería un problema sobre el cual sería importante llevar un análisis más a fondo.
- El ajuste de molde es una causa de paro que tiene su origen en la sopladora, y que a su vez cuenta con dos picos de incidencias para los meses de febrero y mayo; un ligero aumento para el mes de agosto y una disminución para el mes de septiembre por lo que tal problema deberá ser monitoreado para evitar que presente una tendencia a la alza de nuevo.
- La botella mal soplada es un problema que tiene su origen en la sopladora y que solamente ha tenido ocurrencias en 3 meses, un pico de ocurrencias en mayo, una disminución para el mes de junio y dos ocurrencias para el mes de septiembre, debe considerársele como un problema a monitorear para evitar que pueda causar problemas posteriormente en el desempeño de la línea.
- El ajuste de pistones es una causa de paro muy esporádica que solamente ha tenido dos ocurrencias, cada una en un mes diferente (febrero y agosto) y que por lo tanto es una causa que debe monitorearse para evitar ocurrencias en fechas posteriores.
- El ajuste de guías es un problema que tiene su mayor número de ocurrencias en la llenadora y que se ha presentado en todos los meses excepto en el último del estudio (septiembre) por lo que es un problema que debe monitorearse y analizarse de manera más profunda para evitar que siga teniendo ocurrencias en meses posteriores al análisis.

- La baja velocidad para evitar el desajuste de navaja fue un problema muy serio durante el mes de mayo solamente con un total de ocurrencias de 20 todas ellas presentadas en la envolvedora, por ello es importante analizar cuál fue la causa de tal problema y monitorearlo para evitar que pueda afectar el desempeño de la línea posteriormente.

4.12 Entrenamiento para la inspección autónoma

Dado que este paso se planeó pensando comenzar el proyecto desde la etapa cuatro y tal escenario no ocurrió, lo correspondiente al desarrollo del proyecto del mantenimiento autónomo será abordado en el siguiente capítulo por medio de una guía base para el desarrollo de tal proyecto en el punto **5.1**.

Cabe mencionar que no obstante, se han contemplado el desarrollo de las actividades para el seguimiento del proyecto pero para ofrecer una mejor base para la posterior implementación del mismo, tales acciones son recopiladas a manera de guía como se mencionó en el párrafo anterior.

Es de notarse que para este aspecto de entrenamiento para la inspección autónoma haciendo uso de manuales se contempla que los operadores ya desempeñan actividades similares y tienen cierta comprensión del funcionamiento de su equipo en base a lo que describe el manual pero es esencial, como se demuestra con la cantidad de minutos de paro, la implementación de las adecuadas inspecciones y en general del programa de mantenimiento autónomo.

Capítulo 5

Mejoramiento propuesto al proceso de producción

5.1 Guía base del programa de mantenimiento autónomo en la línea

El desarrollo y la implementación del mantenimiento autónomo son muy importantes para la planta que tal mejora puede ayudar a reducir sustancialmente el número de causas de paro de la línea, lo que eventualmente traería consigo una disminución de las incidencias de paro y por consiguiente de los tiempos de paro.

Por ello se desarrolla la siguiente guía base para su implementación, la cual no presenta el proceso completo de todas las etapas del mantenimiento autónomo, su objetivo no consiste en presentar una guía total sino establecer la base para que sea completada, es decir, una primera parte sobre la cual pueda cimentarse un trabajo posterior.

Se describen los puntos según las respectivas etapas que comprende el mantenimiento autónomo y se desarrollaran solamente aquellas etapas para las que se tengan proposiciones desarrolladas o bien ideas que sirvan como directrices para desarrollar posteriores esfuerzos.

5.1.1 Etapa 0 Preparación del mantenimiento autónomo

La etapa 0 tiene como objetivo la de preparar las condiciones previas al comienzo de las actividades necesarias para la implementación del mantenimiento autónomo, su objetivo en sí es el de establecer una base de conocimiento sobre lo que ocurre en el área de trabajo. Esta etapa es comprendida por tres elementos fundamentales, estos:

- Mapas de seguridad
- Manuales de situaciones anormales
- Conocimiento de los operadores

5.1.1.1 Mapas de seguridad

Un mapa de seguridad pretende establecer los puntos sobre los que se debe tener un mayor grado de seguridad para los equipos con los que se opera de manera que los operadores puedan guardar las precauciones correspondientes para cada parte señalada en el mapa de seguridad y evitar así accidentes de trabajo y reducir al mínimo las condiciones inseguras de trabajo.

Aquellas consideraciones que este mapa debe tener en primera instancia son las siguientes:

- Las áreas en las que el operador debe tener cuidado al desempeñar sus actividades
- El tipo de equipo especial, si es necesario, que requiere el operador
- Los problemas que pueden encontrarse en el área en particular.

En una segunda instancia estos mapas deberán completarse con mayor información para la realización de la limpieza y las inspecciones que deben de llevarse a cabo, la información que deben de contener adicional a la mencionada anteriormente es:

- Piezas que deben revisarse del equipo
- Periodicidad de las revisiones (preferentemente especificando días y horas en la semana).
- Los procedimientos especiales para la reducción de causas de paros que se determinen necesarios.

Por el momento no se presentan tales más debido a que se requiere la obtención de mayor información para desarrollar la primera etapa de ellos (los problemas específicos por cada área del equipo).

5.1.1.2 Manuales de situaciones anormales

Los manuales de situaciones anormales deben contemplar los problemas que ocurren en cada uno de los equipos de la línea, por el momento se determinaron cuáles son estos problemas, cabe mencionar que esta lista de paros se elaboró según la información que consta en los archivos de paro entre los meses de Enero a Septiembre del año 2011. Los paros hallados se enlistan en la **Tabla 5.1**.

Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Sopladora
Obstrucción de Preforma
Cambio de Difusor de Molde
Bloqueo por envase
Ajuste de Tobera
Ajuste de Molde
Cambio de Preforma
Ajuste de Sopladora
Ajuste de Rodillo
Paro Programado
Botella Mal Soplada
Pruebas especiales
Ajuste de Receta
Falla Eléctrica/Electrónica
Falla Sidel
Falla Molde
Ajuste de Levas
Botella Aperlada
Botella Defectuosa
Preforma Defectuosa
Cambio de Empaque
Falla Compresor
Falla Electroválvula
Ajuste de Estrella

Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio (continuación)
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Sopladora
Lámpara Fundida
Alta temperatura
Ajuste de Varilla
Cambio de Resorte de Pinza
Falta de Preforma en Tolva
Arrastre de Producto
Ajuste de Guías
Parada progresiva
Ajuste de parámetros
Falla de operación
Falta de Materiales
Etiquetadora
Cambio de formato
Ajuste de Traslape
Fuera de registro
Ajuste de etiquetas
Falla Eléctrica/Electrónica
Ajuste de Navajas
Cambio de Etiqueta
Pruebas especiales
Bloqueo por envase
Ajuste de Estrella
Ajuste de Rodillo Engomador
Ajuste de Adhesivo
Ajuste de Almohadilla
Ajuste de Entrada
Problemas con el aire de vacío
Ajuste de Etiquetadora
Falla Sensor
Cambio de Rollo
Baja Velocidad de Llenadora
Cambio de Tambor de Vacío
Cambio de Cable Tensor de Dancer

Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio (continuación)
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Etiquetadora
Falla Codificador
Cambio de Gomas de Tulipas
Ajuste de Gomas
Ajuste de parámetros
Ajuste de Sensor
Ajuste de Servomotor
Ajuste de Tambor de Vacío
Ajuste de Transportadores Aéreos
Bloqueo de Pantalla de Etiquetadora
Cambio de Tanque
Ajustes de Etiquetadora
Cambio de Empaque
Falla de operación
Falla Bomba de Vacío
Falla de Pistón
Presión Insuficiente
Falla motor
Falla flecha
Desembrague de Diente
Limpieza de Navajas
Limpieza de Rodillos
Limpieza de Tambor de Vacío
Rollo de Etiqueta Roto
Llenadora
Ajuste de Torque
Cambio de Cabezal en Roscador
Bloqueo por envase
Baja Velocidad de Llenadora
Ajuste de Cabezal
Motor Reductor de Entrada
Ajuste al Antigiro
Cambio de Antigiro de Cabezal
Botella Mal Tapada

Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio (continuación)
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Llenadora
Ajuste de llenadora
Ajuste de Cobra de Válvula
Cambio de Piñón
Inundación de Tazón
Falla Variador de Salida
Ajuste de Estrella
Ajuste de Banda Transportadora
Ajuste de Pistones
Cambio de Tulipas
Mantenimiento autorizado
Ajuste de Guías
Ajuste de Transportadores Aéreos
Cambio de Válvulas de Llenado
Ajuste de Válvulas
Cambio de Boquilla
Saneamiento
Falla de Pistón
Falla Eléctrica/Electrónica
Cambio de Chuck
Obstrucción de Taparrosca
Ajuste de Sensor
Pérdida de Tubo de Venteo
Ajuste de Temperatura
Ajuste de Velocidad
Ajuste de Roscador
Ajuste de Tornillos
Cambio de Cople
Ajuste de Chuck
Falta Taparrosca
Ajuste de Etiquetas
Ajuste de Barra Envolvedora
Cambio de Taparrosca
Cambio de Rodamiento

Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio (continuación)
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Llenadora
Falla de operación
Fuera de Tiempo
Falla banda
Falla Válvulas
Falla motor
Falla cople
Falla Roscador
Tapa Defectuosa
Cambio de Gomas de Tulipas
Envolvedora
Limpieza de Banda Transportadora
Bloqueo por envase
Bloqueo de film
Ajuste de Navajas
Se alarma unidrive (Zambelli)
Falla Eléctrica/Electrónica
Variación de Temperatura en Zambelli
Ajuste de film
Ajuste de Transportador Tablillas
Ajuste de rodillo engomador
Ajuste de Cuchillas
Ajuste de Separador de Producto
Ajuste de Diente Separador
Falla temperatura
Ajuste de salida
Desembrague de Diente
Falla Motor
Botella Mal Tapada
Ajuste de Guías
Ajuste de Temperatura
Falla de Rodillos
Limpieza de Rodillos
Ajuste de Barra Envolvedora

Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio (continuación)
Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Envolvedora
Obstrucción de Preforma
Cambio de Rollo
Limpieza de Navajas
Baja Velocidad para evitar desajuste de navaja
Derrame de Producto
Falla Módulo de Corte Zambelli
Bajo Nivel de Llenado
Falla Barra Compactadora
Falla de Pistón Desenrollador de Film
Falla de Pistón
Cambio de sabor
Ajuste de Sensor
Caída de Paquetes
Ajuste de Banda Transportadora
Falla de Paletizadora
Ajuste de Flecha
Falla banda
Obstrucción de Film
Falla de operación
Ajuste de Rodillo
Falla malla
Ajuste de Parámetros
Paletizadora
Falla Eléctrica/Electrónica
Tarima defectuosa
Falta Tarimas
Falla Cabezales
Falla de Paletizadora
Ajuste de Tobera
Limpieza de Rodillos
Ajuste en el Paletizador
Falla Araña

Tabla 5.1 Paros por equipo durante los meses de estudio (continuación)

Fuente: elaboración propia con archivos de la empresa

Paletizadora
Robopack no paletizaba
Ajuste de Barra Envolvedora
Falla de Rodillos
Ajuste de Transportador Tablillas
Ajuste de Rodillo
Cambio de Rótula
Falla Válvulas
Ajuste de Cabezal
Falla Reductor
Ajuste de Entrada
Cambio de Tanque
Falla sensor
Falla Canastilla
Caída de Paquetes
Falla Barra Compactadora

El siguiente paso es determinar cuál es la mejor manera de atacar a los problemas para diseñar el manual de respuesta según el paro en específico.

5.1.1.3 Conocimiento de los operadores

Para este apartado se debe realizar una evaluación sobre el grado de conocimiento que tienen los operadores de su equipo e instruirlos al menos con los paros más importantes para cada uno de sus equipos, en la Figura 5.1 se presentan los paros más importantes por cada equipo, dentro de la figura se pueden observar a los 5 equipos principales, sopladora, etiquetadora, llenadora, envolvedora y paletizadora.

Llenadora	Etiquetadora	Línea	Sopladora	Envolvedora	Tratamiento de Aguas	Carbocooler	Paletizadora	Tanque de Jarabes	Codificador	Compresor Alta	Compresor Baja
Bloqueo por envase	Ajuste de etiquetas	Cambio de sabor	Bloqueo por envase	Ajuste de navajas	Colocación de tanques en tratamiento de agua	Bomba de agua Carbocooler	Tarima defectuosa	Cambio de sabor	Falla codificador	Falla compresor	Falla compresor
Ajuste de torque	Bloqueo por envase	Cambio de tanque	Falla eléctrica/electrónica	Falla módulo de corte Zambelli	Falta de agua	Falla válvulas	Falla eléctrica/electrónica	Cambio de tanque			
Ajuste de llenadora	Falla eléctrica/electrónica	Mantenimiento autorizado	Falla Sidel	Bloqueo de film	Lavado de cisternas	Baja velocidad de llenadora					
Botella mal tapada	Fuera de registro	Bodega llena	Ajuste de molde	Ajuste de guías	Limpieza de tanques de floculación						
Ajuste de estrella	Falla bomba de vacío	Paro programado	Botella mal soplada	Baja velocidad para evitar desajuste de navaja							
Baja velocidad de llenadora	Ajuste de traslape	Saneamiento	Ajuste de guías								
Ajuste de pistones	Ajuste de estrella	Cambio de formato									
Ajuste de guías											

Figura 5.1 Clasificación de paros más importantes por cada equipo
Fuente: elaboración propia

Es importante analizar que existen paros que se refieren a un solo sistema de operación de las máquinas, estos paros se encuentran encerrados en rojo en la **Figura 5.1**.

5.1.2 Etapa 1 limpieza e inspección

5.1.2.1 Aplicar las 5 S's en el área de trabajo

Para este paso debe tomarse en cuenta la guía de implementación que se elaboró en el proyecto pasado "Propuesta de reducción de tiempos de paro en la línea de refresco de la Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V."

Dado que ya se elaboró una guía para este paso no se contempla la elaboración de otra, simplemente se sugiere lo siguiente:

- Debe contemplarse a todo operador de la línea como principal agente de cambio para la implementación de las 5 S's.
- El responsable del proyecto debe ser la líder de proyecto M&W.
- Se deben llevar a cabo juntas para supervisar el avance del proyecto con la gerencia del departamento.
- Los puntos más críticos a atacar es la maquinaria y los carros de trabajo, las áreas de trabajo se encuentran, en general, en condiciones aceptables.

5.1.2.2 Limpieza e inspección

Para el punto de limpieza e inspección, justo como en el punto anterior, el proyecto “Propuesta de reducción de tiempos de paro en la línea de refresco de la Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.” presenta una propuesta de trabajo, no obstante se considera que esta no es suficiente para satisfacer las necesidades de la línea de refresco por lo que se considera la implementación de las actividades del mantenimiento autónomo y su adecuado control. Tal propuesta se aborda de manera más profunda en el punto 5.5.

5.1.3 Etapa 2 Establecer medidas preventivas contra las causas de deterioro y mejorar el acceso a las piezas del equipo

5.1.3.1 Determinar áreas de mayores fallas

Se determinaron las áreas de mayores fallas para los principales equipos de la línea y para los paros más importantes según se determinó en el capítulo 4. Estas fallas son aquellas a las que se les debe de prestar un mayor nivel de atención y se presentan a continuación por equipo:

Sopladora

- Bloqueo por envase
- Falla Sidel
- Ajuste de molde
- Botella mal soplada
- Ajuste de guías

Etiquetadora

- Ajuste de etiquetas
- Bloqueo por envase
- Falla eléctrica/electrónica
- Fuera de registro
- Falla bomba de vacío
- Ajuste de traslape
- Ajuste de estrella

Llenadora

- Bloqueo por envase
- Ajuste de torque
- Ajuste de llenadora
- Botella mal tapada
- Ajuste de estrella
- Baja velocidad de llenadora
- Ajuste de pistones
- Ajuste de guías

Envolvedora

- Ajuste de navaja
- Falla módulo de corte Zambelli
- Bloqueo de film
- Ajuste de guías
- Baja velocidad para evitar desajuste de navaja

Paletizadora

- Falla eléctrica/electrónica

5.1.3.2 Realizar juntas con los operadores

Para este paso se deberá de realizar una junta con los operadores para darles a conocer estas áreas críticas de los equipos y elaborar o determinar con ellos, en equipo, las mejores soluciones a estos problemas. Deberá de añadirse la información que se obtenga de esta junta a los mapas del equipo que se elaboraron en la etapa 1.

5.1.4 Etapa 3 Preparación de estándares para la limpieza e inspección

La etapa 3 debe considerar la implementación del control de las actividades del mantenimiento como medida mínima. De manera ideal se propone la elaboración de una manual de mantenimiento que aborde los siguientes puntos:

- Los elementos que se deben inspeccionar
- Las áreas de posibles fallas o las más importantes (punto **5.1.3.1**)
- Los métodos de mantenimiento e inspección detallados por tarea

- Establecimiento de la herramienta para cada tarea
- Establecimiento del tiempo que consume cada actividad
- Establecimiento de la frecuencia de las inspecciones
- Designación formal de las responsabilidades de los operadores, jefes de línea y superintendente de mantenimiento.

5.1.5 Etapa 4 Inspección general orientada

Para la etapa 4 se debe considerar a la propuesta de capacitación de los operadores y la del control de las actividades del mantenimiento.

Una vez que se llegue a esta etapa del mantenimiento autónomo deberá designarse la responsabilidad del jefe de línea y del superintendente de mantenimiento para llevar a cabo la inspección general orientada, la cual debe ser un ejercicio de inspección en donde ambas personas mencionadas anteriormente deberán estar presentes y supervisando todo el tiempo.

Para las demás etapas del mantenimiento autónomo y aquellos puntos que no se han contemplado en esta guía deberán de completarse al desarrollo del proyecto de seguimiento que determine seguir esta mejora propuesta.

5.2 Rediseño del archivo de paros de la línea

El archivo de paros de la línea proporciona una herramienta que permite archivar y analizar los paros que suceden durante la operación cotidiana de la línea de refresco. No obstante el que se tiene al momento no está diseñado de manera adecuada para presentar el mejor análisis y que los resultados del mismo sean útiles

en realidad, por lo que es importante considerar el rediseño del archivo en el que se almacenan los paros de la línea.

El archivo actual se encuentra diseñado en el programa Microsoft Excel y lo que se propone es la elaboración de un programa, en el mismo Microsoft Excel, que utilice la ventaja de su flexibilidad y que mediante el uso de las macros permita ir almacenando más entradas de paro con un formulario.

Un aspecto fundamental para la utilización del formulario es que solamente se rellenen aquellos campos que sean absolutamente necesarios y que lo demás sea relleno por el programa, estos campos son:

- Fecha del paro
- Hora en del paro
- Minutos de duración
- Equipo en el que ocurrió
- Descripción específica (enlistadas en la **Tabla 5.2**)

Es importante también mencionar que un problema importante es la clasificación de los paros en la línea. Por ello en la Tabla 5.2 se presenta una lista con la totalidad de los paros que se tienen registrados en archivo por parte del departamento, el primer paso sería llevar a cabo su correcta clasificación para comenzar a diseñar el archivo.

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
1	Ajuste al Antigiro						
2	Ajuste de Adhesivo						
3	Ajuste de Almohadilla						
4	Ajuste de Banda Transportadora						
5	Ajuste de Barra Envolvedora						
6	Ajuste de Cabezal						
7	Ajuste de Cadena						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
8	Ajuste de Chuck						
9	Ajuste de Cobra de Válvula						
10	Ajuste de Cople						
11	Ajuste de Cuchillas						
12	Ajuste de Diente Separador						
13	Ajuste de Entrada						
14	Ajuste de Estrella						
15	Ajuste de Etiquetadora						
16	Ajuste de etiquetas						
17	Ajuste de Film						
18	Ajuste de Flecha						
19	Ajuste de Gomas						
20	Ajuste de Guías						
21	Ajuste de Levas						
22	Ajuste de Llenadora						
23	Ajuste de Molde						
24	Ajuste de Navajas						
25	Ajuste de Parámetros						
26	Ajuste de Pinzas						
27	Ajuste de Pistones						
28	Ajuste de Rodillo						
29	Ajuste de Rodillo Engomador						
30	Ajuste de Roscador						
31	Ajuste de salida						
32	Ajuste de Sensor						
33	Ajuste de Separador de Producto						
34	Ajuste de Servomotor						
35	Ajuste de Sopladora						
36	Ajuste de Tambor de Vacío						
37	Ajuste de Temperatura						
38	Ajuste de Tobera						
39	Ajuste de Tornillos						
40	Ajuste de torque						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
41	Ajuste de Transportador Tablillas						
42	Ajuste de Transportadores Aéreos						
43	Ajuste de Traslape						
44	Ajuste de Válvulas						
45	Ajuste de Varilla						
46	Ajuste de Velocidad						
47	Ajuste en el Paletizador						
48	Ajustes de Etiquetadora						
49	Alarma Carbocooler						
50	Alta temperatura						
51	Alta temperatura en Carbocooler						
52	Arranque						
53	Arrastre de Producto						
54	Baja Velocidad de Llenadora						
55	Baja Velocidad para evitar desajuste de navaja						
56	Bajo Nivel de Llenado						
57	Bloqueo de Film						
58	Bloqueo de Pantalla de Etiquetadora						
59	Bloqueo por Envase						
60	Bodega llena						
61	Botella Defectuosa						
62	Botella Mal Soplada						
63	Botella Mal Tapada						
64	Caída de Paquetes						
65	Cambio de Aceite a Compresor de Amoniaco						
66	Cambio de Antigiro de Cabezal						
67	Cambio de Bomba						
68	Cambio de Boquilla						
69	Cambio de Cabezal en Roscador						
70	Cambio de Cable Tensor de Dancer						
71	Cambio de Cartucho de Rollos Pulidores						
72	Cambio de Chuck						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
73	Cambio de Cople						
74	Cambio de Diafragma de Válvula Modulante						
75	Cambio de Empaque						
76	Cambio de Etiqueta						
77	Cambio de Filtros						
78	Cambio de Formato						
79	Cambio de Gomas de Tulipas						
80	Cambio de Pinzas						
81	Cambio de Piñón						
82	Cambio de Preforma						
83	Cambio de Resorte de Pinza						
84	Cambio de Rodamiento						
85	Cambio de Rollo						
86	Cambio de Roscador						
87	Cambio de Rótula						
88	Cambio de sabor						
89	Cambio de Tambor de Vacío						
90	Cambio de tanque						
91	Cambio de Taparrosca						
92	Cambio de Válvulas de Llenado						
93	Corte de Energía Eléctrica						
94	Derrame de Producto						
95	Desembrague de Diente						
96	Falla Araña						
97	Falla Banda						
98	Falla Barra Compactadora						
99	Falla Bomba de Vacío						
100	Falla cadenas						
101	Falla Canastilla						
102	Falla Chiller						
103	Falla Codificador						
104	Falla Compresor						
105	Falla Compresor de Amoniaco						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
106	Falla cople						
107	Falla de Montacargas						
108	Falla de Operación						
109	Falla de Paletizadora						
110	Falla de Pistón						
111	Falla de Pistón Desenrollador de Film						
112	Falla de Rodillos						
113	Falla del Ventilador Condensador y su Chumacera						
114	Falla Eléctrica/Electrónica						
115	Falla Electroválvula						
116	Falla flecha						
117	Falla malla						
118	Falla Módulo de Corte Zambelli						
119	Falla Molde						
120	Falla Motor						
121	Falla Pinza						
122	Falla Reductor						
123	Falla Roscador						
124	Falla Sensor						
125	Falla Sidel						
126	Falla Temperatura						
127	Falla Válvulas						
128	Falla Variador de Salida						
129	Falla vaso de agua						
130	Falta de Agua						
131	Falta de Materiales						
132	Falta de Montacargas						
133	Falta de Operador						
134	Falta de Preforma en Tolva						
135	Falta Jarabes						
136	Falta Taparrosca						
137	Falta Tarimas						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
138	Fuera de Registro						
139	Fuera de Tiempo						
140	Fuga de Agua						
141	Fumigación						
142	Inundación de Tazón						
143	Lámpara Fundida						
144	Lavado de Cisternas (Tratamiento de Agua)						
145	Limpieza (Sala de Jarabes)						
146	Limpieza a la línea de producción						
147	Limpieza de Banda Transportadora						
148	Limpieza de Cabezales						
149	Limpieza de Filtros						
150	Limpieza de Lámpara UV de Línea						
151	Limpieza de Lente de Codificador						
152	Limpieza de Navajas						
153	Limpieza de Rodillos						
154	Limpieza de Sensor						
155	Limpieza de Tambor de Vacío						
156	Limpieza de Tanques de Floculación						
157	Mantenimiento Autorizado						
158	Obstrucción de Film						
159	Obstrucción de Preforma						
160	Obstrucción de Taparrosca						
161	Parada Progresiva						
162	Paro programado						
163	Pérdida de Tubo de Venteo						
164	Preforma Defectuosa						
165	Preparación Equipos						
166	Presión Insuficiente						
167	Problemas con el aire de vacío						
168	Pruebas especiales						
169	Robopack no paletizaba						
170	Rollo de Etiqueta Roto						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
171	Saneamiento						
172	Tapa Defectuosa						
173	Tarima Defectuosa						
174	Ajuste de Agrupador						
175	Ajuste de Banda						
176	Ajuste de Canastilla						
177	Ajuste de Cuerdas						
178	Ajuste de Disco de Tapas						
179	Ajuste de Estopero						
180	Ajuste de Flotadores						
181	Ajuste de Freno						
182	Ajuste de Malla						
183	Ajuste de Manguera de Aire						
184	Ajuste de Mariposa						
185	Ajuste de Peines						
186	Ajuste de Portatulipa						
187	Ajuste de Sensor Abre válvulas						
188	Ajuste de Silenciador						
189	Ajuste de Tensión						
190	Ajuste de Tubería						
191	Ajuste de Tubo de Venteo						
192	Ajuste de Tulipa						
193	Ajuste de Variación de Longitud						
194	Ajuste por Co2 elevado						
195	Alta Presión						
196	Apagado						
197	Armador de Paquetes						
198	Caída de Tarimas						
199	Calentamiento Servomotor						
200	Cambio de Banda						
201	Cambio de Cadena						
202	Cambio de Cobras						
203	Cambio de Compresor						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
204	Cambio de Endulzante						
205	Cambio de Estopero						
206	Cambio de Guías						
207	Cambio de Lámparas						
208	Cambio de Malla						
209	Cambio de Mariposa						
210	Cambio de Motor						
211	Cambio de Parámetros						
212	Cambio de Peine						
213	Cambio de Pistón Tensor						
214	Cambio de Portatulipa						
215	Cambio de Reductor de Transmisión						
216	Cambio de Resorte de Cabezal						
217	Cambio de Resorte de Chuck						
218	Cambio de Resorte de Pistón						
219	Cambio de Resorte Roscador						
220	Cambio de Rodillos						
221	Cambio de Sensor						
222	Cambio de Sniff						
223	Cambio de Tablillas						
224	Cambio de Tamaño						
225	Cambio de Tornela						
226	Cambio de Tubos de Venteo						
227	Cambio de Tulipas						
228	Colocar Cadena Magazin						
229	Daño de Fusibles						
230	Daño de Pistón Roscador						
231	Daño de Reductor						
232	Deformación de Paquetes						
233	Desacoplamiento de Rodillo de Banda Intermedia						
234	Desembrague de Separadores Electrónicos						
235	Desembrague Entrada						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
236	Desprendimiento de Transportador						
237	Enganche Cuchilla						
238	Espuma Producto						
239	Falla Bloqueo de Térmico						
240	Falla Bobina de Válvula Solenoide						
241	Falla Bomba de Jarabes						
242	Falla Cabezales						
243	Falla Catarinas						
244	Falla Contrapresion						
245	Falla Cuchillas						
246	Falla de Potenciómetro						
247	Falla de Resistencias						
248	Falla Embragues						
249	Falla Freno de Platos Portabobinas						
250	Falla Mangueras						
251	Falla Peines						
252	Falla Pila						
253	Falla Piñón						
254	Falla Plato de Cargas						
255	Falla Silenciador						
256	Falla Temperatura						
257	Falla Tornela						
258	Falla Tubo de Venteo						
259	Falla Turbina de Aire Tolva de Tapas						
260	Falla Turbina de Bomba de Vacío						
261	Falta de Lubricante						
262	Filtros Sucios						
263	Fuera de Norma						
264	Fuga de Aceite						
265	Inyección de CO2						
266	Lámpara Rota						
267	Limpieza de Cuchillas						
268	Limpieza de Fotoceldas						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
269	Limpieza de Molde						
270	Montacargas Sin Gas						
271	Motor Reductor de Entrada						
272	No Abría Rodillo del Camastro						
273	No Arranca Compresor						
274	No Cerró Válvulas de Llenadora						
275	No envía producto						
276	Obstrucción de Cadenas						
277	Obstrucción de Cuchillas						
278	Obstrucción de Etiqueta						
279	Obstrucción de Guías						
280	Obstrucción de Malla						
281	Obstrucción de Navaja						
282	Obstrucción de Pinzas						
283	Obstrucción de Tobera						
284	Obstrucción de Travesaño						
285	Obstrucción en Estrella						
286	Obstrucción Motor de Cadena						
287	Par Rueda						
288	Paro de Emergencia No se Reactiva						
289	Paros Intermitentes						
290	Piso Mojado						
291	Preforma Precalentada						
292	Recarga de Lubricante						
293	Reetiquetado6 de Producto						
294	Reparación de Tolva de Preforma						
295	Reparación de Válvulas de Llenado						
296	Reparación Rodillo Magazin						
297	Revisión de Filtro Pulidor						
298	Revisión de Válvulas						
299	Rollo Código Color Diferente						
300	Rollo Incompleto						
301	Rompimiento de base Compactador						

Tabla 5.2 Lista y clasificación de paros (continuación)
Fuente: elaboración propia

No	Descripción	Ajuste	Bloqueo	Cambio	Falla	Limpieza	Mtto.
302	Rompimiento de Cadena de Rodillo						
303	Rompimiento de Dientes						
304	Rompimiento de Flecha						
305	Rompimiento de Mangueras						
306	Se Bota pastilla						
307	Se Botó el Compresor de Amoniaco						
308	Servomotor						
309	Simulacro						
310	Tambor de Vacío Contaminado						
311	Tambor de Vacío Fuera de Tiempo						
312	Tarima Mal Acomodada						
313	Tazón de Válvula Inundada						
314	Transportador						
315	Turbina						

Otro aspecto importante que debe tenerse en consideración es que el programa debe facilitar el análisis de los paros a través del tiempo para poder apreciar así su evolución y comportamiento o incluso sus patrones de ocurrencia.

5.3 Programa de respuesta rápida a paros no imputables

El programa de respuesta rápida a los paros no imputables pretende ofrecer una guía sobre qué hacer en caso de que uno de estos paros se presente durante las actividades cotidianas en la línea. El principio bajo el que se fundamenta esta programación es de que los paros, en este caso no imputables, puedan ocurrir de manera simultánea o bien, que al menos pueda reducirse el tiempo de un segundo paro mientras el primero está ocurriendo mediante la programación y la disciplina ante los problemas que se presentan.

Tabla 5.3 Programación de respuesta rápida a paros no imputables
Fuente: elaboración propia

Entonces / Si	Mtto Autorizado	Paro programado	Bodega llena	Saneamiento	Fumigación	Cambio de formato	Cambio de sabor
Mtto Autorizado							
Paro programado	X						
Bodega llena							
Saneamiento		X	X				
Fumigación		X		X			
Cambio de formato			X	X			
Cambio de sabor	X	X	X	X		X	
Cambio de tanque	X	X	X	X	X	X	X

La **Tabla 5.3** presenta cuál es la programación propuesta según lo observado en el periodo de trabajo. Cabe mencionar que esta programación es susceptible de ser modificada según las restricciones para la ocurrencia simultanea de dos actividades, por ejemplo, el mantenimiento autónomo demanda la presencia y atención de los operadores al igual que el cambio de formato por lo que no podrían ocurrir ambos eventos al mismo tiempo, cualquier otro tipo de restricción que no aspectos de esta índole deberá desestimarse, por ejemplo, “es algo difícil de aplicar”.

Esta programación y enfoque de atacar a los paros no imputables es demandante y exige disciplina y cooperación por parte de todos aquellos los involucrados en la ocurrencia de los paros, no obstante vale la pena dado los resultados favorables que puede traer consigo.

Considérese como un ejemplo adecuado para probar la validez de esta propuesta la siguiente afirmación: “El mantenimiento autorizado tiene una duración

programada de 8 horas, si pudieran llevarse a cabo **simultáneamente los suficientes paros** no imputables de una semana a la vez que la duración de un solo mantenimiento autónomo se contaría con al menos **8 horas de tiempo 'extra'** para aprovechar como **tiempo productivo para la línea en una sola semana**".

5.4 Programa de capacitación de operadores

La capacitación a los operadores es un aspecto fundamental para la mejora de los procesos y la aplicación de proyectos de mejora ya que no solo permite mejorar las habilidades de los operadores y brindarles mayor experiencia sino que también puede inducirlos a una mentalidad positiva ante el trabajo y a un cambio de filosofía de trabajo, lo cual, está de más decir que es provechoso para cualquier empresa.

Para la planta y más específicamente para el departamento de manufactura es necesario el desarrollo de un programa de capacitación para los operadores el cual permita mejorar las habilidades de los mismos y por ende los resultados de las actividades que desempeñan. Se proponen entonces a partir de esta afirmación tres diferentes niveles de capacitación para los operadores, el de estandarización de conocimiento, el básico de operación y el técnico experto.

Es importante mencionar que los 3 niveles de capacitación que se proponen son seriales, es decir no puede ocurrir uno antes que otro en el orden en que se presentan ya que plantean elevar el conocimiento y las habilidades de los operadores de manera gradual.

Es relevante mencionar también que todo periodo de capacitaciones requiere de un periodo correspondiente de prácticas del conocimiento adquirido ya que esta será la única forma de desarrollar las habilidades en los operadores debido a que la mera adquisición del conocimiento solo representa la mitad del trabajo.

Para cada periodo de capacitación debe de contemplarse de un periodo mínimo de práctica de 4 a 6 semanas o bien de 15 sesiones de práctica por operador. Al final del periodo de práctica también debe considerarse una evaluación de la aplicación del conocimiento y del desarrollo de la habilidad practicada para contemplar si el periodo de práctica es suficiente o si es necesario realizar más periodos de práctica.

5.4.1 Nivel de estandarización

El nivel de estandarización de conocimiento consta de la primera etapa de la capacitación y representa en nivel más básico de la misma. Para este nivel no se requiere de una inversión económica ya que consta solamente de la participación de todos los operadores de la línea.

El objetivo principal de esta etapa de capacitación es, como su nombre lo dice, el de estandarizar el conocimiento de todos los operadores de la línea de producción de modo que las actividades se desarrollan se realicen de la misma manera.

Para esta etapa debe seleccionarse al operador más hábil para que sea él quien se encargue de la impartición de las capacitaciones. Cabe mencionar que si se considera que más un operador domina solamente una cierta actividad es suficiente para que imparta la capacitación y no debe considerarse que un solo operador debe impartir todas las capacitaciones, es decir, varios operadores pueden impartir la capacitación siempre y cuando sean los de mayor nivel de habilidad para la tarea en cuestión.

Cabe mencionar que es importante que antes de seleccionar a los operadores más hábiles deberá dividírseles primero según el equipo que operan y de cada grupo seleccionar a los que desempeñen de manera más hábil sus tareas para impartir las capacitaciones. Los operadores B deben asistir a las capacitaciones según las

actividades que desempeñen, sino se encuentran relacionados con ninguna de las actividades cada jefe de línea será responsable de decidir a qué capacitación asignar a los operadores B pero es importante que estos no se queden sin asistir a alguna capacitación.

Una vez que los operadores hayan impartido las capacitaciones se debe procurar el tiempo adecuado para la práctica ya que la capacitación solo implica la estandarización del conocimiento pero se necesita el tiempo adecuado para la práctica y eventualmente estandarizar el nivel de habilidad (el cual solamente puede estandarizarse con la práctica y la repetición).

5.4.2 Nivel básico de operación

El nivel básico de operación de capacitación implica la capacitación de los operadores en aquellas cuestiones que incluso el operador o los operadores más hábiles desconozcan pero que sean fundamentales para la operación básica del equipo. Se deben considerar los diferentes aspectos esenciales para los equipos y su funcionamiento cotidiano:

- Aspecto mecánico
- Aspecto eléctrico
- Aspecto electrónico

Por el momento se proponen estos 3 aspectos básicos para la capacitación del nivel básico de operación de los equipos, cualquier otro aspecto contemplado por la gerencia podría ser añadido.

El objetivo de este nivel es el de capacitar a los operadores con el conocimiento que ellos no poseen contratando a expertos en estos temas que son

más bien básicos para el funcionamiento de la maquinaria. Cabe mencionar que estas capacitaciones pueden darse a todos los operadores de la línea de manera simultánea o bien a cada grupo de operadores de máquinas, según sean las necesidades de la línea.

Con este nivel de capacitación los operadores serán capaces de mejorar el desempeño general de sus actividades ya que su comprensión de la manera en la que funcionan los equipos será mayor dado el nuevo conocimiento adquirido.

5.4.3 Nivel técnico experto

El nivel de capacitación técnico experto representa ser el más elevado que podrían tener los operadores. El de estandarización es para estandarizar el conocimiento, el básico de operación es para mejorar la manera en la que se desarrollan las actividades o bien corregir los defectos que se hagan actualmente y el de técnico experto pretende dotar de un conocimiento profundo y total de los equipos para los operadores.

Este nivel de capacitación debe darse por cada equipo de operadores que se encargan del funcionamiento de cada máquina y se fundamenta en contratar a los técnicos expertos que trabajan para los proveedores de las mismas, quienes son aquellos que poseen el mayor nivel de conocimiento de los equipos.

Los expertos capacitarán a los operadores de manera completa para que estos puedan desempeñar sus actividades como técnicos expertos en el funcionamiento de los equipos.

5.5 Control de actividades del mantenimiento autorizado

El mantenimiento autorizado es una causa muy importante de paro que no puede ser eliminada del proceso de producción ya que es inherente a este mismo por lo que no debe buscarse una manera de erradicar esta causa, por el contrario debe de buscarse la manera de que cada vez que ocurra suceda de una más eficiente ya que gran parte de las demás causas de paro bien podrían depender de un mantenimiento defectuoso.

Es por ello que debe establecerse un método para supervisar el desarrollo del mantenimiento y una posterior evaluación del mismo. Actualmente se cuenta con un método que en cierta manera permite el control posterior de las actividades pero que no permite una adecuada evaluación ni un control en tiempo real de tal procedimiento.

De lo anterior es fundamental entonces la determinación de un responsable directo del desarrollo de las actividades quien tenga que supervisar el desarrollo de las actividades, para ello podría disponerse de dos personas:

- Jefe de línea
- Superintendente de mantenimiento

El jefe de línea es el primer agente de supervisión con el que se puede contar, siendo que es el más cercano (físicamente) a la línea de producción. Durante el desarrollo de las actividades del mantenimiento el jefe de línea debe cumplir con las siguientes tareas:

1. Al inicio del mantenimiento autorizado se debe reportar la hora de inicio y anotar la hora.

2. Revisión del desarrollo del mantenimiento autorizado en la línea cada 20 minutos al menos.
3. Cada revisión debe comprender una visita a cada una de las máquinas de la línea.
4. En cada visita debe monitorearse lo siguiente:
 - La actividad que se está desarrollando
 - El porcentaje de realización hasta el momento
 - El tiempo que consume la actividad y cuánto tiempo se ha invertido en la actividad
 - La correcta realización de la actividad
 - El grado de avance con respecto a la visita anterior
5. Cualquier anomalía durante las revisiones debe de reportarse inmediatamente al superintendente de mantenimiento.
6. Al final del mantenimiento debe anotarse la hora de finalización
7. Se debe reportar el final del mantenimiento al superintendente de mantenimiento y cualquier observación que lo amerite.

El superintendente de mantenimiento es el agente de mayor rango que tiene responsabilidad directa del mantenimiento autorizado y para cada uno de éstos debe tener las siguientes responsabilidades:

1. Prever el desarrollo de cada mantenimiento y antes del inicio de éstos, asegurar la existencia de los elementos necesarios para éste, es decir, herramienta, materia prima, equipo, etc.
2. Anotar la hora de inicio de cada mantenimiento.
3. Realizar revisiones del desarrollo del mantenimiento cada hora.
4. Solicitar al jefe de línea un reporte oral en cada revisión.
5. De ser posible hacer una visita a cada máquina en cada revisión preguntando de manera personal al operador lo siguiente:
 - ¿Qué actividad está desarrollando?

- ¿Qué porcentaje de realización de la actividad lleva?
 - ¿Cuánto tiempo consume y cuánto se ha invertido en la actividad?
 - Observar la correcta realización de la actividad y,
 - El grado de avance con respecto a la visita anterior
6. Reaccionar ante cualquier anomalía que ocurra durante el mantenimiento de manera inmediata evitando demoras y dando a estas la mayor prioridad de trabajo.
 7. Al final de cada mantenimiento anotar la hora y completar una bitácora de mantenimiento en donde pueda anotar cualquier observación que crea necesaria durante el desarrollo del mantenimiento.

5.6 Programa de reequipamiento de los carros de trabajo

El programa de reequipamiento de los carros de herramienta busca que estos mismos se encuentren completos y organizados y concientizar a los operadores para hacerlos responsables de su respectiva herramienta. Y en última instancia y de ser necesario el rediseño de los carros de herramienta.

5.6.1 Determinación de la necesidad y existencia de herramienta

La primera actividad a realizar durante este programa es la determinación de la necesidad y existencia de herramienta actual.

Para la determinación de la necesidad de la herramienta se deben emprender 3 acciones básicas, cabe mencionar que esta herramienta es la total que se necesita en los carros de trabajo y no solamente la que haga falta, las cuales ayudarán a obtener una determinación final:

1. El análisis de manuales de maquinaria

Primeramente es necesario determinar, según los manuales la herramienta que se requiere para la operación diaria de la maquinaria, durante los cambios de formato y durante las actividades de mantenimiento, lo cual proporcionará una lista preliminar de herramienta requerida.

2. Encuestas a los operadores de la línea

Lo siguiente es la elaboración de encuestas para realizar a los operadores de la línea para que ellos, siendo los que más conocen a su equipo y a las necesidades del mismo determinen en la lista la necesidad de herramienta (diaria, de cambio de formato y de mantenimiento), para lo cual se elaboró un formato de encuesta presentado en el Anexo A.

Es recomendable hacer estas encuestas a cada operador por separado para obtener la mayor cantidad de información posible. Los resultados de esta encuesta deben sumarse a los del primer paso.

3. Ponderación final de necesidad por parte de la gerencia

Finalmente es importante que la gerencia determine que herramientas de las que se cuentan en la lista son importantes, esto con el fin de descartar herramienta innecesaria que pudiese tenerse en las listas; así como también añadir alguna herramienta que pudieran considerar que hace falta. Cabe mencionar que alguien con gran conocimiento de la operación y actividades en la línea debe llevar a cabo este paso ya que este será el último filtro para obtener la lista de requerimiento de herramienta.

Una vez que se ha realizado la determinación del requerimiento es importante hacer ahora la determinación de la herramienta con la que se cuenta actualmente en la línea por lo que es necesario llevar a cabo un levantamiento de la herramienta útil con la que se cuenta en cada carro de trabajo.

5.6.2 Control de herramienta

Otra actividad del programa de reequipamiento de los carros de trabajo es el control de herramienta. Esta es una actividad esencial que debe forzosamente estar en marcha antes de hacer el levantamiento de herramienta para determinar la existencia de herramienta actual, ya que si se realiza el levantamiento pero no existe ningún tipo de control sobre la herramienta, no existe garantía alguna de que la herramienta obtenida durante el levantamiento se encuentre después en el carro y al hacer el reequipamiento haga falta herramienta.

Para establecer el control de la herramienta se recomienda el uso del formato presentado en el Anexo B por medio del cual se pretende tener un control diario del estado del equipo y las herramientas que contienen los carros de herramienta.

Para el control se necesita que se haga una revisión a cada cambio de turno para asegurar que los operadores se hagan responsables de la herramienta durante su jornada de trabajo y que a la vez entregan o reciben todo en buenas condiciones y completo. Para hacer dicha revisión se debe elaborar un check list de herramientas y condiciones del equipo que se deben observar, una vez que se ha hecho la revisión se debe completar el formato el cual estará en poder de los jefes de línea (saliente y entrante) en donde todos los involucrados deben firmar de conformidad por su entrega recepción o bien anotar cualquier inconformidad que encuentren.

De estas actividades de entrega/recepción debe resultar un formato diario en el que se anoten las observaciones o incidencias en caso de que existan o bien el registro de que todo se encuentra en orden. Si se requiere hacer alguna observación importante esta deberá anotarse en las bitácoras respectivas a cada equipo.

Conforme se completen los formatos estos deben ser debidamente archivados y servirán para hacer revisiones periódicas. Se debe, idealmente programar una revisión a la semana en un día aleatorio (nunca el mismo día durante dos semanas

seguidas) para confirmar el estado del equipo y la herramienta de los carros. Esto servirá para establecer el control y comprobar que todo esté en orden o bien encontrar irregularidades en el proceso. Si se encuentra alguna irregularidad, el último operador de la máquina que haya firmado el último formato se hará responsable por la herramienta o equipo extraviado o dañado.

La gerencia deberá establecer el tiempo en que se debe reponer la herramienta extraviada o la forma en la que se repondrán los daños encontrados. El encargado de llevar a cabo las revisiones deberá ser preferentemente el auxiliar del departamento o bien el líder de proyecto M&W.

Una vez que estas dos actividades, la de determinación de la necesidad y existencia de herramienta y la de control de la misma, estén completadas podrá llevarse a cabo el reequipamiento de los carros de trabajo, no antes ya que esto asegurará que existen las condiciones mínimas para hacer la inversión necesaria en herramental nuevo.

5.6.3 Rediseño del carro de herramienta

Finalmente se debe considerar el rediseño de los carros de herramienta, esto con el fin de facilitar las revisiones para los operadores y tener una mejor organización y control de la herramienta.

Si se considera necesario y la gerencia lo cree económicamente posible debe considerarse la adquisición de nuevos carros o bien de material que permita una mejor organización ya que la organización es control.

5.7 Reducción del tiempo de cambio de formato

Una de las soluciones que se desarrollaron para la reducción de tiempos de paro consistió en la disminución misma del cambio de formato. Este mismo es una de las causas de paro no imputables más importantes y por lo tanto se determinó atacarle.

5.7.1 Procedimiento de cambio de formato

Primeramente se observó al proceso de cambio de formato actual que se desempeña en la línea y se observaron puntos débiles en su desarrollo, así como su bajo nivel de aprovechamiento de los recursos con los que se cuentan para la realización del mismo (herramienta y operadores), por lo tanto se diseñó un manual del procedimientos para el cambio de formato (véase el Anexo C) el cual se basa en el desarrollo de un cambio de formato que aprovecha mucho más a todos los elementos con los que se cuenta y que optimiza los procedimientos en el afán de reducir la carga de trabajo de los operadores más ocupados y atacar así primeramente a los cuellos de botella durante el cambio.

A la vez, el manual de procedimientos busca facilitar las tareas que deben de realizarse durante el cambio, ya sea mediante la organización de las actividades en la secuencia adecuada, la reducción de trabajos innecesarios, el rediseño de las actividades, etc. y fundamentalmente busca la reducción del tiempo promedio de cambio de formato de 2:00 horas a 1:30 y puede posteriormente brindar una base bien fundamentada para llevar a cabo mayores reducciones de tiempo al procedimiento.

5.7.1.1 Estructura del manual de procedimientos

El manual consta de una parte de inicio o introductoria que contiene generalidades y puntos a observar durante el cambio que son importantes de resaltar y 5 secciones similares dedicadas a explicar el desarrollo de las actividades del cambio para cada una de las 5 máquinas principales de la línea.

Por lo anterior es importante que cada operador TMH se encargue de la lectura completa de, al menos, la sección correspondiente a la máquina a la que se encuentra asignado al igual que los operadores B y el montacarguista (de ser posible estos últimos deberían leer las 3 secciones correspondientes a la sopladora, la etiquetadora y la llenadora para que se encuentren al menos conscientes del proceso que se realiza y en caso de ser necesario puedan trasladarse de una a otra máquina.

Finalmente es muy importante que los jefes de línea se encarguen de la primera parte del manual ya que contempla aquellas acciones que el debería tener pendientes y supervisar durante el cambio (de ser posible es recomendable que lea el manual completo).

Cada sección individual que explica el procedimiento para cada máquina consta de 6 partes similares. Una sección de diagramas de flujo de las actividades para el cambio de formato, un diagrama de Gantt que muestra el tiempo de desarrollo de actividades durante el cambio, una tabla de especificaciones de seguridad, un listado de herramientas y piezas necesarias para el cambio de formato, una sección con diagramas del equipo para especificar sus partes y finalmente un manual de procedimientos específicos y paso a paso para realizar el cambio de formato. A continuación se describen brevemente las secciones enumeradas anteriormente.

5.7.1.1.1 Sección de diagramas de flujo

En la sección de diagramas de flujo se encuentran diagramas que describen las actividades generales a los operadores para que tengan una idea clara de cuál es el flujo de actividades óptimo a desarrollar durante el cambio de formato. Según se determinó y conforme sea necesario, podría presentarse solamente un diagrama en cada sección o en caso de ser requerido podrían haber hasta dos diagramas por sección.

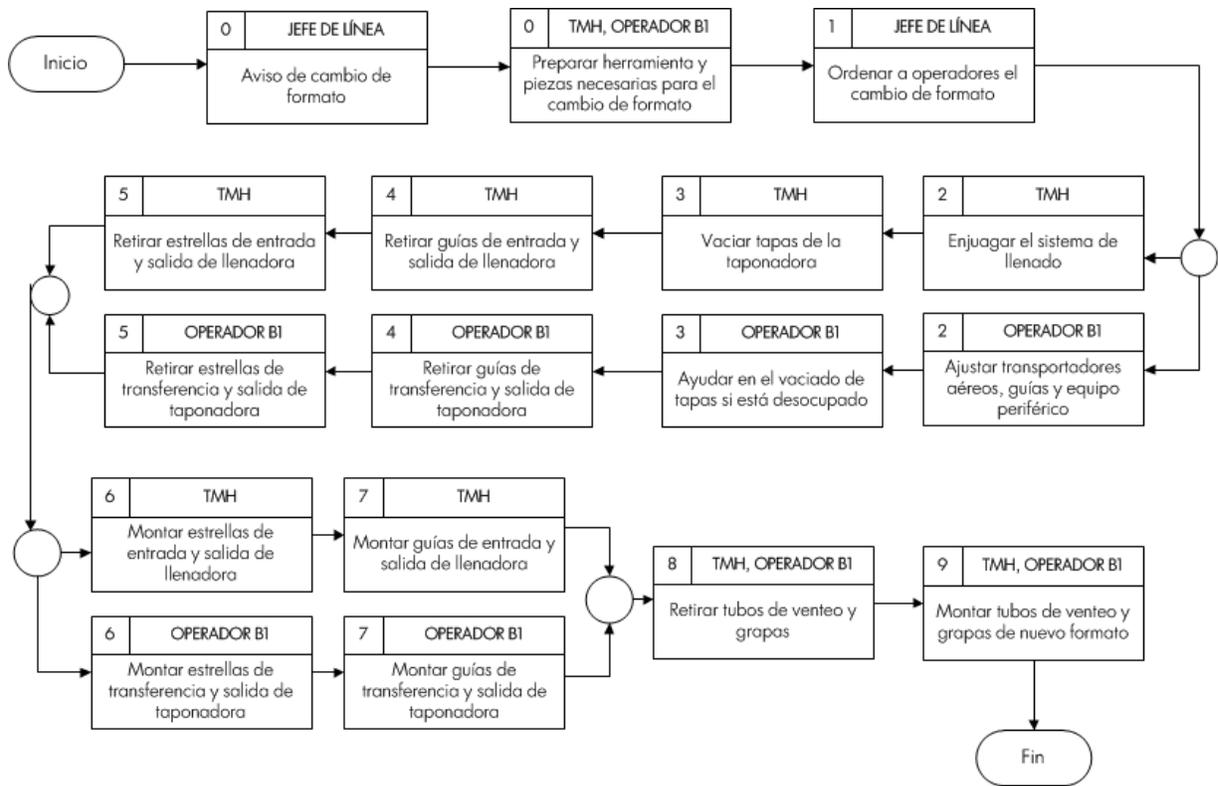


Figura 5.2 Diagrama de flujo que ejemplifica la sección
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.2** se muestra un diagrama de flujo tomado como ejemplo del manual, el cual ejemplifica la manera en la que estos se presentan. Cada rectángulo representa una actividad, en la esquina superior izquierda se muestra el número de actividad y en la esquina superior derecha a la persona encargada de realizar tal

actividad, en la parte inferior de cada recuadro se muestra el nombre de la operación que debe llevarse a cabo.

De esta manera el operador puede seguir el flujo de sus actividades y saber exactamente qué actividades son las que tiene que realizar y en qué orden. Para el caso del diagrama de la **Figura 5.2** se presenta un diagrama para dos operadores, también se consideran los casos en los que se cuenta con un solo operador disponible.

5.7.1.1.2 Sección de diagramas de Gantt

En la sección de diagramas de Gantt se presenta un único diagrama que conjunta diferentes tipos de información. La **Figura 5.3** presenta un ejemplo del manual.

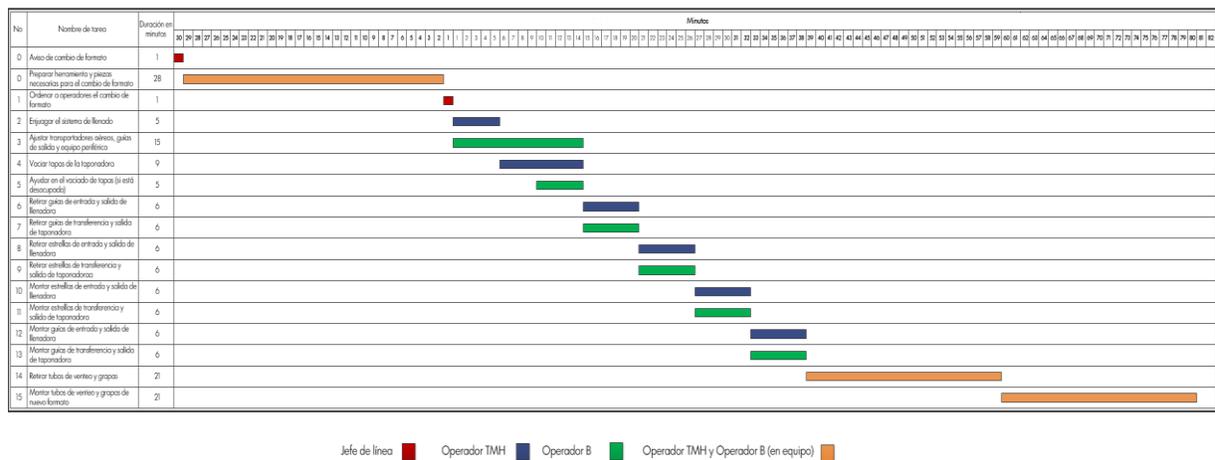


Figura 5.3 Diagrama de Gantt que ejemplifica la sección
Fuente: elaboración propia

Un diagrama de Gantt del manual consta primeramente con la lista completa de actividades a realizar en la maquinaria, junto a cada actividad se encuentra el tiempo máximo que se ha considerado para la realización de cada actividad, las barras del diagrama se encuentran acotadas de diferentes colores, según la persona

que debe realizar la tarea o bien se encuentra indicado también si las tareas deben realizarse de manera conjunta.

El objetivo del diagrama de Gantt es proporcionar, primeramente al operador, una referencia del tiempo de las actividades que debe realizar, las cuales ya se determinaron en el diagrama de flujo de la sección anterior y una vista rápida de los encargados de realizar cada una de las operaciones en la máquina.

5.7.1.1.3 Sección de especificaciones de seguridad

Una de las secciones que se consideraron durante la elaboración del manual es una de especificaciones de seguridad. La **Figura 5.4** presenta un ejemplo del manual de tal sección.

Icono	Descripción	Icono	Descripción
	Este icono indica que el uso de guantes antiderrapantes es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para manipular de forma adecuada la herramienta o piezas.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas giratorias para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno.
	Este icono indica que el uso de faja es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para evitar lesiones al cargar objetos o piezas pesados.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas que se cierran o caen para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno utilizando preferentemente las palmas al manipular la maquinaria.

La tabla anterior presenta la simbología de seguridad para toda la línea, la que sea necesaria para esta máquina se presentará junto al nombre de cada la operación en el manual para tenerla presente al realizar las tareas.

Figura 5.4 Especificaciones de seguridad que ejemplifica la sección
Fuente: elaboración propia

Cabe mencionar que tales especificaciones no buscan reemplazar a las determinadas para la línea, sino que en todo caso deben de considerarse como

complementarias en el afán de cuidar la integridad de los operadores. Se consideraron 4 diferentes tipos posibles de especificaciones de seguridad que deben tenerse en cuenta durante la realización de las actividades correspondientes al cambio de formato, estas son: el uso de guantes antiderrapantes, el uso de faja, el riesgo de atrapamiento y el riesgo de aplastamiento. Cada una se encuentra señalada al inicio de la respectiva actividad en la que deba hacerse notar tal cuidado.

5.7.1.1.4 Sección de listado de herramientas y piezas

La **Figura 5.5** presenta un ejemplo de la sección del listado de herramienta y piezas, una muy importante en la estructura del manual de cambio de formato.

Cantidad	Herramienta/pieza a preparar	No de actividad en la que se utiliza
-	Manguera de agua	1
1	Llave mixta de 10 mm	2
1	Botella del nuevo formato	2
1	Guía de entrada para enjuagadora	2
1	Llave mixta de 14 mm	2
1	Caja con bolsa dentro para guardar las taparoscas excedentes	3
1	Matraca	4
1	Dado de 19 mm	4
2	Pétalos de estrella de entrada a la llenadora	6
2	Pétalos de estrella de salida a la llenadora	6
1	Martillo de goma	6
2	Pétalos de estrella de transferencia del taponador	6
1	Estrella de salida	6

Observaciones:

- La herramienta y piezas de máquina que se alistan deben colocarse tan cerca del lugar donde se utilizarán como sea posible.
- Si alguna herramienta o pieza de máquina necesita algún tipo de tratamiento (engrase, puesta a punto, etc.) éste debe hacerse antes del cambio de formato, durante el periodo de alistamiento.

Figura 5.5 Lista de herramientas y piezas (y observaciones) que ejemplifica la sección
Fuente: elaboración propia

Esta sección puede dividirse en dos partes fundamentales, la primera de listado y la segunda de observaciones. El objetivo principal de ambas es de preparar toda la herramienta y las piezas de la maquinaria que pudiesen ser necesarias para el desarrollo de las actividades de cambio de formato y evitar así el desperdicio de tiempo durante la realización del cambio por tener que buscar la herramienta o piezas, o bien que estas no se encuentren preparadas o en el lugar en que se requieren.

La primera parte de esta sección presenta un listado completo de las herramientas y piezas necesarias para el cambio de formato. Se especifica el número o la cantidad necesaria de piezas o herramienta para realizar las actividades. También se añade una referencia del número de actividad en la que se requiere la herramienta o piezas (según el diagrama de flujo de la primera sección), de esta manera los operadores pueden saber cuánta herramienta o piezas requieren y en qué actividad la utilizaran todo esto con el fin de que preparen todo y lo coloquen lo más cerca del lugar donde se requerirá posteriormente y no tengan que consumir tiempo en estas actividades durante el cambio de formato.

La segunda parte de esta sección presenta las observaciones necesarias que debe contemplar el operador al preparar las piezas y herramientas de manera previa al cambio. El objetivo de esta parte es el de recordar al operador todas aquellas consideraciones importantes durante el tiempo de preparación previo al cambio de formato de manera tal que no se requiera consumir tiempo posteriormente que pudo aprovecharse de manera previa al inicio del cambio.

5.7.1.1.5 Sección de diagramas de partes del equipo

La sección de diagramas de partes de equipo busca ser una referencia de las partes de la maquinaria clara para los operadores de manera que puedan ubicar las partes de la máquina de la que se están hablando en la sección siguiente.

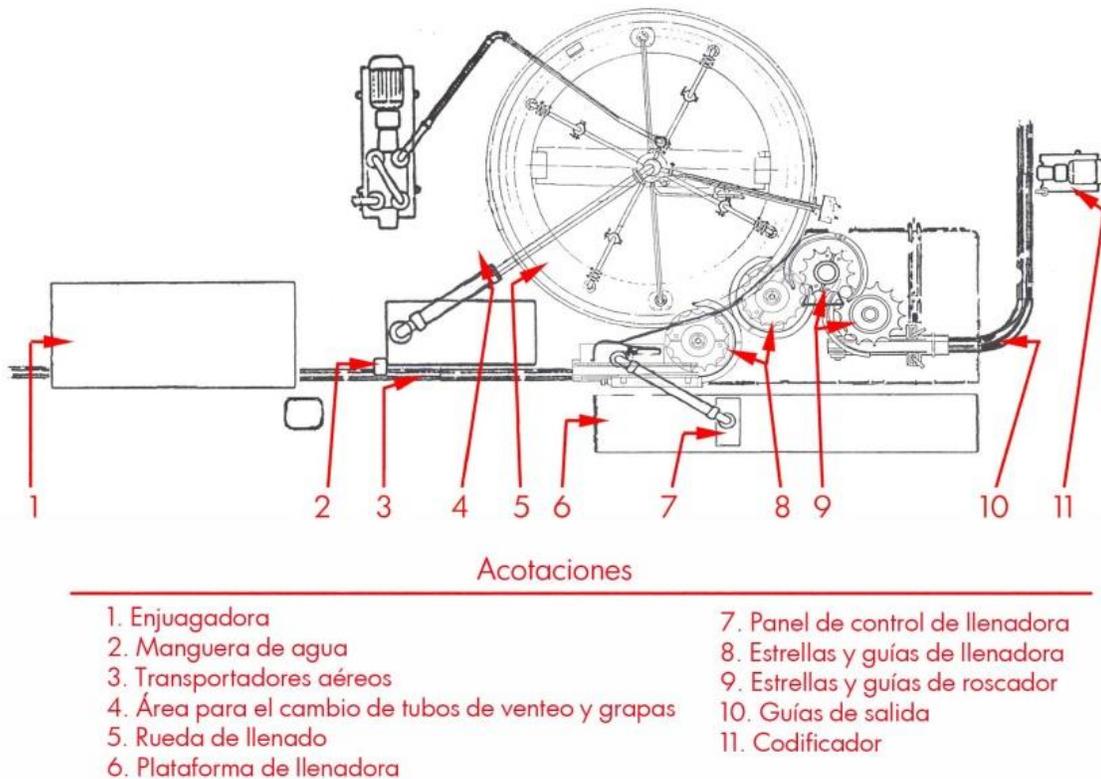


Figura 5.6. Diagrama de máquina que ejemplifica la sección
Fuente: elaboración propia

Con esta sección se pretende proporcionar al operador con una guía rápida de conocimiento del equipo (o bien de guía) para que sea capaz de ubicar las partes de la máquina de las que se hablan más adelante. De esta manera se busca que cualquier operador sea capaz de realizar el cambio de formato, incluso sino conoce la maquina previamente ya que podría ubicar de manera fácil las partes de la que se hablan mediante el uso de tales diagramas de máquina, un ejemplo de tal se presenta en la **Figura 5.6**

5.7.1.1.6 Sección del manual de procedimientos para el cambio de formato

Finalmente la parte más extensa de cada sección individual es la del manual de procedimientos en sí. Esta parte detalla paso a paso como realizar cada una de las operaciones descritas tanto en el diagrama de flujo como en el diagrama de Gantt presentados con anterioridad.

La **Figura 5.7** presenta el ejemplo de una parte de una actividad tal y como se presenta en el manual. El manual describe paso a paso cada una de las actividades de los diagramas por lo que al inicio de una nueva actividad se incluye una fila completa con el nombre de la actividad para identificar claramente el final de una y el comienzo de otra; en ese mismo espacio se agrega cualquier simbología de seguridad necesaria para la tarea en particular.

Cada actividad se divide en 4 columnas, la primera que menciona al operador encargado de desarrollar cada tarea. La segunda columna presenta una descripción detallada de cada paso requerido para completar cada tarea. La tercera columna muestra una imagen detallada y explícita de la tarea que se debe realizar. Finalmente la cuarta columna indica la herramienta y las piezas de la máquina que se son necesarias para el desarrollo de la descripción de la tarea.

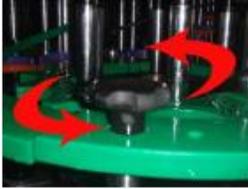
Montar guías de entrada y salida de la llenadora			
Nota: Si el formato nuevo, después del cambio es de 3 litros se omite esta actividad.			
Operador TMH	Dirigirse a la posición de las guías de entrada y salida de la rueda de llenado (véase Diagrama de máquina 3.2) y retirar las 8 perillas que sujetan a las 4 guías de ser necesario (de entrada y salida), girándolas en el sentido contrario de las manecillas del reloj.		Guías de entrada (2) Guías de salida (2)
	Montar las 4 guías, 2 de entrada y 2 de salida introduciéndolas con cuidado a su posición para evitar que se atoren con otras partes de la máquina y después ubicándolas en su posición coincidiendo las ranuras de las perillas con su soporte respectivo.		Guías de entrada (2) Guías de salida (2)

Figura 5.7 Actividad del manual de procedimientos que ejemplifica la sección
Fuente: elaboración propia

5.8 Rediseño de piezas para la reducción de tiempo de cambio de formato

Para mejorar los tiempos de cambio de formato, se plantearon cierto número de mejoras en el diseño de las piezas de la maquinaria. Utilizando los diseños actuales con los que opera la máquina, o bien, con nuevos diseños.

Tabla 5.4 Diseño de piezas propuestas para la reducción del tiempo de cambio de formato
Fuente: elaboración propia

No	Mejora
1	Seguros y máscaras de Guías alimentación de Zambelli
2	Navaja de corte de film de Zambelli
3	Guías de transportador aéreo de transportadores (salida de sopladora)
4	Tuercas de seguro de los topes de la sopladora
5	Seguros y máscaras de Guías de abatimiento de Zambelli

Tabla 5.4 Diseño de piezas propuestas para la reducción del tiempo de cambio de formato
(continuación) Fuente: elaboración propia

No	Mejora
6	Soporte de guías de cambio rápido de salida de sopladora
7	Manivela para ajuste de guías de salida de llenadora
8	Seguros y máscaras de Guías pack form de Zambelli
9	Guías con pernos para mesa de rodillos de paletizadora
10	Guías con pernos para transportador de tablillas
11	Seguros y máscaras de Guías entrada de Zambelli
12	Escala y flecha del tope de sopladora
13	Perillas y altura para sensor de entrada de paletizadora
14	Manija para soporte de tarimas paletizadora
15	Estrellas de etiquetadora
16	Cambio rápido de tubos de venteo de llenadora
17	Carro de ajuste de efector de cartón paletizadora
18	Manivela de giro de rueda de sopladora

Para algunos de los diseños propuestos se realizaron diagramas y diseños especiales los cuales pueden observarse en el Anexo D; para el resto de las mejoras, por cuestiones de tiempo no se pudieron realizar. A continuación se presentan 5 diseños de piezas que se realizaron. Para el resto finalmente se hará una breve descripción de cuál sería su funcionamiento y propósito.

5.8.1 Tuerca de ajuste de altura de topes para moldes

Esta pieza se utiliza para asegurar los topes una vez que se ha ajustado la altura a la que se desea en la que se comience a trabajar. La altura de los topes controla el límite del recorrido de la varilla de estirado por lo que esta característica (altura del tope) es fundamental durante el estirado y por lo tanto también es

importante asegurar el tope en su altura indicada, tarea de la cual se encarga dicha tuerca.

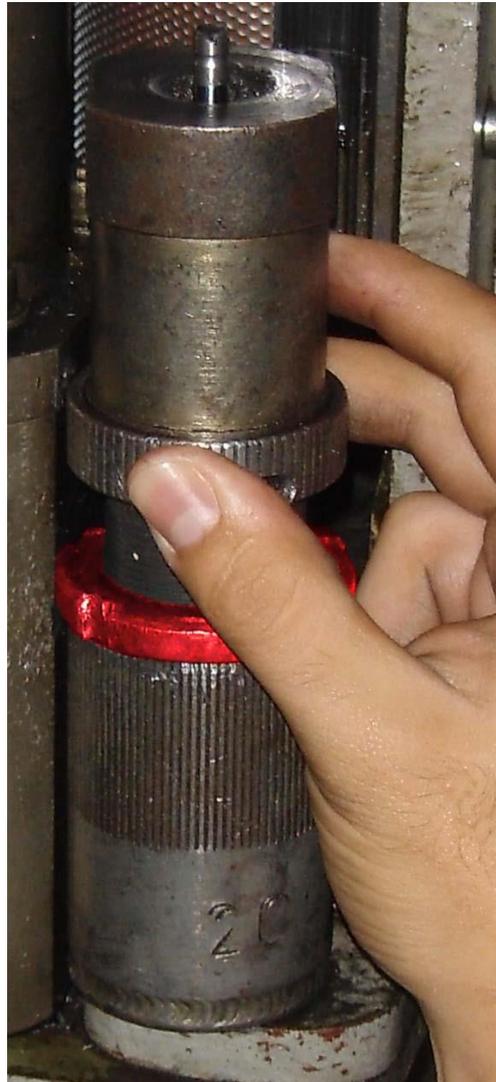


Figura 5.8 Tope de sopladora
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.8** se resalta en rojo la tuerca seguro para su mejor identificación. La nueva tuerca propuesta consta de 8 ranuras, las cuales permiten un mejor agarre del que se tenía previamente con la herramienta, ya que el diseño previo de 4 ranuras hacía mucho más complicada la tarea de utilizar la llave adecuada, ya que por la posición del tope y el acceso limitado a toda su

circunferencia existían ocasiones en las que 4 ranuras no proporcionaban un ángulo adecuado para usar la llave.

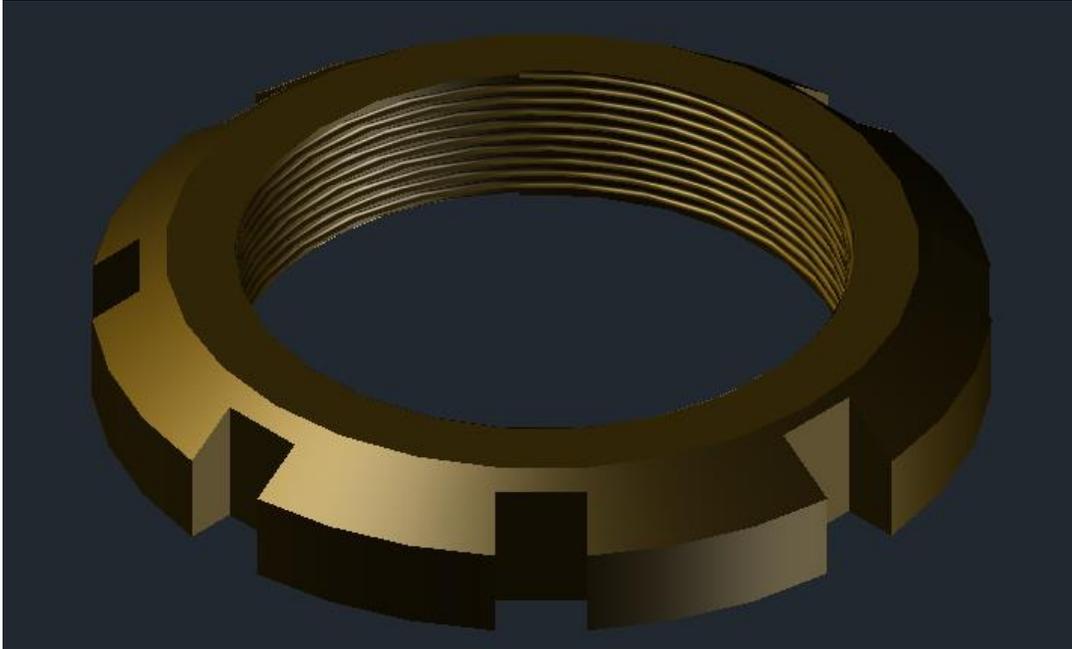


Figura 5.9 Tuerca de seguro para topes
Fuente: elaboración propia

La **Figura 5.9** muestra el diseño propuesto de la tuerca de seguro para los topes, el nuevo diseño de 8 ranuras pretende ser la solución al problema del uso de las llaves actuales debido a que ofrece el doble de puntos de agarre para la llave y disminuye las posibilidades de que la tuerca quede en un ángulo poco favorecedor para el uso de la herramienta.

5.8.2 Soportes para el cambio rápido de guías de salida de sopladora

El cambio de las guías de salida de la sopladora resulta ser una actividad relativamente sencilla, la cual no debería consumir una gran cantidad de tiempo, pero debido a la posición de las guías dentro de la máquina, al reducido espacio con el que se cuenta, a la mala iluminación en algunas ocasiones y a la falta de herramienta

en otras, al final el cambio de tales guías resulta ser más bien una actividad complicada y de una duración más larga de la que en realidad debería.

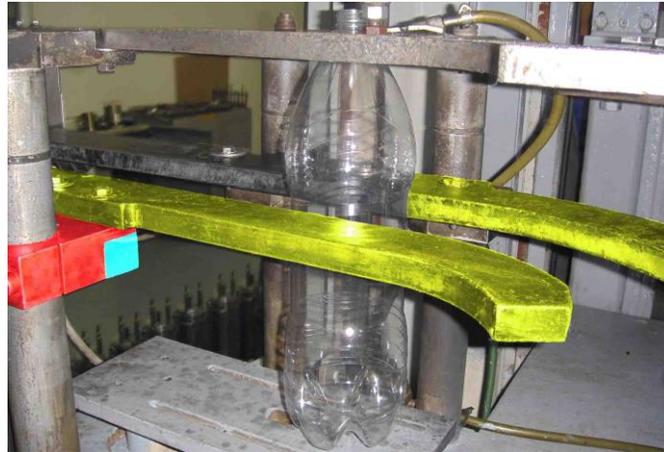


Figura 5.10 Guías de salida de la sopladora
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.10** se muestran las guías curvas de salida de la llenadora (en amarillo) las cuales se cambian retirando los tornillos que las sujetan a sus soportes (en rojo). La ubicación del soporte para el cambio rápido sería del soporte (en azul).

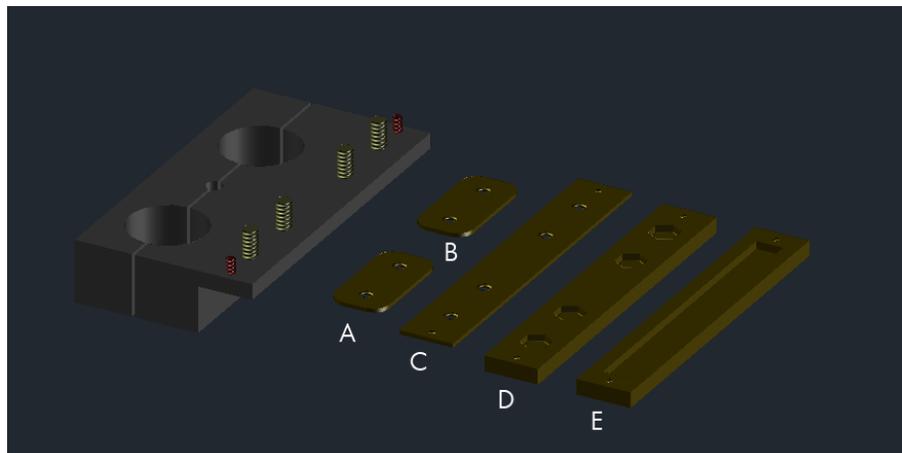


Figura 5.11 Soporte para cambio rápido de guías de salida
Fuente: elaboración propia

La **Figura 5.11** presenta el diseño completo del juego de soporte, se plantea el diseño de dos placas de sujeción a modo de rondanas (A y B en la figura), una placa

para evitar que los tornillos se introduzcan en las ranuras que tiene el seguro y sostener las cabezas de los mismos (C en la figura). Finalmente una placa para sostener el tornillo hexagonal y evitar que este se caiga durante el cambio (D en la figura), opcionalmente se presenta una placa de soporte en caso de que la primera placa con ranuras hexagonales no pueda elaborarse (E en la figura).

La función del soporte para el cambio rápido es sostener a los tornillos que sujetan las guías con la cabeza hacia abajo para que las tuercas que los sostienen queden en la parte superior de las guías. De esta manera, en vez de requerir dos herramientas para aflojar los tornillos (una para el tornillo y otra para la tuerca) se necesitará solamente una para aflojar las tuercas, las cuales con el nuevo diseño quedarán convenientemente en la parte superior de las guías en donde será más sencillo retirarlas.

La ventaja de este diseño es que los tornillos no se caerán sino que siempre se quedarán fijos en su posición y solamente se va a requerir de una herramienta para remover las tuercas, lo cual hará mucho más sencilla la tarea. Se plantea el uso de una sola placa de sujeción en los dos tornillos para las guías en vez de utilizar dos rondanas, una para cada uno.

5.8.3 Juego de dados para el cambio rápido de tubos de venteo

El cambio de tubos de venteo es una actividad muy tediosa y repetitiva debido a la gran cantidad que deben de cambiarse (96 tubos de venteo) pero que a la vez resulta muy importante ya que estos son los encargados de llenar las botellas, por lo cual debe realizarse tan rápido como sea posible.

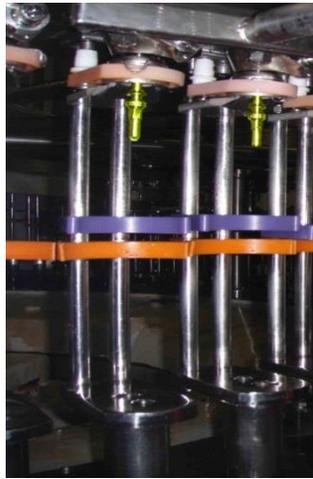


Figura 5.12 Cañas y grapas de llenadora
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.12** se muestran resaltados en amarillo a los tubos de venteo y de color morado a las grapas que sostienen las botellas (solamente para los casos de botellas de 2 litros y de 600 mililitros). Como ya se mencionó previamente la tarea de cambiar los tubos de venteo es muy tediosa y repetitiva y requiere del uso de la herramienta adecuada ya que es un procedimiento que no puede realizarse con cualquier herramienta. Por lo cual se elaboró el diseño de la herramienta ideal, un juego de dados y cañas para realizar el cambio rápido, todos ellos presentados en la **Figura 5.13**.

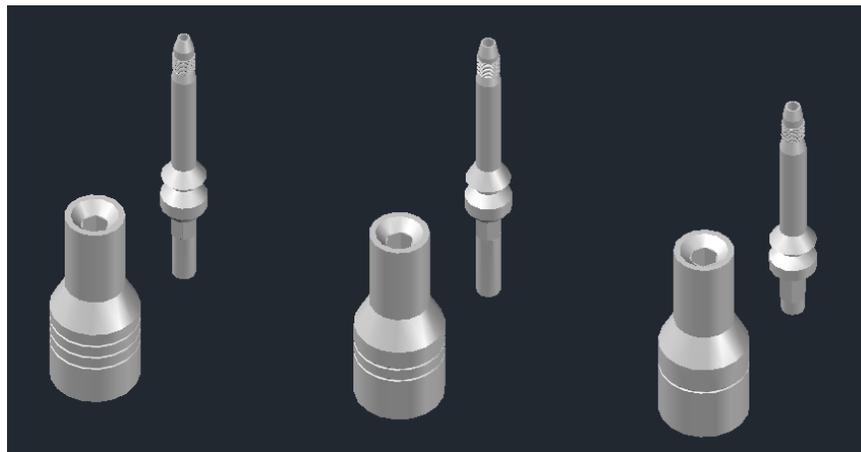


Figura 5.13 Juego de dados y tubos de venteo para el cambio rápido
Fuente: elaboración propia

La **Figura 5.14** presenta un juego de dados y cañas ideales, para que estos dados funcionen de manera óptima las cañas deben tener un borde hexagonal, tal y como lo tiene una tuerca o bien un tornillo. Una vez que las cañas tengan el borde hexagonal y los dados se elaboren, estos pueden utilizarse con una pistola neumática, la cual se encargaría de llevar a cabo la acción de atornillar y destornillar las cañas.

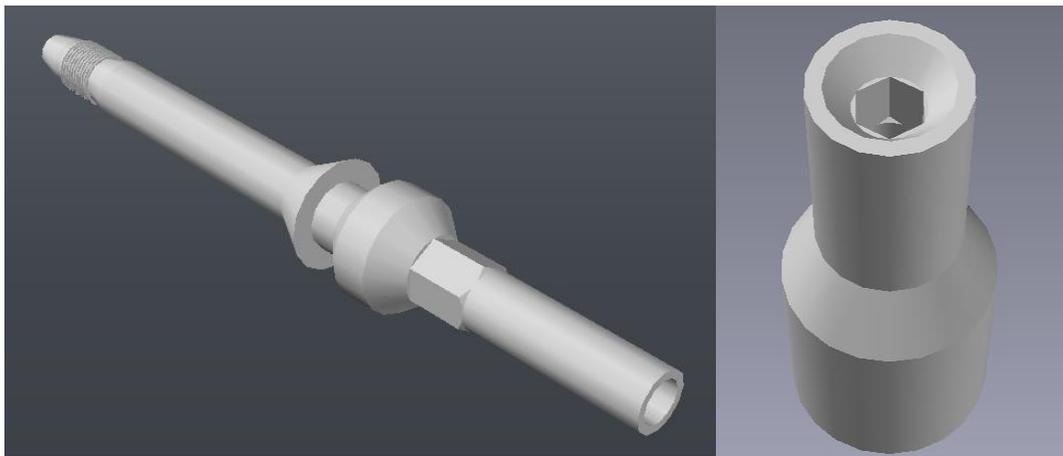


Figura 5.14 Tubo de venteo y dado hexagonales para el cambio rápido
Fuente: elaboración propia

Ya que los dados sean elaborados podrían adaptarse a su uso con una herramienta neumática como se mencionaba anteriormente. Cabe mencionar que la herramienta con la que se adapten los dados debe ser preferentemente neumática ya que se cuenta con una conexión para tales efectos; debe ser una herramienta de torque ajustable debido a que los tubos de venteo requieren de un torque específico para evitar dañarlos y también de giro reversible para que una sola herramienta pueda utilizarse para colocar y remover los tubos.

La **Figura 5.15** presenta una lista de herramientas que podrían ser utilizadas con los dados para el cambio de tubos de venteo, sería labor de la gerencia determinar que opción es la más adecuada según las necesidades de ajuste de torque para los tubos.



Llave de trinquete neumática reversible

- Rango de torque de trabajo 5-20 lb/ft
- Marca Ingersoll-Rand



Llave de impacto de 1/4"

- Rango de torque de trabajo 5-20 lb/ft
- Marca Chicago Pneumatic



Llave de trinquete de 3/8"

- Rango de torque de trabajo 5-15 lb/ft
- Marca Chicago Pneumatic



Destornillador neumático reversible

- Rango de torque de trabajo 2.7-13 lb/in
- Marca Chicago Pneumatic



Destornillador neumático reversible

- Rango de torque de trabajo 13-44 lb/in
- Marca Chicago Pneumatic



Atornillador ajustable reversible de pistola de embrague ajustable

- Par máximo de trabajo 13 Nm
- Marca Ingersoll-Rand

Figura 5.15 Herramientas neumáticas reversibles de torque ajustable para cambio de cañas
Fuente: elaboración propia

La función que tendría el juego de dados y la herramienta neumática es la de proporcionar una herramienta que sea mucho más rápida y que facilite el cambio incluso para un solo operador, aprovechando así de mejor manera el recurso humano.

Las ventajas que presenta este diseño de piezas para el cambio de los tubos de venteo es un proceso mucho más seguro para el cambio de cañas, tanto para el operadora porque se facilitan las tareas que hace, como para el equipo y sus piezas

ya que el ajuste que proporciona en relación al torque es el mismo cada vez que se acciona la herramienta por lo que se reduce considerablemente el riesgo de utilizar torques que puedan forzar las piezas y dañarlas parcial o completamente, inclusive el uso de esta herramienta proporciona un método de sujeción de las piezas exacto que disminuye el riesgo de dañar las piezas en esta tarea.

5.8.4 Seguros de puente de abatimiento con cierre de aldaba

El ajuste de la anchura del puente de abatimiento es muy importante ya que este se encarga de transmitir vibración a las botellas con refresco lo que provoca su expansión y consecuentemente una mejor envoltura de paquetes.

Los seguros del puente deben de aflojarse cada vez que esta actividad se va a realizar y posteriormente deben ser asegurados, si el ajuste no es el correcto la operación debe de repetirse utilizando una llave Allen. Un error en este ajuste implica la pérdida de tiempo debido a la forma de apriete de estos seguros, los cuales se encuentran resaltados en rojo en la **Figura 5.16**.



Figura 5.16 Seguros de puente de abatimiento
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.17** se presenta un nuevo diseño para los seguros de abatimiento, que en esta ocasión cuentan con seguros de tipo aldaba a cada lado de los mismos para facilitar la tarea de liberar y apretar de nuevo sus posiciones en el ajuste.

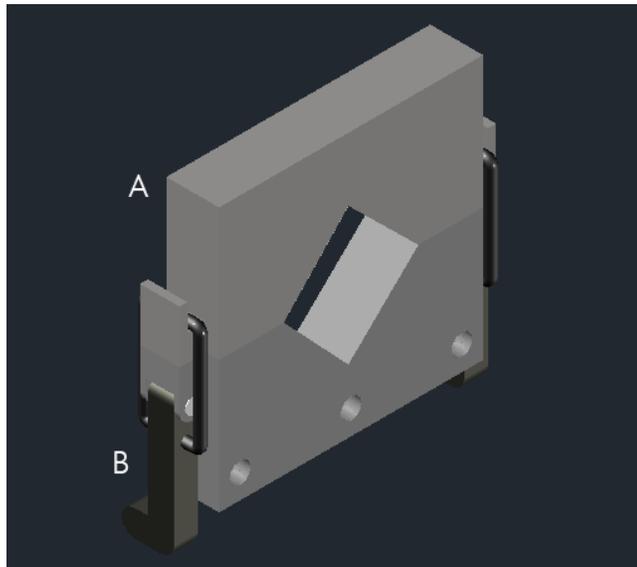


Figura 5.17 Seguro de abatimiento con aldaba
Fuente: elaboración propia

Este nuevo tipo de seguros comprende la misma parte superior e inferior pero con un cambio en el aseguramiento, de manera que a los costados cuenta con aldabas simples que permiten una rápida sujeción, el seguro superior cuenta con un par de dientes y el inferior con uno igual de ranuras para asegurar un cierre ideal (dichos elementos no se ven en el seguro cerrado). Mediante este nuevo seguro el ajuste de la anchura del puente de abatimiento es una actividad que reduce su tiempo de operación al proporcionar una manera más rápida para hacer el ajuste de las posiciones de los seguros.

La ventaja de este nuevo diseño es la practicidad para el apriete, lo que reduce el tiempo que se requiere para realizar el ajuste de la anchura del puente de abatimiento. Permite tener más tiempo libre para realizar un ajuste más adecuado en

caso de ser necesario y elimina el riesgo de que el operador dañe la pieza debido al uso de un torque incorrecto en el apriete de tornillos.

5.8.5 Cabezales con perno de ajuste rápido para guías de transportadores

El ajuste de las guías de los transportadores de tablillas, de rodillos o bien de la banda transportadora consta en el mejor de los casos de un cabezal con una perilla (resaltados en rojo en la **Figura 5.18**) la cual se afloja para regular la distancia de una barra sujeta a la guía y al final el apriete de la perilla. Cabe mencionar que esta actividad no consume mucho tiempo al hacerse en una sola sección de transportador pero dada la distancia del recorrido el número de ajustes aumenta, por lo que el tiempo que se requiere para realizar esta tarea aumenta también. Es denotarse que existen guías que no cuentan con este sistema rápido, ya que la mayoría implica en vez de perillas tornillos lo que hace que la actividad consuma más tiempo aún.



Figura 5.18 Cabezales de guías con perillas y tornillos
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.19** se presenta el nuevo diseño de cabezales para las guías que controlan la anchura de los carriles de los transportadores. Estos nuevos cabezales cuentan con un tubo de soporte por el que se pasa la barra que controla la distancia de las guías. Tal tubo de soporte contará con orificios (el número de orificios dependerá de las diferentes posiciones a las que se requiera ajustar la guía) los cuales deberán coincidir con un solo agujero en la barra de la guía de modo que pueda introducirse un perno en un orificio a la vez para ajustar la distancia de la guía en una sola posición, para hacer el cambio de posición basta con retirar el perno y emparar el orificio de la barra con el orificio del tubo de soporte deseado.

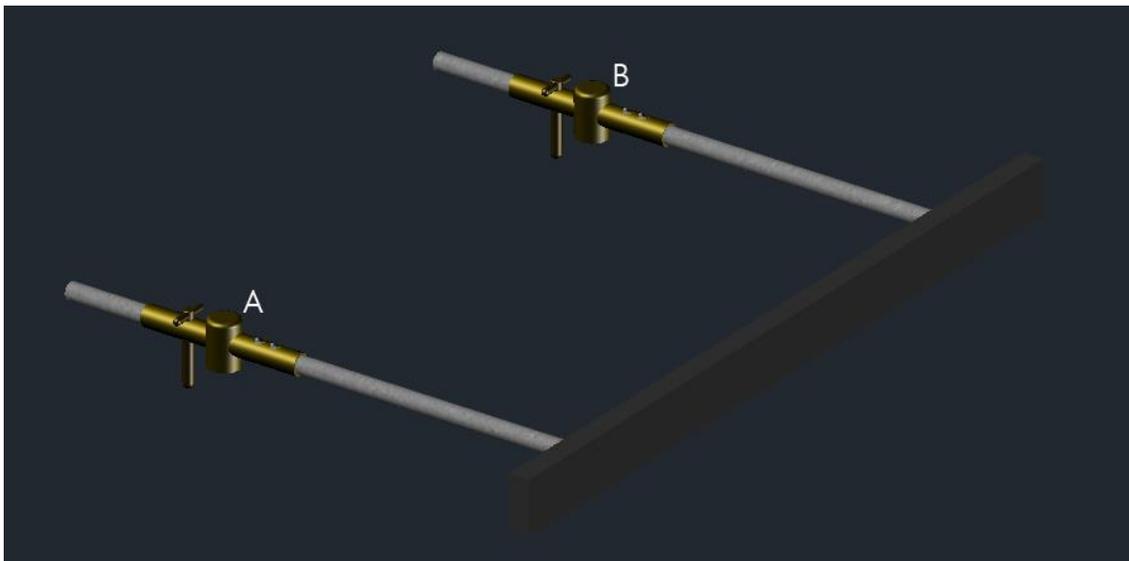


Figura 5.19 Cabezales con pernos de ajuste rápido
Fuente: elaboración propia

La función de estos nuevos cabezales es la de simplificar la acción del ajuste de la distancia de las guías de los transportadores lo que repercutirá en una disminución del tiempo requerido para completar tales actividades. De esta manera el ajuste de las guías pasará a ser una actividad que tan solo consumirá un tiempo mínimo para su realización lo cual representa la mayor ventaja de este sistema, también se elimina por completo el uso de herramientas para el operador ya que la actividad se realizará solamente con las manos.

5.8.6 Otros

En esta sección se dejaron a aquellas mejoras que no fueron desarrolladas como las anteriores, no se cuenta con ningún tipo de diagrama pero si se tiene una idea fundamental sobre la cual comenzar a desarrollar la mejora, o por el contrario, aquellas mejoras que ya fueron desarrolladas pero no han sido implementadas aún.

5.8.6.1 Seguros y máscaras de Guías alimentación de Zambelli

Para esta mejora ya se ha desarrollado, en un proyecto de mejora alterno, una serie de piezas y diagramas que explican su funcionamiento por lo que solamente se requiere de la elaboración de las piezas y su implementación en la envolvedora, lo cual reduciría considerablemente el tiempo del ajuste de la anchura de las guías de alimentación de la envolvedora.

5.8.6.2 Navaja de corte de film de Zambelli

Para esta mejora lo que debe contemplarse es, primeramente el aseguramiento del estado óptimo de tal pieza del equipo, ya que una navaja que no posea el filo adecuado impide el corte del film de manera adecuada, lo cual posteriormente atrae problemas mayores.

Una vez que se asegure el estado óptimo de la pieza, lo que sigue es estandarizar el conocimiento de los operadores en relación al manejo de la navaja de corte, ya que se observó que la poca habilidad para el manejo de la misma es lo que causa su falla o descompostura. Una manera de atacar este problema es con la capacitación de los operadores, no necesariamente con personal externo a la empresa, sino con el operador de mayor experiencia o habilidad que se desempeñe en el puesto, ya que en una etapa inicial se considera solamente la estandarización

del conocimiento. No obstante ya se aborda el tema de la capacitación en puntos anteriores.

5.8.6.3 Guías de transportador aéreo de transportadores

Para esta mejora ya se tiene contemplado un proyecto en marcha el cual consiste en el uso de pistones con los que ya se cuentan para hacer un ajuste semi automático de las posiciones de las guías por lo que es un tema que no se aborda más en el desarrollo del presente trabajo.

5.8.6.4 Manivela para ajuste de guías de salida de llenadora

Las guías de salida de la llenadora requieren de un ajuste en su anchura cada vez que se realiza un cambio de formato lo que requiere que los tornillos de los cabezales se aflojen, se ajuste la distancia y se aprieten de nuevo.

La solución ideal para este problema sería el uso de los cabezales con perno mencionados anteriormente ya que proporcionan un ajuste mucho más veloz, en caso de que no sea posible añadir este tipo de cabezal en esta área se propone también el uso de una manivela la cual permita el ajuste de la anchura por medio de la barra de la guía la cual deberá tener una cuerda, de esa forma al girar la manivela se puede reducir o aumentar la anchura de las guías de salida.

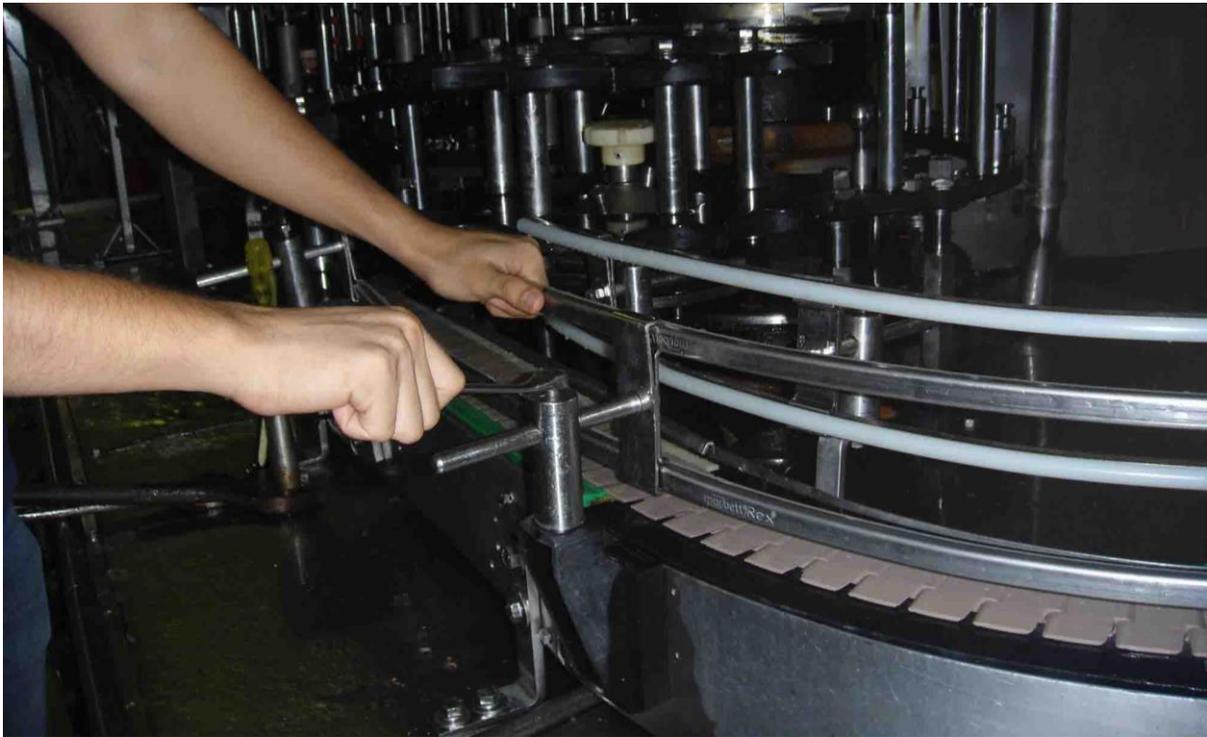


Figura 5.20 Guías de salida de la llenadora
Fuente: elaboración propia

5.8.6.5 Seguros y máscaras de Guías pack form de Zambelli

El ajuste de las guías de pack form es muy importante ya que tales guías deben de tener el ancho adecuado, primeramente para formar de manera adecuada los paquetes que se envolverán, proporcionando la distancia adecuada entre las botellas y agrupándolas de manera correcta, la correcta alineación de estas guías permitirá que los paquetes pasen bien centrados por el horno y salgan bien alineados con el transportador de tabillas, de otra manera los paquetes podrían volcarse a su salida del horno.

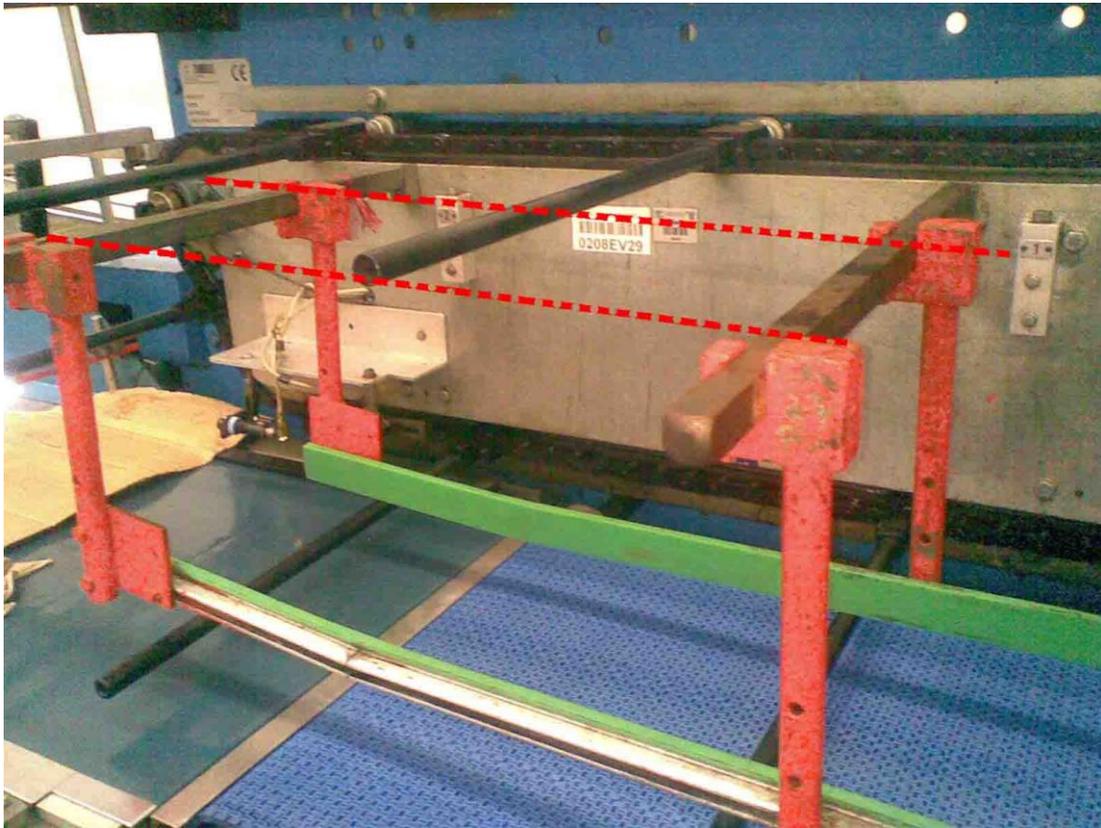


Figura 5.21 Guías de pack form de envolvedora
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.21** se aprecian las guías de pack form en verde y como se ajustan a los travesaños superiores que se encuentran en posición horizontal por medio de unos postes naranjas de los que cuelgan las guías.

La distancia entre las guías es la misma señalada en la parte superior por ambas líneas punteadas, lo que se propone es marcar los travesaños horizontales (en este caso a la altura de las líneas punteadas) a las posiciones posibles en las que se necesite según las presentaciones o los paquetes que se elaborarán para que cada vez que se tenga que hacer el ajuste solamente se tengan que alinear los seguros naranjas a las marcas en los travesaños horizontales.

5.8.6.6 Seguros y máscaras de Guías entrada de Zambelli

Esta mejora es similar a la anterior pero hace referencia a otra parte del equipo, en este caso es para las guías de entrada a la envolvente.

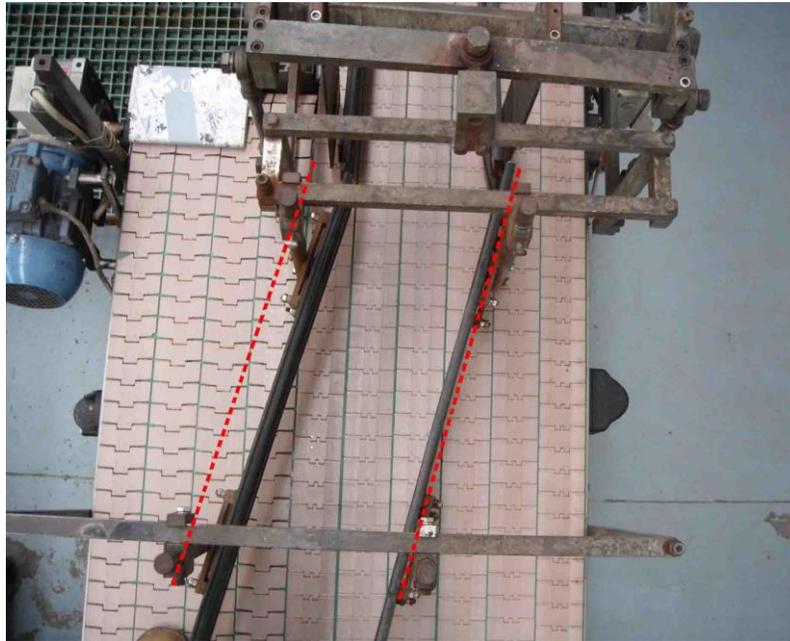


Figura 5.22 Guías de alimentación de la envolvente
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.22** las líneas punteadas marcan la distancia que debe haber entre los seguros de las guías, la mejora consiste en marcar estas distancias para cada presentación para que así los seguros solo tengan que ajustarse a la marca respectiva cada vez que se necesite hacer tal ajuste.

5.8.6.7 Perillas y altura para sensor de entrada y reflejante de paletizadora

Como se observa en la **Figura 5.23** el sensor de entrada y el reflejante de entrada a la paletizadora utilizan tornillos para el ajuste de su altura, lo cual requiere que el operador utilice la llave adecuada para poder hacer el ajuste.

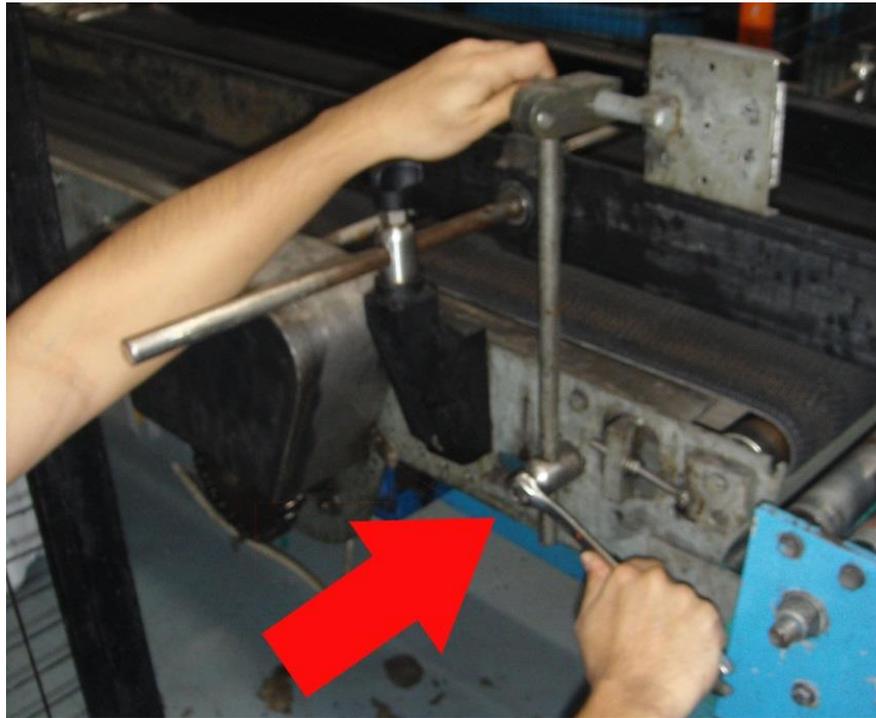


Figura 5.23 Reflejante de entrada a paletizadora
Fuente: elaboración propia

Lo que se propone en esta mejora es la utilización de las perillas que dejen de usarse para las guías de entrada a la paletizadora para evitar el uso de una herramienta y poder hacer este ajuste con la mano o incluso, de ser posible utilizar el mismo sistema de cabezales con perno, el cual sería más efectivo ya que incluso evitaría tener que corroborar visualmente al ajuste de altura correcto ya que el perno aseguraría el ajuste a una única posición.

5.8.6.8 Manija para soporte de tarimas paletizadora

Para esta mejora se propone la utilización de manijas en vez de tornillos para el soporte de tarimas ya que facilitarían el trabajo de aflojar y apretar las guías y ajustarlas a cada cambio de formato.

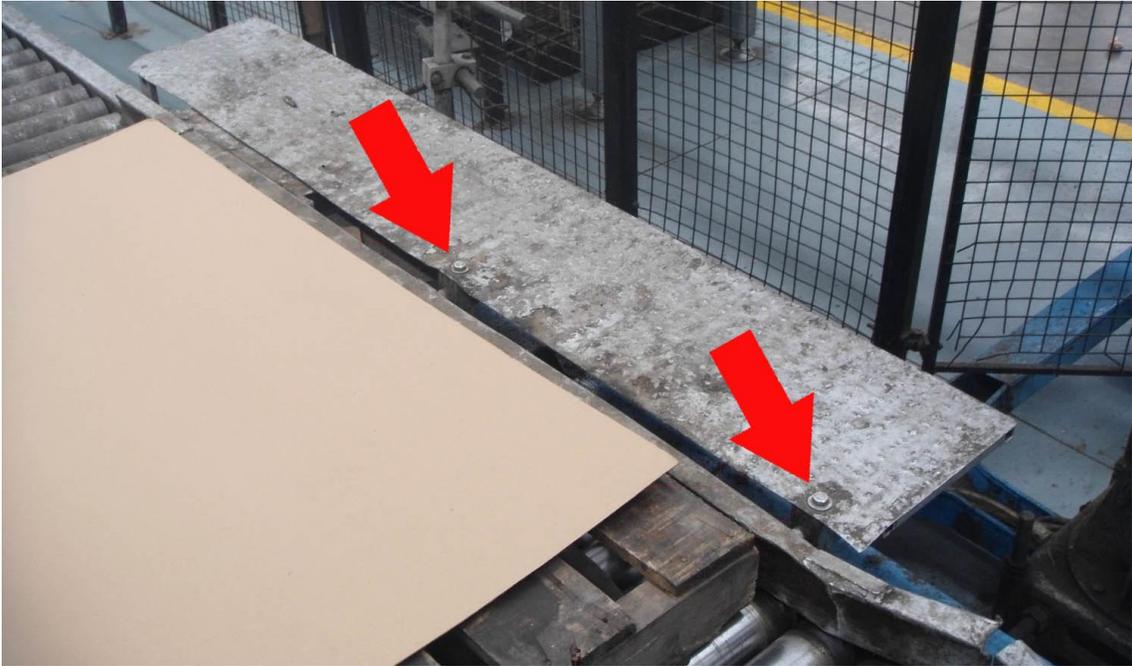


Figura 5.24 Guías del soporte de tarimas de la paletizadora
Fuente: elaboración propia

En la **Figura 5.24** se muestra el par de tornillos que tiene cada uno de los soportes y que sería reemplazado por el par de manijas para reducir el tiempo necesario al buscar la herramienta y facilitar la operación de apriete y afloje de las guías.

5.8.6.9 Estrellas de etiquetadora

El estado de las estrellas de la etiquetadora es fundamental para la operación adecuada de la misma. Actualmente las condiciones en la que se encuentran no son óptimas y no en relación a su aspecto visual sino al estado funcional. Algunas estrellas presentan vibraciones durante su operación o bien requieren de “añadiduras” (cinta adhesiva) para operar de manera “correcta” por lo que sería ideal solicitar un cambio de estrellas o procurar su mejor estado para una operación ideal.

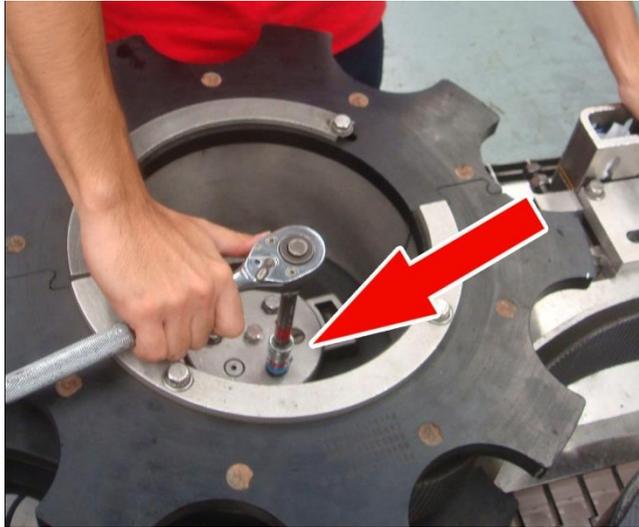


Figura 5.25 Estrella principal de etiquetadora
Fuente: elaboración propia

La **Figura 5.25** muestra una imagen de la estrella principal de la etiquetadora que resulta ser la más importante y sobre la que más atención se debe poner. Se deben evitar las condiciones de vibración o de añadiduras que ocurren actualmente para trabajar en condiciones de mayor control sobre el proceso de producción y el desempeño de la maquinaria.

5.8.6.10 Carro de ajuste de efector de cartón paletizadora

Durante un cambio de formato las láminas del efector de cartón deben de ser ajustadas en su posición con el motivo de que estas queden centradas en las tarimas del nuevo formato. Esta operación implica que deban moverse las láminas a cada cambio a una nueva posición, lo que resulta para más trabajo para el operador.

Para reducir la cantidad de trabajo del operador se propone la elaboración de una especie de carro sobre la cual se encuentren montadas todas las láminas de cartón de modo que, a cada cambio de formato, en vez de tener que cambiar de posición las láminas de cartón solo tenga que correrse la distancia necesaria al carro

de láminas, lo cual reduciría esta actividad de aflojamientos, colocación de posición, aprietes, etc. a solamente correr el carro de herramientas la distancia necesaria en la dirección adecuada a la posición que se requiere (véase **Figura 5.26**).

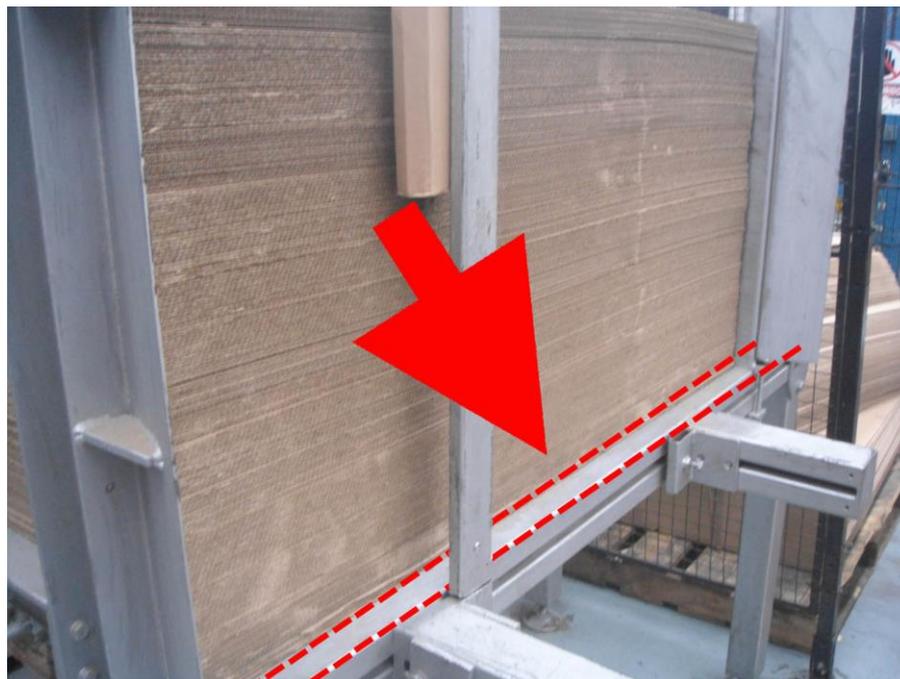


Figura 5.26 Posición de láminas de cartón en el efector de cartón de la paletizadora
Fuente: elaboración propia

5.8.6.11 Manivela de giro de rueda de sopladora

Actualmente, al realizar un mantenimiento o un cambio de formato es necesario girar la rueda de soplado de forma manual tal y como se observa en la **Figura 5.27** lo cual podría acarrear problemas tales como condiciones inseguras o lesiones de trabajo al operador que realiza tal acción.

Existe otra forma de hacer girar la rueda de soplado, la cual comprende el uso de una manivela aprovechando el sistema mecánico de la máquina, tal sistema no funciona de manera adecuada por el momento, razón por la cual el giro de la rueda se hace de forma manual.

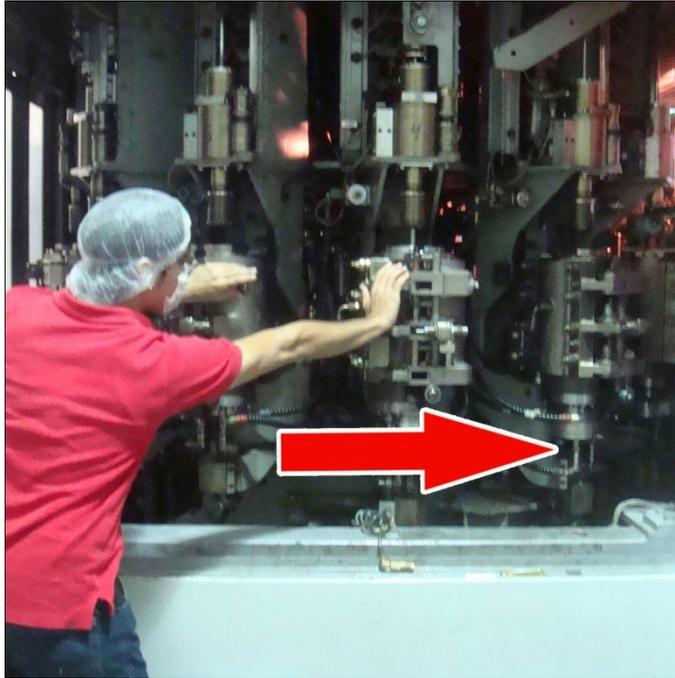


Figura 5.27 Giro de la rueda de soplado en la sopladora
Fuente: elaboración propia

Es importante, para evitar condiciones inseguras o accidentes de trabajo que se repare el mecanismo de giro de la rueda de llenado para permitir al operador hacer el giro con el uso de la manivela y evitar problemas posteriores.

Capítulo 6

Implementación de mejoras

De las ocho mejoras descritas en el capítulo anterior, se tuvo la oportunidad de llevar a cabo la implementación de dos de ellas. La implementación de ambas mejoras fue parcial debido a la restricción de tiempo para desarrollar el trabajo, no obstante se presentan los resultados del trabajo tal como se obtuvieron.

6.1 Programa de reequipamiento de los carros de trabajo

Para el programa de reequipamiento de herramientas se realizó una de las tres actividades que se habían planeado. Se desarrolló la actividad de la determinación de la necesidad y existencia de herramienta.

Para la determinación de la necesidad primeramente se consultaron los manuales en primera instancia, después se realizó la encuesta presentada en el Anexo A, realizándola a al menos 3 operadores por equipo, de lo cual se obtuvieron las siguientes listas de requerimiento:

Tabla 6.1 Requerimiento de herramienta para la sopladora
Fuente: elaboración propia

#	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

Tabla 6.1 Requerimiento de herramienta para la sopladora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
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

La **Tabla 6.1** presenta los resultados obtenidos para la sopladora. Se encuestó a tres operadores y los resultados fueron los presentados en la tabla.

Tabla 6.2 Requerimiento de herramienta para la etiquetadora
Fuente: elaboración propia

#	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

Tabla 6.2 Requerimiento de herramienta para la etiquetadora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
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

Para la etiquetadora también se encuestó a tres operadores y estos fueron los resultados obtenidos, cabe mencionar que según lo reportado en la **Tabla 6.2** la etiquetadora es el equipo que requiere mayor número de herramienta.

Tabla 6.3 Requerimiento de herramienta para la llenadora

Fuente: elaboración propia

#	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

Tabla 6.3 Requerimiento de herramienta para la llenadora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
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

Según lo reportado en la **Tabla 6.3** la llenadora es el equipo que requiere una menor cantidad de herramienta pero cabe mencionar que al parecer los operadores omitieron anotar la herramienta que necesitan en total y solamente anotaron aquella que les hacía falta, por lo que sería un aspecto importante a tener en cuenta

Tabla 6.4 Requerimiento de herramienta para la envolvente

Fuente: elaboración propia

#	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

Tabla 6.4 Requerimiento de herramienta para la envolvedora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
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
30	Martillo de goma Urrea	1
31	Matraca ½"Urrea	1
32	Pinza de presión Urrea	1
33	Pinza de punta y corte Urrea	1
34	Pinza de mecánico Urrea	1
35	Punto de golpe 3/16" Urrea	1
36	Punto de golpe 3/8 Urrea	1
37	Punto de golpe 5/32" Urrea	1
38	Punzón 1/2" Urrea	1
39	Punzón 1/4" Urrea	1
40	Punzón 3/16" Urrea	1
41	Punzón 3/8" Urrea	1

La **Tabla 6.4** presenta el requerimiento de herramienta para la envolvedora, habiendo encuestado a tres operadores.

Tabla 6.5 Requerimiento de herramienta para la paletizadora
Fuente: elaboración propia

#	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

Tabla 6.5 Requerimiento de herramienta para la paletizadora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Paletizadora	Cantidad
34	Matraca ½" 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

Finalmente la **Tabla 6.5** presenta las herramientas que se requieren para la paletizadora habiendo encuestado a tres operadores, se observa que no obstante la simplicidad del cambio de formato los operadores reportan una cantidad de herramienta necesaria para actividades cotidianas y el mantenimiento.

Una vez que se completó el requerimiento de herramienta lo siguiente fue llevar a cabo los levantamientos de herramienta actual en los carros para determinar cuál era la necesidad de adquisición de herramienta y de esa forma poder hacer cotizaciones y compras de la misma.

Los resultados del levantamiento realizado con fecha del primero de Diciembre son los siguientes.

Tabla 6.6 Levantamiento de herramienta actual en la sopladora

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
1	Dado Allen 6 mm Urrea	1
2	Dado Hexagonal 13 mm Urrea	1
3	Dado Hexagonal 17 mm Urrea	1
4	Grasera manual Urrea	1
5	Juego de Lainas Urrea	1
6	Llave Allen MM Urrea, Juego de	1
7	Llave Española 19-22 mm Urrea	1

Tabla 6.6 Levantamiento de herramienta actual en la sopladora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
8	Llave Mixta 1 1/8 Urrea	1
9	Llave Mixta 1 11/16 Urrea	1
10	Llave Mixta 1 13/16 Urrea	1
11	Llave Mixta 1 7/16 Urrea	1
12	Llave mixta 10 mm Urrea	1
13	Llave Mixta 17 mm Urrea	1
14	Llave Mixta 18 mm Urrea	1
15	Llave Mixta 19 mm Urrea	1
16	Llave mixta 8 mm Urrea	1
17	Llave Nariz H-N10-11 Urrea	1
18	Llave Nariz HN7 Urrea	1
19	Martillo Goma Urrea	1
20	Martillo Metálico Urrea	1
21	Matraca 1/2" Urrea	1
22	Perica 12" 1 1/2" Urrea	1
23	Pinza Mecánica Urrea	1
24	Pinza Quita seguros Urrea	1

La **Tabla 6.6** presenta la herramienta que se encontró disponible en el carro al día del levantamiento en la sopladora.

Tabla 6.7 Levantamiento de herramienta actual en la etiquetadora

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
1	Dado 1/2" E 1/2" Urrea	1
2	Dado 10 mm E 1/2" Urrea	1
3	Dado 3/4" E 1/2" Urrea	1
4	Dado 8 mm Urrea	1
5	Dado 9/16" E 1/2" Urrea	1
6	Dado Allen 1/4" Urrea	1
7	Dado Allen 14 mm Urrea	1
8	Desarmador Philips Urrea, Juego de	1

Tabla 6.7 Levantamiento de herramienta actual en la etiquetadora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
9	Extensión chica 1/2" Urrea	2
10	Grasera manual Urrea	1
11	Llave Allen 1/4" Urrea	1
12	Llave Allen 10MM Urrea	2
13	Llave Allen 3/8" Urrea	1
14	Llave Allen 5/16" Urrea	1
15	Llave Allen 8MM Urrea	1
16	Llave Allen 9MM Urrea	2
17	Llave inglesa 1/2" x 9/16" Urrea	1
18	Llave L Urrea	1
19	Llave mixta 1 1/4" Urrea	1
20	Llave mixta 3/4" Urrea	1
21	Llave mixta 5/8" Urrea	1
22	Llave mixta 9/16" Urrea	1
23	Mango articulado Urrea	1
24	Martillo de goma Urrea	1
25	Matraca Urrea reversible 1/2"	1
26	Pinza de mecánico Urrea	1

En la etiquetadora se encontraron 26 herramientas diferentes disponibles al día del levantamiento realizado en la máquina según lo presenta la **Tabla 6.7**.

Tabla 6.8 Levantamiento de herramienta actual en la llenadora

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
1	Llave Mixta 17 mm Urrea	1
2	Arco de Segueta Urrea	1
3	Dado Hexagonal 1 1/2" Urrea	1
4	Dado Hexagonal 1 1/8" Urrea	1
5	Dado Hexagonal 13 mm Urrea	1
6	Dado Hexagonal 15/16" Urrea	1
7	Dado Hexagonal 17 mm Urrea	1

Tabla 6.8 Levantamiento de herramienta actual en la llenadora (continuación)

Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
8	Dado Hexagonal 19 mm Urrea	1
9	Dado Hexagonal 24 mm Urrea	1
10	Dado Hexagonal 8 mm Urrea	1
11	Española 1/2x9/16 Urrea	1
12	Española 12x13 mm Urrea	1
13	Española 17x14 mm Urrea	1
14	Española 19x22 mm Urrea	1
15	Extensión Chica Urrea	1
16	Extensión de Codo Urrea	1
17	Grasera manual Urrea	1
18	Llave de Cadena Urrea	1
19	Llave Mixta 1 1/8" Urrea	1
20	Llave Mixta 1/2" Urrea	1
21	Llave Mixta 13 mm Urrea	2
22	Llave Mixta 14 mm Urrea	1
23	Llave Mixta 15/16" Urrea	1
24	Llave Mixta 20 mm Urrea	1
25	Llave Mixta 24 mm Urrea	2
26	Llave Mixta 27 mm Urrea	1
27	Llave Mixta 3/4" Urrea	1
28	Llave Mixta 30 mm Urrea	2
29	Llave Mixta 5/16" Urrea	1
30	Llave Mixta 8 mm Urrea	1
31	Llave Mixta 9/16" Urrea	1
32	Llave Nariz Bola 5/16"x3 Urrea	1
33	Llave Nariz HN5-6 Urrea	1
34	Pinza Quita seguros Ajustable Urrea	3
35	Pinza Quita seguros No ajustable Urrea	1

La **Tabla 6.8** presenta la herramienta que fue encontrada durante el levantamiento al carro correspondiente a la llenadora. Puede notarse que la llenadora es sin duda el equipo que cuenta con el mayor número de herramienta disponible en su carro de trabajo.

Tabla 6.9 Levantamiento de herramienta actual en la envolvedora
Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
1	Dado Allen 12 mm Urrea	1
2	Dado Hexagonal 10 mm Urrea	1
3	Dado Hexagonal 19 mm Urrea	1
4	Dado Hexagonal 8 mm Urrea	1
5	Desarmador Plano Grande 9643 Urrea	1
6	Extensión Chica Urrea	1
7	Grasera manual Urrea	1
8	Llave Allen 10 mm Urrea	1
9	Llave Allen 6 mm Urrea	1
10	Llave Allen 7/32" Urrea	1
11	Llave Allen 8 mm Urrea	1
12	Llave española 12 x 13 Urrea	1
13	Llave española 14 x 17 Urrea	1
14	Llave española 19 x 22 Urrea	1
15	Llave mixta 13 mm Urrea	1
16	Llave mixta 15/16" Urrea	1
17	Llave mixta 17 mm Urrea	1
18	Llave mixta 24 mm Urrea	1
19	Maneral Largo 1/2" Urrea	1
20	Martillo Goma Urrea	1
21	Martillo Metálico Urrea	1
22	Matraca 1/2" Urrea	1
23	Perica 7/2 Urrea	1
24	Pinza de Mecánico Urrea	1

La **Tabla 6.9** presenta la herramienta que se encontró disponible durante el día del levantamiento realizado en el carro de trabajo de la envolvedora.

Tabla 6.10 Levantamiento de herramienta actual en la paletizadora
Fuente: elaboración propia

#	Herramienta	Cantidad
1	Arco de segueta Urrea	1
2	Dado 10 mm Urrea	2
3	Dado 13 mm Urrea	1
4	Dado 17 mm Urrea	1
5	Dado 19 mm Urrea	1
6	Dado 22 mm Urrea	1
7	Dado 8 mm Urrea	1
8	Extensión chica 1/2" Urrea	1
9	Llave Allen 14 mm Urrea	1
10	Llave española 12 x 13 mm Urrea	1
11	Llave española 19 x 22 mm Urrea	2
12	Llave española 8 x 10 Urrea	1
13	Llave mixta 13 mm Urrea	2
14	Llave mixta 17 mm Urrea	1
15	Llave mixta 18 mm Urrea	1
16	Llave mixta 19 mm Urrea	2
17	Llave mixta 20 mm Urrea	1
18	Llave mixta 22 mm Urrea	1
19	Llave mixta 24 mm Urrea	1
20	Llave mixta 30 mm Urrea	1
21	Mango articulado Urrea	1
22	Martillo metálico Urrea	1
23	Pinza quita seguros Urrea	1

Finalmente la **Tabla 6.10** presenta la herramienta disponible en el carro de la paletizadora el cual es el carro con menor cantidad de herramienta disponible de todos los existentes en la línea.

De los resultados que se obtuvieron falta comparar las listas y según los requerimientos determinar que herramientas son las que deben de adquirirse o bien descartar las que se consideren innecesarias para el desempeño de los trabajadores en base a las herramientas que hagan falta del levantamiento.

Es ideal que el control de las herramientas se establezca desde el momento del levantamiento, por cuestiones ajenas al alcance del desarrollo de este proyecto y propias de la empresa esto no fue posible.

6.2 Reducción del tiempo de cambio de formato

Para la implementación del nuevo método del cambio de formato se realizaron 3 pruebas con dos diferentes tripulaciones. De tales pruebas se siguió el procedimiento del manual de cambio de formato presentado en el **Anexo C**. Durante cada prueba se tomaron los tiempos por cada uno de los equipos de la línea de producción para tener una manera de comparar los resultados con lo que se hace realmente en un análisis posterior.

Tabla 6.11 Resultados de la primera prueba de cambio de formato
Fuente: elaboración propia

Equipo	Prueba 1
Sopladora	100:00 min
Etiquetadora	77:00 min
Llenadora	78:00 min
Envolvedora	80:00 min
Paletizadora	39:00 min
Transportadores	40:00 min
Línea	1:40:00 hrs

La **Tabla 6.11** presenta los resultados de la primera prueba de cambio de formato realizada el día 26 de noviembre. Se presentan los tiempos realizados para cada uno de los equipos de la línea y al final el tiempo general que se alcanzó considerando demoras necesarias, arrastre de producto, etc., es decir, tal resultado comprende desde la suspensión de la producción por cambio hasta el momento

posible de su reinicio. El tiempo que se alcanzó en la primera prueba fue de 1 hora 40 minutos.

Tabla 6.12 Resultados de la segunda prueba de cambio de formato
Fuente: elaboración propia

Equipo	Prueba 2
Sopladora	70:00 min
Etiquetadora	71:00 min
Llenadora	120:00 min
Envolvedora	90:00 min
Paletizadora	35:00 min
Transportadores	50:00 min
Línea	2:00:00 hrs

La segunda prueba del cambio de formato se llevó a cabo el día 1 de Diciembre, según lo presentan los datos presentados en la **Tabla 6.12** el tiempo que se alcanzó durante esta prueba fue de 2 horas.

Tabla 6.13 Resultados de la tercera prueba de cambio de formato
Fuente: elaboración propia

Equipo	Prueba 3
Sopladora	65:00 min
Etiquetadora	70:00 min
Llenadora	90:00 min
Envolvedora	75:00 min
Paletizadora	25:00 min
Transportadores	60:00 min
Línea	1:30:00 hrs

Lo anterior se hace debido a que existen factores clave para el desarrollo de la prueba que no pudieron ser implementados lo que hubiera aportado una mayor reducción de tiempo a las pruebas desarrolladas, considerando entre ellos a los siguientes aspectos:

No existió la oportunidad de presentar con tiempo el manual y en general el procedimiento a ninguna tripulación con la debida anticipación.

A pesar de que el objetivo era presentar el proyecto a las tripulaciones y realizar las adecuadas explicaciones e incluso recibir la retroalimentación del personal de trabajo con anticipación y detalle esto no fue posible debido a diferentes aspectos inherentes a la empresa.

No se llevó a cabo ningún tipo de capacitación entre los operadores de ninguna tripulación ni la estandarización de sus habilidades.

Se considera que es fundamental llevar a cabo capacitaciones con los operadores para puedan adquirir el conocimiento necesario para desempeñar el trabajo de manera adecuada en la línea.

En este aspecto se consideran a dos tipos de capacitaciones: la primera y de mayor nivel de urgencia es la estandarización de las habilidades de los operadores, es decir una capacitación que implica que el operador más hábil capacite en conocimiento al resto de sus compañeros para cada equipo y que estos posteriormente y con la práctica puedan desarrollar la misma habilidad que este tiene.

El segundo tipo consta de una capacitación al menos mínima para las actividades que se desempeñan, es decir, capacitaciones de carácter mecánico, electrónico, eléctrico, etc. según las necesidades de la línea y de los equipos en particular.

No se contaba con toda la debida herramienta al momento de la realización de las pruebas.

No se realizó por completo el programa de reequipamiento de los carros de trabajo y por ende no se contó con toda la herramienta necesaria para desempeñar las actividades de manera adecuada, se tuvieron que prestar herramientas entre carros de trabajo lo cual es una práctica que no debe de ocurrir posteriormente.

La supervisión de las pruebas no era la adecuada por parte de cualquier mando interesado en la empresa.

La supervisión durante las pruebas no fue la adecuada por lo que los operadores, en momentos descuidaban sus estaciones de trabajo y por lo tanto las actividades que desarrollaban al momento.

El estado del equipo o el diseño del mismo no permitían desempeñar las actividades de manera normal.

El estado del equipo impedía llevar a cabo las acciones de manera adecuada ya que existen piezas que se encuentran muy desgastadas o que han sido reparadas para tener un estado “funcional” pero no su estado no es el adecuado para desempeñar las actividades de cambio de manera correcta.

Finalmente se presentan los resultados resumidos de las pruebas de cambio junto con los de la “prueba ideal”. Se añaden los tiempos de cambio de formato actuales y los proyectados para el cambio de formato.

En la **Figura 6.2** se puede apreciar que los resultados de las pruebas que se llevaron a cabo son positivos y sugieren que es necesaria la implementación total del nuevo procedimiento de cambio de formato si se desea la reducción del tiempo de esta actividad ya que el procedimiento que se desarrolló probó su efectividad.

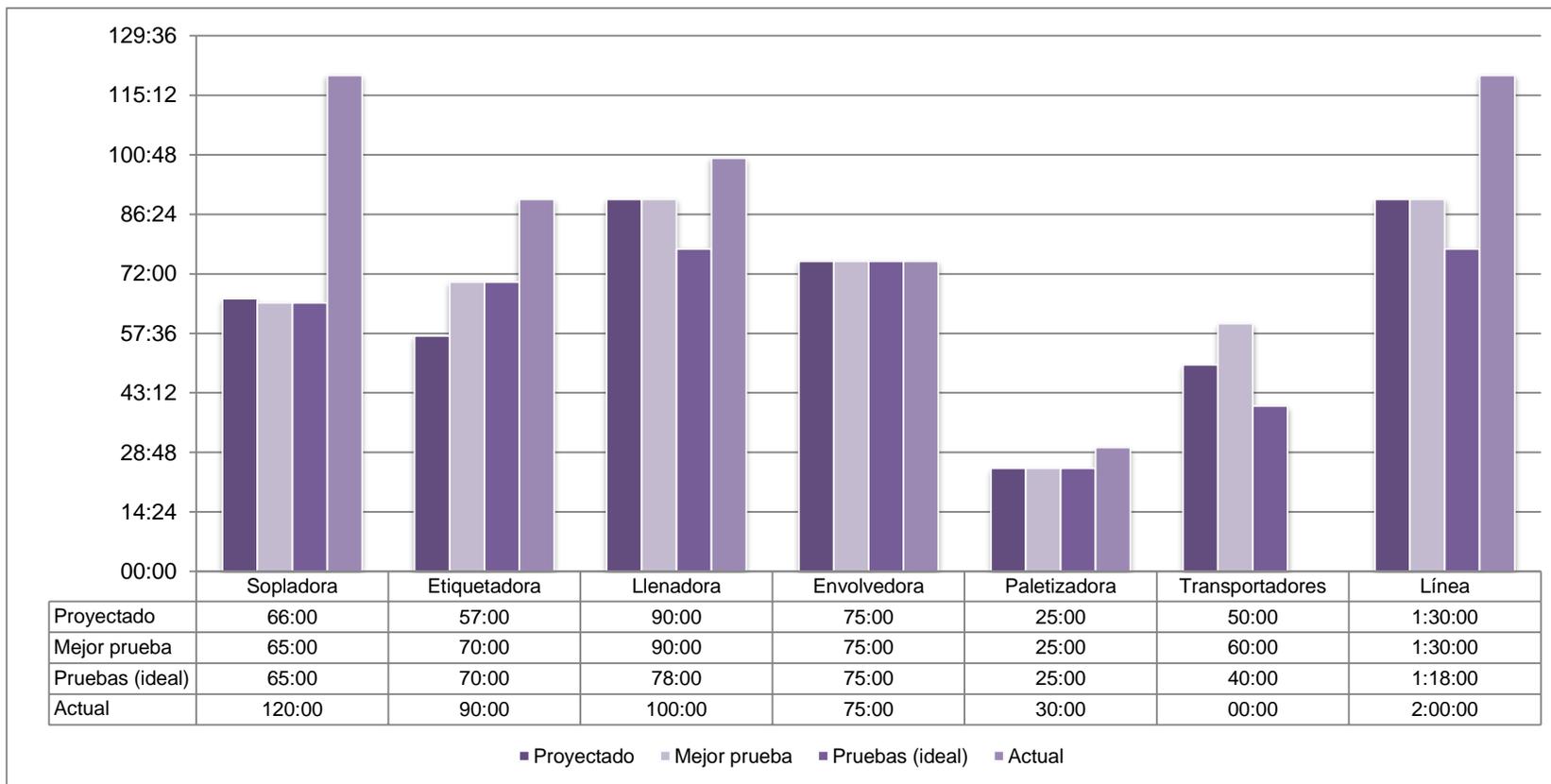


Figura 6.2 Resultados de las pruebas del cambio de formato
Fuente: elaboración propia

Capítulo 7

Evaluación y seguimiento

7.1 Evaluación

La evaluación que se presenta a continuación se hace en base a los resultados obtenidos de la implementación de la reducción del tiempo de cambio de formato y no se considera a ninguna otra mejora ya que solamente se pudieron obtener suficientes datos para esta mejora.

Cabe mencionar que en base a los resultados la evaluación se dividirá en dos aspectos principales, el tiempo y el dinero por lo que se presentan divididos de esa forma.

7.1.1 Aspecto de tiempo

El aspecto del tiempo es el primer factor para realizar la evaluación, y representa el factor principal relacionado con el objetivo general del proyecto. De la implementación de la mejora propuesta de la reducción del tiempo de cambio de formato y después de haber realizado 3 pruebas con el nuevo procedimiento se logró en una de las pruebas un resultado igual a lo proyectado, es decir, se logró realizar el cambio en 1 hora con 30 minutos.

En base a los resultados que se obtuvieron la **Figura 7.1** presenta un gráfico con la reducción al tiempo que se logró alcanzar en la mejor prueba. La reducción de tiempo que se logró fue de 30 minutos en la prueba número 3 lo cual representa un 25% de tiempo consumido del total de tiempo que se hace con el procedimiento actual. Cabe mencionar que existen factores que sugieren que este tiempo puede reducirse aún más todavía, los cuales ya se mencionaron anteriormente en la presentación de los resultados en el tema **6.2**.

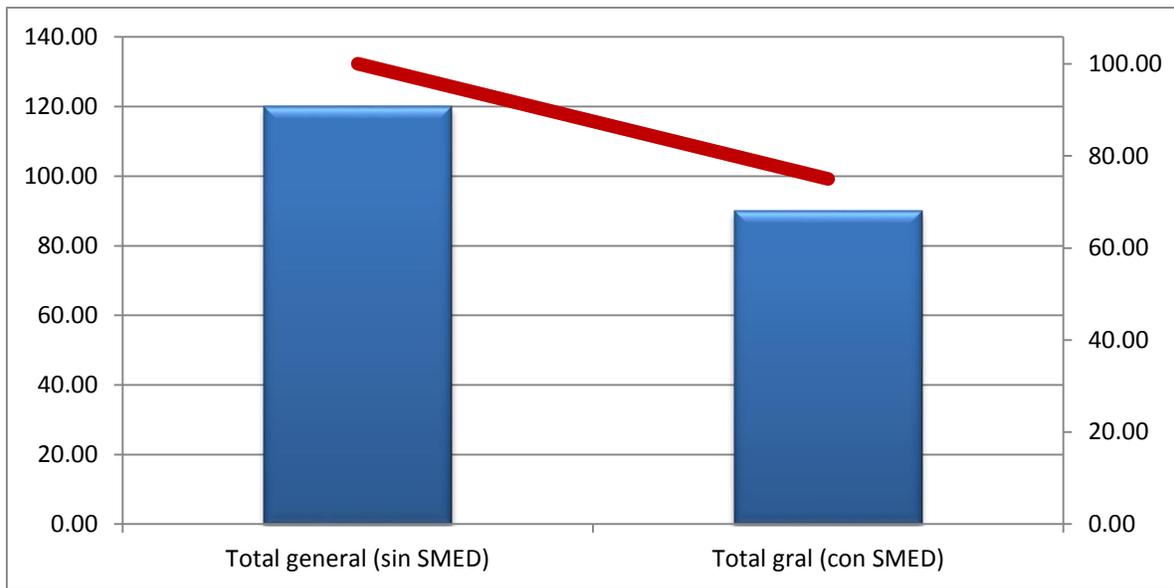


Figura 7.1 Disminución del tiempo del cambio de formato con la prueba
Fuente: elaboración propia

La evaluación consistirá entonces en determinar la efectividad del método para alcanzar el objetivo planteado, el cual consistía en la reducción de 30 minutos por lo que se resumen los resultados a considerar en la evaluación en la **Tabla 7.1**.

Tabla 7.1 Comparación de lo actual y lo proyectado contra la mejor prueba
Fuente: elaboración propia

Equipo	Actual	Proyectado	Prueba 3	Vs Actual	Vs Proyectado
Sopladora	120:00	66:00	65:00	55:00	01:00
Etiquetadora	90:00	57:00	70:00	20:00	13:00
Llenadora	100:00	90:00	90:00	10:00	00:00
Envolvedora	75:00	75:00	75:00	00:00	00:00
Paletizadora	30:00	25:00	25:00	05:00	00:00
Transportadores	00:00	50:00	60:00	60:00	10:00
Línea	2:00:00	1:30:00	1:30:00	30:00	00:00

Los datos que se presentan en la **Tabla 7.1** corresponden a los tiempos del procedimiento actual, al que se había proyectado como objetivo para cada máquina, al de la tercera prueba realizada y las últimas dos columnas representan una comparación entre el método actual contra lo obtenido en la prueba y el proyectado contra la prueba. Estas dos últimas columnas serán útiles para identificar los resultados obtenidos y si se alcanzaron los objetivos.

Haciendo el análisis para la primera columna de comparación (quinta columna), aquellas celdas que se encuentran resaltadas en verde demuestran aquellas en las que se logró una reducción de tiempo en base a lo que se hace actualmente. Como se puede ver en la última fila el tiempo promedio de cambio de formato de la línea alcanzó una reducción (celda resaltada en verde) de 30 minutos.

La sexta columna de la **Tabla 7.1** presenta los valores obtenidos en relación a lo que se tenía proyectado alcanzar, las celdas marcadas en rojo demuestran aquellos valores en los que el tiempo que se logró durante las pruebas fue mayor o excedió la cantidad que se había planeado. Como se observa en la última fila la resta del tiempo que se tenía proyectado a comparación con el real es de 0, lo que indica que se alcanzó exactamente lo que se había proyectado con anticipación.

La **Tabla 7.2** presenta el mismo tipo de evaluación que la tabla anterior pero comparando con los tiempos ideales obtenidos durante las 3 pruebas. Lo que resulta interesante de esta evaluación es apreciar que el tiempo en que se hubiese alcanzado a realizar el cambio de formato en la línea sería de 1 hora con 18 minutos lo que considera una reducción significativa del tiempo promedio actual en que se realiza el cambio y lo cual puede ser relativamente fácil de alcanzar con la preparación previa de los operadores y una inversión mínima o desestimable por parte de la empresa.

Tabla 7.2 Comparación de lo actual y lo proyectado contra los resultados ideales
Fuente: elaboración propia

Equipo	Actual	Proyectado	Pruebas	Vs Actual	Vs Proyectado
Sopladora	120:00	66:00	65:00	55:00	01:00
Etiquetadora	90:00	57:00	70:00	20:00	13:00
Llenadora	100:00	90:00	78:00	22:00	12:00
Envolvedora	75:00	75:00	75:00	00:00	00:00
Paletizadora	30:00	25:00	25:00	05:00	00:00
Transportadores	00:00	50:00	40:00	40:00	10:00
Línea	2:00:00	1:30:00	1:18:00	42:00	12:00

7.1.2 Aspecto económico

El aspecto económico será abordado desde dos puntos de vista diferentes. El primero será el costo y el segundo el beneficio. El primero a abordar será el costo, posteriormente se hablará sobre el beneficio

7.1.2.1 Costo

Para el costo se contempla en la **Tabla 7.3** los ahorros en los costos de reducir el tiempo de paro. En relación a lo proyectado el ahorro es de un 25% y para la prueba ideal es de un 35%, es decir para cada cambio de formato con lo proyectado el ahorro fue de **\$ 4, 770.50**.

Se realizó una investigación superficial sobre capacitación a operadores y grupos que imparten la capacitación y se estableció un **costo de implementación**

del proyecto de \$ 30, 000.00 pesos al mes; que en comparación con el ahorro mensual de \$ 47, 750.00 (se toma un promedio de 10 cambios de formato al mes) el ahorro resultaría en la cantidad de \$17, 750. 00 pesos al mes. Considerando un periodo máximo de un año para la implementación del sistema por completo, el ahorro durante ese periodo pagando al grupo consultor encargado del proyecto el ahorro sería de \$ 212, 460. 00.

Es importante mencionar que dados los convenios de la empresa con, en este caso, el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez y la participación de residentes en la implementación de proyectos para esta área, el costo anual de un grupo consultor podría desestimarse por lo que el total de \$ 30, 000. 00 al mes (\$ 360, 000. 00 al año) sería un total ahorro para la empresa lo que resalta más la importancia de la implementación de estos proyectos impulsados por residentes sin olvidar el apoyo de la gerencia. Esto se reflejaría en un **ahorro mensual de \$ 47, 705.00 (\$ 572, 460. 00 anual.)**

Tabla 7.3 Aspectos económicos de las pruebas del cambio de formato
Fuente: elaboración propia

	Proyectado	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba ideal	Actual
Costo por cambio	\$ 14,311.0	\$ 15,901.0	\$ 19,082.0	\$ 14,311.0	\$12,403.0	\$ 19,082.0
Ahorro por cambio	\$ 4,770.50	\$ 3,180.00	\$ 0.00	\$ 4,770.50	\$6,678.00	\$ 0.00
% Ahorro	25 %	17%	0 %	25 %	35%	0 %

En la **Tabla 7.3** se presentan los ahorros de costos por cada tipo de prueba tales ahorros serían íntegros para la empresa de implementar el proyecto con el apoyo de residentes.

7.1.2.2 Beneficio

La parte de beneficio se limita a hacer el análisis en relación al ingreso posible que pudiese llegar a la empresa a partir del aumento de la capacidad de producción que resulta de la disminución de 30 minutos por cada cambio de formato. Este análisis contempla el escenario que ese aumento de capacidad de producción resulte en la producción, distribución y venta del producto.

Tabla 7.4 Utilidades posibles para la empresa con un margen del 10%
Fuente: elaboración propia

	Proyectado	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba ideal	Actual
Aumento de capacidad	\$70,800.00	\$47,200.00	\$0.00	\$70,800.00	\$99,120.00	\$0.00

La **Tabla 7.4** presenta las utilidades posibles que se obtendrían como resultado de una sola prueba en donde se observa que por cada prueba que se realice en el tiempo proyectado se tendría una **utilidad potencial de \$ 70, 800.00.**

Si se realizaran más esfuerzos para asegurar el éxito del proyecto y se lograría la implementación de la prueba con el tiempo ideal la utilidad potencial para cada cambio de formato que se realice sería de **\$ 99, 120.00.**

Finalmente la **Tabla 7.5** presenta las proyecciones a futuro de los tiempos de ahorro, tanto en horas como en minutos, costos ahorrados e incluso de ingresos potenciales. Se presentan proyecciones para un mes, para 6 meses y hasta para un año de cambios de formato tomando como base un promedio de 10 cambios de formato y se desestiman los gastos para la implementación del proyecto dadas las razones mencionadas con anterioridad.

Tabla 7.5 Proyecciones de ahorro y utilidades posibles como resultado del cambio de formato
Fuente: elaboración propia

	En 1 mes		Ahorro por no parar	Utilidad posible (10%)
Ahorro en Minutos	308.57	Ahorro en cajas de 600 ml	\$23,390.49	\$243,000.00
Ahorro en Horas	5.14	Ahorro en cajas de 3 l	\$49,068.04	\$728,228.57
	En 6 meses			
Ahorro en Minutos	1851.43	Ahorro en cajas de 600 ml	\$140,342.91	\$1, 458,000.00
Ahorro en Horas	30.86	Ahorro en cajas de 3 l	\$294,408.25	\$4, 369,371.43
	En 12 meses			
Ahorro en Minutos	3702.86	Ahorro en cajas de 600 ml	\$280,685.83	\$2, 916,000.00
Ahorro en Horas	61.71	Ahorro en cajas de 3 l	\$588,816.49	\$8, 738,742.86

Cabe mencionar que los datos que se presentan en la tabla anterior para el rubro de la utilidad posible consideran un 10% de margen de utilidad en relación al costo total. Se presentan valores correspondientes a cajas de 600 ml y cajas de 3 litros, es decir, a los de menor y mayor valor respectivamente.

7.2 Desarrollo de nuevas metas y objetivos

Debe considerarse el establecimiento de nuevas metas y objetivos que proporcionen nuevas directrices para el desarrollo de un posible proyecto de seguimiento a este. Antes de seguir adelante conviene no perder de vista que el objetivo general de este proyecto es el de la reducción de los tiempos de paro de la línea de refresco.

7.2.1 Metas

Se utilizarán las metas para lograr objetivos de mayor envergadura y dado que ya se ha hecho hincapié en el objetivo general del proyecto es conveniente entonces establecer las metas:

- El establecimiento de responsabilidades reales para los involucrados en el proyecto es necesario por lo que cada persona debe tener claro cuál es su rol dentro del proyecto y desempeñarlo de la mejor forma posible.
- Las revisiones y comprobaciones de avance del proyecto son muy importantes para monitorear de cerca las actividades que se están haciendo o si se hacen.
- La rápida asimilación de las mejoras propuestas e implementadas en este proyecto para quien sea el responsable del seguimiento es clave.
- El rápido conocimiento de las actividades de los operadores y de la línea ayudará a obtener una mejor comprensión de lo que ocurre en la planta.
- La realización de una junta y el establecimiento de nuevos parámetros para el proyecto de seguimiento son fundamentales.

7.2.2 Objetivos

Los objetivos son aquellos compromisos principales que el proyecto busca alcanzar a largo plazo. En este caso los nuevos objetivos serían los siguientes:

- La implementación total del nuevo procedimiento de cambio de formato.
- La implementación del programa de reequipamiento de los carros de trabajo es una tarea que debe de implementarse de manera total.
- El programa de mantenimiento autónomo o en su defecto el del control del mantenimiento es clave para reducir el número de causas de paro y por ende el tiempo que estas consumen.
- El rediseño de piezas será clave para mejorar las condiciones de los equipos y no debe descartarse la realización de nuevos diseños de piezas o partes del equipo.
- La capacitación de los operadores jugará un papel clave para la reducción de los tiempos de paro ya que no solo proveerá a los operadores con más y mejores habilidades sino que permitirá comenzar a inducirlos a una nueva cultura de trabajo
- Finalmente debe continuarse con la reducción del tiempo de paro de la línea de refresco, siguiendo el curso de las mejoras propuestas, los tiempos de paro podrían reducirse en un 10% o más dependiendo de los compromisos y del éxito de la implementación.

Capítulo 8

Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

La implementación de un proyecto de mejora continua provee de resultados graduales y efectivos a una empresa, lo cual se hizo evidente durante el desarrollo de este proyecto. Los resultados que se presentan en el capítulo de evaluación y seguimiento brindan una clara muestra de que incluso **una mínima inversión puede tener resultados muy favorables** si las mejoras se desarrollan de manera adecuada.

Es de notarse que **una sola de las mejoras propuestas** que se implementaron durante el transcurso de este proyecto puede alcanzar **ahorros anuales de hasta \$588,816.49** e incluso en escenarios más favorables para la planta **utilidades potenciales por \$8, 738,742.86 al año** de solamente la reducción de los tiempos de cambio de formato, habrá entonces de considerarse el impacto que un mayor número de implementaciones tendrán no solo en el aspecto de tiempo sino, como se ve en este caso el económico **a un costo de implementación nulo**.

Dados los resultados obtenidos del proyecto es correcto afirmar que el desarrollo e implementación de mejoras que **involucren al mayor número de personas del departamento** tendrán resultados mucho más positivos y **seguramente tendrán éxito**, ya que mientras más responsables existan del proyecto, más y mejores caminos de solución habrán y más agentes de cambio activos en el proceso mismo existirán.

Como se mencionaba anteriormente es importante involucrar al mayor número de personas posibles del departamento desde la identificación de los problemas, el desarrollo de soluciones y su implementación por lo que no debe olvidarse que el hecho de involucrarse implica contar con el **compromiso y disposición de todas las partes involucradas en todo el proceso de mejoramiento desde el nivel**

operativo hasta el gerencial todos deben comprometerse con el esfuerzo de mejora.

El proceso de mejoramiento se diseña basándose en su **continuidad y disciplina** en la búsqueda de mejores resultados y los de mediano y largo plazo solamente se podrán ver de esta manera, ya que un esfuerzo continuo durante un lapso de tiempo mayor permitirá no solamente el mejor análisis de los problemas sino que la proposición de soluciones más eficientes e incluso correcciones adecuadas las mismas.

Finalmente puede aseverarse con plena seguridad que la reducción de tiempos de paro **no es solamente posible sino altamente probable** según lo observado durante el desarrollo del proyecto y los resultados obtenidos, por lo que debería ser **prioritario para la planta organizar el mayor número de este tipo de esfuerzos** en aras de un **mejor funcionamiento, mayores ahorros** e incluso una **mayor cantidad de utilidades potenciales.**

8.2 Recomendaciones

Las recomendaciones proporcionarán las directrices que se consideran apropiadas al momento para lo que se espera que ocurra posteriormente:

- Es importante dar **continuidad** al proyecto de mejoramiento continuo; tanto para la **implementación** de las propuestas, el **seguimiento** a las implementaciones y el **desarrollo** de nuevas alternativas de mejoramiento.

El seguimiento del proyecto permitirá que los esfuerzos que ya se han iniciado sigan proporcionando resultados positivos para la planta lo cual será clave para su asimilación a largo plazo. Existen mejoras propuestas

que deberían ser consideradas para su implementación ya que fueron diseñadas especialmente para ir complementándose unas a otras dentro del departamento y no olvidar mencionar que el seguimiento del proyecto es la mejor manera de comenzar a diseñar nuevas soluciones a problemas no considerados aún.

- Establecer **calendarizaciones y fechas de compromiso** para el desarrollo, revisión e implementación del proyecto será parte del éxito futuro.

El establecimiento de calendarizaciones y fechas de compromiso permite tener un marco de referencia en base al tiempo en que deben ocurrir las actividades que se tienen planeadas, y también permiten monitorear el progreso del proyecto y comprometer al trabajo a las personas que se encuentran involucradas en el mismo dotándolos de responsabilidades en el desarrollo del trabajo.

- Se requiere de **disponibilidad y compromiso** de todas las partes interesadas en el proyecto para la obtención de **mejores y más rápidos** resultados.

Del nivel del compromiso y disponibilidad dependerá el éxito de todos y el beneficio de la planta. Un esfuerzo de mejora que se comienza sin compromisos o con solo una parte de las personas involucradas comprometidas no dará resultados deseados, la disponibilidad es importante y de ella dependerá de la velocidad con que se obtengan los resultados. Si no existe un compromiso total no habrán resultados positivos, si no hay disponibilidad los resultados serán muy difíciles de alcanzar.

- Es importante contemplar un programa para el **cambio de filosofía de trabajo (actitud) y la sinergia (trabajo en equipo)** en el departamento.

La filosofía de trabajo es importante para establecer los compromisos y responsabilidad de todo el personal de nada sirve una “filosofía” solamente sostenida por la gerencia como tampoco una “actitud positiva” solamente presentada por los operadores, una filosofía de trabajo adecuada debe permear en todos los niveles del departamento.

De lo anterior se desprende la importancia de la sinergia ya que de esta manera las aportaciones de todos contribuirán a lo que debe ser el objetivo común, el mejoramiento del departamento. Este objetivo será el que traiga como resultado las mejores condiciones de trabajo, los ahorros de materia prima, tiempo y dinero, la mayor cantidad de utilidad potencial, la mejor relación entre los operadores, los aumentos de productividad, etc. Pero todo esto depende de que todos aporten con su mejor trabajo los cimientos para el bienestar común.

Fuentes de información

Bibliografía

Cuatrecasas Arbós, L. (2000). *TPM: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*. España: Gestión 2000.

Imai, M. (2001). *Kaizen: La clave de la ventaja competitiva japonesa*. México: CECOSA.

Shingo, S. (1985). *A revolution in Manufacturing: The SMED system*. USA: Productivity Press.

Artículos electrónicos

Day, J., Troy, D., & Heller, D. (s.f.). *jday@anadigics.com*. Recuperado el 12 de Agosto de 2011, de *jday@anadigics.com*

Del Vigo García, I., & Villanueva Castrillón, J. (2009). Reducción de tiempos de fabricación con el sistema SMED. *Técnica industrial*, 7.

Lefcovich, M. (2005). *mlefcovich@hotmail.com*. *Técnica industrial*, 6.

Paraconesa, J. E. (2007). Kaizen: cuando la mejora se hace realidad. *Técnica industrial*, 6.

Quarterman, L. (2004). All about Kaizen. *Strategos*, 6.

Suárez Barraza, M., & Miguel Dávila, J. (2008). Encontrando al Kaizen, Un análisis teórico de la Mejora Continua. *Pecvnia*, 27.

Anexos

Anexo A Formato de determinación del requerimiento de herramienta

Determinación de la necesidad de herramienta

Es importante contar con la herramienta adecuada en tu lugar de trabajo para realizar las tareas que se necesitan. Por lo que el primer paso es determinar la necesidad de herramienta para tu carrito y tu ayuda es importante para lograrlo.

Piensa con cuidado y anota la herramienta que se requiere durante las operaciones cotidianas de la máquina, considerando aquellas que se utilizan para el cambio de formato, el mantenimiento y la operación del equipo, siendo tan específico como sea posible (marca, modelo, etc.). Coloca la cantidad de herramienta, describe para que se utiliza y la frecuencia con que se usa. (Si el espacio es insuficiente utiliza el reverso de la hoja). Al llenar la lista ten en cuenta las siguientes herramientas como una guía para recordar las que te son necesarias:

Cinceles	Desarmadores	Martillos	Punzones
Dados	Llaves	Pinzas	Otros

Cantidad	Herramienta	Uso	Frecuencia de uso

Para finalizar es NECESARIO que anotes tu nombre. ¡Por tu ayuda, MUCHAS GRACIAS!

Nombre:

Anexo B Formato para el control de la herramienta existente

Formato entrega recepción para el cambio de turno

Cambio de turno 07:00 hrs						
Equipos	Sopladora	Etiquetadora	Llenadora	Envolvedora	Paletizadora	Línea
Estado de la máquina						
Observaciones de herramienta						
Nombre y firma de Entrega						
Nombre y firma que Recibe						

Cambio de turno 15:00 hrs						
Equipos	Sopladora	Etiquetadora	Llenadora	Envolvedora	Paletizadora	Línea
Estado de la máquina						
Observaciones de herramienta						
Nombre y firma de Entrega						
Nombre y firma que Recibe						

Cambio de turno 10:30 hrs						
Equipos	Sopladora	Etiquetadora	Llenadora	Envolvedora	Paletizadora	Línea
Estado de la máquina						
Observaciones de herramienta						
Nombre y firma de Entrega						
Nombre y firma que Recibe						

Observaciones para la el estado de la máquina:

Dañada En reparación En operación En paro

Observaciones para la herramienta:

Dañada Completa Incompleta

Anexo C Manual de procedimientos para el cambio de formato

Manuales de procedimientos para el proceso de cambio de formato en la línea de producción de refresco de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

Introducción

En el área de manufactura, se ha elaborado el presente manual con el fin de establecer un procedimiento definido de las actividades realizadas durante el cambio de formato, esto permitirá alcanzar los objetivos y cumplir con los tiempos destinados para la realización del (cambio de utillaje), y contribuye a orientar al personal que labora y de nuevo ingreso de la línea de producción (TMH u Operador B) sobre las actividades que se desarrollan, de esta manera se contribuye, en una guía de la forma que opera.

Es necesario tener en consideración que el presente manual deberá revisarse periódicamente con respecto a la fecha en que se autorice, o en dado caso cada vez que haya modificaciones en la estructura, con el fin de mantenerlo actualizado para el beneficio requerido.

Es muy importante también mencionar que esta primera parte está destinada únicamente para los jefes de línea o bien, gerentes de mayor grado, ningún operador TMH o B necesita leer esta sección ya que solo contiene direcciones específicas para los antes mencionados. Así también los jefes de línea deberán conocer por completo el manual, incluida cada una de las secciones por máquina para poder llevar a cabo la supervisión del cambio de formato.

Objetivo del manual

Contar con instrumentos de guía que faciliten el desarrollo del proceso de cambio de formato de principio a fin e inducir al personal sobre él procedimiento a seguir durante esta actividad, tanto a los adscritos como a los de nuevo ingreso en el área de producción.

Estructura del manual

El siguiente manual se encuentra estructurado en 5 capítulos, cada uno representativo para cada una de las máquinas a las cuales debe de realizarse el cambio de formato, junto con una explicación previa de la forma de uso y los ajustes a las guías de transporte y demás indicaciones con respecto al cambio de formato.

Estructura por capítulos

Cada capítulo consta de 4 secciones principales las cuales son las siguientes:

- Diagrama de flujo de las actividades

El diagrama de flujo explica la serie de actividades que deben seguirse para el cambio de formato por máquina y la continuidad y relación entre ellas.

Tal diagrama permite observar el flujo de las actividades durante el cambio, y en caso de que suceda así, que operador es el encargado de realizar las tareas.

Cabe mencionar que se considera a los operadores TMH de cada máquina y hasta 3 operadores B, indicando estos últimos por B1, B2 y B3 y un montacarguista (u operador B4).

- Diagrama de Gantt de operaciones

El diagrama de Gantt de operaciones permite la visualización rápida de la lista de actividades (sin especificar) para el cambio de formato por cada máquina, así como los tiempos aproximados para cada actividad.

Especifica también los operadores encargados de la realización de las actividades y si es el caso, las actividades que deben desarrollarse en conjunto por los operadores trabajando en la máquina.

Es importante mencionar que los tiempos de los diagramas de Gantt de operaciones son aproximados, pero representan los tiempos máximos considerados para la realización del cambio de formato.

- Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato

El listado de herramienta y piezas para el cambio de formato enumera aquellas que son necesarias para el cambio de formato y DEBEN ser preparadas con antelación al cambio.

Describe también la cantidad de cada uno, la actividad en la que se desarrolla para poder colocar la herramienta o las piezas en los lugares adecuados para evitar posteriores búsquedas innecesarias y algunas observaciones.

- Manual descriptivo del cambio por actividades

El manual descriptivo del cambio por actividades describe de manera detalla las actividades que deben realizarse en el cambio de formato.

Se detalla el número de actividad, el nombre, el operador encargado de la ejecución de la tarea, la operación que se realiza, una figura descriptiva y la herramienta o piezas que se requieren para la tarea.

Direcciones para el cambio de formato

La siguiente sección describe todas aquellas consideraciones que deben tenerse de manera previa y durante el cambio de formato, las cuales ayudarán a que el cambio de formato se realice de manera satisfactoria. Para mayor facilidad se enumeran según el orden en el que deben ocurrir durante la etapa previa y en la misma realización del cambio de formato.

1. El jefe de línea debe dar aviso a TODOS los operadores de la línea (operadores TMH, operadores B y el montacarguista) sin excepción alguna al menos 30 minutos antes del inicio del cambio de formato.

2. TODOS los operadores de la línea deben de preparar (preparar incluye buscar la herramienta, colocarla cerca del lugar donde se usará y limpiarla, lavarla o engrasarla, etc. según sea necesario) TODAS las piezas de las máquinas y las herramientas que necesitarán durante el cambio de formato (todas ellas indicadas en los listados de herramienta y piezas respectivo a cada sección) con el fin de que no se necesite preparar ninguna de ellas cuando el cambio comience. El jefe de línea debe supervisar que esta tarea se realice SIN EXCEPCIÓN ANTES DE COMENZAR el cambio de formato.

3. El jefe de línea debe avisar a TODOS los operadores el inicio del cambio de formato sin excepción, debe de comenzar con el soplador y seguir el recorrido del producto por la línea para dar el aviso a los operadores. Es importante que SUPERVISE QUE LOS OPERADORES COMIENCEN CON SUS RESPECTIVAS LABORES TAN PRONTO EL ARRASTRE DE PRODUCTO DE SU RESPECTIVA MÁQUINA TERMINE.

4. Una vez que el cambio de formato comience el jefe de línea debe mantenerse en CONSTANTE SUPERVISIÓN de los operadores. Para un mayor control del desempeño de todos los operadores se debe anotar la hora del inicio del cambio y la hora del final del cambio por cada máquina para poder identificar que maquina es la que consume más tiempo y si en realidad se encuentran CUMPLIENDO LOS TIEMPOS determinados para el desarrollo de cada cambio.

5. Una vez que el cambio de formato de inicio el jefe de línea debe ordenar al montacarguista que se dedique SOLAMENTE A LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL MISMO. El montacarguista debe dejar todas sus tareas para cuando el cambio de formato termine o bien, se propone que se indique a los ENCARGADOS DE LOS RESPECTIVOS ALMACENES con quienes el montacarguista debe llevar materia prima sobrante y productos

terminados que sean ELLOS MISMOS QUIENES RECOJAN TALES ELEMENTOS DE LA LÍNEA.

6. Es importante que el jefe de línea supervise la presencia del encargado de calidad para que él pueda realizar la RECEPCIÓN Y ENTREGA DE CAÑAS A TIEMPO durante el cambio de formato y evitar demoras innecesarias mientras se le espera.
7. Una vez que el cambio para la llenadora se termine el jefe de línea debe supervisar que se realice el ENJUAGUE EN EL SISTEMA DE LLENADO (o la limpieza que sea correspondiente) debido al cambio de sabor que ocurre por el cambio.

Es importante mencionar la forma en la que se debe distribuir al personal de la línea de producción. Para este manual se han considerado a 5 operadores TMH, 3 operadores B y 1 montacarguista, su distribución debe ser de la siguiente manera:

- 1 operador TMH para la sopladora
- 1 operador TMH para la etiquetadora
- 1 operador TMH para la llenadora
- 1 operador TMH para la envolvedora
- 1 operador TMH (para transportadores aéreos y) para la paletizadora

La lista mostrada anteriormente asigna 1 operador TMH a cada una de las máquinas. La distribución para los operadores B y el montacarguista se presenta a continuación:

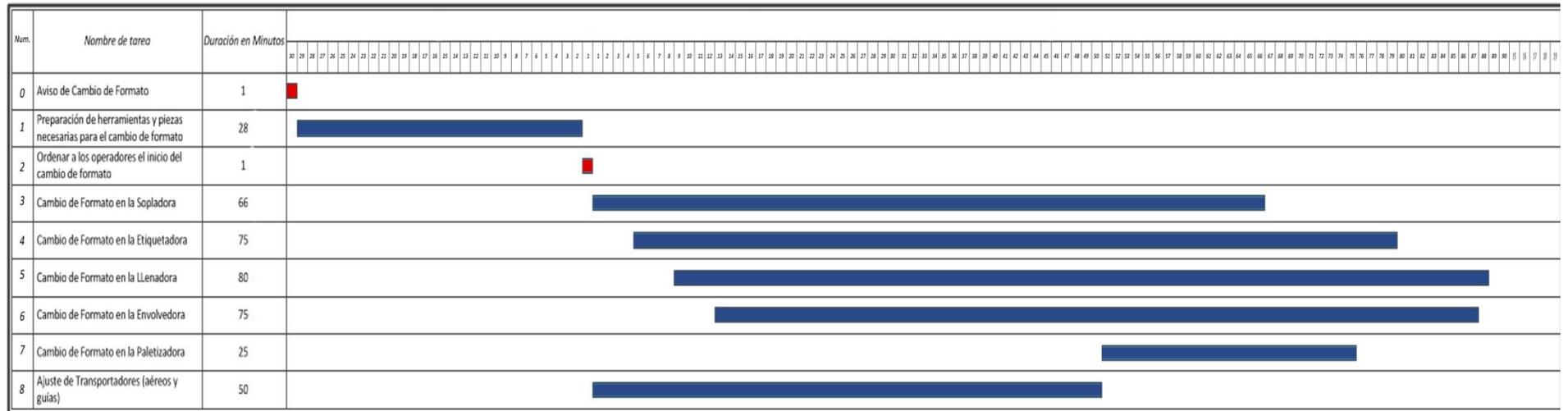
- Operador B1 para la llenadora
- Operador B2 para la sopladora
- Operador B3 para la llenadora (o posteriormente en la etiquetadora)
- Operador B4 (montacarguista) para los transportadores aéreos

Es importante contemplar que los operadores B deben ser asignados según el orden que se presenta en la lista anterior a las respectivas máquinas, es decir, el primer operador B con el que se cuenta debe ir a la llenadora, el segundo a la sopladora, el tercero a la llenadora y el cuarto a los transportadores. Esto se hace ya que no siempre se cuenta con todo el personal que contempla el manual por lo que esta lista pretende determinar el orden en el que se deben distribuir los operadores si no están todos. Cualquier operador B o montacarguista puede realizar cualquier actividad según su habilidad y el jefe de línea es libre de decidir en qué máquina asignar a cada uno según la experiencia de los operadores siempre y cuando se respete el orden de asignación presentado anteriormente.

El procedimiento de cambio de formato ideal desarrollado al inicio junto con el manual considera que solamente un operador B esté en la llenadora, uno en la sopladora y un tercero en la etiquetadora, ya que tal procedimiento considera que también se deben tener las herramientas completas y adecuadas y los operadores deben estar debidamente capacitados y por el momento no se cumplen con esas condiciones debe omitirse la existencia de un segundo operador en la etiquetadora ya que este será trasladado a la llenadora por el momento, por lo que debe considerarse que el nuevo operador B en la llenadora realizará las mismas actividades que hace el operador B que ya se encuentra ahí, todo lo anterior en lo que las condiciones ideales de desarrollo del manual se cumplen. Esta observación es necesaria ya que en los manuales no se ve reflejada esta condición.

Para una mayor claridad del proceso del cambio de formato, se presenta en siguiente diagrama de Gantt de operaciones del cambio de formato.

Diagrama de Gantt de operaciones para el cambio de formato en la línea de refresco



TMH



Jefe de Línea

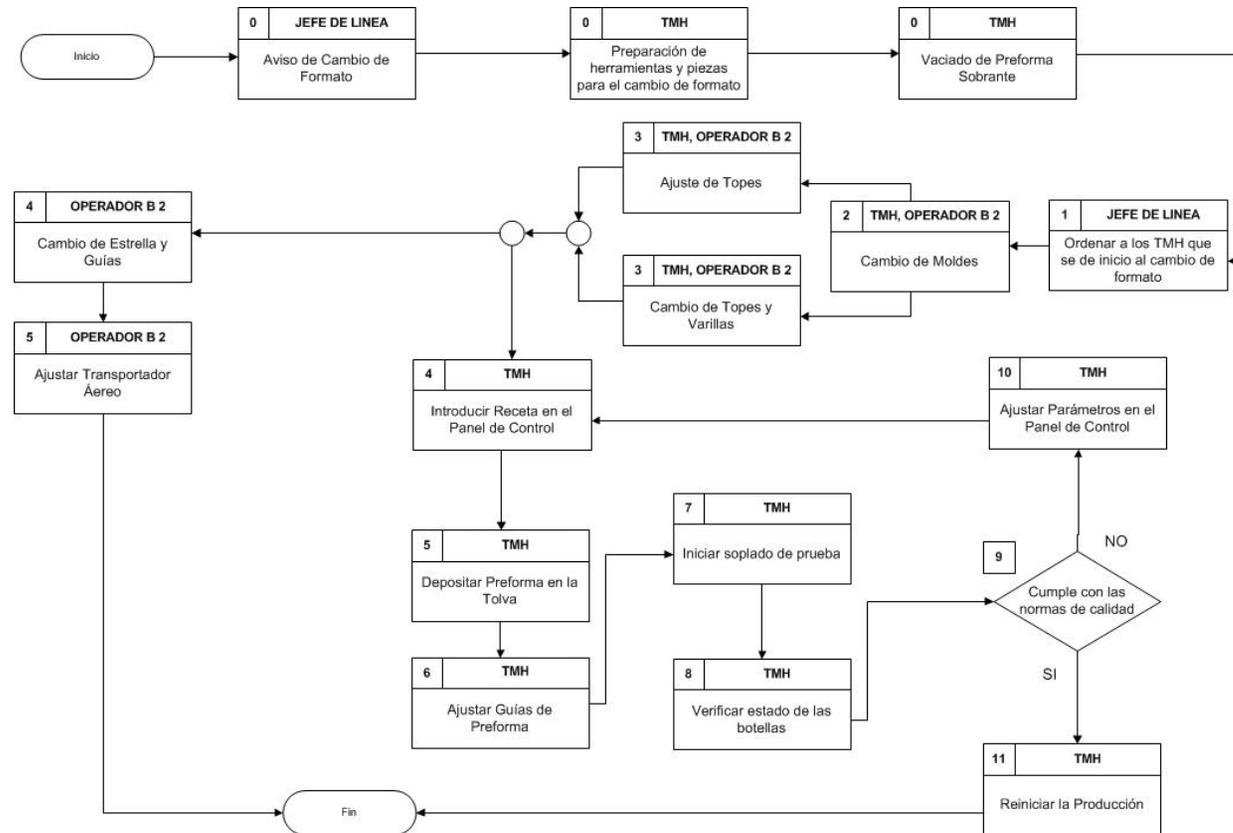
El anterior diagrama de Gantt operaciones presenta el tiempo total del cambio de formato de principio a fin, estimando un tiempo máximo de 90 minutos.

1.1.1 Manual de procedimientos para el proceso de cambio de formato en la Sopladora Sidel SBO 12 de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.1.1 Diagrama de flujo para el cambio de formato de la Sopladora SIDEL SBO 12

Dos operarios





GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

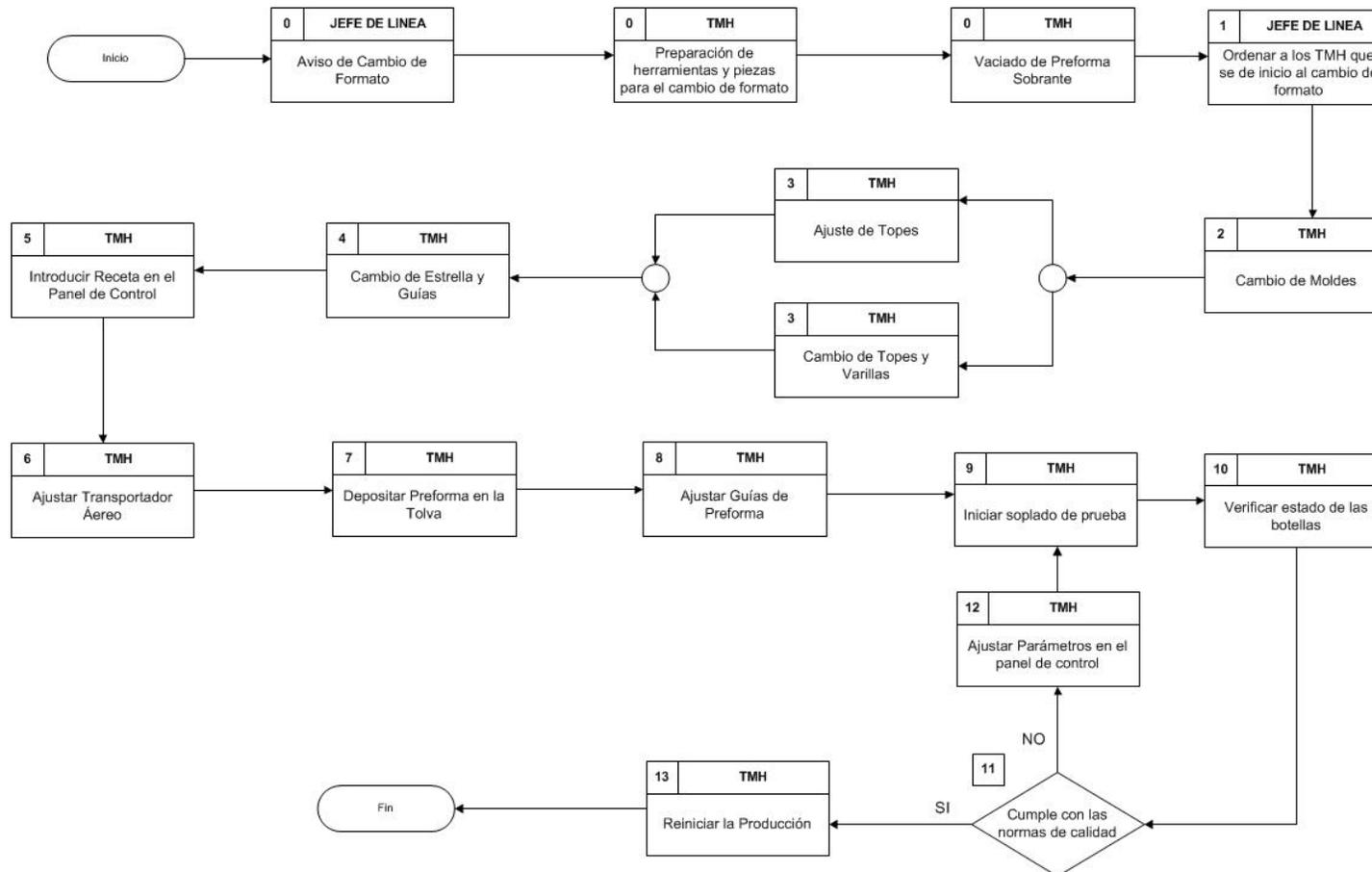
EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

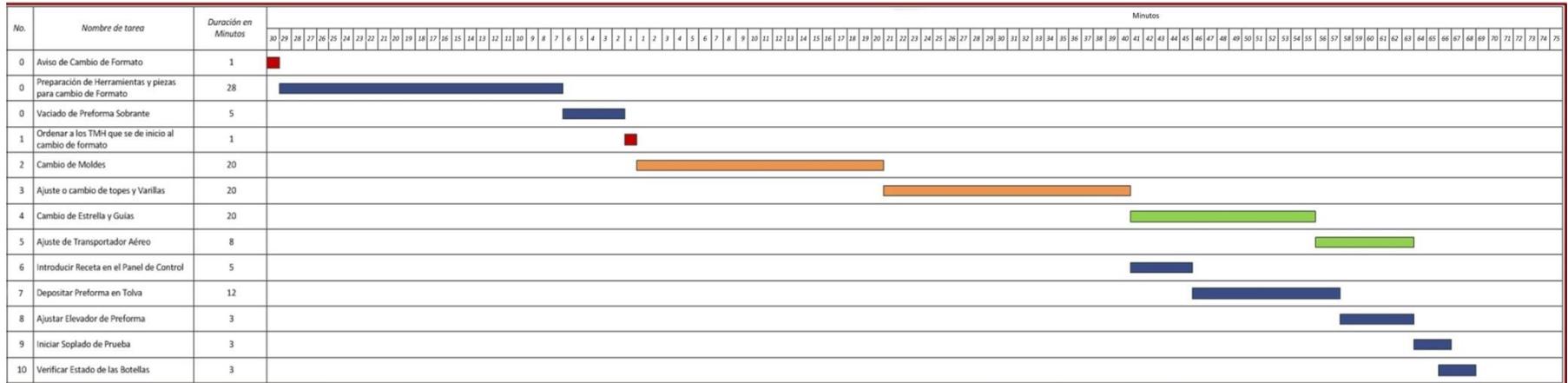
HOJA

Un operario



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		ÁREA MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.1.2 Diagrama de Gantt de operaciones para el cambio de formato en la Sopladora SIDEL SBO 12



■ TMH ■ TMH Y OPERADOR B 2 (EN EQUIPO) ■ OPERADOR B 2

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		ÁREA MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.1.3 Simbología de seguridad para el cambio de formato

Icono	Descripción	Icono	Descripción
	Este icono indica que el uso de guantes antiderrapantes es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para manipular de forma adecuada la herramienta o piezas.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas giratorias para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno.
	Este icono indica que el uso de faja es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para evitar lesiones al cargar objetos o piezas pesados.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas que se cierran o caen para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno utilizando preferentemente las palmas al manipular la maquinaria.

La tabla anterior presenta la simbología de seguridad para toda la línea, la que sea necesaria para esta máquina se presentará junto al nombre de cada la operación en el manual para tenerla presente al realizar las tareas.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.1.4 Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato de la Sopladora SIDEL SBO 12

Cantidad	Herramienta/pieza a preparar	Número de actividad en la que se utiliza
2	Llave Allen 5mm	2
2	Llave Allen 8mm	3
1	Llave Mixta 13mm	4
1	Llave Mixta 10mm	5
1	Dado 13mm	4
2	Cinzel	3
2	Martillo	3
2	Escantillón (pieza pequeña del tamaño de una moneda de un peso)	3
1	Desarmador Plano	4
12	Moldes	2
12	Topes	3
12	Varillas	3
2	Guías	4
1	Estrella	4

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Observaciones:

- La herramienta y piezas de máquina que se alistan deben colocarse tan cerca del lugar donde se utilizarán como sea posible.
- Colocar dos hojas de cartón a un costado de la máquina. Una hoja para colocar los moldes de la nueva presentación y la otra para colocar los moldes de la presentación anterior.
- Colocar el carro contenedor de moldes con las varillas y topes del nuevo formato sobre de él (si el cambio es a 600 ml)
- Si alguna herramienta o pieza de máquina necesita algún tipo de tratamiento (engrase, puesta a punto, etc.) éste debe hacerse antes del cambio de formato, durante el periodo de alistamiento.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		ÁREA MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.1.5 Diagramas del equipo

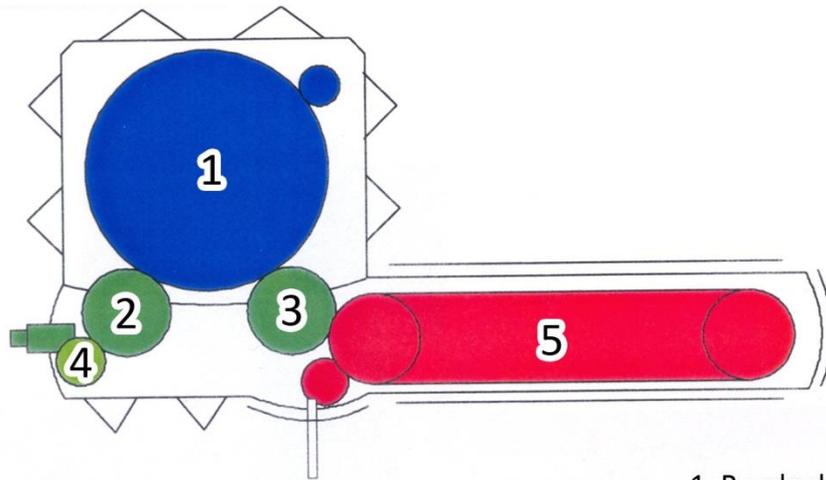


Figura 1

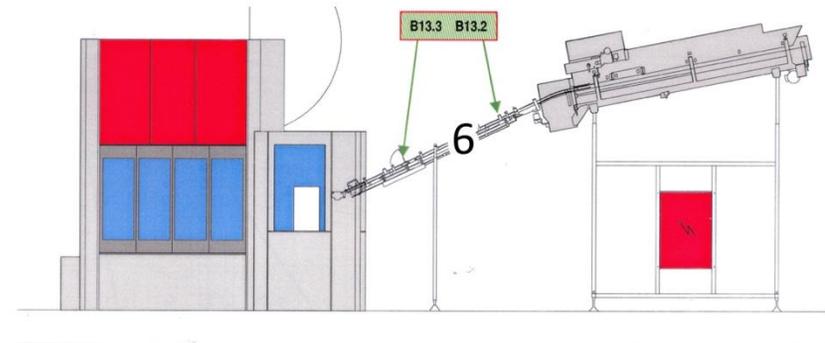


Figura 2

1. Rueda de Soplado
2. Rueda de Tránsito de Botella
3. Rueda de Tránsito de Preforma
4. Estrella de Tránsito
5. Horno
6. Guías de Preforma

Diagrama de máquina 0.1 Descripción general del equipo



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

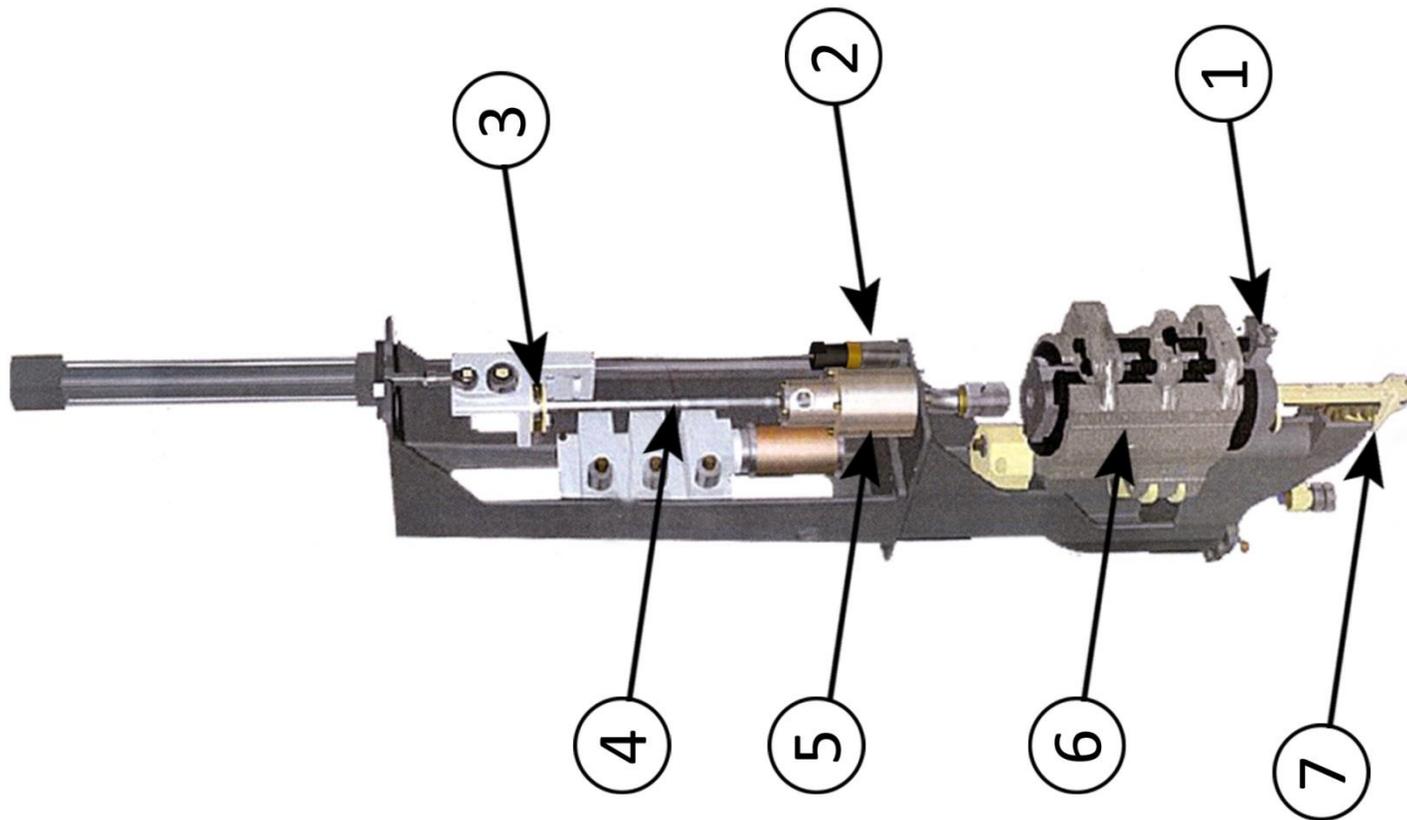
FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA



- 1. Bloqueo de Porta molde
- 2. Tope
- 3. Seguro de Varilla de Estirado
- 4. Varilla de Estirado
- 5. Tobera
- 6. Porta Molde
- 7. Base

Diagrama de máquina 0.2 Carro de soplado

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

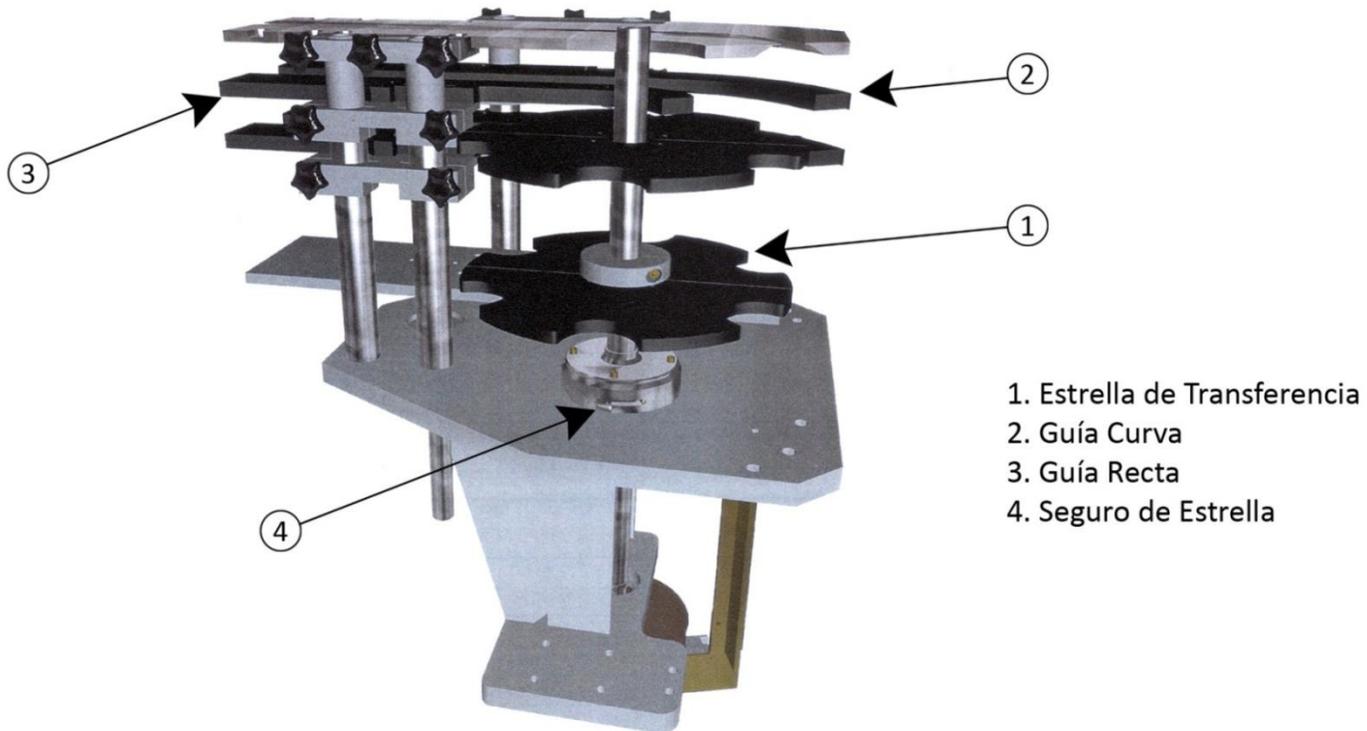


Diagrama de máquina 0.3 Estrella y guía de transferencia

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.1.6 Manual para el cambio de formato en la sopladora SIDEL SBO 12

Responsable	Operación	Figura	Herramienta
Aviso de Cambio de Formato			
Jefe de Línea	El jefe de línea informa a los operadores el cambio de formato con, al menos, media hora de anticipación al comienzo del mismo.		N/A
Alistamiento de Herramientas y Piezas necesarias para el cambio de Formato			
TMH	Antes de iniciar el cambio de formato, deberá alistarse la herramienta y las piezas necesarias y ubicarlas en el lugar donde se utilizarán.		*Ver Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato de la Sopladora SIDEL SBO 12

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Vaciado de Preforma Sobrante				
TMH	Antes de iniciar el cambio de formato, terminar de soplar la preforma restante que está en la tolva.			N/A
Ordenar a los operadores el inicio de cambio de formato				
Jefe de Línea	El jefe de línea ordena el comienzo de cambio del formato a los operadores			N/A
 		Cambio de Moldes	 	
<p>Esta actividad está compuesta por dos sub actividades; la primera es el cambio de los moldes laterales de la botella y la segunda es el cambio de molde del fondo de la botella. Esta actividad dependerá del número de operadores disponibles, por lo que el procedimiento para cada caso se describe a continuación.</p>				



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA		ÁREA		
EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA		
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12		CLAVE		
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Un solo operario:

Trabjará con dos portamoldes a la vez. Primeramente, aflojará los tornillos del sujetador de moldes en cada uno de los porta moldes. Luego desmontará los moldes laterales de botella en ambos porta moldes. Como siguiente paso, montará los nuevos moldes (un porta moldes a la vez). Para finalizar esta actividad, montará de nuevo los sujetadores y apretará los tornillos para asegurar los moldes, primeramente con un portamoldes y al terminar, continuará con el portamoldes restante.

Como siguiente actividad, realizará el cambio de los moldes del fondo de botella, para ello, primeramente trabajará con un portamoldes hasta terminar la actividad, y luego continuará con el portamoldes restante.

Al terminar el cambio, girará la rueda de soplado para seguir trabajando con los moldes restantes.

Dos Operarios:

Trabjarán de forma simultánea con un portamoldes cada uno. Sin embargo el orden de las actividades será diferente, esto para evitar perder tiempo al tratar de usar la manguera de aire, ya que solo se cuenta con una.

El TMH iniciará cambiando los moldes laterales de botella como se describe en el manual. Una vez realizada esta actividad, continuará con el cambio de molde del fondo de botella.

Al mismo tiempo el operador B, empezará realizando el cambio de molde del fondo de botella como se describe en el manual. Al terminar esta actividad, continuará con el cambio de los moldes laterales de botella.

Al terminar el cambio, girarán la rueda de soplado para seguir trabajando con los moldes restantes.



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

<p>TMH, OPERADOR B 2</p>	<p>Girar la rueda de soplado usando la manivela que está ubicada al costado derecho de la máquina para trabajar con dos moldes.</p> <p>Nota: De manera provisional, ya que el equipo no está en condiciones, girar la rueda de soplado de forma manual.</p>		<p>N/A</p>
<p>TMH, OPERADOR B 2</p>	<p>Presionar hacia arriba con las dos manos para liberar el bloqueo y abrir el porta moldes.</p> <p>Una vez liberado el bloqueo, colocar calce de seguridad para evitar lesiones.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.2</p>		<p>N/A</p>



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

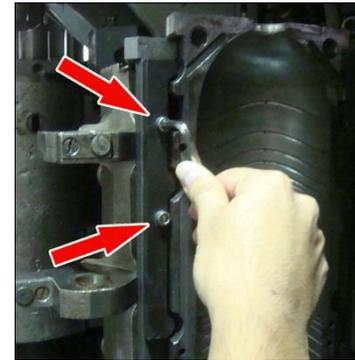
MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Aflojar los tornillos (sin retirarlos) de la placa de seguridad. Luego remover la placa de su posición para liberar el molde (sin retirarlo). Repetir la actividad para el molde derecho.



Llave Allen 5mm

TMH,
OPERADOR B 2

Desmontar cuerpo del molde izquierdo deslizando sobre la guía del portamoldes.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Colocar el molde izquierdo sobre la hoja de cartón libre a un costado de la máquina.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Desmontar cuerpo del molde Derecho deslizándolo sobre la guía del portamoldes.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Ensamblar el molde derecho con el molde izquierdo sobre la hoja de cartón libre a un costado de la máquina.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Tomar cuerpo derecho del molde de nuevo formato y ensamblarlo en el portamoldes, deslizándolo sobre la guía del portamoldes.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

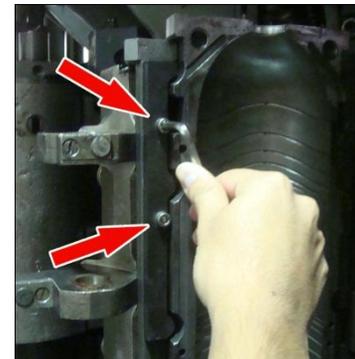
Tomar cuerpo izquierdo del molde de nuevo formato y ensamblarlo en el portamoldes, deslizando sobre la guía del portamoldes.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Montar y atornillar el sujetador del molde izquierdo.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

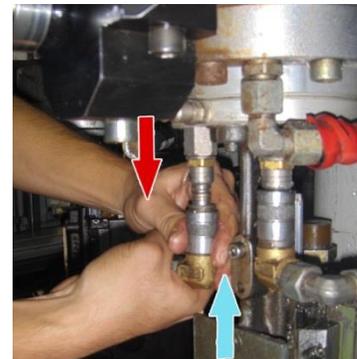
Montar y atornillar el sujetador del
molde derecho.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Desmontar la manguera (izquierda)
de entrada de agua al porta moldes
presionando hacia abajo con mano
izquierda la capucha que asegura la
manguera con la base del molde y con
mano derecha la base de la manguera,
primero hacia arriba y luego hacia
abajo para retirar.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

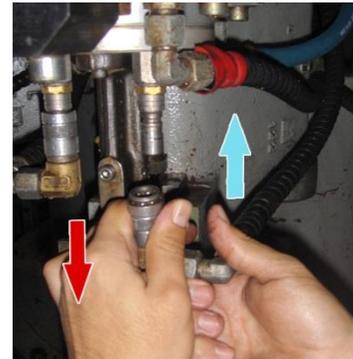
MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Desmontar la manguera (derecha) de salida de agua al porta moldes presionando hacia abajo con mano izquierda la capucha que asegura la manguera con la base del molde y con mano derecha la base de la manguera, primero hacia arriba y luego hacia abajo para retirar.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Tomar la manguera de presión de aire y conectarla en la entrada de aire del portabase.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Tomar la base del molde con las dos manos y desmontarla jalando hacia arriba. Luego ensamblarla con el cuerpo del molde sobre la hoja de cartón.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

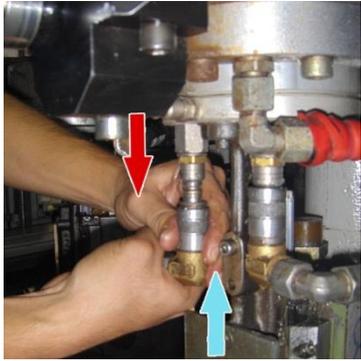
FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

<p>TMH, OPERADOR B 2</p>	<p>Tomar la base del molde del nuevo formato con las dos manos y ensamblarlo en el portamoldes, tomando como referencia los tubos de entrada y salida de agua.</p> <p>Nota: La manguera de aire debe de estar conectada en la base del molde.</p>		<p>N/A</p>
<p>TMH, OPERADOR B 2</p>	<p>Montar la manguera (izquierda) de entrada de agua al porta moldes presionando hacia abajo con mano izquierda la capucha que asegura la manguera con la base del molde y con mano derecha hacia arriba la base de la manguera.</p>		<p>N/A</p>



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

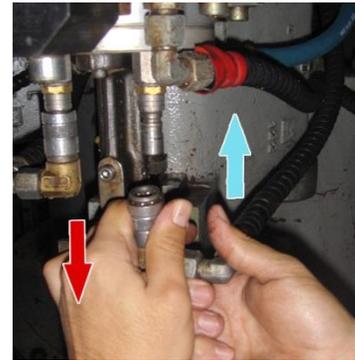
MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Montar la manguera (derecha) de salida de agua al porta moldes presionando hacia abajo con mano izquierda la capucha que asegura la manguera con la base del molde y con mano derecha hacia arriba la base de la manguera.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Antes de cerrar el portamoldes, retirar el calce de seguridad.
Colocar las palmas de la mano en la parte superior sobre el exterior del portamoldes evitando que los dedos queden entre las partes del portamoldes. Luego ejercer presión con cada mano hasta cerrar el portamoldes.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Cambio de Estrellas y Guías



OPERADOR B 2	<p>Aflojar seguro de estrella girando hacia la izquierda hasta liberar el imán que asegura la base de la estrella con la máquina.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.3.</p>		Desarmador Plano
OPERADOR B 2	<p>Desmontar la estrella jalando hacia arriba la base de esta hasta quedar liberada.</p>		N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

**MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA
SOPLADORA SIDEL SBO 12**

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

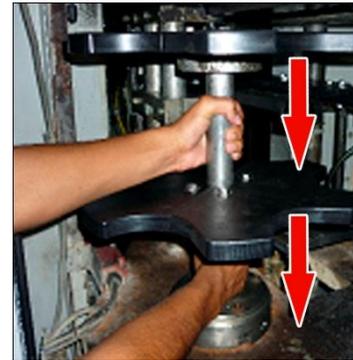
REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Tomar y Colocar estrella del nuevo formato en el lugar en el que le corresponde dentro de la sopladora.

Nota: Girar la estrella para que entre a la guía.



N/A

OPERADOR B 2

Colocar seguros de base de estrella presionando hacia la derecha, hasta que el imán asegure completamente la base de la estrella.



Desarmador Plano



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Desmontar las dos guías curvas retirando los cuatro tornillos que las aseguran y ubicarlas a un costado sobre el piso.

Para referencia ver Diagrama de máquina 0.3.



Llave Mixta 13mm
Matraca
Dado 13mm

OPERADOR B 2

Montar las dos guías curvas de la nueva presentación sobre la base. Al término de la operación, atornillar nuevamente.



Llave Mixta 13mm



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

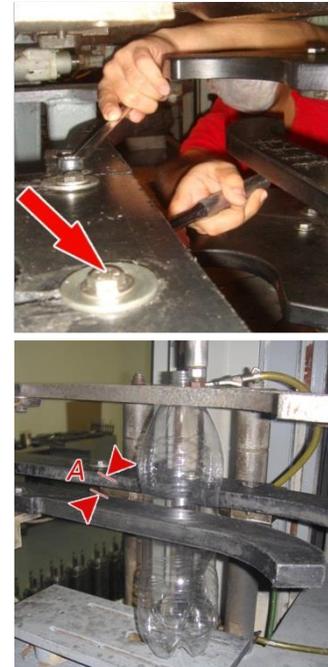
SUSTITUYE A

HOJA

Aflojar el tornillo de la guía recta y ajustar la distancia entre las guías acorde al diámetro de la botella de la nueva presentación. Si es a 3 Litros a una distancia de 12.2 cm, si es a 2 Litros a una distancia de 10.3 cm y si el cambio es a 600 mililitros ajustarla a una distancia de 7.1 cm. Al ajustar la distancia entre las guías centrarlas con el transportador aéreo de salida.

Al término de la operación, atornillar nuevamente.

Para referencia ver Diagrama de máquina 0.3.



Llave Mixta 13mm



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ajuste de Topes y Varillas



Nota: El ajuste se realiza al tope y varilla de 2 o 3 litros cuando el nuevo formato es cualquiera de esas presentaciones, si estos no están colocados en su posición, montarlos para realzar el ajuste.



TMH, OPERADOR B 2	Colocar Tornillo separador en la base del carro de soplado para evitar que caiga la base del molde. Para referencia ver Diagrama de máquina 0.2.	  	Tornillo Separador
----------------------	---	--	--------------------



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

TMH,
OPERADOR B 2

Abrir el porta moldes presionando hacia arriba con las dos manos la base del perno que asegura las dos partes del molde.

Para referencia ver Diagrama de máquina 0.2



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

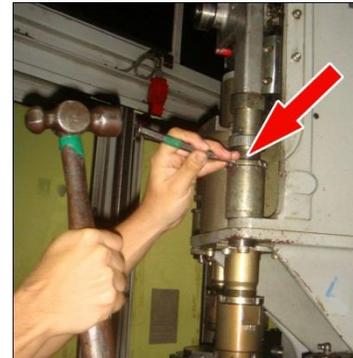
CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Colocar la llave nariz sobre los espacios de la tuerca y aflojar hacia la derecha.

Para referencia ver Diagrama de máquina 0.2.

Nota: Debido al mal estado de las tuercas y que no se cuenta con la llave necesaria, hacer uso de una **MALA** práctica con ayuda del cincel y el martillo.



Llave Nariz
Cincel
Martillo



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

**MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA
SOPLADORA SIDEL SBO 12**

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

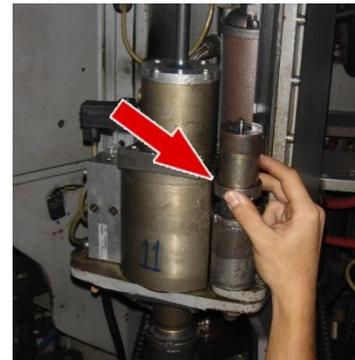
REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Aflojar el tornillo del tope y girarlo para ajustar la altura de acuerdo a la presentación a la cual se realiza el cambio.

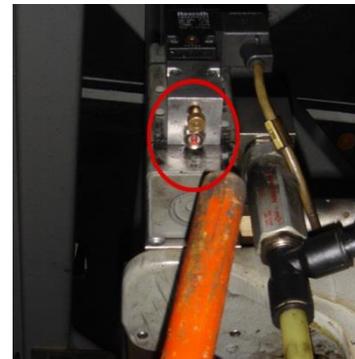
Si el cambio es a 3 Litros ajustar a una altura de 15.5 cm desde la base del tope, si es a 2 Litros ajustar a una altura de 16.9 cm.



N/A

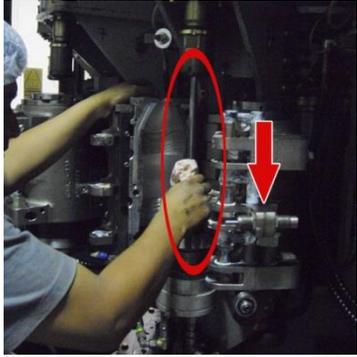
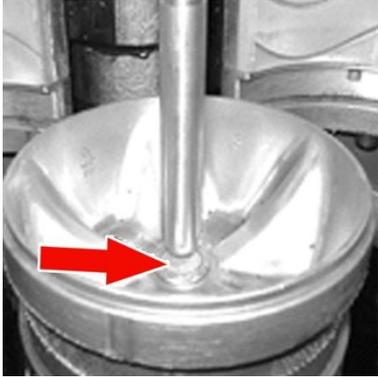
TMH,
OPERADOR B 2

Presionar válvula de desfogue del pistón de estirado en la parte superior de la rueda de soplado para liberar el aire y que baje la varilla de estirado.



Desarmador Plano
Extensión de madera

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH, OPERADOR B 2	<p>Bajar varilla de estirado con la mano si es necesario hasta el límite.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.2.</p>		N/A
	<p>Colocar escantillón en la base del molde para tomar el punto de ajuste de la altura de la varilla.</p> <p>Nota: El escantillón es pieza guía de aproximadamente 1.5 mm de grosor que sirve para evitar que la varilla de estirado toque la base del molde, puede ser una moneda de \$1.</p>		Escantillón



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

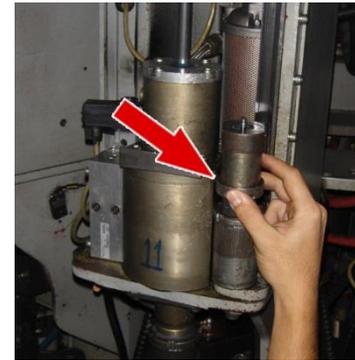
REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

De ser necesario realizar el ajuste fino del tope de la varilla, girando el tornillo hacia la izquierda o a la derecha.

Nota: El escantillón debe de salir fácilmente una vez que la varilla ha sido ajustada correctamente.

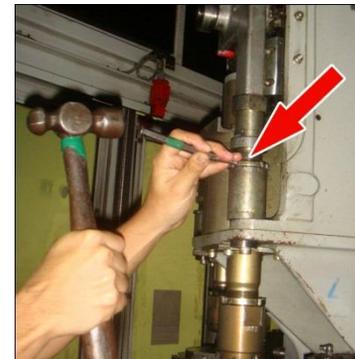


N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Colocar la llave nariz sobre los espacios de la tuerca y apretar hacia la izquierda.

Nota: Debido al mal estado de las tuercas y que no se cuenta con la llave necesaria, hacer uso de una **MALA** práctica con ayuda del cincel y el martillo.



Cincel
Martillo



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

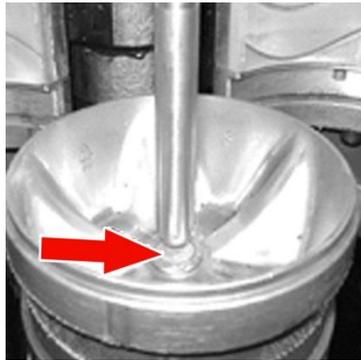
FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

<p>TMH, OPERADOR B 2</p>	<p>Retirar escantillón de la base del molde</p>		<p>N/A</p>
	<p>Colocar las palmas de la mano en la parte superior sobre el exterior del portamoldes evitando que los dedos queden entre las partes del portamoldes. Luego ejercer presión con cada mano hasta cerrar el portamoldes.</p> <p>Nota: Retirar el tornillo separador de la base del portamoldes.</p>		<p>N/A</p>



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

TMH,
OPERADOR B 2

Girar la rueda de soplado usando la manivela que está ubicada al costado derecho de la máquina para trabajar con dos moldes.

Nota: De manera provisional, ya que el equipo no está en condiciones, girar la rueda de soplado de forma manual.

Para referencia ver Diagrama de máquina 0.1, **Figura 1.**



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

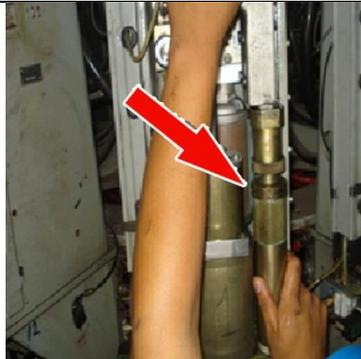
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA



Cambio de Topes



Nota: El cambio de topes se realiza únicamente cuando la nueva presentación es 600 mililitros

TMH, OPERADOR B 2	Retirar tornillo y rondana que se encuentran en la parte inferior del tope. Para referencia ver Diagrama de máquina 0.2.		Llave Allen 8mm
TMH, OPERADOR B 2	Desmontar Tope y colocarlo sobre el contenedor de moldes.		N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Tomar tope de la nueva presentación y montarlo en la base donde estaba ubicado el tope de la presentación anterior.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Colocar tornillo con su respectiva rondana en la parte inferior del tope. Al término de la operación, atornillar nuevamente.



Llave Allen 8mm



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA



Cambio de Varillas

Nota: El cambio de varillas se realiza únicamente cuando la nueva presentación es 600 mililitros.



TMH,
OPERADOR B 2

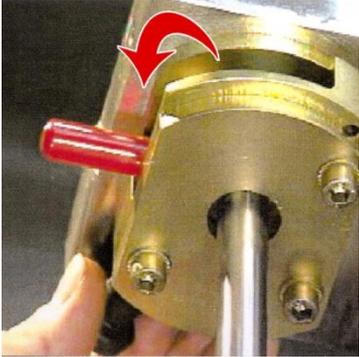
Jalar hacia afuera el botón de seguridad de la varilla color negro que se encuentra detrás del carro de estirado, para accionar el seguro de color rojo.

Para referencia ver Diagrama de máquina 0.2



N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH, OPERADOR B 2	<p>Sin dejar de realizar la actividad anterior, correr seguro de color rojo ubicado en la parte superior del molde hacia la izquierda para liberar la varilla.</p>		N/A
	<p>Empujar varilla hacia arriba hasta retirarla del carro de soplado. Al terminar la operación, colocar la varilla sobre la base metálica de la máquina.</p>		N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Tomar la varilla de la nueva presentación y hacer pasar el extremo correspondiente por el agujero de la parte superior de la tobera.



N/A

TMH,
OPERADOR B 2

Posicionar la varilla en el espacio indicado verificando que la grapa coincida con el espacio destinado para ella. Jalar Varilla hasta que quede completamente tensa.



N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

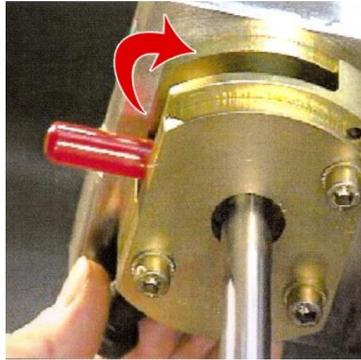
EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH, OPERADOR B 2	Apretar la varilla jalando el botón negro hacia afuera y corriendo la palanca roja hacia la derecha simultáneamente.		N/A
----------------------	--	--	-----



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

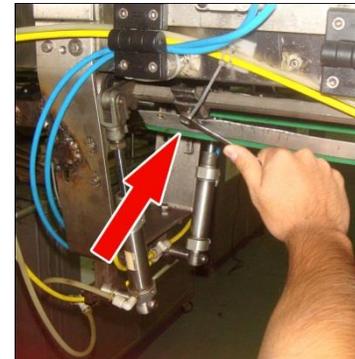
SUSTITUYE A

HOJA

Ajuste del Transportador Aéreo

OPERADOR B 2

El ajuste deberá realizarse aflojando tornillos de transportador aéreo; se hará pasar a través del transportador una botella de acuerdo a la presentación mientras se adecua la posición y ancho del transportador. Al término de la operación, atornillar nuevamente.



Llave Mixta 10mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Depositar Preforma en Tolva				
TMH	<p>Depositar la caja de la nueva preforma en el elevador. Posteriormente cargar la preforma y vaciarla en la tolva</p>		N/A	
TMH	<p>De ser necesario, ajustar el riel de preforma, aflojando las perillas con la mano, ubicadas a un costado del riel, ajustar y apretar nuevamente.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.1, Figura 2.</p>		N/A	



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

**MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA
SOPLADORA SIDEL SBO 12**

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	Introducir la nueva receta acorde a la nueva presentación en el Panel de Control.		N/A
Iniciar Soplado de Prueba			
TMH	Iniciar soplado de prueba para ver el estado de las botellas.		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Verificar Estado de las Botellas			
TMH	<p>Verificar que la botella de la nueva presentación, cumpla con las normas de calidad establecidas.</p> <p>Para ello, tomar como referencia las especificaciones de peso y dimensiones establecidas por el departamento de calidad (Véase documento de especificaciones)</p>		N/A
Cumplimiento de las normas de Calidad			
TMH	<p>Si las botellas cumplen las normas de calidad establecidas, puede continuar con la actividad número 8, de lo contrario realizar los ajustes pertinentes a la receta en el panel de control.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA SOPLADORA SIDEL SBO 12			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

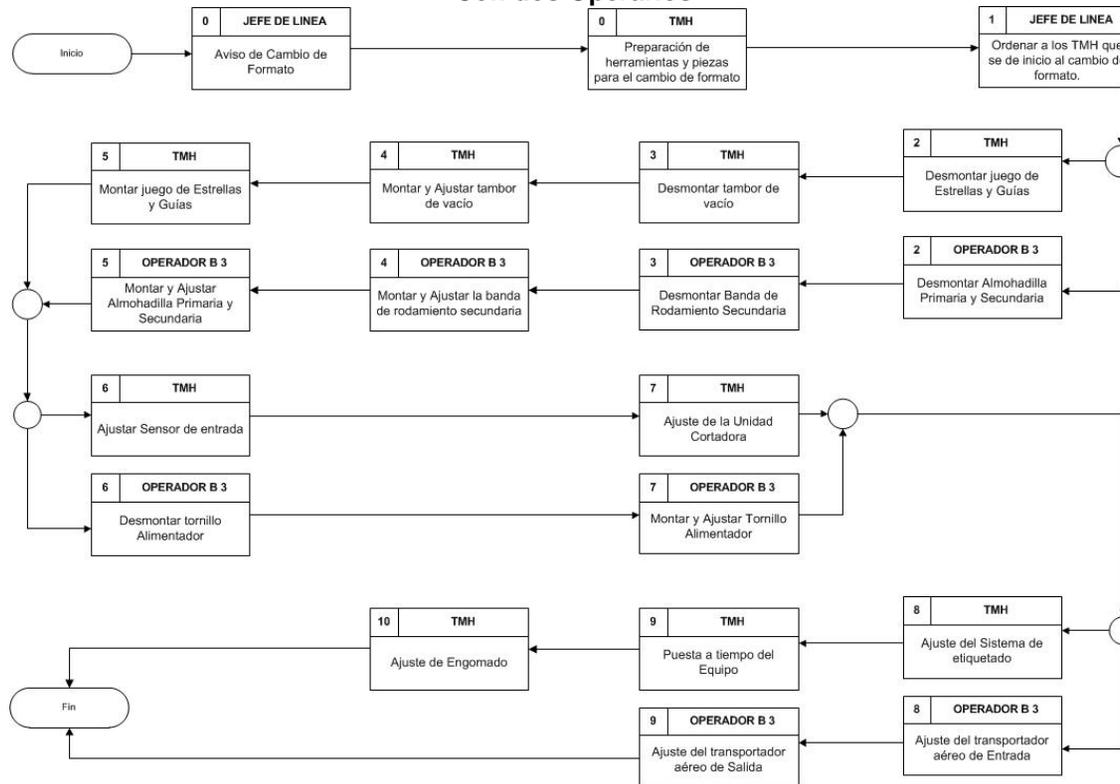
Reiniciar la Producción			
TMH	<p>Si las botellas cumplen con las normas de calidad, reiniciar la producción. De lo contrario, ajustar los parámetros de la receta en el panel de control.</p>		N/A
Ajuste de transportadores aéreos			
Nota: al terminar el cambio en la envolvedora ambos operadores comenzarán con el ajuste de transportadores de la línea			

1.1.2 Manual de procedimientos para el proceso de cambio de formato en la Etiquetadora de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

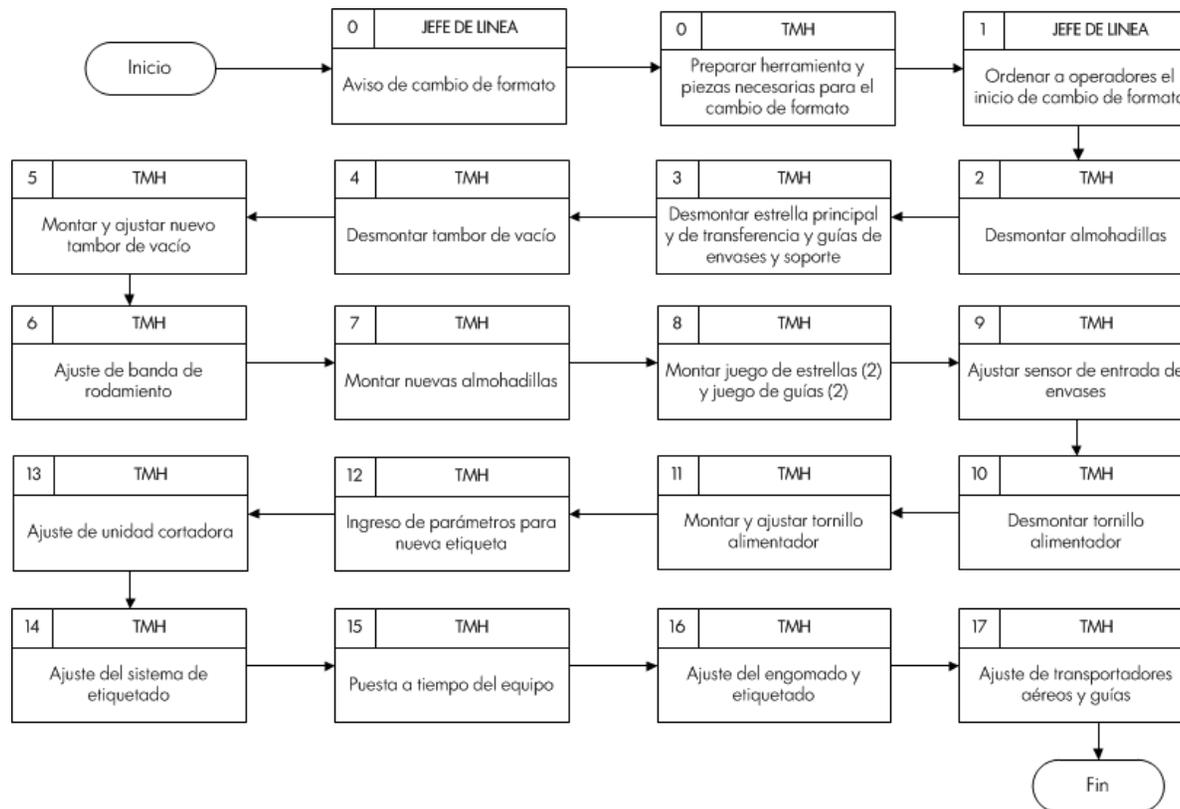
1.1.2.1 Diagrama de flujo para el cambio de formato en la Etiquetadora

Con dos Operarios



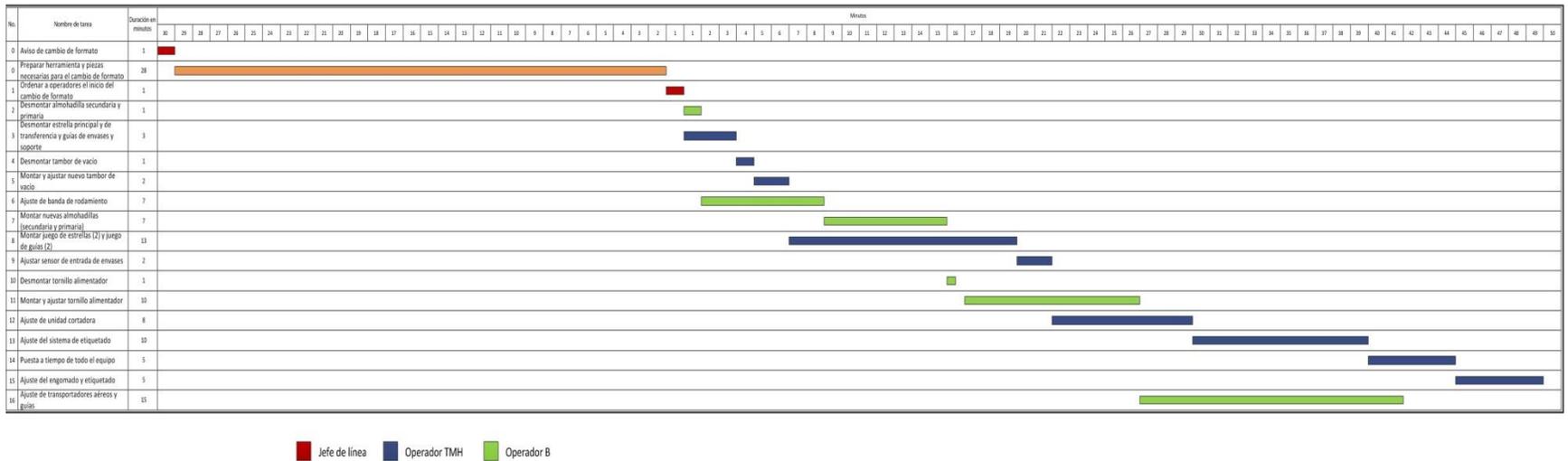
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Con Un Operario



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		ÁREA MANUFACTURA	
	MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.2.2 Diagrama de Gantt de operaciones para el cambio de formato de la Etiquetadora



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.2.3 Simbología de seguridad para el cambio de formato

Icono	Descripción	Icono	Descripción
	Este icono indica que el uso de guantes antiderrapantes es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para manipular de forma adecuada la herramienta o piezas.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas giratorias para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno.
	Este icono indica que el uso de faja es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para evitar lesiones al cargar objetos o piezas pesados.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas que se cierran o caen para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno utilizando preferentemente las palmas al manipular la maquinaria.

La tabla anterior presenta la simbología de seguridad para toda la línea, la que sea necesaria para esta máquina se presentará junto al nombre de cada la operación en el manual para tenerla presente al realizar las tareas.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.2.4 Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la Etiquetadora

Cantidad	Herramienta/pieza a preparar	Número de actividad en la que se utiliza
1	Cinta adhesiva	8
1	Llave L	3,4
1	Llave Allen 8mm	0
1	Llave Mixta 7/16	6,9
2	Llave Mixta 9/16	3,4,7,8,9
1	Llave Mixta ½	3,4,9
1	Llave Mixta 5/8	5
2	Llave Mixta 3/4	2,5
1	Llave Mixta 1 1/4	10
1	Llave Mixta 10mm	9,10
1	Llave Española 24 mm	8
1	Martillo Plástico	3,4,5
1	Matraca	2,5,5,7,8,10
1	Maneral para matraca	5,10
1	Dado de 3/4	2,10
1	Dado de 9/16	5
1	Dado de 1/2	5
1	Dado Allen 14mm	6,7

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1	Almohadilla Primaria	5
1	Almohadilla Secundaria	5
1	Estrella Principal	5
1	Guía de Respaldo	5
1	Estrella Secundaria	5
1	Guía de Transferencia	5
1	Tambor de Vacío	4
1	Tornillo Alimentador	7
1	Bobina de Etiqueta	0
1	Envase Líquido Dieléctrico	4,8

Observaciones:

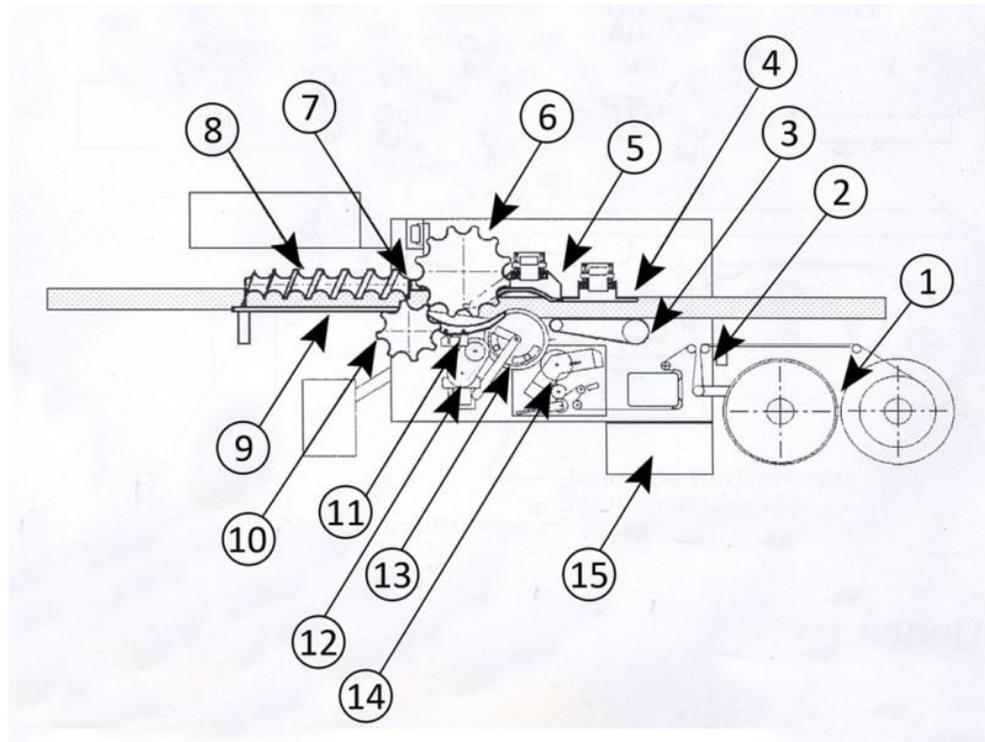
- La bobina de etiqueta del formato nuevo debe montarse durante el periodo de alistamiento y NO durante el cambio de formato.
- La herramienta y piezas de máquina que se alistan deben colocarse tan cerca del lugar donde se utilizarán como sea posible.
- Si son necesarias botellas del nuevo formato para realizar algún ajuste, ir por ellas antes del inicio del cambio de formato.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

- Si alguna herramienta o pieza de máquina necesita algún tipo de tratamiento (engrase, puesta a punto, etc.) éste debe hacerse antes del cambio de formato, durante el periodo de alistamiento.
- El manual tiene contemplada la presencia de un segundo operador que trabaje en esta máquina, lo cual tendrá lugar solamente cuando el operador no sea requerido en la llenadora.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.2.5 Diagramas del equipo



1. Porta bobinas
2. Guías de Etiqueta
3. Banda de Rodamiento Secundaria
4. Almohadilla Secundaria
5. Almohadilla Principial
6. Estrella Principal
7. Guía de Respaldo
8. Tornillo de Alimentación
9. Guía de Tornillo Alimentador
10. Estrella Secundaria
11. Guía de Envase
12. Unidad Engomadora
13. Tambor de Vacío
14. Unidad Cortadora
15. Display

Diagrama de máquina 0.4 Descripción del equipo

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

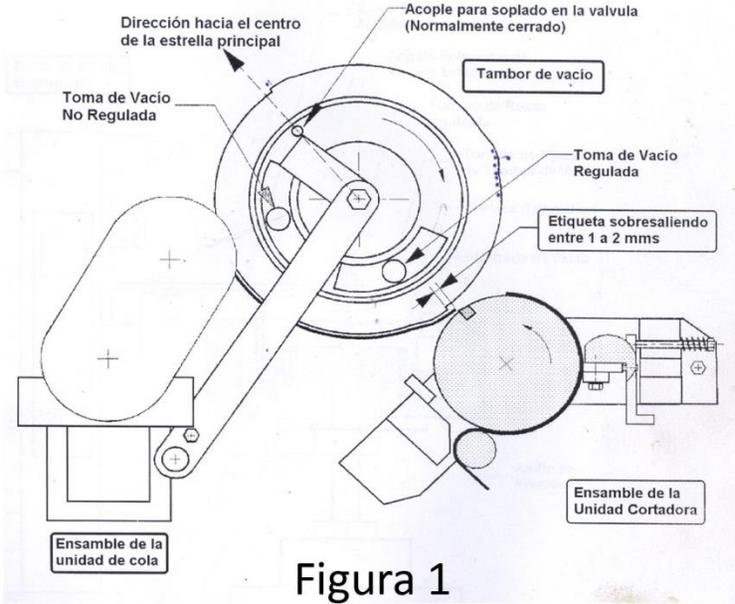


Figura 1

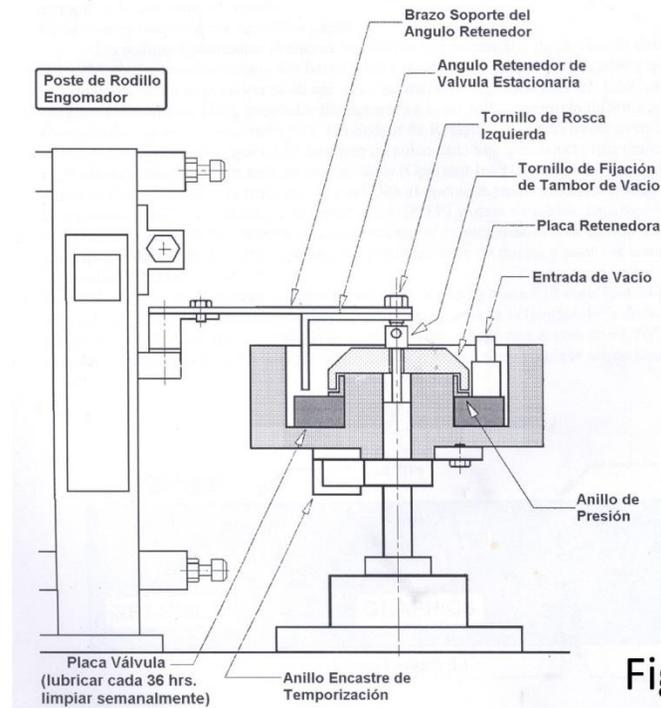


Figura 2

Diagrama de máquina 0.5 Tambor de vacío

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

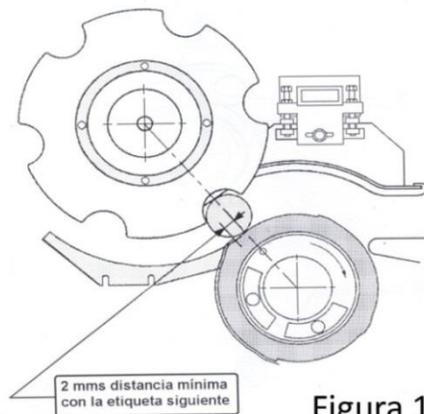


Figura 1

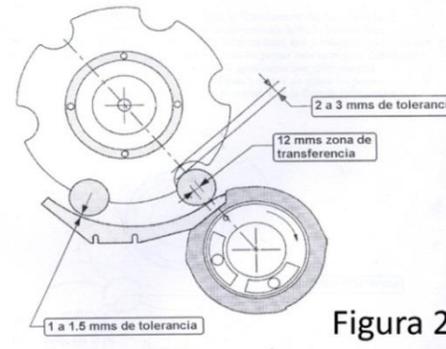


Figura 2

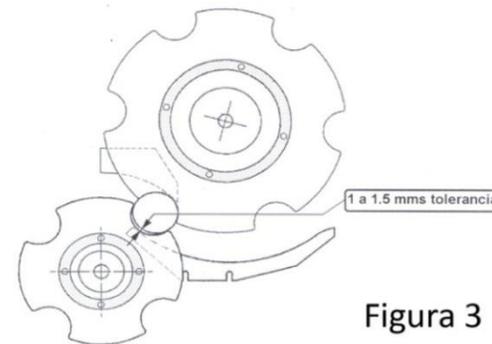


Figura 3

Diagrama de máquina 0.6 Juego de Estrella Principal y Secundaria y Guía de Respaldo y de Envase

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

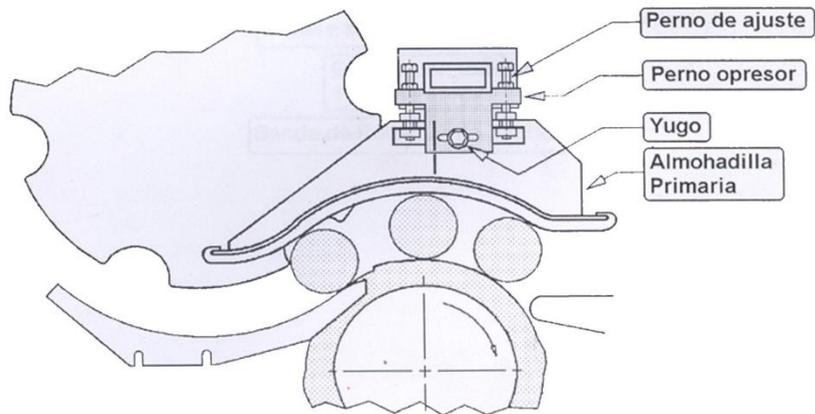


Figura 1

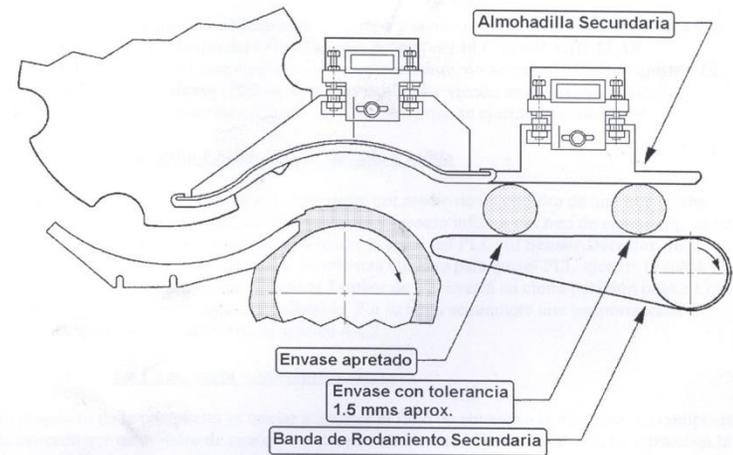


Figura 2

Diagrama de máquina 0.8 Almojadilla Principal y Secundaria
Diagrama de máquina 0.7 Tornillo de alimentación

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

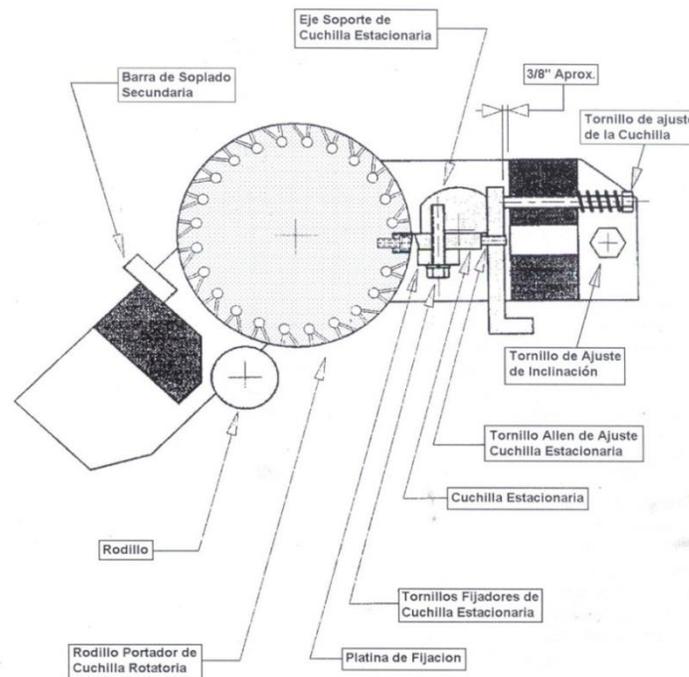


Figura 1

Diagrama de máquina 0.9 Unidad Cortadora

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

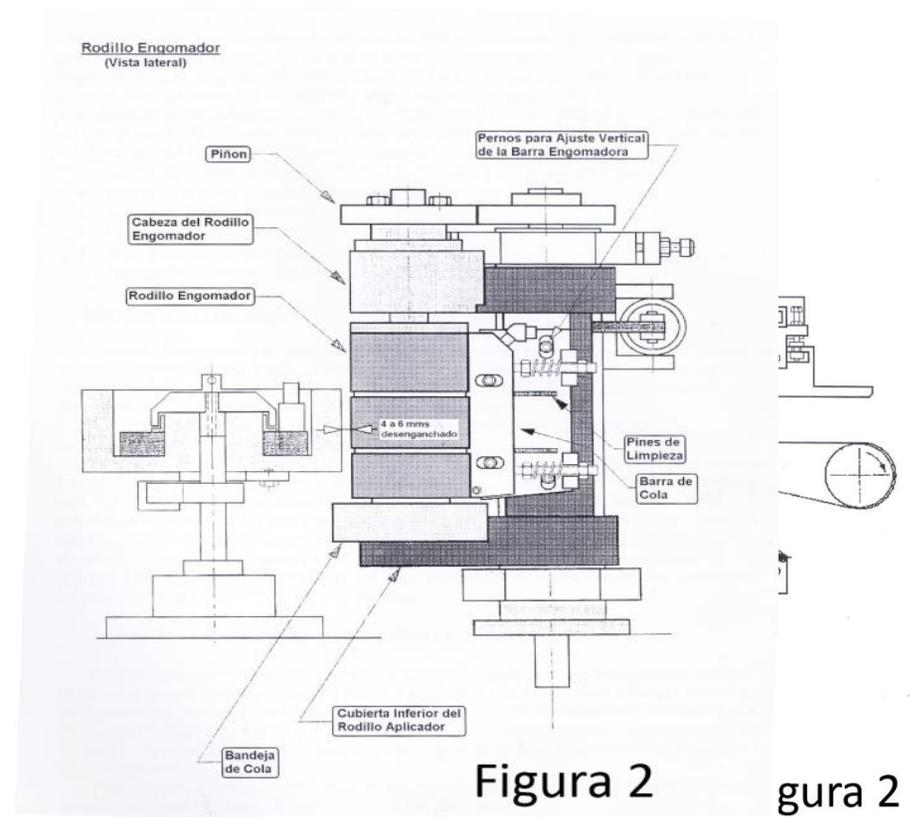
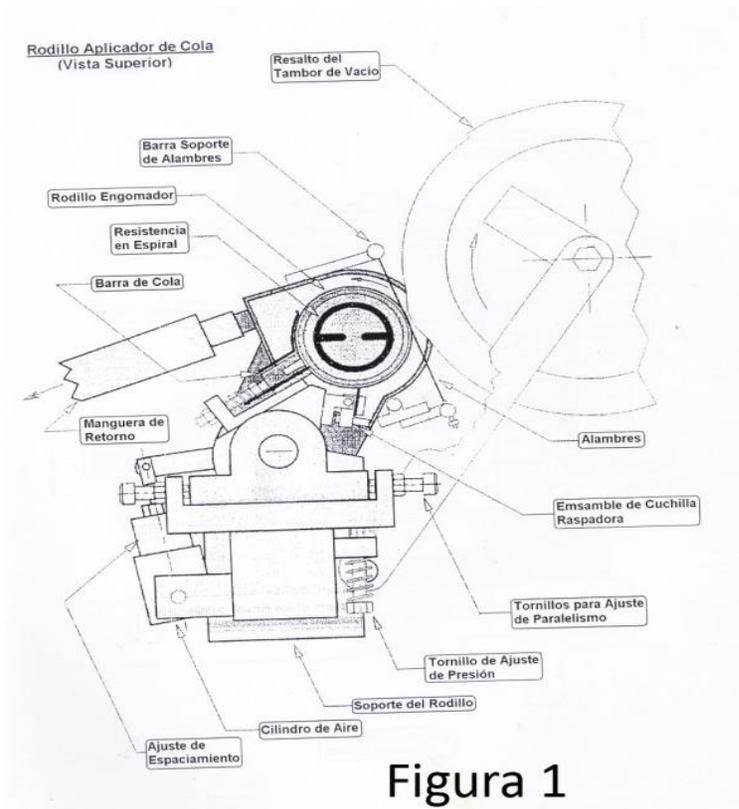


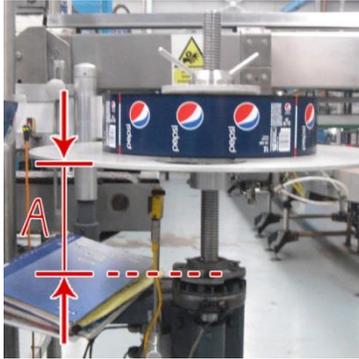
Diagrama de máquina 0.11 Porta bobinas, Guías y Sensores de Etiqueta

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

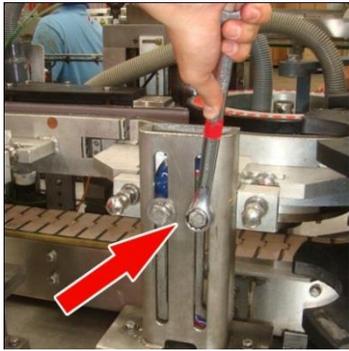
1.1.2.6 Manual para el cambio de formato en la etiquetadora

Responsable	Operación	Figura	Herramienta
Aviso de Cambio de Formato			
Jefe de Línea	El jefe de línea informa a los operadores el cambio de formato con, al menos, media hora de anticipación al comienzo del mismo.		N/A
Alistamiento de Herramientas y Piezas necesarias para el cambio de formato			
TMH	Antes de iniciar el cambio de formato, deberá alistarse la herramienta y piezas necesarias y ubicarlas en el lugar donde serán utilizadas.		Ver Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la Etiquetadora

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Antes de iniciar el cambio de formato, deberá montarse la nueva bobina de etiqueta en el portabobinas, ajustando la altura aflojando el tornillo ubicado debajo del portabobinas. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p> <p>La distancia A deberá estar aproximadamente en 19 cm para 2 Litros, 20 cm para 3 Litros y a 15 cm para 600 mililitros.</p>		Llave Allen 8mm
Ordenar a los operadores el inicio de cambio de formato			
Jefe de Línea	El jefe de línea ordena el comienzo de cambio del formato a los operadores.		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Desmontar Almohadillas			
OPERADOR B 3	<p>Desmontar Almohadilla Secundaria retirando los dos tornillos externos que atraviesan el poste base. Ubicarla sobre la tarima de madera a un costado de la máquina.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.8, Figura 2.</p>		Llave Mixta 3/4
	<p>Desmontar Almohadilla Primaria retirando los dos tornillos externos que atraviesan el poste base. Ubicarla sobre la tarima de madera a un costado de la máquina.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.8, Figura 1.</p>		Llave Mixta 3/4

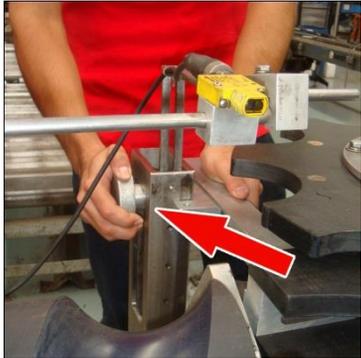
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Desmontar Estrella Principal y de Transferencia, Guías de Envase y Soporte				
TMH	<p>Desmontar Estrella Primaria retirando una mitad jalando verticalmente hasta retirar por completo y ubicarla sobre la tarima de madera a un costado de la máquina.</p> <p>Posteriormente retirar la otra mitad y ubicarla sobre la tarima de madera a un costado de la máquina.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.4</p>		N/A	

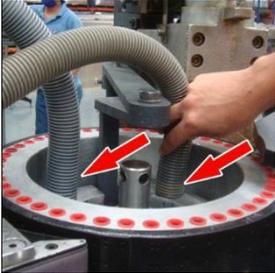
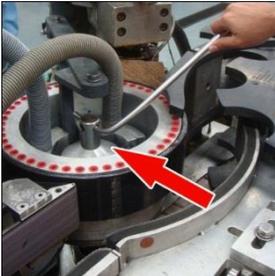
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Desmontar Guía de Transferencia extrayendo el tornillo de la parte interna de la base. Posteriormente jalar verticalmente hasta desmontar.</p>		<p>Matraca Dado 3/4</p>
TMH	<p>Desmontar Estrella Secundaria jalando verticalmente. Ubicarla sobre la tarima de madera a un costado de la máquina.</p>		<p>N/A</p>

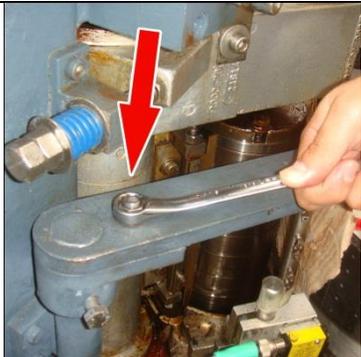
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Desmontar Guía de Respaldo, aflojando y retirando la perilla con la mano derecha. Colocarla en el lugar donde están ubicadas las demás piezas desensambladas.</p>		N/A
Desmontar Tambor de Vacío			
TMH	<p>Aflojar tornillo y retirar sujetador de brazo de la válvula de tambor de vacío. Para referencia ver Diagrama de máquina 0.5, Figura 2.</p>		Llave Mixta 9/16

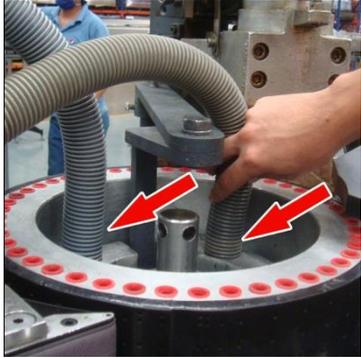
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	Desmontar las dos Mangueras de Vacío.		N/A
TMH	<p>Aflojar y desmontar tornillo central de tambor de vacío, girando en dirección a las manecillas del reloj.</p> <p>Posteriormente jalar de forma vertical hasta retirarlo. Colocarlo donde están ubicadas las demás piezas.</p> <p>Nota: No hacer contacto con el rodillo de engomado para evitar quemar el tambor.</p>	 	Llave L

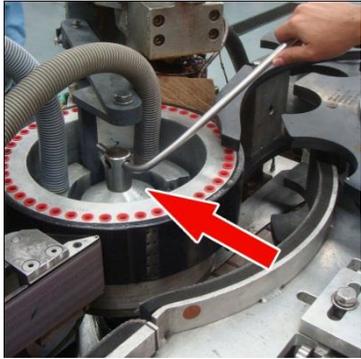
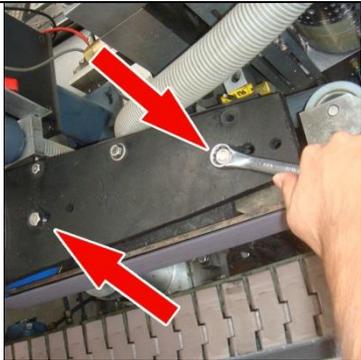
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Montar y Ajustar Nuevo Tambor de Vacío			
TMH	<p>Montar tambor de vacío de nuevo formato sobre la base del mismo.</p> <p>Nota: No hacer contacto con el rodillo de engomado para evitar quemar el tambor.</p>		Tambor de vacío
	<p>Montar Brazo de Tambor de Vacío y atornillarlo.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.5, Figura 2.</p>		Llave Mixta 9/16

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	Montar las dos Mangueras de Vacío		N/A
	<p>Puesta a Tiempo de Tambor de Vacío girando la cuchilla rotatoria hasta alinearla con el centro del tambor de vacío. Luego, girar el tambor de vacío de tal forma que la parte resaltada del tambor tenga un espacio de 1 a 2mm adelantada con respecto a la cuchilla.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.5, Figura 1.</p>		N/A

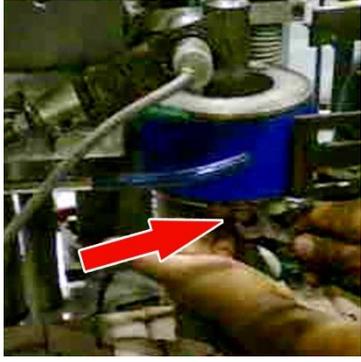
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Apretar tornillo central de tambor de vacío, girando en dirección contraria a las manecillas del reloj.</p> <p>Nota: No hacer contacto con el rodillo de engomado para evitar quemar el tambor.</p>		Llave L
<p>Ajuste de la Banda de Rodamiento</p> <p>Nota: El ajuste NO se realiza cuando el cambio de formato es entre 2 y 3 litros o viceversa.</p>			
OPERADOR B 3	<p>Aflojar y retirar los 2 tornillos de tapa de banda de rodamiento secundaria.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.8, Figura 2.</p>		Llave 9/16

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Desmontar tapa de banda de rodamiento secundaria y colocarlo a lado derecho. Posteriormente Desmontar la banda de rodamiento.</p>		N/A
	<p>Ajuste de Altura de Banda de Rodamiento desatornillando el soporte de la misma (Barra Nariz), y ajustarlo a la misma altura del borde superior del tambor de vacío. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p>		<p>Llave 9/16 Martillo Plástico</p>

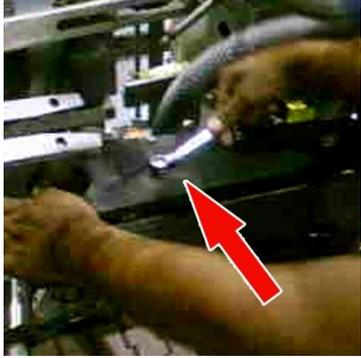
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Desatornillar el riel guía de la banda y ajustar a la misma altura de la barra nariz. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p>		<p>Llave ½ Martillo Plástico</p>
	<p>Destornillar rotor de banda de rodamiento secundaria y ajustar a la misma altura del riel guía. Al término de la operación atornillar nuevamente.</p>		<p>Matraca Dado ½ Llave 1/2</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Aplicar Dieléctrico a la Banda de Rodamiento, eliminando los excesos de adhesivo.</p>		<p>Envase líquido dieléctrico</p>
	<p>Montar Banda de Rodamiento de nuevo en el rotor.</p>		<p>N/A</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Ajustar Banda de Rodamiento. Al término de la operación montar la tapa de la banda y atornillar nuevamente.</p>		Llave 9/16
Montar Nuevas Almohadillas			
OPERADOR B 3	<p>Montar almohadilla primaria tomando con mano izquierda la misma y con mano derecha introducir tornillo (2) sobre poste y almohadilla para evitar salga de su posición.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.8, Figura 1.</p>		Almohadilla primaria

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Ajustar Altura de Almohadilla Primaria acorde a la nueva presentación utilizando como referencia las marcas sobre el poste. Al término de la operación atornillar nuevamente.</p>		<p>Llave $\frac{3}{4}$ Martillo Plástico</p>
	<p>Montar almohadilla secundaria tomando con mano izquierda la misma y con la mano derecha introducir tornillo (2) sobre poste y almohadilla para evitar salga de su posición Para referencia ver Diagrama de máquina 0.8, Figura 2.</p>		<p>Almohadilla secundaria</p>

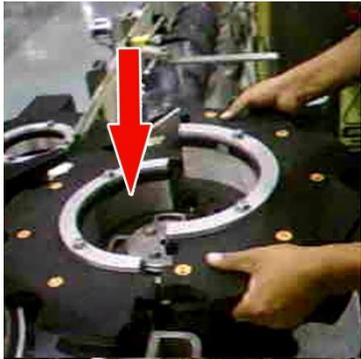
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Ajustar Altura de Almohadilla Secundaria acorde a la nueva presentación utilizando como referencia las marcas sobre el poste. Al término de la operación atornillar nuevamente.</p>		<p>Llave $\frac{3}{4}$ Martillo Plástico</p>
Montar Juego de Estrellas y Guías			
TMH	<p>Colocar estrella secundaria en la base de la misma.</p>		<p>Estrella secundaria</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Montar guía de transferencia sobre el poste base.</p> <p>Luego atornillarla utilizando como referencia la altura que está indicada al reverso.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.4.</p>	 	<p>Llave Mixta 3/4</p> <p>Guía de transferencia</p>
-----	---	---	---

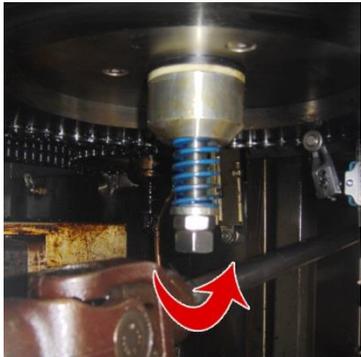
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Montar estrella Principal en la base, primero una mitad y posteriormente la mitad restante.</p>		Estrella principal
	<p>Aflojar los cuatro tornillos de la base del poste de la estrella principal.</p>		Llave 9/16

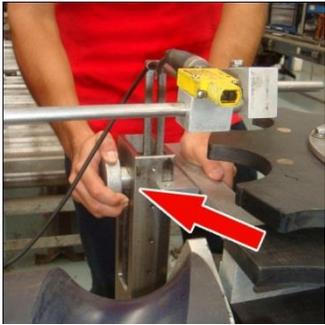
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Realizar el ajuste posicionando la estrella principal a una distancia entre centros con respecto al tambor de vacío de tal forma que entre los dos haya un espacio de 1 a 2mm.</p> <p>El envase debe de estar tocando la parte resaltada del tambor de vacío. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p> <p>La tolerancia entre estrella principal y guía de envase debe ser de 1 a 2 mm, de ser necesaria realice el ajuste. Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.6, Figura 1 y 2.</p> <p>Nota: La almohadilla principal no debe de ejercer presión alguna.</p>		<p>Martillo plástico Envase de nueva presentación Llave 9/16</p>
-----	--	--	--

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Retirar el guarda de máquina ubicado sobre el costado de la máquina donde está ensamblada la estrella principal.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.4.</p>		N/A
	<p>Aflojar o apretar el tornillo tensor para ajustar la Cadena de Estrella Principal, evitando tensión excesiva u holgura. Al término de la operación, cerrar guarda de máquina.</p>		Llave 5/8

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Montar Guía de Respaldo, atornillando la perilla con la mano derecha sobre el poste.</p>		<p>Guía de respaldo</p>
	<p>Poner a Tiempo Estrella Principal y el Tambor de Vacío. Primeramente aflojar los tornillos ubicados al interior de la estrella, luego girar la estrella tomando en cuenta que cuando el envase haga contacto con el tambor, debe de estar ligeramente adelantado con respecto a la etiqueta Para referencia ver Diagrama de máquina 0.6, Figura 1.</p>		<p>Matraca Maneral Dado 3/4</p>

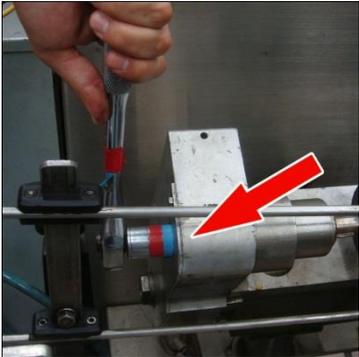
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Poner a Tiempo Estrella Secundaria y la principal. Primeramente aflojar los tornillos ubicados al interior de la estrella secundaria, luego girar la estrella hasta lograr que el envase esté posicionado entre las muescas de ambas estrellas.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.6, Figura 3.</p>		<p>Matraca Maneral Dado 1/2</p>
-----	--	--	---

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ajustar Sensor de Entrada de Envases			
TMH	Aflojar el tornillo que sujeta la regla para ajustar la altura del Sensor de entrada.		Llave 7/16
TMH	Luego colocar una botella entre gusano, estrella y guía de respaldo para ajustar altura de la misma. Al término de la operación, atornillar nuevamente.		Botella de nuevo formato

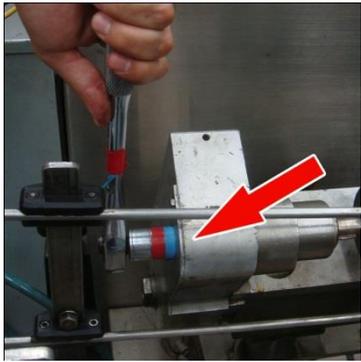
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Desmontar Tornillo Alimentador				
OPERADOR B 3	Aflojar mariposas con la mano y desmontar la Guía de Entrada de al Tornillo Alimentador.			N/A
OPERADOR B 3	Retirar el tornillo prisionero interno Allen que sujeta al eje de estriado del tornillo alimentador ubicado al costado izquierdo del mismo. Para referencia ver Diagrama de máquina 0.7, Figura 1.			Matraca Dado Allen 14mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Desmontar el tornillo alimentador haciendo presión de derecha a izquierda horizontalmente, hasta liberar el extremo derecho del tornillo, luego retirarlo por completo y colocarlo sobre la tarima de madera.</p>		N/A
Montar y Ajustar Tornillo Alimentador			
OPERADOR B 3	<p>Montar el tornillo alimentador de la nueva presentación ejerciendo presión de derecha a izquierda.</p>		<p>Matraca Dado Allen 14mm Tornillo alimentador</p>

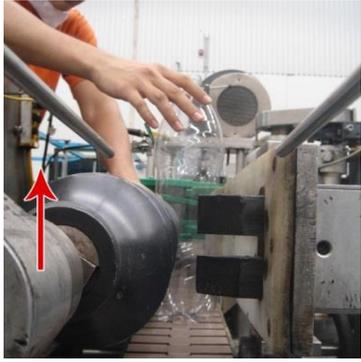
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Colocar y apretar el tornillo Allen que sujeta al deje del tornillo alimentador ubicado al costado izquierdo del mismo.</p> <p>Para referencia ver Diagrama de máquina 0.7, Figura 1.</p>		<p>Matraca Dado Allen 14mm</p>
OPERADOR B 3	<p>Montar Guía de Entrada al tornillo Alimentador y apretar mariposas.</p>		<p>N/A</p>

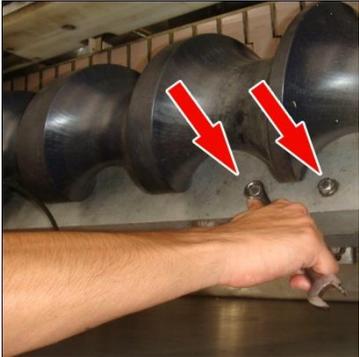
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Aflojar los tornillos que sujetan al soporte y ajustar la distancia entre el tornillo y el soporte entre 1 y 2.5 milímetros. Al término de la operación atornillar nuevamente.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.4.</p>		Llave Mixta 9/16
OPERADOR B 3	<p>Aflojar las mariposas que sujetan al soporte del tornillo alimentador y ajustarlo acorde a la nueva presentación. Al término de la operación, apretar nuevamente.</p>		N/A

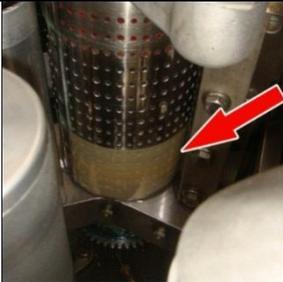
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Abrir el guarda de máquina ubicada debajo del tornillo alimentador. Luego girar a la izquierda o derecha el tornillo que ajusta la altura vertical.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.7, Figura 1.</p>		Llave Española 24mm
OPERADOR B 3	<p>Ajustar la altura vertical del tornillo alimentador, jalando hacia arriba o empujando hacia abajo hasta ajustar acorde a la nueva presentación a producir.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.7, Figura 2.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Aflojar las dos tuercas de soporte de tornillo alimentador, ubicadas en la parte de atrás del mismo.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.7, Figura 2.</p>		Llave mixta 9/16
OPERADOR B 3	<p>Posteriormente jalar tornillo hasta ajustar la distancia horizontal acorde al diámetro de la nueva presentación. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p>		Llave mixta 9/16

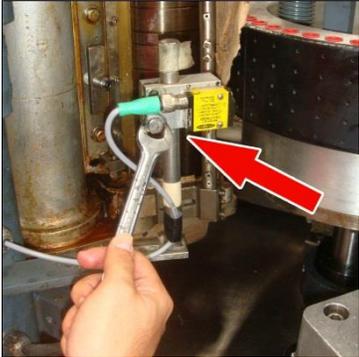
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Poner a Tiempo el Tornillo Alimentador, aflojando el buje de entrabamiento ubicada en el costado izquierdo, haciendo que el tornillo alimentador vaya insertando gradualmente el envase en la muesca de la estrella secundaria. Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.7, Figura 1.</p>		<p>Llave 1 1/4</p>
Ajuste de Unidad Cortadora			
TMH	<p>Remoción de Cinta Adhesiva del rodillo portador de la cuchilla cortadora.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.9, Figura 1.</p>		<p>N/A</p>

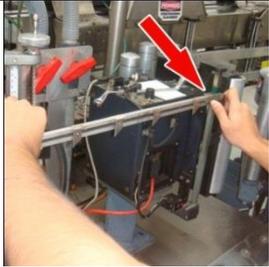
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	Aplicar Dieléctrico al cilindro de la Unidad Cortadora		Envase líquido dieléctrico
TMH	Aplicar Nueva Cinta adhesiva al cilindro de la unidad cortadora, colocando una punta de la cinta sobre el rodillo, luego girar el rodillo lentamente hasta cubrir la sección deseada.		Rollo de cinta adhesiva

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Abrir la compuerta de protección y aflojar los tornillos que sujetan al rodillo de presión para ajustar la altura. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.9, Figura 1.</p>		Llave 7/16
TMH	<p>Aflojar tornillos del sensor de etiqueta y ajustarlo acorde a la nueva presentación. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.11, Figura 2.</p>		Llave 1/2

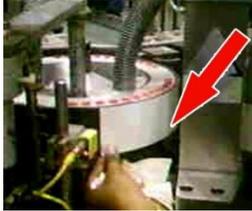
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ajuste de Sistema de Etiquetado			
TMH	<p>Colocar cinta de Etiquetas dentro del Sistema de Etiquetado. Para ello lleve la etiqueta hasta el primer set de guías y jale hasta adquirir la altura de la nueva presentación (debe estar centrada sobre el tambor de vacío del nuevo formato)</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.11, Figura 1.</p>		N/A
TMH	<p>Aflojar las perillas para ajustar la altura de la Reglilla de Referencia de Registro</p>		N/A

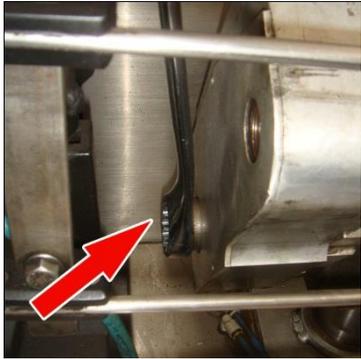
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Girar manivela del sensor de presencia de etiqueta en rodillo de succión, ajustarlo acorde a la altura y grosor de la nueva etiqueta, tomando como referencia la línea de corte de las etiquetas (línea blanca con marca negra). Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.11, Figura 2.</p>		N/A
TMH	<p>Calibrar Sistema de Etiquetado ingresando los parámetros para la nueva presentación.</p> <p>Ingresar en el display los parámetros SET LABEL 14.6 cm para 3 litros, 11.6 para para 2 litros y 8.6 para 600 ml con una tolerancia de hasta 3 mm más.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	Calibrar y realizar prueba de corte de Etiquetas		N/A
Puesta a Tiempo del Equipo (Ajuste Fino)			
TMH	<p>Poner a Tiempo Estrella Principal y el Tambor de Vacío. Primeramente aflojar los tornillos ubicados al interior de la estrella, luego girar la estrella. Debe tenerse en cuenta que cuando el envase haga contacto con el tambor, debe de estar ligeramente adelantado con respecto a la etiqueta. Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.6, Figura 1.</p>		<p>Matraca Maneral Dado 3/4</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

TMH	<p>Poner a Tiempo Estrella Secundaria y la principal. Primeramente aflojar los tornillos ubicados al interior de la estrella secundaria, luego girar la estrella hasta lograr que el envase esté posicionado entre las muescas de ambas estrellas.</p> <p>Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.6, Figura 1.</p>		<p>Matraca Maneral Dado 1/2</p>
TMH	<p>Poner a Tiempo el Tornillo Alimentador, aflojando buje de entrabamiento ubicado en el costado izquierdo de la base del tornillo, hasta que este entregue correctamente los envases a la estrella secundaria.</p>		<p>Llave Mixta 1 1/4</p>

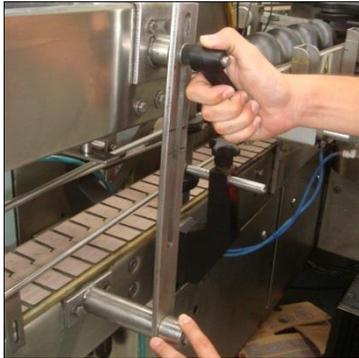
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ajuste de Engomado y Etiquetado			
TMH	<p>Ajustar la cantidad de Goma necesaria para la nueva presentación. Para ello ajuste con la mano el tornillo opresor hasta que sienta tensión en el soporte y luego de una o dos vueltas adicionales. Para referencia ver el Diagrama de máquina 0.10, Figura 1.</p>		N/A
Ajuste de Transportadores y Guías			
OPERADOR B 3	<p>Ajustar la Altura de Transportador Aéreo de Salida girando a la izquierda o derecha la manivela que regula la altura.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>De ser necesario, aflojar la tuerca ubicada en la guía y empujar o jalar el tornillo para ajustar la distancia de la banda transportadora.</p>		Llave 9/16
	<p>Ajustar las Guías de Salida aflojando los tornillos y pasando una botella de la nueva presentación, al término de la operación apretar nuevamente.</p>		Llave Mixta 10mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Ajustar la presión del Aire del transportador de salida, abriendo o cerrando la manija.</p>		N/A
	<p>Ajuste de Altura de Transportador Aéreo de Entrada aflojando la manija. Al término de la operación, apretar nuevamente.</p>		N/A

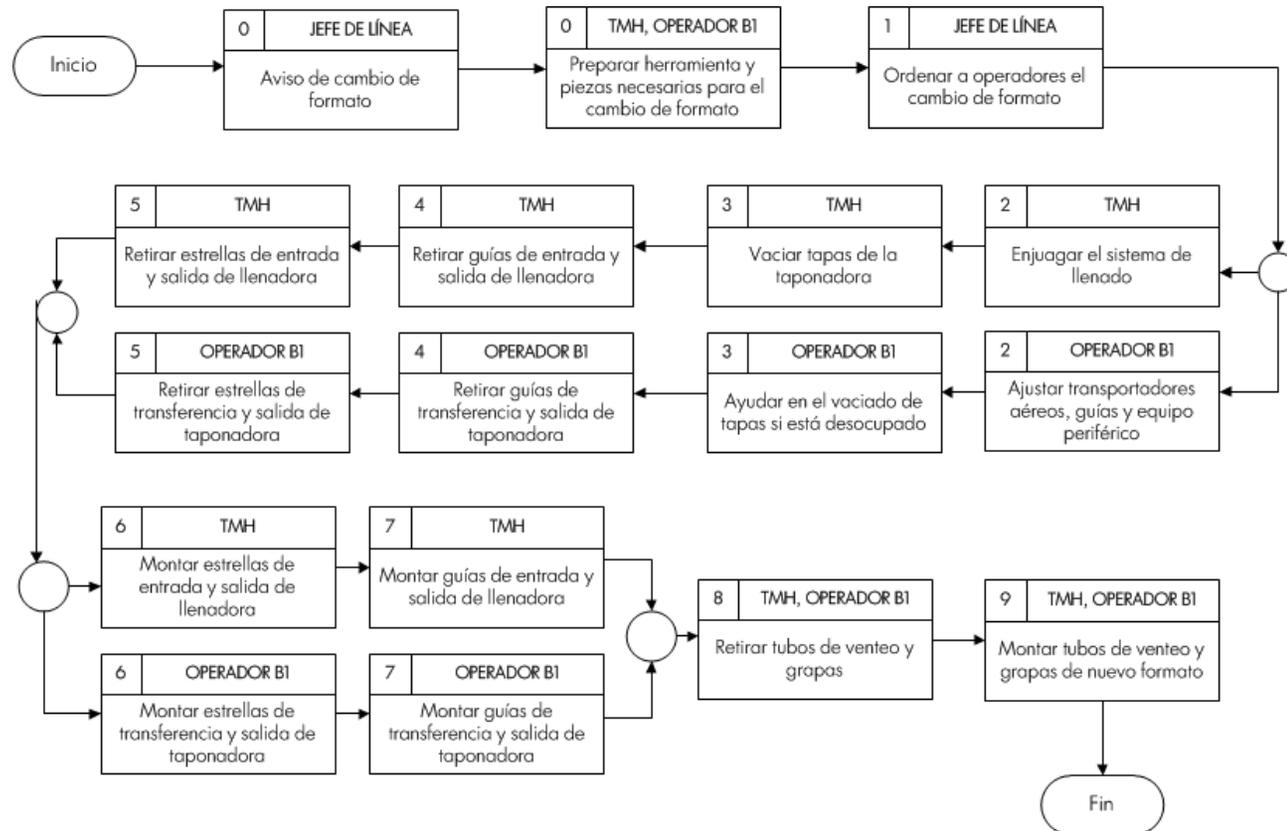
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ETIQUETADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

OPERADOR B 3	<p>Ajustar las Guías de Entrada aflojando los tornillos y pasando una botella de la nueva presentación, al término de la operación apretar nuevamente.</p>		Llave Mixta 10mm
<p>Ajuste de transportadores aéreos</p> <p>Nota: al terminar el cambio en la envolvedora ambos operadores comenzarán con el ajuste de transportadores de la línea</p>			

1.1.3 Manual de procedimientos para el proceso de cambio de formato en la Llenadora de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

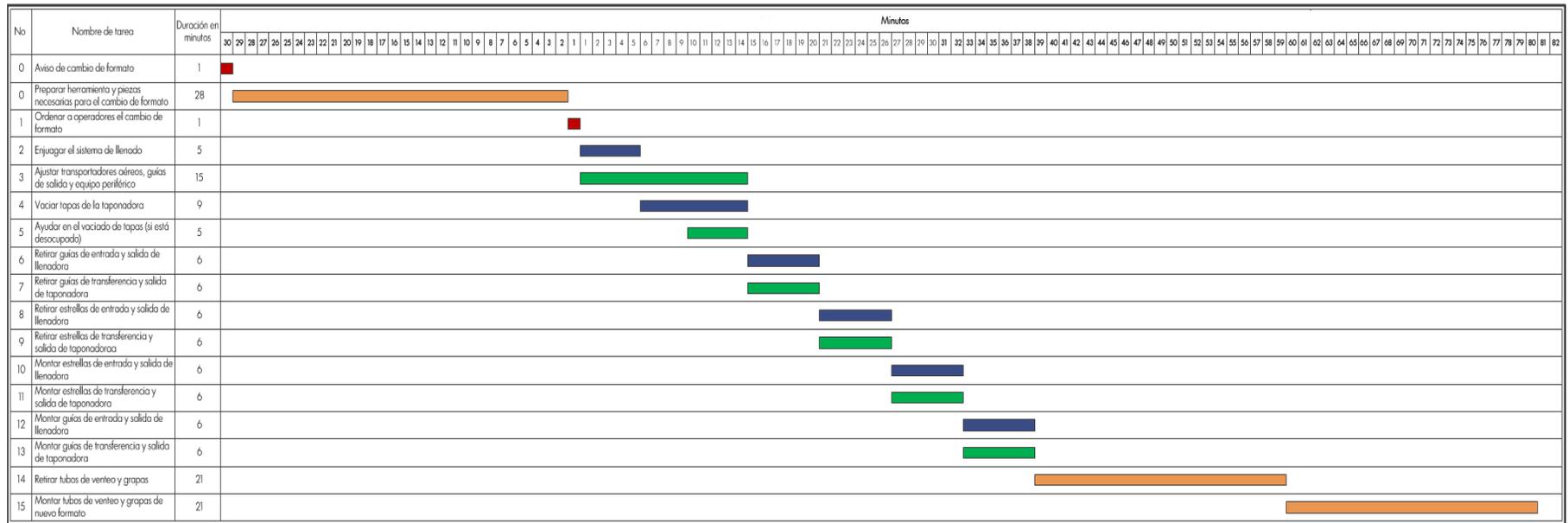
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.3.1 Diagrama de flujo para el cambio de formato en la llenadora



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.3.2 Diagrama de Gantt de operaciones para el cambio de formato en la llenadora



■ Jefe de línea
 ■ Operador TMH
 ■ Operador B
 ■ Operador TMH y Operador B (en equipo)

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.3.3 Simbología de seguridad para el cambio de formato

Icono	Descripción	Icono	Descripción
	Este icono indica que el uso de guantes antiderrapantes es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para manipular de forma adecuada la herramienta o piezas.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas giratorias para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno.
	Este icono indica que el uso de faja es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para evitar lesiones al cargar objetos o piezas pesados.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas que se cierran o caen para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno utilizando preferentemente las palmas al manipular la maquinaria.

La tabla anterior presenta la simbología de seguridad para toda la línea, la que sea necesaria para esta máquina se presentará junto al nombre de cada la operación en el manual para tenerla presente al realizar las tareas.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.3.4 Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la llenadora

Cantidad	Herramienta/pieza a preparar	No de actividad en la que se utiliza
-	Manguera de agua	1
1	Llave mixta de 10 mm	2
1	Botella del nuevo formato	2
1	Guía de entrada para enjuagadora	2
1	Llave mixta de 14 mm	2
1	Caja con bolsa dentro para guardar las taparoscas excedentes	3
1	Matraca	4
1	Dado de 19 mm	4
2	Pétalos de estrella de entrada a la llenadora	6
2	Pétalos de estrella de salida a la llenadora	6
1	Martillo de goma	6
2	Pétalos de estrella de transferencia del taponador	6
1	Estrella de salida	6

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

2	Guías de entrada a la llenadora	7
2	Guías de salida a la llenadora	7
2	Guías de transferencia del taponador	7
1	Guía de salida del taponador	7
1	Caja/bolsa para grapas	8
2	Pinza de presión	8, 9
2	Llave para tubos de venteo del formato actual	8
1	Contenedor de tubos de venteo del formato actual	8
96	Tubos de venteo del nuevo formato	9
2	Llave para tubos de venteo del nuevo formato	9
96	Grapas del nuevo formato	9

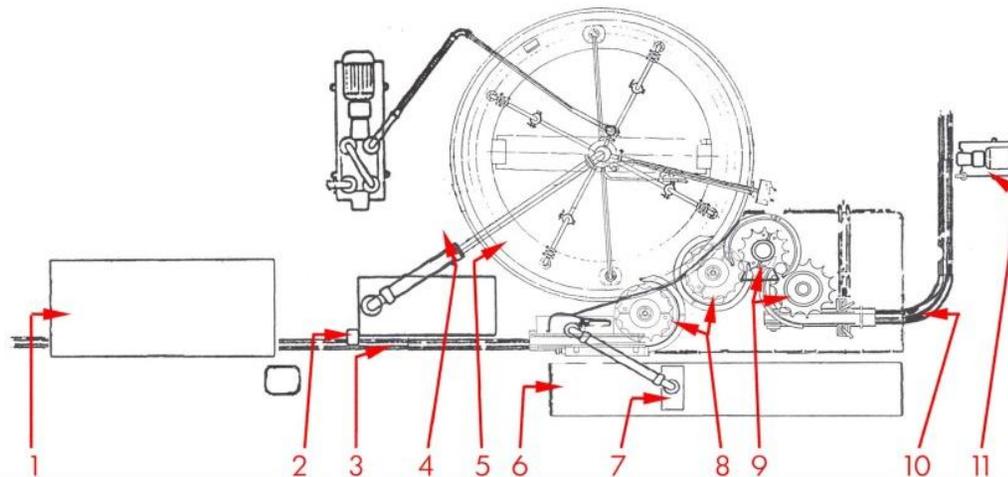
Observaciones:

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

- La herramienta y piezas de máquina que se alistan deben colocarse tan cerca del lugar donde se utilizarán como sea posible.
- Si alguna herramienta o pieza de máquina necesita algún tipo de tratamiento (engrase, puesta a punto, etc.) éste debe hacerse antes del cambio de formato, durante el periodo de alistamiento.

1.1.3.5 Diagramas del equipo

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

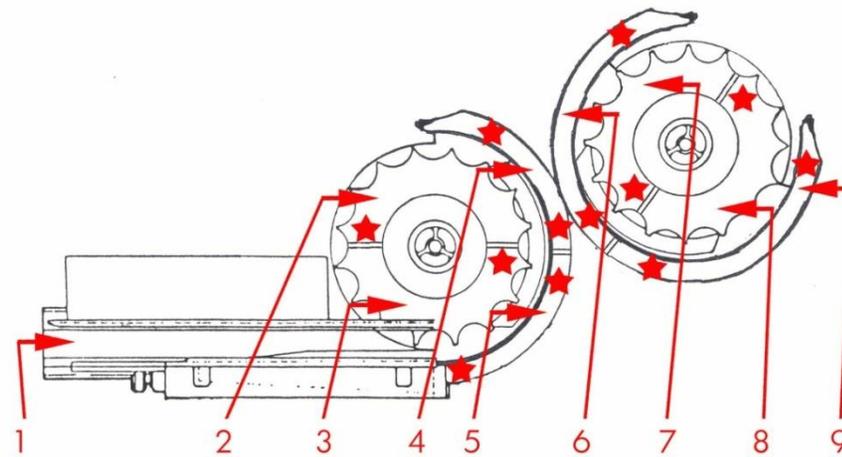


Acotaciones

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Enjuagadora | 7. Panel de control de llenadora |
| 2. Manguera de agua | 8. Estrellas y guías de llenadora |
| 3. Transportadores aéreos | 9. Estrellas y guías de roscador |
| 4. Área para el cambio de tubos de venteo y grapas | 10. Guías de salida |
| 5. Rueda de llenado | 11. Codificador |
| 6. Plataforma de llenadora | |

Diagrama de máquina 0.12 Vista superior de la llenadora

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA



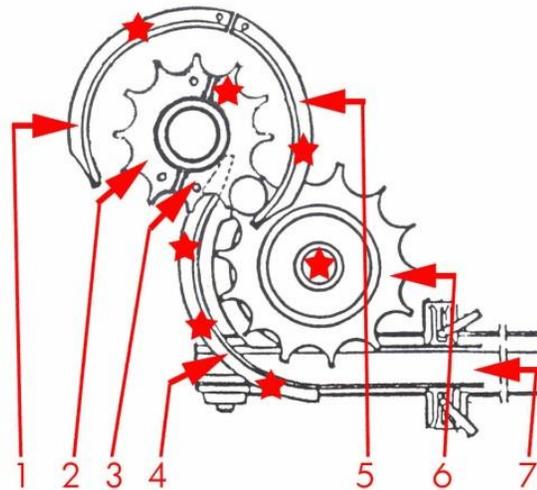
Acotaciones

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Transportador aéreo | 6. Guía 1 de estrella de salida |
| 2. Pétalo 1 estrella de entrada | 7. Pétalo 1 estrella de salida |
| 3. Pétalo 2 estrella de entrada | 8. Pétalo 2 estrella de salida |
| 4. Guía 1 de estrella de entrada | 9. Guía 2 de estrella de salida |
| 5. Guía 2 de estrella de entrada | ★ Perillas o tapones |

*La posición de los pétalos de las estrellas puede ser diferente dado que se encuentran girando permanentemente, la numeración de las piezas es solamente para hacer referencia.

Diagrama de máquina 0.13 Vista superior de entrada a la llenadora

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA



Acotaciones

- | | |
|--|--|
| 1. Guía 1 de estrella de transferencia | 5. Guía 2 de estrella de transferencia |
| 2. pétalo 1 de estrella de transferencia | 6. Estrella de salida |
| 3. pétalo 2 de estrella de transferencia | 7. Guía de transportador de tablillas |
| 4. Guía de salida de estrella de salida | ★ Tapones / perillas / tornillos |

*La posición de los pétalos de las estrellas puede ser diferente dado que se encuentran girando permanentemente, la numeración de las piezas es solamente para hacer referencia.

Diagrama de máquina 0.14 Vista superior del roscador

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.3.6 Manual para el cambio de formato en la llenadora

Responsable	Operación	Figura	Herramienta
Aviso de cambio de formato			
Jefe de línea	El jefe de línea informa a los operadores el cambio de formato con, al menos, media hora de anticipación.		N/A
Preparar herramienta y piezas necesarias para el cambio de formato			
Operador TMH y B1	El operador prepara la herramienta del carro de herramientas que necesitará y, de ser posible, la coloca cerca del lugar donde la utilizará.		Véase Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la llenadora

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

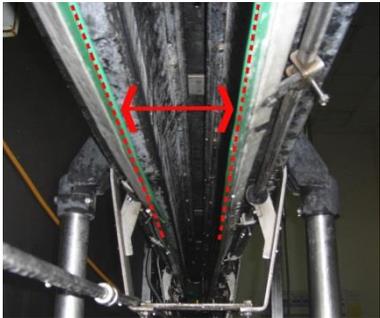
Ordenar a operadores el inicio del cambio de formato				
Jefe de línea	El jefe de línea ordena el comienzo del cambio de formato a los operadores.			N/A
Enjuagar el sistema de llenado				
				
Operador TMH	Trasladarse por la manguera de agua ubicada junto a la llenadora (véase Diagrama de máquina 0.12) y abrir la llave de agua.			N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

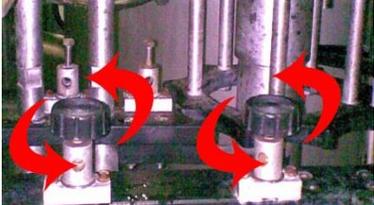
	<p>Enjuagar el sistema de llenado, que comprende: estrellas, guías, cañas y el transportador de tablillas. Esta puede llevarse a cabo desde la ubicación de la plataforma de la llenadora (Véase Diagrama de máquina 0.12) y hacer girar la rueda de llenado y las estrellas. No acercar las manos al equipo mientras gira.</p>		Manguera de agua
	<p>Cerrar la llave de agua de la manguera y dejarla en su posición original junto a la llenadora y cerrar la llave de agua.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

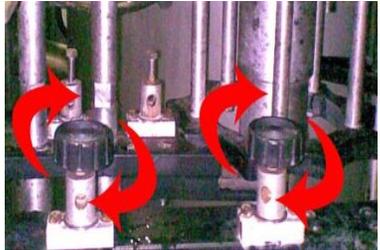
Ajustar transportadores, guías y equipo periférico

Operador B1	<p>Dirigirse a los transportadores aéreos (véase Diagrama de máquina 0.12) y con la llave mixta aflojar los tornillos de las guías de los transportadores en sentido contrario a las manecillas del reloj para liberarlos de su posición y poder moverlos libremente.</p>		Llave mixta de 10 mm
	<p>Ajustar la distancia entre las guías de los transportadores al nuevo formato, se recomienda utilizar una botella del tamaño del nuevo formato para realizar el ajuste.</p> <p>Las distancias para ajustar entre guías correspondientes a cada formato son:</p>		Llave mixta de 10 mm Botella del nuevo formato

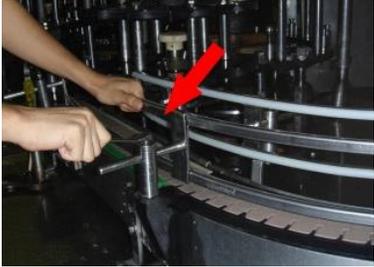
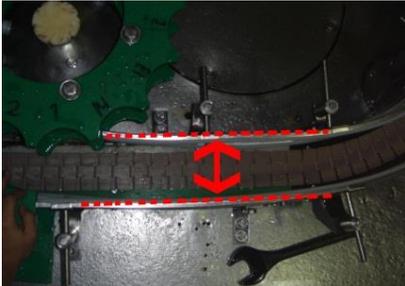
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>14 cm para 3 litros, 12 cm para 2 litros y 9 cm para 600 ml y no deben ser mayores en 1 cm a estas medidas dadas para evitar problemas mayores en la línea.</p> <p>Apretar nuevamente los tornillos según se vaya ajustando.</p>		
	<p>Aflojar las dos perillas que sujetan la guía girándolas en sentido contrario a las manecillas del reloj y retirarlas posteriormente.</p>		N/A

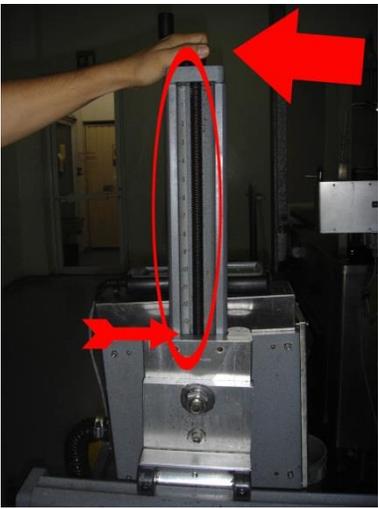
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Colocar la guía SOLO si el formato nuevo es de 600 ml dejando una distancia de 9 cm (y no mayor a 10 cm) entre las guías. Si el formato es de 3 o 2 litros la guía se retira de su posición.</p>		<p>Guía de entrada para enjuagadora</p>
	<p>Colocar y apretar las dos perillas que sujetan la guía girándolas en sentido de las manecillas del reloj para que queden colocadas en su respectiva posición.</p>		<p>N/A</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Dirigirse al área de guías de salida (véase Diagrama de máquina 0.12) y utilizando la llave mixta aflojar los tornillos de las guías del transportador de tablillas para moverlas libremente.</p>		<p>Llave mixta de 14 mm</p>
	<p>Ajustar la distancia de las guías de salida de la llenadora con la llave, se recomienda utilizar una botella del tamaño del nuevo formato.</p> <p>Las distancias para ajustar son: 14 cm para 3 litros, 12 cm para 2 litros y 9 cm para 600 ml y no deben ser mayores en 1 cm a estas medidas dadas para evitar problemas en la línea. Apretar nuevamente los tornillos según se vaya realizando el ajuste de las distancias.</p>		<p>Llave mixta de 14 mm Botella del nuevo formato</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>El operador TMH se dirige al área del codificador para realizar el ajuste de la altura del mismo. (Véase Diagrama de máquina 0.12)</p>		<p>N/A</p>
	<p>El operador ajusta la altura del codificador girando la manivela ubicada en la parte superior del mismo dependiendo del nuevo formato, haciendo que el borde del codificador (marcado con una flecha en la imagen en la parte inferior de la escala) alcance la altura deseada según el nuevo formato. Las alturas de la escala para cada formato son: $13\frac{6}{16}$ de</p>		<p>Botella del nuevo formato (opcional)</p>



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

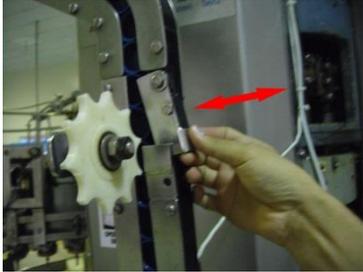
pulgada para 3 y 2 litros y $17\frac{4}{16}$ de
pulgada para 600 ml.

Si la altura está bien ajustada el sensor del codificador deberá estar a la altura de la boquilla del nuevo formato y en la parte posterior de la escala el soporte deberá coincidir con unas muescas hechas en el codificador.

Vaciar tapas de la taponadora

Nota: si las taparoscas del formato actual son las mismas a utilizar en el nuevo formato omitir esta tarea.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Operador TMH	<p>Tomar la caja de taparoscas excedentes y colocarla junto a la tapa de desfogue de tapas del taponador ubicada en el área de la plataforma de la llenadora (véase Diagrama de máquina 0.12), lista para recibir las tapas conforme salgan de la tapa de desfogue.</p>		<p>Caja con bolsa dentro para guardar las taparoscas excedentes</p>
	<p>Abrir la tapa y retirar las tapas excedentes dejando que todas caigan en la caja, finalmente cerrar la tapa de desfogue y colocar la caja con tapas junto a la pared más cercana a la llenadora para que no interfiera con las demás operaciones.</p>		<p>Caja con bolsa para taparoscas excedentes</p>

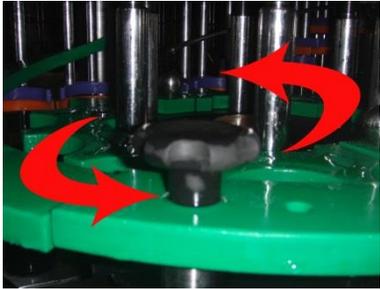
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ayudar en el vaciado de tapas

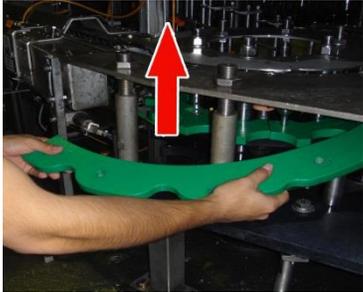
Nota: el operador B1 solo realizará esta actividad si se encuentra desocupado, del ajuste de transportadores, guías y equipo periférico

Operador B1	<p>Si el operador B1 termina con la actividad 2 (ajustar transportadores) se acerca al operador TMH para ayudar con el vaciado de las taparoscas.</p>		N/A
-------------	---	--	-----

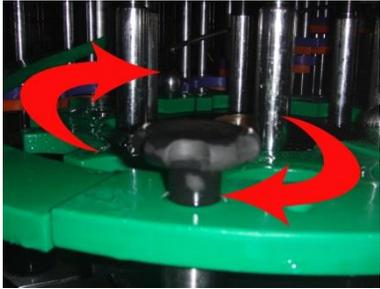
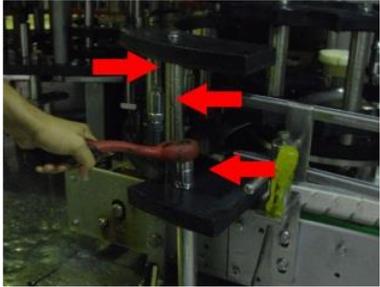
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Retirar guías de entrada y salida de la llenadora				
Nota: Si el formato antes del cambio es de 3 litros se omite esta actividad.				
Operador TMH	<p>Dirigirse a la posición de las guías de entrada y salida de la rueda de llenado (véase Diagrama de máquina 0.13) y retirar las 8 perillas que sujetan a las 4 guías (de entrada y salida) girándolas en el sentido contrario de las manecillas del reloj.</p>		N/A	

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Retirar las 4 guías, 2 de entrada y 2 de salida jalándolas hacia arriba y removiéndolas con cuidado de su posición para evitar que se atoren con otras partes de la máquina.</p> <p>Una vez que se retiren, colocar las guías en una orilla de la plataforma de la llenadora, cuando finalice el cambio de formato colocar las guías en su respectiva caja para almacenarlas.</p>		N/A
--	--	--	-----

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Colocar y apretar las perillas que sujetan las guías SOLO SI el nuevo formato es de 3 litros girándolas en el sentido de las manecillas del reloj. Si el nuevo formato NO es de 3 litros las perillas NO se colocan aún.</p>		N/A
<p>Retirar guías de transferencia y salida de taponadora</p> <p>Nota: Si el formato antes del cambio es de 3 litros se omite la operación de retirar la guía de transferencia, NO la de retirar la guía de salida.</p>			
	<p>Dirigirse a la ubicación de las guías de salida del roscador. (Véase Diagrama de máquina 0.14). Retirar los 3 tornillos que sujetan a la guía de salida, usar la matraca y el dado de 19 mm</p>		<p>Matraca Dado de 19 mm</p>



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Dirigirse a la ubicación de las guías de transferencia del roscador. (Véase Diagrama de máquina 0.14).</p> <p>Con la mano, retirar los 2 tapones que sujetan las guías de transferencia jalándolos hacia arriba.</p>		N/A
	<p>Retirar las 2 guías de transferencia, una por una, girándolas en sentido contrario a las manecillas del reloj, para liberar la guía del perno que la sujeta a su posición.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Una vez liberadas de los pernos de sujeción, jalar la guía de transferencia hacia arriba y retirarla con cuidado de la máquina para evitar que se atore.</p>		N/A
	<p>Después de haber removido las guías de transferencia, retirar la guía de salida jalándola hacia arriba y removiéndola de su posición en la máquina.</p> <p>Una vez que se retiren, colocar las guías en una orilla de la plataforma de la llenadora, cuando finalice el cambio de formato colocar las guías en su respectiva caja para almacenarlas.</p>		N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Colocar los tapones que sujetaban la guía de transferencia SOLO si el nuevo formato es de 3 litros. Los tornillos que sujetaban la guía de salida NO se colocan bajo ningún motivo.



N/A

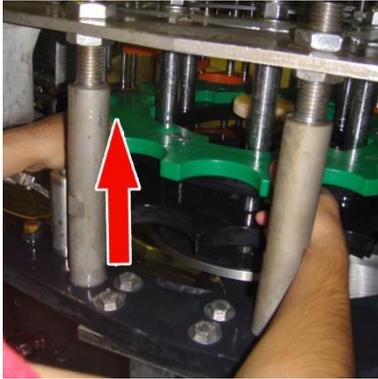
Retirar estrellas de entrada y salida de la llenadora
Nota: Si el formato antes del cambio es de 3 litros se omite esta actividad.



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Operador TMH	<p>Dirigirse a la ubicación de las estrellas de entrada y salida de la rueda de llenado (véase Diagrama de máquina 0.13) y retirar los 4 tapones de los 4 pétalos de las estrellas (2 de entrada y 2 de salida) a retirar, jalándolos hacia arriba con la mano</p>		N/A
	<p>Retirar los 4 pétalos de estrellas (2 de entrada y 2 de salida), por pares, girándolos en sentido de las manecillas del reloj, para liberar los pétalos del perno que los sujeta a su posición.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

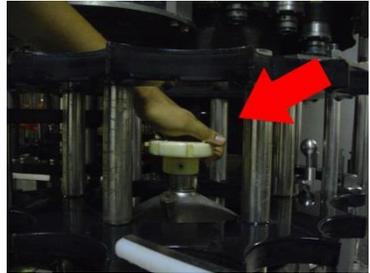
	<p>Después de haber liberado los pétalos de estrellas, 2 de entrada y 2 de salida, retirarlos jalándolos cuidadosamente hacia arriba y removerlos de su posición en la máquina para evitar que se atoren y colocarlos a un costado de la llenadora, sobre la plataforma de la misma.</p>		N/A
	<p>Colocar los tapones que sujetaban las estrellas SOLO SI el nuevo formato es de 3 litros, sino lo es, los tapones no deben de colocarse por el momento.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Retirar estrellas de transferencia y salida de la taponadora

Nota: Si el formato antes del cambio es de 3 litros se omite la actividad de retirar la estrella de transferencia,
NO la de retirar la estrella de salida.



Operador B1	<p>Dirigirse a la ubicación de la estrella de transferencia en el roscador (véase Diagrama de máquina 0.14) y de salida del mismo y retirar el tapón de los pétalos de la estrella de transferencia jalándolo hacia arriba con la mano.</p>		N/A
	<p>Retirar la perilla y rondana que sujeta a la estrella de salida con la mano girando la perilla en sentido contrario a las manecillas del reloj y removiendo la rondana con la mano.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Retirar los 2 pétalos de la estrella de transferencia, girar ambos en sentido de las manecillas del reloj, para liberar los pétalos del perno que los sujeta a su posición.</p>		N/A
	<p>Después de haber liberado los pétalos de la estrella de transferencia, retirarlos jalándolos cuidadosamente hacia arriba y removerlos de su posición en la máquina para evitar que se atoren.</p>		N/A

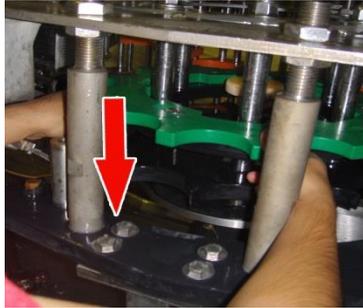
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Retirar la estrella de salida del roscador jalándola verticalmente con las dos manos, sujetándola firmemente para evitar que se caiga.</p> <p>Una vez retiradas las estrellas, colocarlas a un costado de la llenadora, sobre la plataforma de la misma.</p>		N/A
	<p>Colocar los tapones que sujetaban la estrella de transferencia SOLO SI el nuevo formato es de 3 litros. La perilla y rondana que sujetaban la estrella de salida NO se colocan bajo ningún motivo.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

<p>Montar estrellas de entrada y salida de la llenadora</p> <p>Nota: si el formato nuevo, después del cambio es de 3 litros, se omite esta actividad.</p>				
Operador TMH	<p>Dirigirse a la ubicación de las estrellas de entrada y salida de la rueda de llenado (véase Diagrama de máquina 0.13) y retirar los 4 tapones de los 4 pétalos de las estrellas (2 de entrada y 2 de salida) jalándolos hacia arriba con la mano si están colocados, sino se omite esta actividad.</p>		<p>Pétalos de estrella de entrada (2)</p> <p>Pétalos de estrella de salida (2)</p>	

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Montar los pétalos de estrellas, 2 de entrada y 2 de salida, ubicarlos en su posición en la máquina cuidadosamente para evitar que se atoren, hacer coincidir las ranuras de los pétalos con los pernos de sujeción y empujarlos cuidadosamente hacia abajo.</p>		<p>Pétalos de estrella de entrada (2) Pétalos de estrella de salida (2)</p>
--	---	--	---

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Asegurar los 4 pétalos de estrellas (2 de entrada y 2 de salida), por pares, girándolos en sentido contrario de las manecillas del reloj, para asegurarlos con perno que los sujeta a su posición.</p>		N/A
	<p>Colocar los 4 tapones de los 4 pétalos de las estrellas (2 de entrada y 2 de salida) empujándolos hacia arriba con la mano a través de su respectiva ranura.</p>		N/A
<p>Montar estrellas de transferencia y salida de la taponadora</p> <p>Nota: Si el formato nuevo, después del cambio es de 3 litros se omite la actividad de montar la estrella de transferencia, NO la de montar la estrella de salida.</p>			



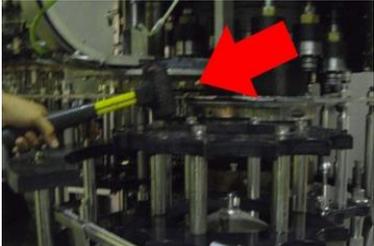
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Operador B1	<p>Dirigirse a la ubicación de la estrella de transferencia en el roscador y de salida del mismo con las piezas necesarias (véase Diagrama de máquina 0.14) y retirar el tapón de los pétalos de la estrella de transferencia jalándolo hacia arriba con la mano si este se encuentra en su posición, de lo contrario omitir esta operación.</p>		<p>Martillo de goma Pétalos de estrella de transferencia (2) Estrella de salida</p>
	<p>Montar los 2 pétalos de estrellas, ubicarlos en su posición en la máquina cuidadosamente para evitar que se atoren, hacer coincidir las ranuras de los pétalos con los pernos de sujeción y empujarlos cuidadosamente hacia abajo.</p>		<p>Pétalos de estrella de transferencia (2)</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

<p>Asegurar los 2 pétalos de la estrella de transferencia, girar ambos en sentido contrario de las manecillas del reloj, para asegurar los pétalos del perno que los sujeta a su posición.</p>		<p>N/A</p>
<p>Tomar la estrella de salida con ambas manos y colocarla en su posición. Empujándola verticalmente hacia abajo con ambas manos.</p>		<p>Estrella de salida</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>En caso de ser necesario, utilizar el martillo de goma para montar la estrella de salida en su posición. No debe utilizarse el martillo de goma si la estrella no está alineada verticalmente en su posición porque podría dañarla.</p>		<p>Martillo de goma</p>
	<p>Colocar de nuevo el tapón que ahora sujetará los pétalos de las estrellas en su posición, empujándolo hacia abajo a través de su ranura.</p>		<p>N/A</p>



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

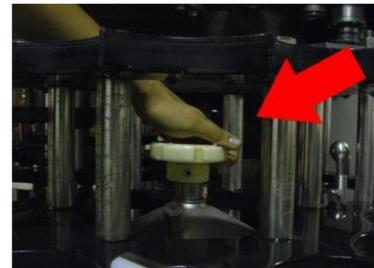
MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Finalmente colocar primero la rondana en el centro de la estrella y posteriormente colocar la perilla y apretar en sentido de las manecillas del reloj con la mano.



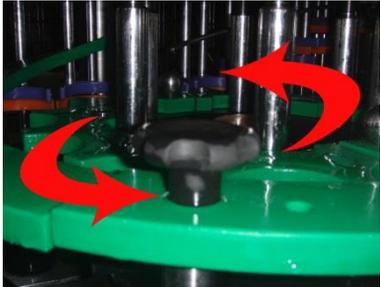
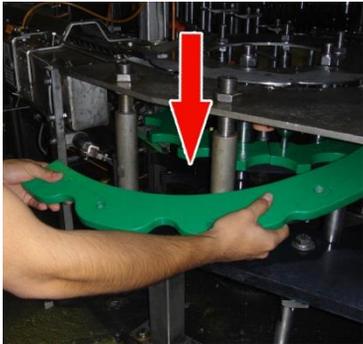
N/A

Montar guías de entrada y salida de la llenadora

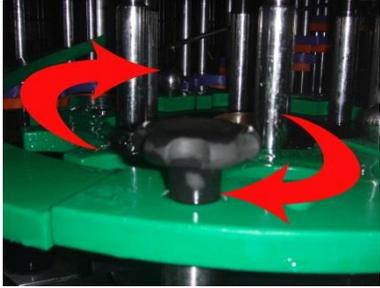
Nota: Si el formato nuevo, después del cambio es de 3 litros se omite esta actividad.



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Operador TMH	<p>Dirigirse a la posición de las guías de entrada y salida de la rueda de llenado (véase Diagrama de máquina 0.13) y retirar las 8 perillas que sujetan a las 4 guías de ser necesario (de entrada y salida), girándolas en el sentido contrario de las manecillas del reloj.</p>		<p>Guías de entrada (2) Guías de salida (2)</p>
	<p>Montar las 4 guías, 2 de entrada y 2 de salida introduciéndolas con cuidado a su posición para evitar que se atoren con otras partes de la máquina y después ubicándolas en su posición coincidiendo las ranuras de las perillas con su soporte respectivo.</p>		<p>Guías de entrada (2) Guías de salida (2)</p>

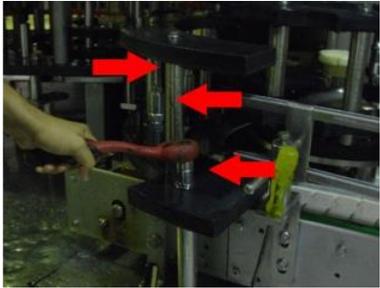
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Colocar y apretar las 8 perillas que sujetan los 4 pétalos de guías girándolas en el sentido de las manecillas del reloj.</p>		<p>N/A</p>
--	--	---	------------

Montar guías de transferencia y salida de la taponadora

Nota: Si el formato nuevo, después del cambio es de 3 litros se omite la actividad de montar la guía de transferencia, NO la de montar la guía de salida.



<p>Operador B1</p>	<p>Dirigirse a la ubicación de las guías de salida del roscador. (Véase Diagrama de máquina 0.14)</p> <p>Retirar los 3 tornillos que sujetan a la guía de salida de ser necesario, utilizando la matraca y el dado de 19 mm.</p>		<p style="text-align: center;">Matraca</p> <p style="text-align: center;">Dado de 19 mm</p> <p style="text-align: center;">Guías de transferencia (2)</p> <p style="text-align: center;">Guía de salida</p>
--------------------	--	---	---

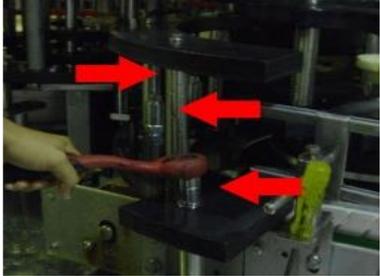
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Con la mano, retirar los 2 tapones de las guías de transferencia jalándoos hacia arriba.</p>		N/A
	<p>Introducir las guías de transferencia con cuidado a la máquina para evitar que se atoren. Una vez una vez en su posición empújelas hacia abajo para hacer pasar el perno de sujeción por su ranura en la guía.</p>		Guías de transferencia (2)

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Asegurar las 2 guías de transferencia, una por una, girándolas en sentido de las manecillas del reloj, para asegurarlas al perno que las sujeta a su posición.</p>		N/A
	<p>Después de haber montado las guías de transferencia, montar la guía de salida colocándola en su posición alineado las ranuras de los tornillos con los soportes que poseen los mismos en la máquina.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Colocar los 2 tapones que sujetan las guías de transferencia empujándolos hacia abajo con la mano haciéndolos pasar a través de su ranura en la guía y su soporte en la máquina.</p>		N/A
	<p>Colocar los 3 tornillos que sujetan a la guía de salida utilizando la matraca y el dado de 19 mm apretándolos en sentido de las manecillas del reloj.</p>		Matraca Dado de 19 mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Retirar tubos de venteo y grapas de las botellas				
Operador TMH y Operador B1	<p>Los 2 operadores se dirigen al área de la rueda de llenado (véase Diagrama de máquina 0.12). El operador B1 abre las puertas de la rueda de llenado y comienza a remover las grapas del formato anterior si estas están colocadas con AMBAS manos jalándolas hacia arriba y luego hacia afuera, después coloca las grapas en su caja para almacenarlas.</p> <p>Nota: si el formato anterior es de 3 litros se omite esta actividad.</p>		Caja/bolsa para grapas	

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

El operador TMH comienza a aflojar los tubos de venteo utilizando la llave girándola en sentido de las manecillas del reloj, tan pronto el operador B1 haya abierto la puerta de la rueda de llenado comenzando del lado contrario del que el operador B1 comenzó a remover las grapas. Si el operador B1 no tuvo que remover las grapas ayuda a aflojar los tubos de venteo.

Nota: la pinza de presión NO es la herramienta adecuada para realizar esta tarea y deberá evitarse su uso salvo en aquellos tubos de venteo en el que su estado impida utilizar la llave especial.



Pinza de presión (2)
Llave para tubos de venteo del formato actual (2)

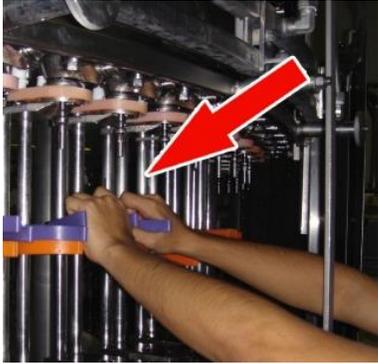
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>AMBOS operadores desatornillan los tubos de venteo de sus respectivas posiciones utilizando AMBAS manos, para después, colocarlos en la caja de su respectivo formato.</p>		<p>Contenedor de tubos de venteo del formato actual</p>
	<p>El operador que termine de destornillar tubos de venteo primero se traslada al panel de control (véase Diagrama de máquina 0.12) para hacer girar la rueda de llenado ESPERANDO LAS INDICACIONES DEL OTRO OPERADOR PARA EVITAR ACCIDENTES. Una vez que se termina de girar la rueda se comienza de nuevo con la actividad 8, hasta terminar de retirar los tubos y grapas.</p>		<p>N/A</p>

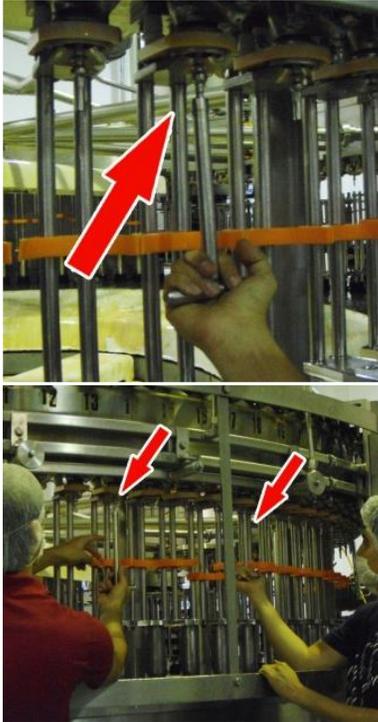
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Montar tubos de venteo y grapas de las botellas del nuevo formato 			
Operador TMH y Operador B1	<p>AMBOS operadores toman los tubos de venteo del nuevo formato y los atornillan en sus respectivas posiciones en sentido contrario a las manecillas del reloj usando AMBAS manos, sin apretarlos por completo (no es posible apretar los tubos solamente con las manos).</p>		Tubos de venteo del nuevo formato

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>El operador TMH comienza a colocar las grapas del nuevo formato utilizando ambas manos. Primero inserta en su posición una de las ranuras y después la segunda para facilitar la tarea.</p> <p>Nota: si el nuevo formato es de 3 litros se omite esta actividad.</p>		N/A
--	--	--	-----

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>El operador B1 comienza a apretar los tubos de venteo utilizando la llave especial, en sentido contrario de las manecillas del reloj, procurando comenzar del lado contrario del que el operador TMH comenzó a colocar las trapas para no interferirse. Si el operador TMH no tuvo que remover las grapas ayuda a apretar los tubos de venteo con la llave especial.</p> <p>Nota: la pinza de presión NO es la herramienta adecuada para realizar esta tarea y deberá evitarse su uso salvo en aquellos tubos de venteo en el que su estado impida utilizar la llave especial para los mismos.</p>		<p>Llave para tubos de venteo del nuevo formato (2)</p> <p>Pinza de presión (2)</p> <p>Grapas del nuevo formato</p>
--	--	--	---

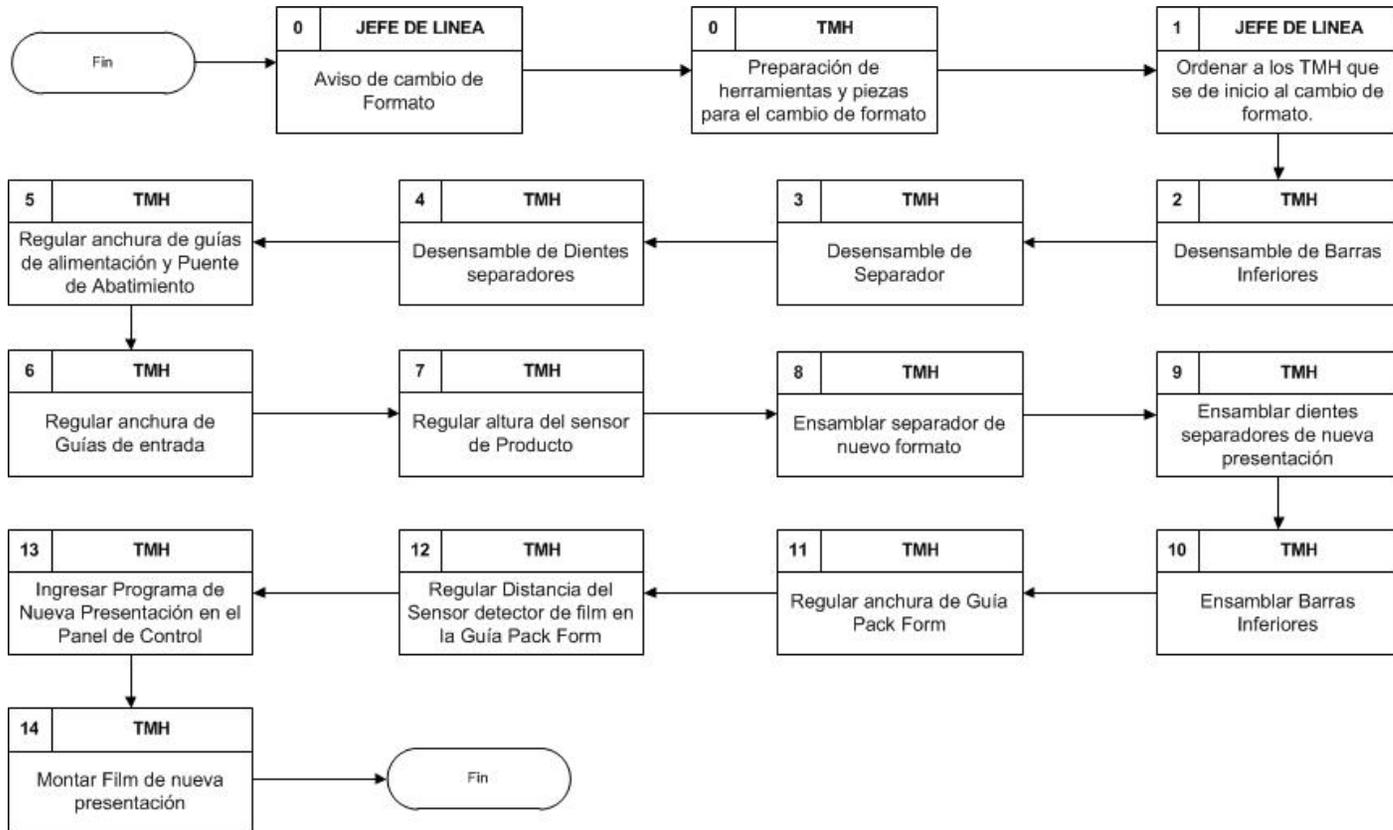
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA LLENADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>El operador que termine de apretar tubos de venteo primero se traslada al panel de control para hacer girar la rueda de llenado ESPERANDO LAS INDICACIONES DEL OTRO OPERADOR SOBRE CUANDO COMENZAR Y TERMINAR PARA EVITAR ACCIDENTES. Una vez que se termina de girar la rueda se comienza de nuevo con la actividad 9, hasta terminar de montar los tubos y las grapas.</p>		N/A	
Ajuste de transportadores aéreos				
Nota: al terminar el cambio en la llenadora ambos operadores ayudarán al ajuste de transportadores de la línea.				

1.1.4 Manual de procedimientos para el proceso de cambio de formato en la Envolvedora Zambelli de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.4.1 Diagrama de flujo para el cambio de formato de la Envolvedora Zambelli



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.4.3 Simbología de seguridad para el cambio de formato

Icono	Descripción	Icono	Descripción
	Este icono indica que el uso de guantes antiderrapantes es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para manipular de forma adecuada la herramienta o piezas.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas giratorias para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno.
	Este icono indica que el uso de faja es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para evitar lesiones al cargar objetos o piezas pesados.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas que se cierran o caen para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno utilizando preferentemente las palmas al manipular la maquinaria.

La tabla anterior presenta la simbología de seguridad para toda la línea, la que sea necesaria para esta máquina se presentará junto al nombre de cada la operación en el manual para tenerla presente al realizar las tareas.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.4.4 Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la Envolvedora Zambelli

Cantidad	Herramienta/pieza a preparar	Número de actividad en la que se utiliza
1	Llave Allen 6mm	7
1	Llave Allen 8mm	5
1	Llave Allen 10mm	5
1	Llave Mixta 10mm	12
1	Llave Mixta 13mm	4,5,9
1	Llave Mixta 17mm	5,6,11
1	Llave Mixta 19 mm	5
4	Planos Inferiores	10
1	Soporte de Plano	8
4	Dientes Separadores	9
1	Film	14
1	Máscara de Ajuste	5
1	Martillo Plástico	5,6,11

Observaciones:

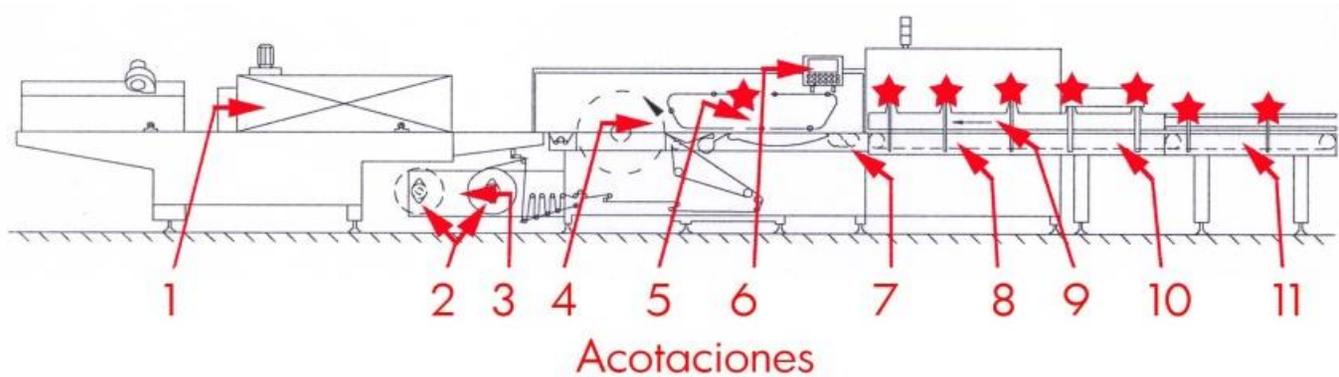
- La herramienta y piezas de máquina que se alistan deben colocarse tan cerca del lugar donde se utilizarán como sea posible.
- Si son necesarias botellas del nuevo formato para realizar algún ajuste, ir por ellas antes del inicio del cambio de formato.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

- Si alguna herramienta o pieza de máquina necesita algún tipo de tratamiento (engrase, puesta a punto, etc.) éste debe hacerse antes del cambio de formato, durante el periodo de alistamiento.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.4.5 Diagramas del equipo



-
- | | |
|--|---|
| <p>1. Horno</p> <p>2. Rollos de film</p> <p>3. Fundidor de film</p> <p>4. Sensor de film</p> <p>5. Guías de pack form</p> <p>6. Panel de control</p> | <p>7. Planos inferiores, soporte y dientes</p> <p>8. Guías de alimentación</p> <p>9. Sensor de guías de alimentación</p> <p>10. Puente de abatimiento</p> <p>11. Guías de entrada</p> <p>★ Tornillos de guías</p> |
|--|---|

* Los símbolos de los tornillos son referencias de ubicación y no representan el número real de tornillos sino la ubicación de los mismos.

Diagrama de máquina 4.1.1 Vista lateral de la envolvedora Zambelli

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.4.6 Manual para el cambio de formato para la Envolvedora Zambelli

Responsable	Operación	Figura	Herramienta
Aviso de cambio de formato			
Jefe de línea	El jefe de línea informa a los operadores el cambio de formato con, al menos, media hora de anticipación al comienzo del mismo.		N/A
Alistamiento de herramientas y piezas necesarias para el cambio de formato.			
Operador TMH	Antes de iniciar el cambio de formato, deberá alistarse la herramienta y las piezas necesarias y ubicarlas en el lugar donde se utilizarán.		*Ver Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la Envolvedora Zambelli



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Antes de iniciar el cambio de formato se debe montar el nuevo film para el cambio de formato en la posición que se encuentre desocupada utilizando el carrito porta film para poner en su posición al rollo sin detener la operación de la envolvedora.





GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ordenar a los operadores el inicio del cambio de formato

Jefe de Línea

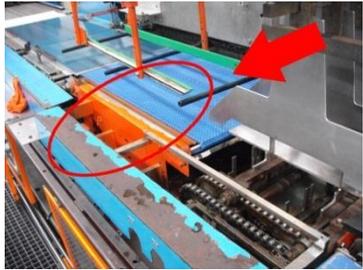
El jefe de línea ordena el comienzo de cambio del formato a los operadores

N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Desensamble de planos inferiores				
TMH	<p>Dirigirse al área de los planos, soportes y separadores. (Véase Diagrama de máquina 4.1.1)</p> <p>Desmontar los planos inferiores jalándolos hacia arriba con la mano.</p>			N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	Colocar los planos inferiores, en un lugar cercano sin que interfieran con el proceso de cambio de formato, preferentemente junto al área de los soportes.		N/A
Desensamble de soporte de planos			
TMH	Jalar el soporte hacia el frente (en dirección a las guías de entrada) para liberar los extremos. Posteriormente jalar hacia arriba para retirarlos.		N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

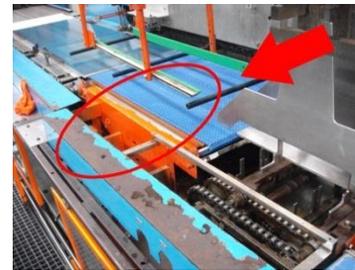
EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

HOJA

Colocar el soporte en un lugar cercano sin que interfiera con el proceso de cambio de formato, preferentemente junto al área de los soportes.



N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Desensamble de dientes separadores 			
TMH	Girar banda contenedora de los dientes acercando el próximo diente a desmontar con la mano.		N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Retirar los dos tornillos ubicados en la parte inferior de los dientes para liberarlos girándolos en sentido contrario a las manecillas del reloj.



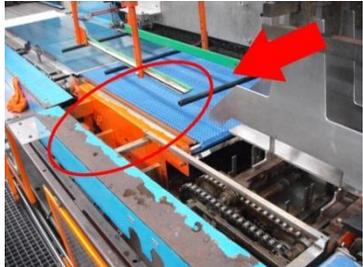
Llave Mixta 13mm

Retirar el diente jalándolo hacia la izquierda para liberar el extremo derecho y posteriormente hacia arriba para retirarlo por completo.

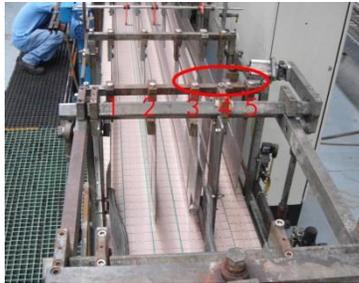


N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Colocar el separador, en un lugar cercano sin que interfiera con el proceso de cambio de formato y repetir la operación hasta desmontar los 4 dientes, preferentemente junto al área de los soportes.</p>		<p>N/A</p>
--	--	--	------------

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Regular la anchura de las guías de alimentación y puente de abatimiento			
TMH	<p>Dirigirse al área de las guías de alimentación (véase Diagrama de máquina 4.1.1) Desmontar las aletas de las guías de refresco, retirando la tercera, cuarta y quinta si estuviesen colocadas (no desmontar la primera y segunda) comenzado a contar de izquierda a derecha.</p> <p>Dichas aletas están ubicadas en la entrada del producto a las guías de alimentación junto al puente de abatimiento.</p>		Llave Mixta 13mm



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI

CLAVE

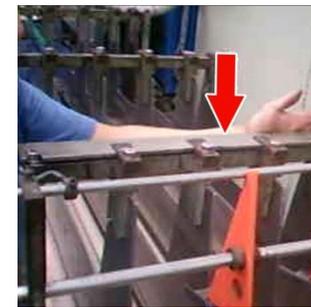
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Dirigirse al área de las guías de alimentación (véase Diagrama de máquina 4.1.1) y aflojar (SIN retirar) cada uno de los tornillos superiores de las guías de los 6 soportes de la máquina.



Llave Mixta 17mm
Llave Mixta 19mm

Regular la anchura de las guías de alimentación acorde a la nueva presentación usando la máscara de ajuste del formato nuevo. Al término de la operación, atornillar nuevamente los tornillos soporte por soporte.



Máscara de Ajuste del nuevo formato
Llave Mixta 17mm
Llave Mixta 19mm
Martillo plástico



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI

CLAVE

FECHA DE
EDICIÓN

EDICIÓN

REVISIÓN

SUSTITUYE A

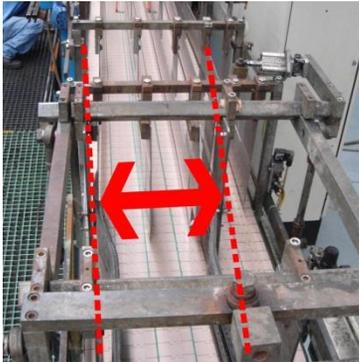
HOJA

Dirigirse al área del puente de abatimiento (véase Diagrama de máquina 4.1.1) y aflojar (NO retirar) los tornillos que fijan las posiciones de los seguros. Basta solamente con aflojar un tornillo para cada seguro ya que solo es para poderlo mover libremente y ajustar la anchura.

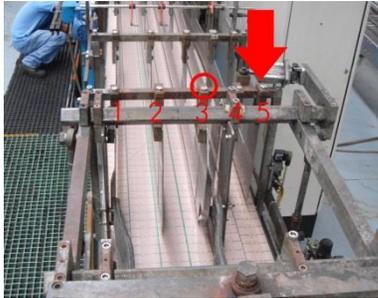


Llave Allen 8mm
Llave Allen 10mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Regular el ancho de las paredes del puente de abatimiento acorde a la nueva presentación ajustando la anchura paralelamente al ancho máximo de las guías de alimentación recién ajustadas en el paso anterior. Al término de la operación, atornillar nuevamente los seguros a su nueva posición.</p>		<p>Llave Allen 8mm Llave Allen 10mm Martillo plástico</p>
--	--	--	---

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Si el nuevo formato es de 600 ml montar la aleta más grande en el quinto espacio. En el cuarto lugar colocar la aleta más pequeña. En la tercera posición se monta la aleta especial que se utiliza solamente en el formato de 600 ml.</p> <p>Si el nuevo formato no es de 600 ml se omite esta operación y se pasa a la siguiente.</p>		<p>Llave mixta de 13 mm Aleta especial de 600 ml</p>
--	--	--	--



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

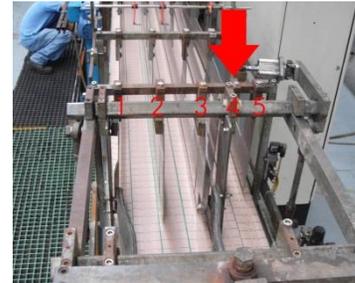
MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI

CLAVE

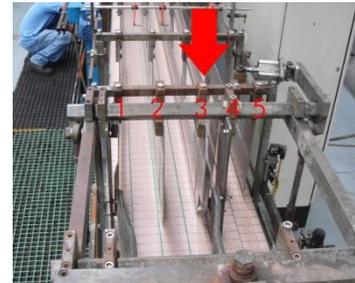
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Si el nuevo formato es de 2 litros se monta la aleta más grande en la cuarta posición. La aleta más pequeña se coloca en la tercera posición. Si el nuevo formato no es de 2 litros se omite esta operación y se pasa a la siguiente.



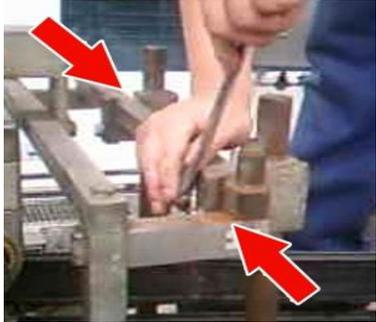
Llave mixta de 13 mm

Si el nuevo formato es de 3 litros se monta la aleta más grande en la tercera posición. La aleta más pequeña se coloca en la quinta posición. Si el nuevo formato no es de 3 litros la manera adecuada de montar las aletas ya se explicó previamente (para 2 litros y 600 ml)

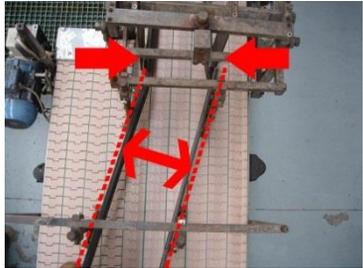


Llave mixta de 13 mm

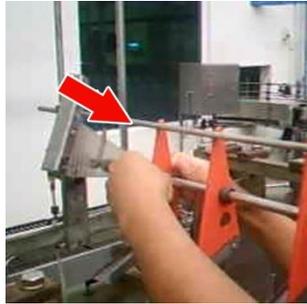
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Regular la anchura de las guías de entrada			
TMH	<p>Dirigirse al área de guías de entrada (véase Diagrama de máquina 4.1.1) y aflojar los 6 tornillos de los seguros que sujetan a las guías de entrada en su posición utilizando la llave (cada seguro tiene un solo tornillo, son dos seguros por cada riel de guía.</p>		Llave Mixta 17mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Regular la anchura de las guías de entrada acorde a la nueva presentación, ajustando paralelamente la distancia con el puente de abatimiento y el transportador de tablillas. Al término de la operación, atornillar nuevamente los 6 tornillos. Si es necesario subirse a la máquina debe utilizarse la escalera ubicada junto a las guías de entrada, colocándola en una posición que facilite esta operación.</p>		<p>Llave Mixta 17mm Martillo plástico</p>
--	---	--	---

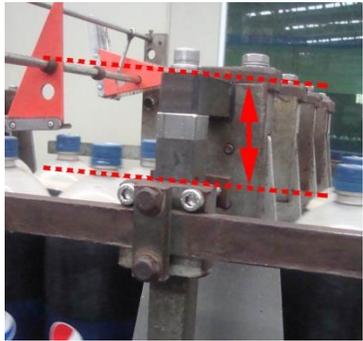
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Regular altura del sensor de producto			
TMH	<p>Dirigirse al área de las guías de alimentación (véase Diagrama de máquina 4.1.1). Montar o Desmontar Banderillas acorde a la nueva presentación, 2 banderillas para 3 litros, 3 para 2 Litros y 4 para 600ml. Posteriormente ajustarlas de acuerdo a la nueva presentación, centrándolas a los carriles de las guías sobre las que se encuentran.</p>		N/A

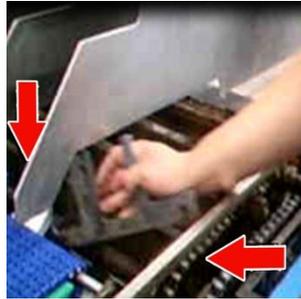
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Aflojar los tornillos de las grapas del sensor del producto en los dos costados de la máquina, usando la llave.</p>		<p>Llave Allen 6mm</p>
--	--	--	------------------------

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Regular la altura del sensor de producto. Dejando que la base de las flechas toque de manera perpendicular las taparoscas de las botellas, o bien como referencia dejando una distancia desde el borde del superior riel superior y el borde superior del riel que sostiene el sensor de 20 cm para 600 ml y de 7 cm para 2 y 3 litros. Al término de la operación, atornillar nuevamente. Los tornillos de las grapas usando la llave.</p>		<p>Llave Allen 6mm</p>
--	--	--	------------------------

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ensamble de soporte de plano de nueva presentación				
TMH	<p>Dirigirse al área de los planos, soportes y separadores (véase Diagrama de máquina 4.1.1). Montar el soporte de planos del nuevo formato en la salida de alimentación, haciendo coincidir los extremos del soporte con las ranuras de la máquina, posteriormente empujar en dirección contraria a las guías de entrada del producto para asegurar el separador</p>		N/A	

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ensamble de dientes separadores de nueva presentación 			
TMH	<p>Montar un diente con la mano dentro de la máquina con cuidado para no atorar el separador, haciendo coincidir los extremos del diente con las ranuras de la máquina.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Colocar y apretar los dos tornillos ubicados en la parte inferior de los dientes para liberarlos girándolos en sentido de las manecillas del reloj.</p>		<p>Llave Mixta 13mm</p>
	<p>Girar la banda contenedora las veces necesarias para montar el próximo diente separador. Repetir la actividad hasta montar los 4 dientes separadores.</p>		<p>N/A</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZABELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ensamblar planos inferiores			
TMH	<p>Montar las barras inferiores (las mismas que se desmontaron previamente) en el lugar correspondiente del que se desmontaron. El extremo puntiagudo va ensamblado a la misma altura del separador.</p>		N/A

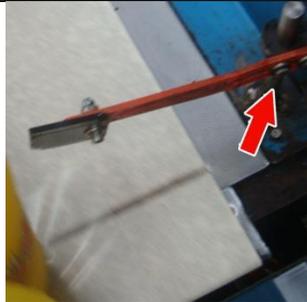
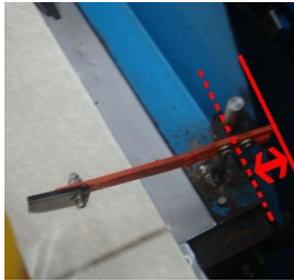
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Regular anchura de guía pack form			
TMH	<p>Dirigirse al área de enfaldado de paquetes (véase Diagrama de máquina 4.1.1) y aflojar los tornillos de los soportes de las guías.</p>		Llave Mixta 17mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Regular la anchura de los soportes de acuerdo a la nueva presentación 24 cm para 3 litros, 30.5 cm para 2 litros y 28 cm para 600 ml y alinearlos al centro de la mesa, se recomienda utilizar botellas del nuevo formato llenas, para simular la distancia al ajustar. Al término de la operación, atornillar nuevamente los tornillos de los soportes.</p>		<p>Llave Mixta 17mm Martillo plástico</p>
--	---	--	---

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Regular distancia del sensor detector de film en la guía pack form			
TMH	<p>Dirigirse al área de enfaldado de paquetes (véase Diagrama de máquina 4.1.1) y aflojar los tornillos que sujetan al sensor detector de film en la guía de pack form.</p>		Llave Mixta 10mm
	<p>Regular la distancia del sensor acorde a la nueva presentación para que el film sea detectado por el sensor, dejando un espacio entre los tornillos de ajuste y el fin del soporte del sensor de 5 cm aprox para 3 litros y 600 ml y de 7.5 cm para 2 litros. Al término de la operación, atornillar nuevamente.</p>		Llave Mixta 10mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZAMBELLI				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ingresar programa de nueva presentación en el panel de control			
TMH	<p>Ingresar en el panel de control el programa nuevo. Presionar F1 si el nuevo formato es de 3 litros, F2 si es de 2 litros y F7 si es de 600 ml. Después presionar Enter.</p>		N/A
Colocar film			
TMH	<p>Unir los dos rollos, el viejo y el nuevo, con el fundidor de film, colocando los extremos de ambos dentro del fundidor y cerrar el fundidor para unirlos. Después pasar el film anterior hasta que la nueva comience a salir y alinear el nuevo film al centro de la mesa de enfaldado.</p>		N/A



GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.

PLANTA

ÁREA

EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A.
DE C. V.

MANUFACTURA

MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA ENVOLVEDORA ZABELLI

CLAVE

FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

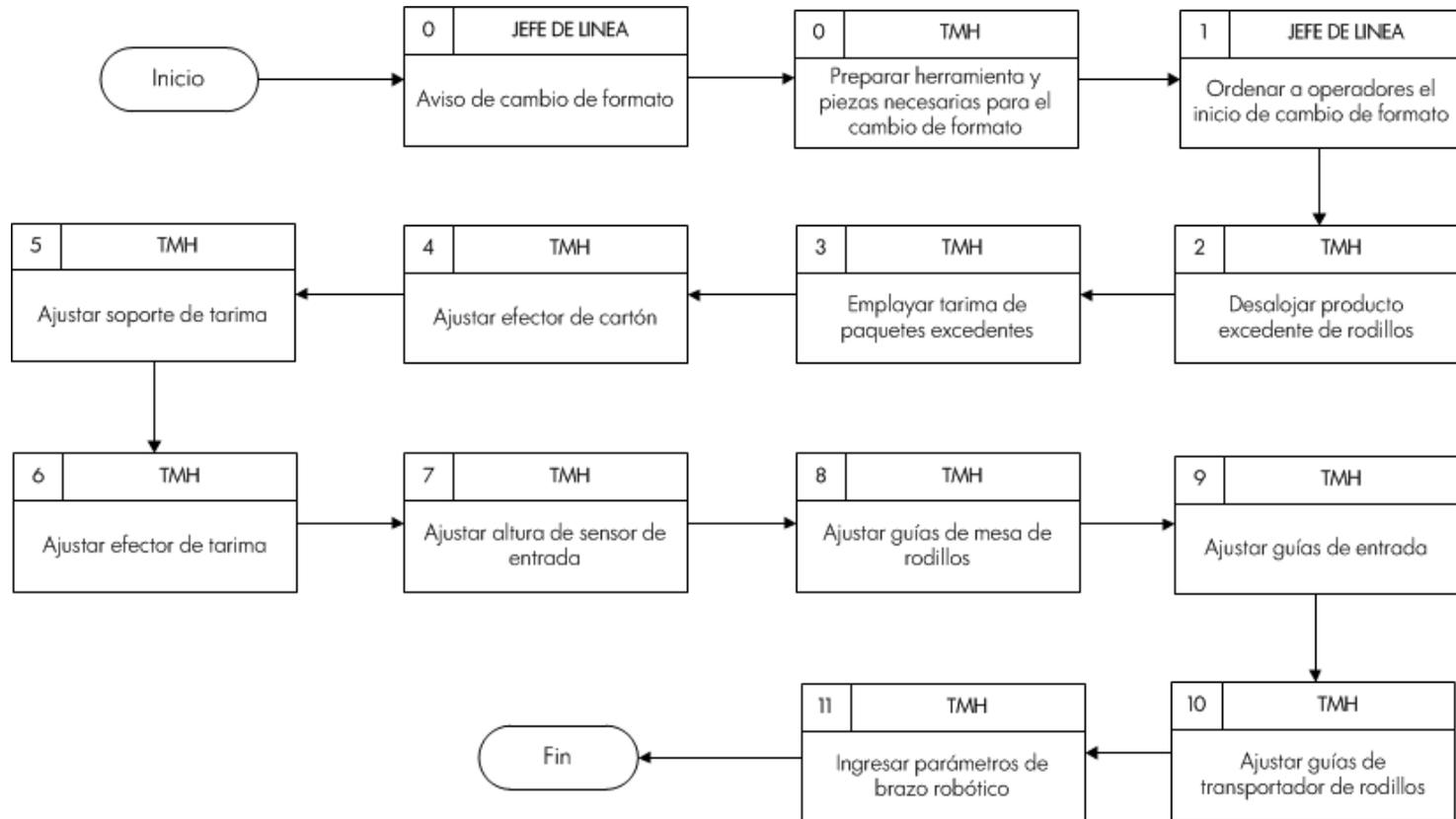
Ajuste de transportadores aéreos

Nota: al terminar el cambio en la envolvedora el operador ayudará al ajuste de transportadores de la línea

1.1.5 Manual de procedimientos para el proceso de cambio de formato en la Paletizadora de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.5.1 Diagrama de flujo para el cambio de formato de la Paletizadora



	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		ÁREA MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.5.3 Simbología de seguridad para el cambio de formato

Icono	Descripción	Icono	Descripción
	Este icono indica que el uso de guantes antiderrapantes es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para manipular de forma adecuada la herramienta o piezas.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas giratorias para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno.
	Este icono indica que el uso de faja es obligatorio para la actividad en la que aparezca tal imagen, para evitar lesiones al cargar objetos o piezas pesados.		Este icono indica que existe el riesgo de atrapamiento por piezas que se cierran o caen para la actividad en la que aparezca tal imagen, por lo que la actividad debe realizarse con cuidado, evitando meter las manos en la máquina o de ser necesario asegurarse que esta se encuentra detenida y no existe riesgo alguno utilizando preferentemente las palmas al manipular la maquinaria.

La tabla anterior presenta la simbología de seguridad para toda la línea, la que sea necesaria para esta máquina se presentará junto al nombre de cada la operación en el manual para tenerla presente al realizar las tareas.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.5.4 Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la Paletizadora

Cantidad	Herramienta/pieza a preparar	No de actividad en la que se utiliza
1	Llave mixta de 17 mm	5,8,9,10
1	Llave mixta de 19 mm	5,6
1	Llave mixta de 13 mm	11

Observaciones:

- La herramienta y piezas de máquina que se alistan deben colocarse tan cerca del lugar donde se utilizarán como sea posible.
- Si alguna herramienta o pieza de máquina necesita algún tipo de tratamiento (engrase, puesta a punto, etc.) éste debe hacerse antes del cambio de formato, durante el periodo de alistamiento.
- El operador deberá llevar consigo las llaves de 17 y 19 mm desde el comienzo del cambio de formato.

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.5.5 Diagramas del equipo

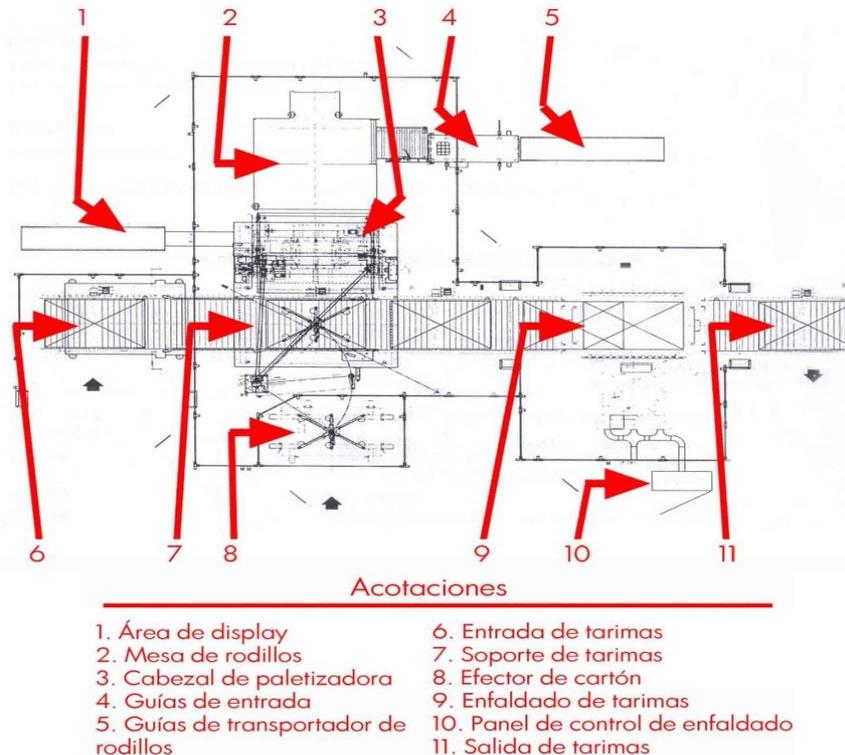
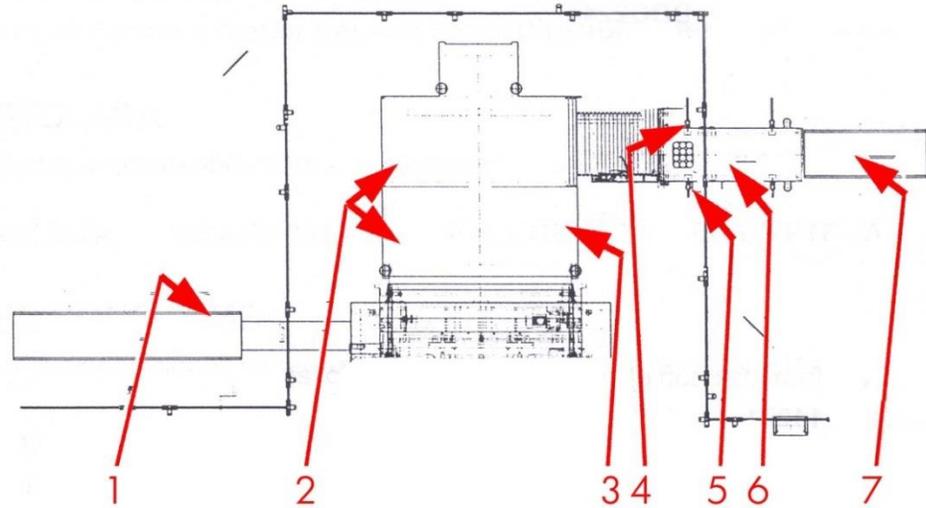


Diagrama de máquina 1.2 Vista superior de la paletizadora

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		ÁREA MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

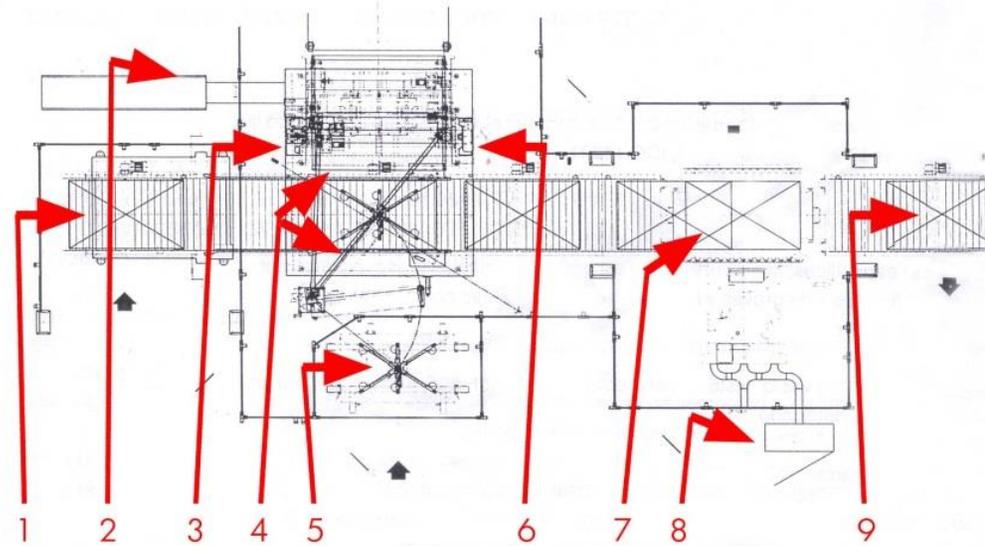


Acotaciones

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Display | 5. Sensor de entrada |
| 2. Guías de la mesa de rodillos | 6. Guías de entrada |
| 3. Guía de la mesa de rodillos | 7. Guías de transportador de rodillos |
| 4. Reflejante del sensor | |

Diagrama de máquina 1.3 Vista superior del sistema de colocación de paquetes

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		ÁREA MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA



Acotaciones

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Entrada de tarimas | 6. Perno derecho del cabezal |
| 2. Display | 7. Área de enfaldado |
| 3. Perno izquierdo del cabezal | 8. Panel de control del enfaldado |
| 4. Soportes de tarimas | 9. Salida de tarimas |
| 5. Efecto de cartón | |

Diagrama de máquina 1.4 Vista superior del sistema de entarimado y enfaldado de tarimas

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

1.1.5.6 Manual para el cambio de formato para la Paletizadora

Responsable	Operación	Figura	Herramienta
Aviso de cambio de formato			
Jefe de línea	El jefe de línea informa a los operadores el cambio de formato con, al menos, media hora de anticipación al comienzo del mismo.		N/A
Preparar herramienta y piezas necesarias para el cambio de formato			
Operador TMH	El operador prepara la herramienta del carro de herramientas que necesitará y, de ser posible, la coloca cerca del lugar donde la utilizará.		*Ver Listado de herramienta y piezas para el cambio de formato en la Paletizadora

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ordenar a operadores el inicio del cambio de formato			
Jefe de línea	El jefe de línea ordena el comienzo del cambio de formato a los operadores.		N/A
<p>Ajuste de transportadores aéreos</p> <p>Nota: al terminar el cambio en la envolvedora el operador comenzará con el ajuste de transportadores de la línea</p>			

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Desalojar producto excedente de rodillos			
<p>Operador TMH Operador TMH</p>	<p>Detener la operación de la máquina con la última carga de producto. Acomodar paquetes excedentes ubicados sobre la mesa de rodillos para colocarlos en la tarima centrándolos en la mesa. (Véase Diagrama de máquina 1.2)</p> <p>Si el número de paquetes excedentes no completa el de un nivel de tarima, éstos se pueden acostar para evitar que se caigan durante el entarimado si se cree necesario.</p>		<p>*Asegurarse de llevar llaves mixtas de 17 y 19 mm (para actividades posteriores)</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Trasladarse al área del display ubicada junto reja de la mesa de rodillos (véase Diagrama de máquina 1.2)</p>		N/A
	<p>Poner en marcha de nuevo a la máquina y cuidar su adecuada operación, para evitar que los paquetes caigan o se salgan de lugar.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Emplayar tarima de paquetes excedentes			
Operador TMH	<p>Dirigirse al área del panel de control del enfaldado de tarimas ubicado junto a la salida de tarimas de la máquina (véase Diagrama de máquina 1.2)</p>		N/A
	<p>Cuidar el adecuado emplayado de la tarima de excedentes verificando que los paquetes se mantengan en su posición o que no se caigan y que el cartón de los niveles de las tarimas no corte el film que emplaya a las tarimas.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ajustar efector de cartón			
Operador TMH	<p>Dirigirse al efector de cartón ubicado junto al área de enfaldado de tarimas (véase Diagrama de máquina 1.2)</p>		N/A
	<p>Aflojar los tornillos de las guías interiores (de ser necesario) para poder moverlas libremente y ubicar las láminas de cartón en la posición adecuada.</p>		Llave mixta de 17 mm

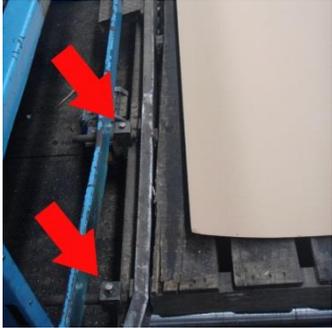
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Si el nuevo formato es de 600 ml o de 2 litros desplazar las láminas de cartón hasta que toquen las guías exteriores verticales de cartón, sin dejar espacio entre ellas (no debe quedar espacio entre las líneas punteadas en la figura). Si no se omite esta actividad.</p>		N/A
	<p>Si el nuevo formato es de 3 litros mover las láminas alejándolas de las guías exteriores verticales de cartón aprox. 4 cm entre las líneas punteadas (se recomienda colocar un pedazo de cartón entre las láminas y las guías para mantener dicha distancia); como referencia, el efector azul de sujeción de aire del brazo robot debe quedar en la orilla de la lámina de cartón.</p>		N/A

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Ajustar las guías verticales interiores en su posición, ajustando las láminas de cartón en su posición adecuada para impedir que se muevan de suposición.</p>		<p>Llave mixta de 17 mm</p>
Ajustar soporte de tarima			
Operador TMH	<p>Dirigirse al área del soporte de tarimas ubicado detrás del efector de cartón, por la puerta que se encuentra a la izquierda del efector de cartón (véase Diagrama de máquina 1.4)</p>		<p>N/A</p>

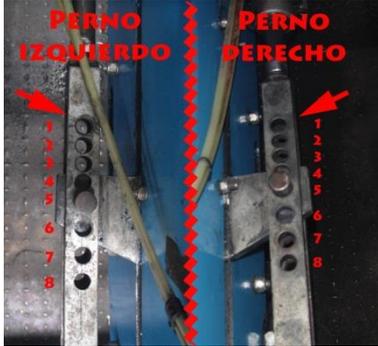
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Aflojar los 2 tornillos del primer soporte, aproximadamente una vuelta en sentido contrario a las manecillas del reloj, ajustar la distancia para el nuevo formato, si el formato es 3 litros pegar la guía al soporte, si el nuevo formato es de 600 ml o 2 litros alejar la guía de soporte 6 cm aproximadamente. Apretar tornillos de nuevo (aprox 1 vuelta en sentido de las manecillas del reloj).</p>		<p>Llave mixta de 19 mm</p>
--	--	--	-----------------------------

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Aflojar los 2 tornillos del segundo soporte, aproximadamente una vuelta en sentido contrario a las manecillas del reloj, ajustar la distancia para el nuevo formato, si es de 3 litros separar la guía aproximadamente 6 cm del soporte, si el nuevo formato es de 600 ml o 2 litros pegar la guía aproximadamente 6 cm a los soportes.</p> <p>Apretar tornillos de nuevo (aprox 1 vuelta en sentido de las manecillas del reloj).</p>		<p>Llave mixta de 19 mm</p>
--	---	--	-----------------------------

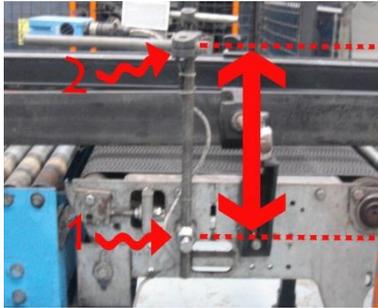
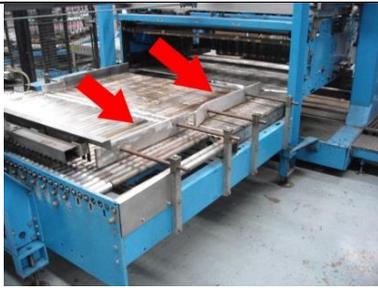
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ajustar efector de tarima				
Operador TMH	<p>Aproximarse al cabezal de la paletizadora (véase Diagrama de máquina 1.4) ubicado junto al soporte de tarima y ajustar la posición de sus 2 pernos, ubicados uno a cada costado comenzando con el izquierdo, según el nuevo formato:</p> <p>Primera posición para 3 litros y quinta posición para 600 ml y 2 litros, comenzando a contar las posiciones del lado indicado con la flecha.</p>		N/A	

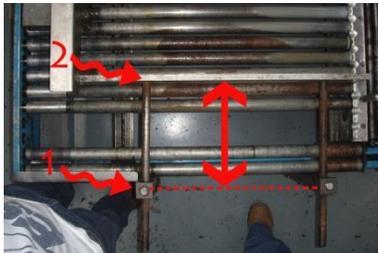
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Ajustar altura de sensor de entrada			
Operador TMH	<p>Dirigirse al área del sensor de entrada ubicado al costado derecho del cabezal de la paletizadora y junto a las guías de entrada de paquetes (véase Diagrama de máquina 1.3)</p>		N/A
	<p>Aflojar el tornillo del sensor aproximadamente media vuelta en sentido contrario a las manecillas del reloj usando la llave con la mano derecha y sostener el sensor con la mano izquierda para evitar que este caiga al aflojar el tornillo.</p>		Llave mixta de 17 mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Ajustar la altura desde el tornillo de ajuste (1 en la figura) hasta el seguro del sensor (2 en la figura) según la nueva presentación: 20 cm para 2 y 3 litros, 15 cm para 600 ml (distancia representada por la doble flecha.)</p> <p>Apretar el tornillo del sensor usando la llave con la mano derecha y sosteniendo el sensor con la izquierda.</p>		Llave mixta de 17 mm
Ajustar guías de mesa de rodillos			
Operador TMH	<p>Dirigirse al área de las guías de la mesa de rodillos, ubicada al otro lado de la mesa (véase Diagrama de máquina 1.3).</p>		N/A

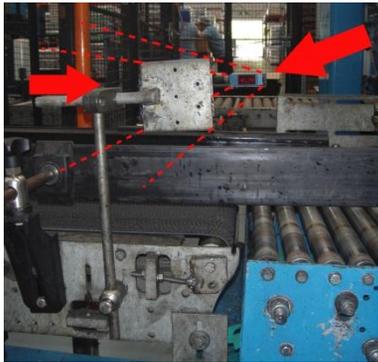
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Aflojar los 4 tornillos de las guías girándolos aproximadamente 1 vuelta en sentido contrario a las manecillas del reloj.</p>		<p>Llave mixta de 17 mm</p>
	<p>Ajustar la distancia entre los cabezales (1 en la figura) hasta las guías de la mesa (2 en la figura) a 32 cm para 600 ml y 3 litros y a 20 cm para 2 litros. Hacer el ajuste de las distancias para las 2 guías. Apretar nuevamente los tornillos en sentido de las manecillas del reloj con la llave.</p>		<p>Llave mixta de 17 mm</p>

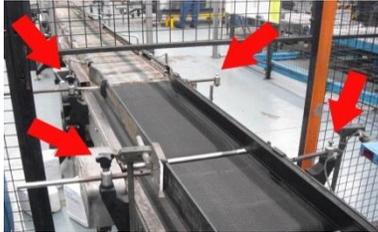
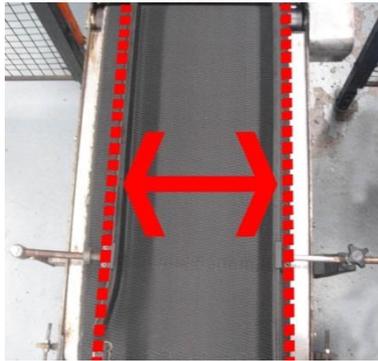
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Dirigirse al área del reflejante del sensor de entrada a la mesa de rodillos ubicado frente al sensor de entrada, junto a las guías de entrada de paquetes (véase Diagrama de máquina 1.3).</p>		N/A
	<p>Aflojar el tornillo del reflejante del sensor girándolo aproximadamente media vuelta en sentido contrario a las manecillas del reloj con la llave en la mano derecha y sostener el reflejante para evitar que caiga con la izquierda.</p>		Llave mixta de 17 mm

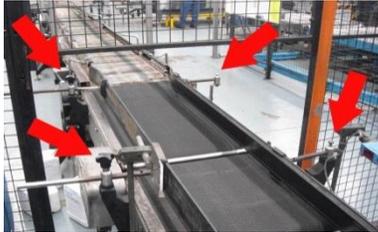
	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Ajustar altura del reflejante para hacerla coincidir con el sensor y que refleje su señal de manera adecuada, apretar tornillo del reflejante en sentido de las manecillas del reloj con la llave en la mano derecha mientras se sostiene el reflejante con la izquierda.</p>		<p>Llave mixta de 17 mm</p>
Ajustar guías de entrada			
Operador TMH	<p>Dirigirse al área de las guías de entrada a la mesa de rodillos saliendo por la puerta ubicada junto al reflejante del sensor de entrada (véase Diagrama de máquina 1.3)</p>		<p>N/A</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Aflojar las 2 perillas y los 2 tornillos de las guías de entrada en sentido contrario a las manecillas del reloj.</p>		<p>Llave mixta de 17 mm</p>
	<p>Ajustar la distancia entre las guías para que pasen los paquetes del nuevo formato, considerando una distancia entre las guías de al menos 32 cm para 3 litros, 40 cm para 2 litros y 40 cm para 600 ml (y no mayor a 2 cm para cada medida respectivamente).</p>		<p>N/A</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

	<p>Apretar las 2 perillas y los 2 tornillos de las guías de entrada en sentido de las manecillas del reloj.</p>		<p>Llave mixta de 17 mm</p>
Ajustar guías del transportador de rodillos			
Operador TMH	<p>Dirigirse al área de las guías del transportador de rodillos, ubicada junto a las guías de entrada (véase Diagrama de máquina 1.3).</p>		<p>N/A</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA				CLAVE
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

<p>Aflojar los 8 tornillos de mordazas y 2 perillas de las guías aproximadamente 1 vuelta en sentido contrario de las manecillas del reloj para poder mover las guías libremente y hacer los ajustes.</p>		<p>Llave mixta de 13 mm</p>
<p>Ajustar la distancia de las guías del transportador de rodillos para hacerlas coincidir paralelamente con las guías de entrada de paquetes a la mesa de rodillos para que la distancia entre ellas sea adecuada para los paquetes (la distancia entre las guías debe ser de al menos 32 cm para 3 litros, 40 cm para 2 litros y 40 cm para 600 ml)</p>		<p>N/A</p>

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

Apretar los 8 tornillos de mordazas y 2 perillas de las guías en sentido de las manecillas del reloj para fijar las guías en la posición correcta (mencionada en la operación anterior).



Llave mixta de 13 mm

	GRUPO DE EMBOTELLADORAS UNIDAS, S. A. DE C. V.			
	PLANTA		ÁREA	
	EMBOTELLADORA VALLE DE OAXACA S. A. DE C. V.		MANUFACTURA	
MANUAL DE OPERACIONES PARA EL CAMBIO DE FORMATO EN LA PALETIZADORA			CLAVE	
FECHA DE EDICIÓN	EDICIÓN	REVISIÓN	SUSTITUYE A	HOJA

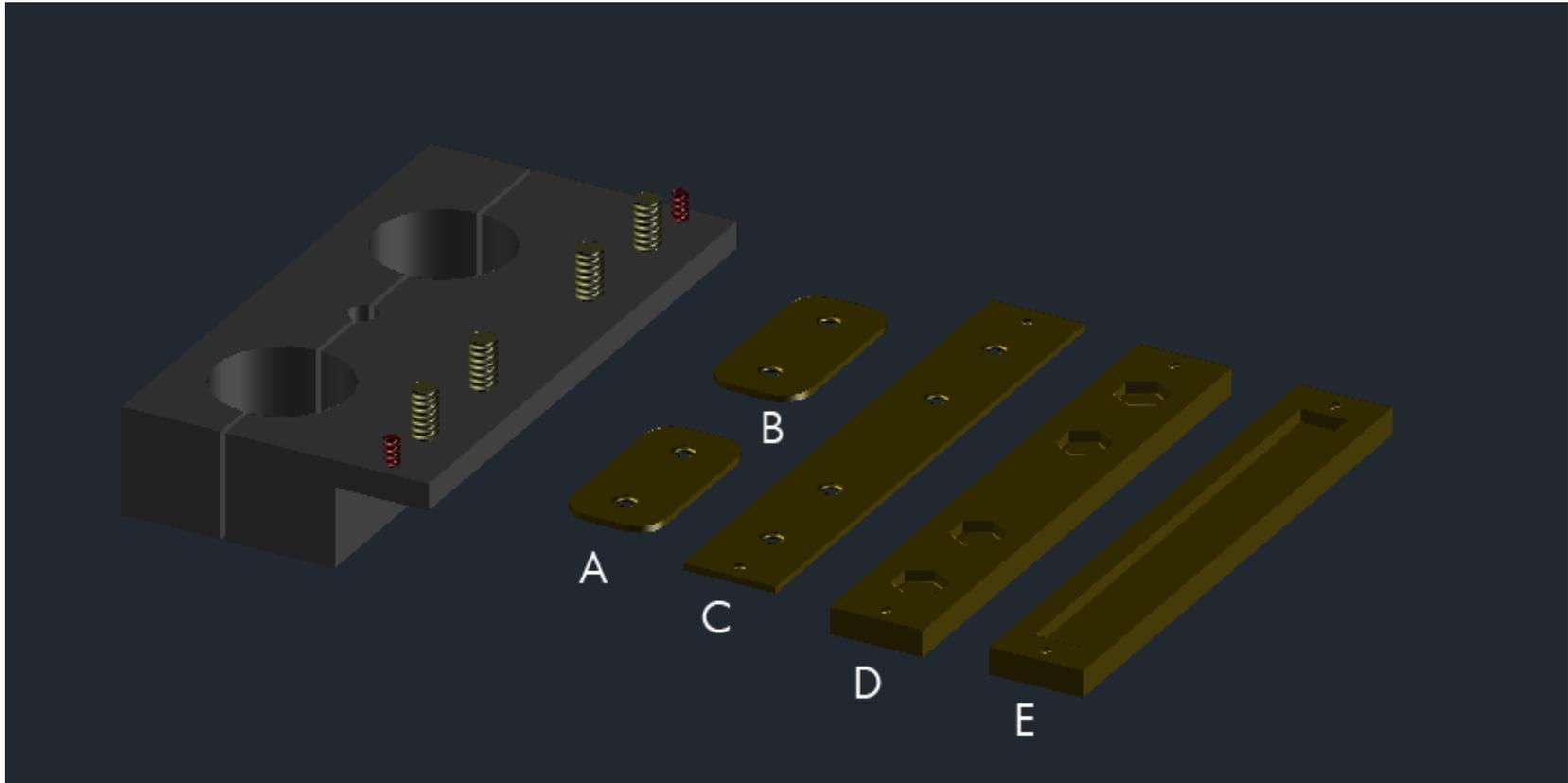
Ingresar parámetros de brazo robótico			
Operador TMH	<p>Trasladarse al área del display ubicada junto reja de la mesa de rodillos (véase Diagrama de máquina 1.2).</p>		N/A
	<p>Prepararse para el comienzo de la operación de la máquina nuevamente tan pronto comience a ingresar producto nuevamente.</p>		N/A

Anexo D Diagramas de piezas diseñadas

Diagramas prototipo de piezas para el cambio de formato

Los siguientes diagramas presentan 5 juegos de piezas diferentes para ser elaborados, tales diagramas no pretenden ser la referencia para la elaboración de las piezas sino más bien una explicación de ellas y una base para la cotización de las mismas. Para que los diagramas sean finales se requieren de tomar ciertas mediciones con la máquina en paro; se sugiere que la persona encargada de la elaboración sea quien tome tales medidas para que tenga una mejor comprensión de las mismas.

Ajuste rápido de guías de sopladora izquierdo



Las piezas a elaborar son las marcadas con letras de A hasta D (la pieza E es solamente en caso de que la confección de la pieza D resulte demasiado complicada y no pueda elaborarse).

Las piezas A y B son dos placas con 2 agujeros para los vástagos de los tornillos (señalados en verde, se recomienda contemplar tornillos hexagonales de 13 mm).

La pieza C es una placa larga con 6 agujeros para el vástago de los tornillos (4 señalados en verde –hexagonal de 13 mm- y 2 señalados en rojo, se recomiendan tornillos Allen de 5 mm)

La pieza D es una placa larga con 2 agujeros para el vástago y la cabeza (que debe quedar oculta en la parte inferior de la placa) de los 2 tornillos Allen y 4 ranuras hexagonales para la cabeza de los tornillos de 13 mm.

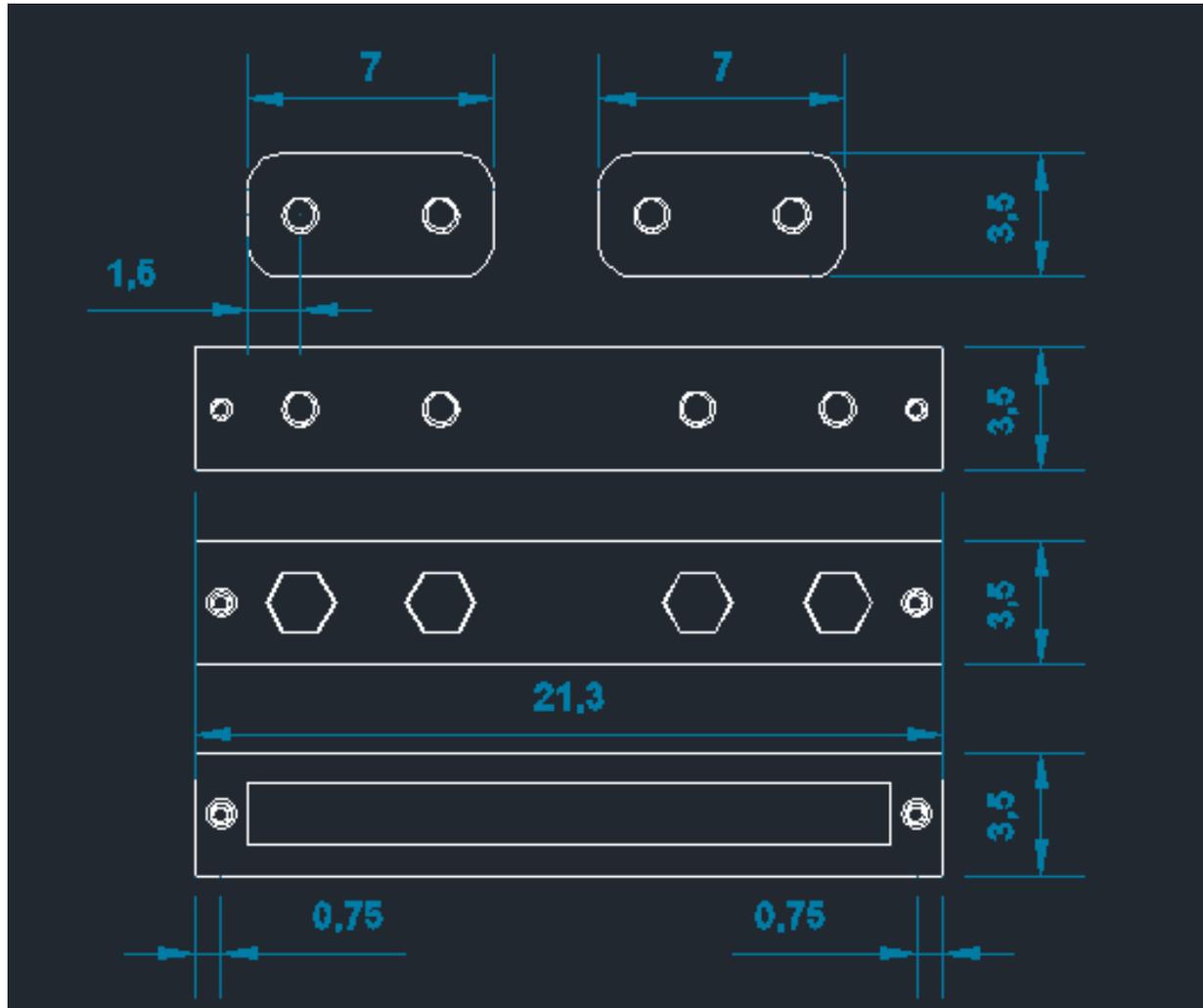
La pieza E (opcional en caso de no poder elaborar la pieza D) es una placa larga con una ranura rectangular del ancho de la cabeza de los tornillos hexagonales de 13 mm.

Nota: NO se cuenta con las medidas entre los agujeros para los vástagos y entre las ranuras para las cabezas de los tornillos entre las placas, son medidas que deben tomarse aún.

Se solicita la cotización de un juego de piezas. (A, B, C y D, E solamente en caso de que no se pueda elaborar la pieza D)

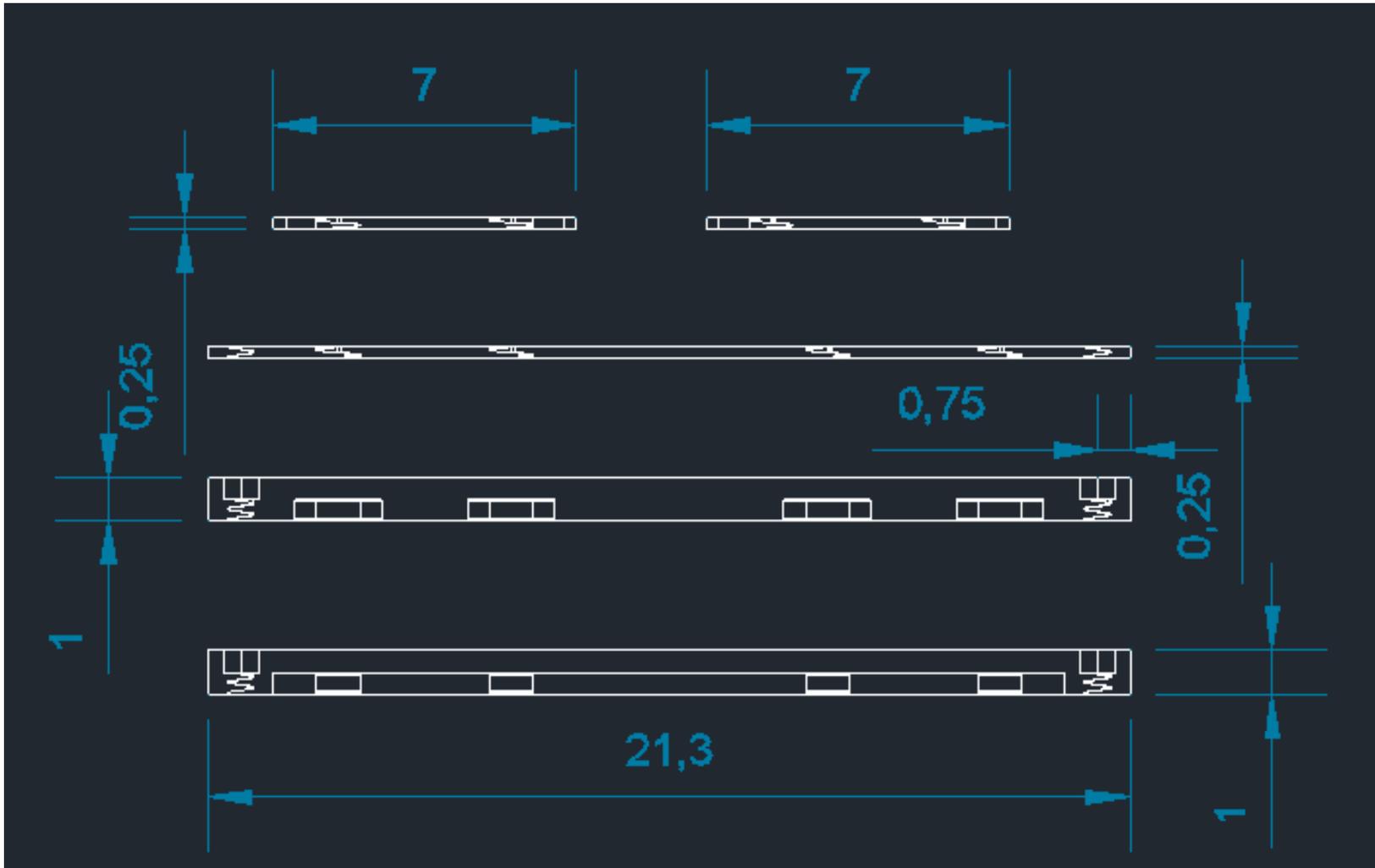
A continuación se presentan los diagramas de las medidas de las piezas.

Vista superior



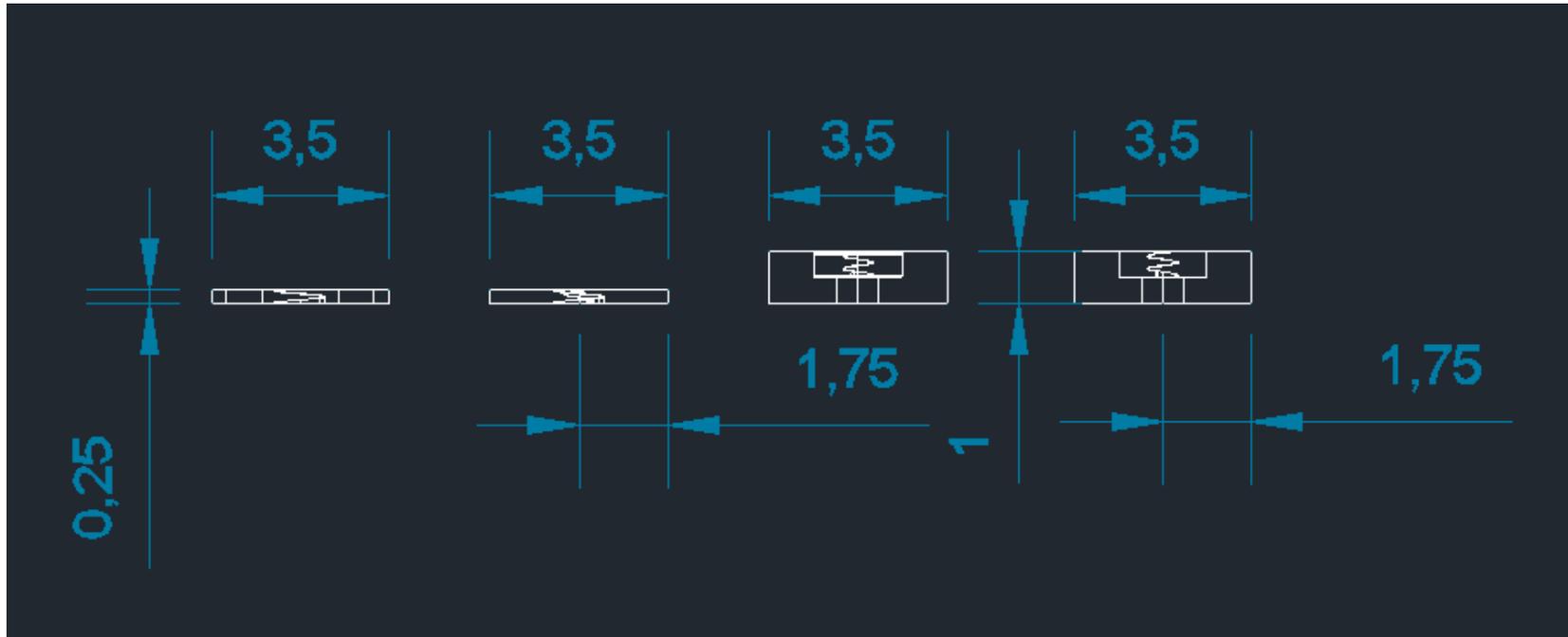
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral 1



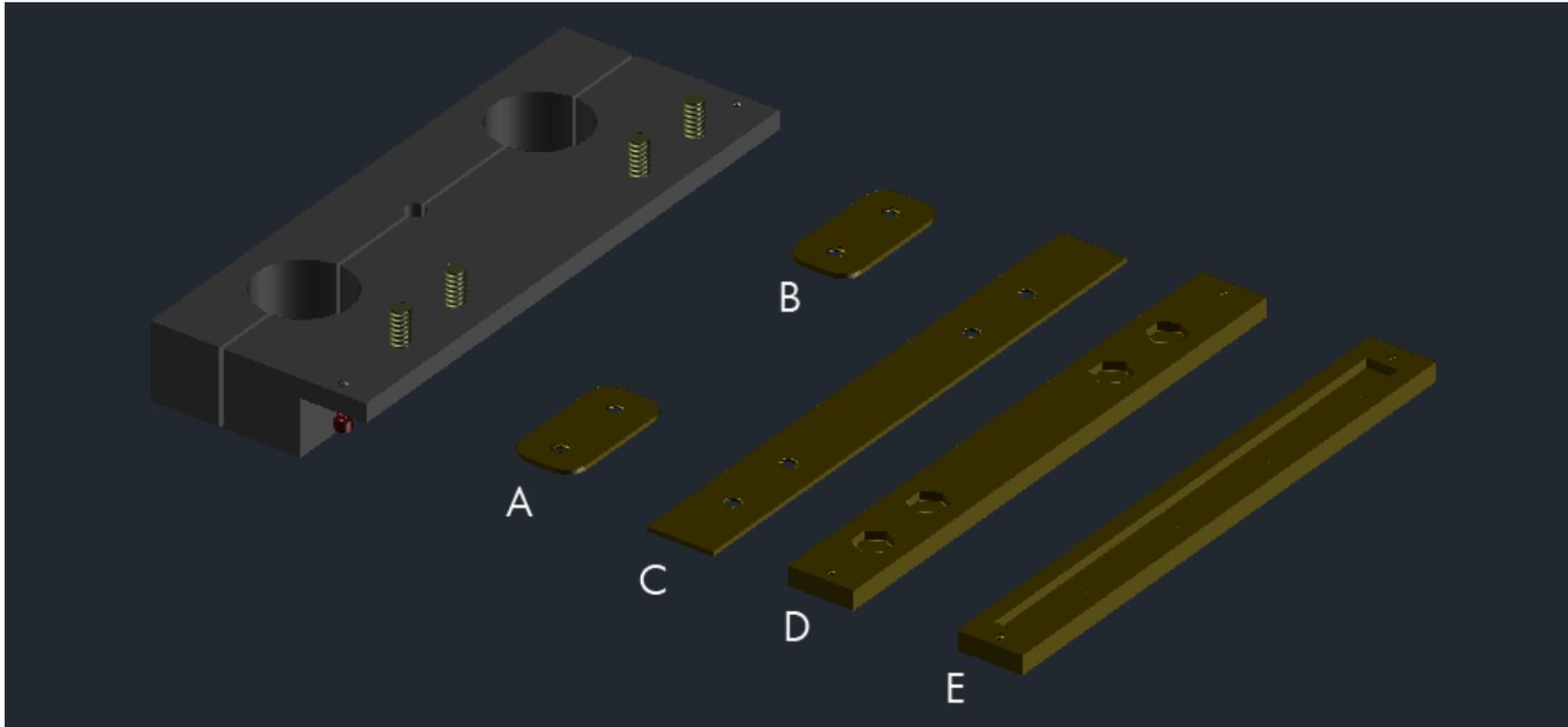
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral 2



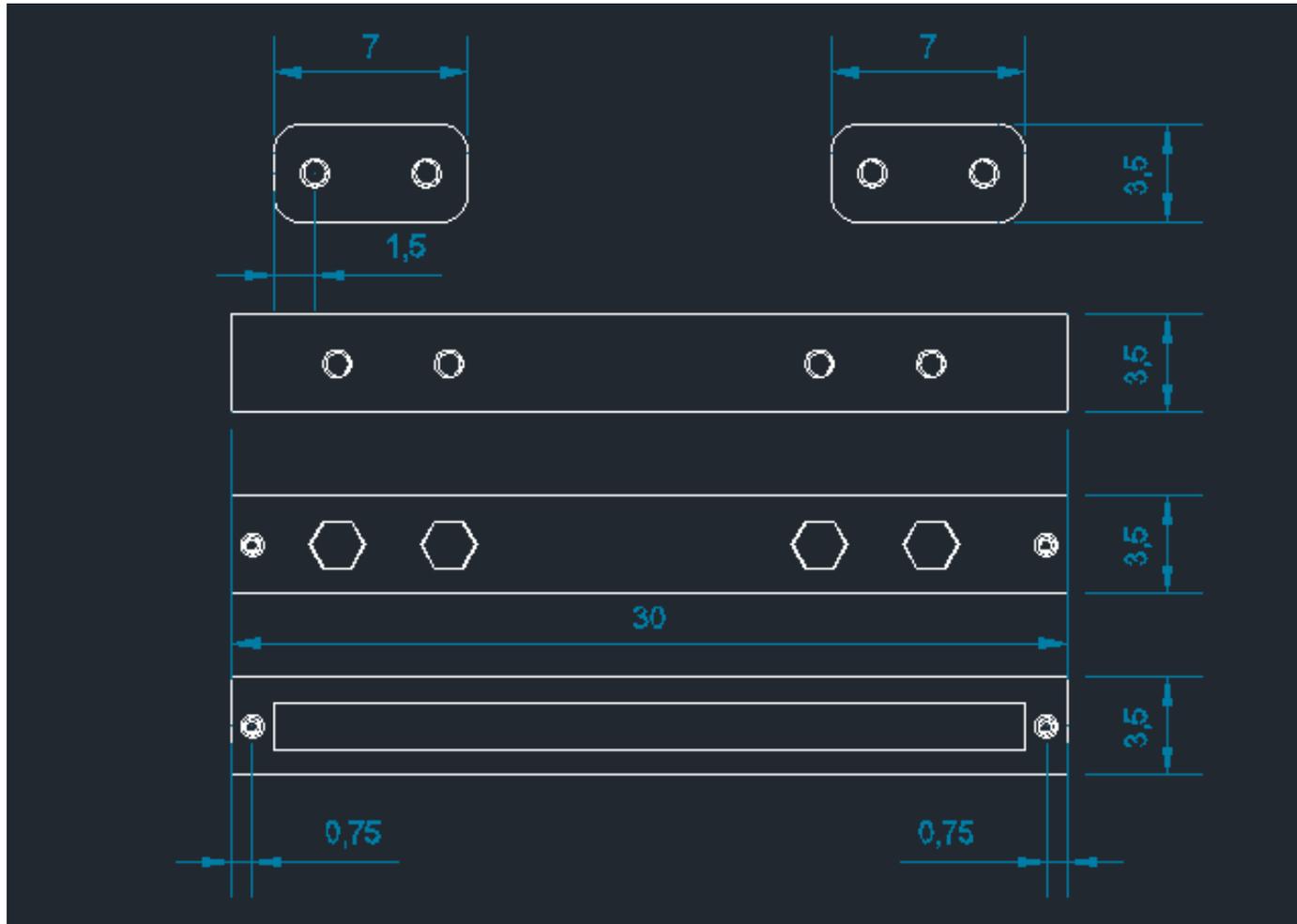
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Ajuste rápido de guías de sopladora derecho



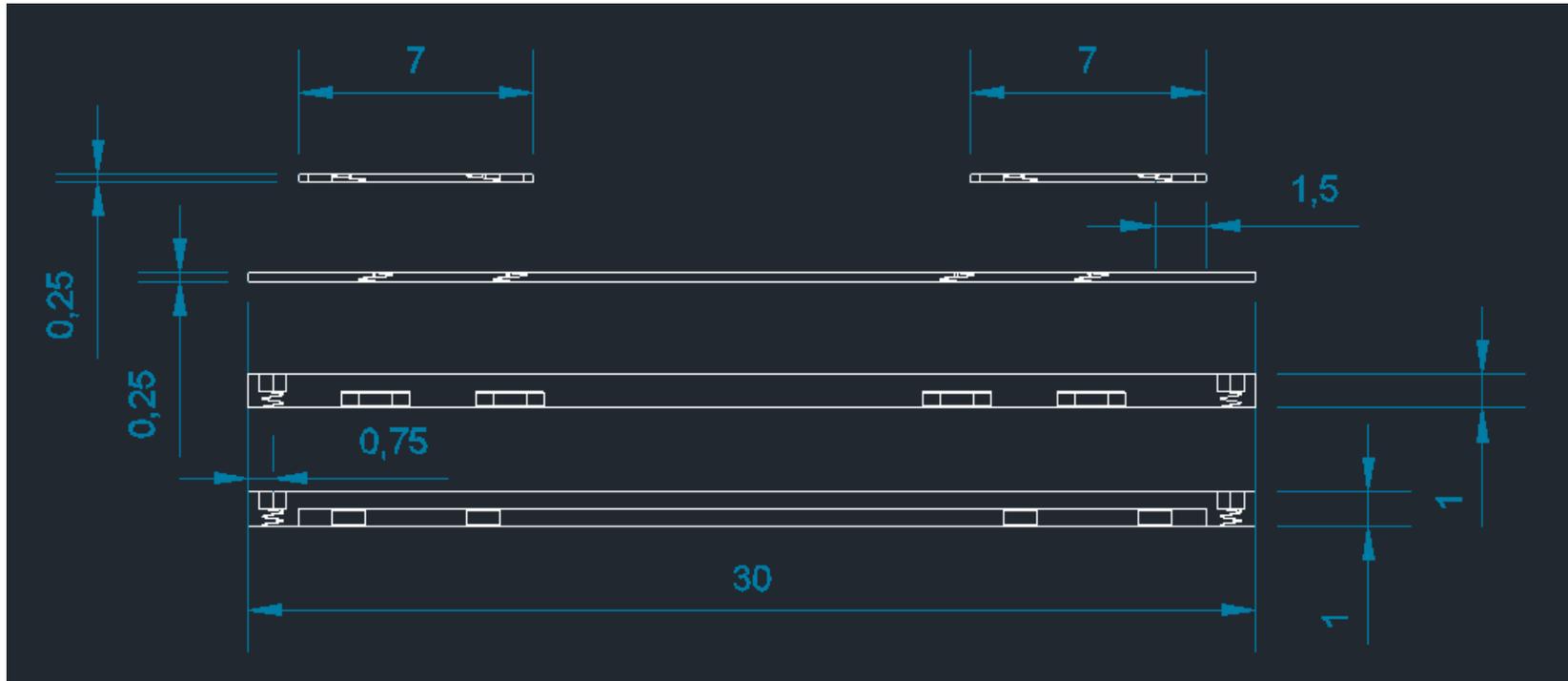
Las piezas a elaborar son las mismas que con el ajuste rápido de las guías de sopladora izquierdo, la única diferencia es la consideración del tamaño de las piezas, todo es igual a excepción de la longitud. Se presentan los diagramas a continuación. Se solicita la cotización de un juego de piezas. (A, B, C y D, E solamente en caso de que no se pueda elaborar la pieza D)

Vista superior



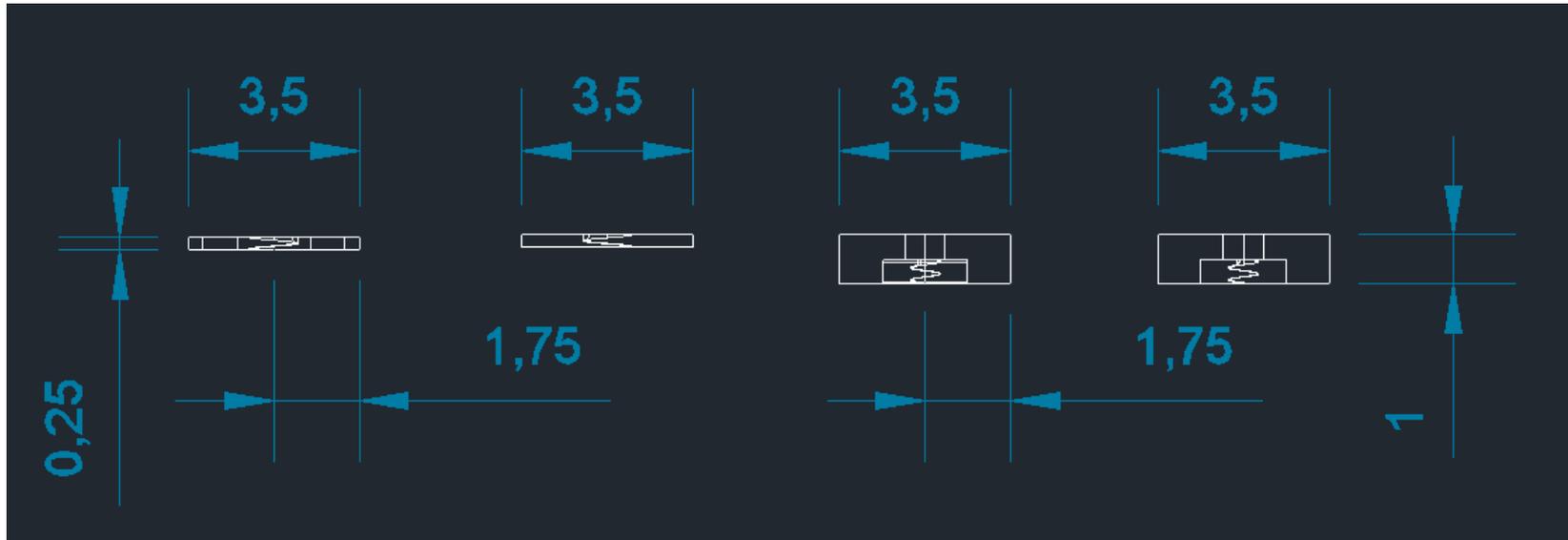
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral 1



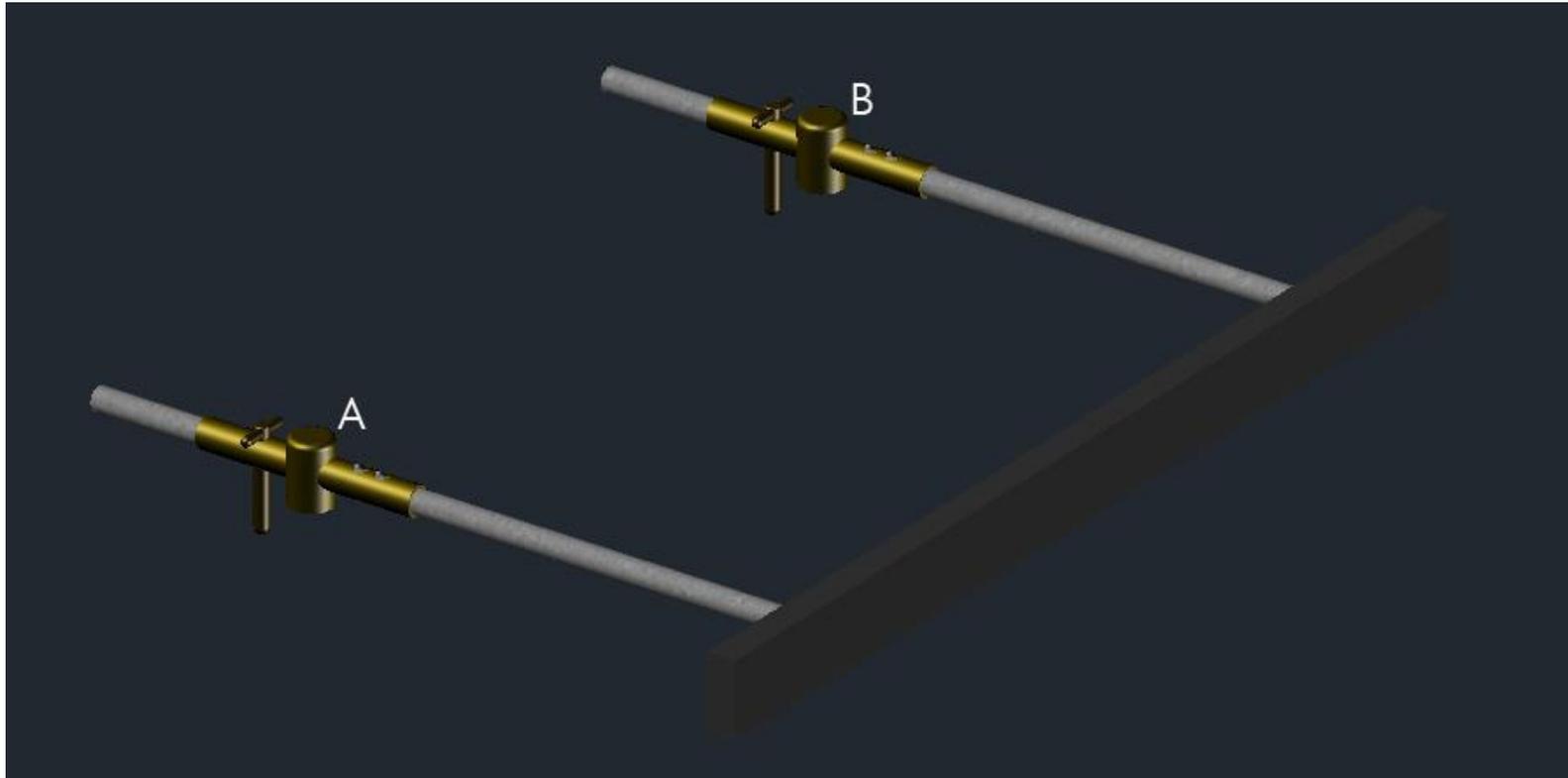
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral 2



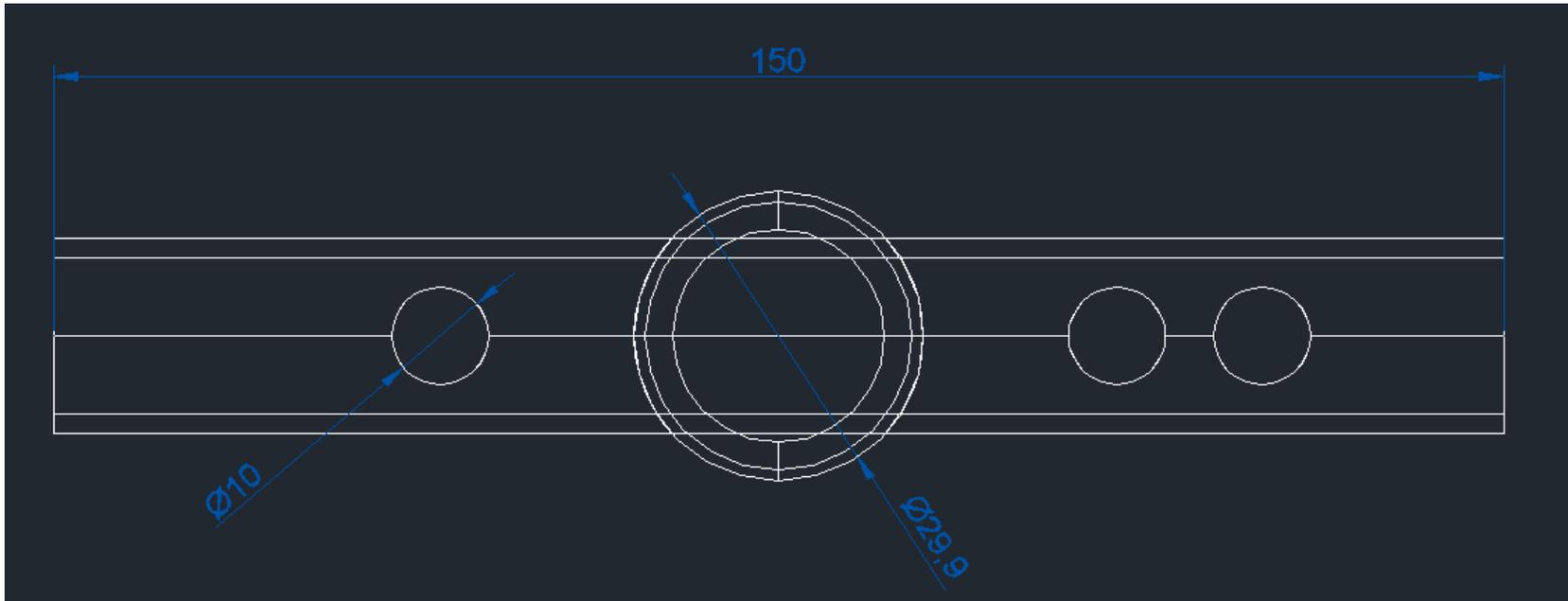
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Cabezal con tubo de soporte para pernos



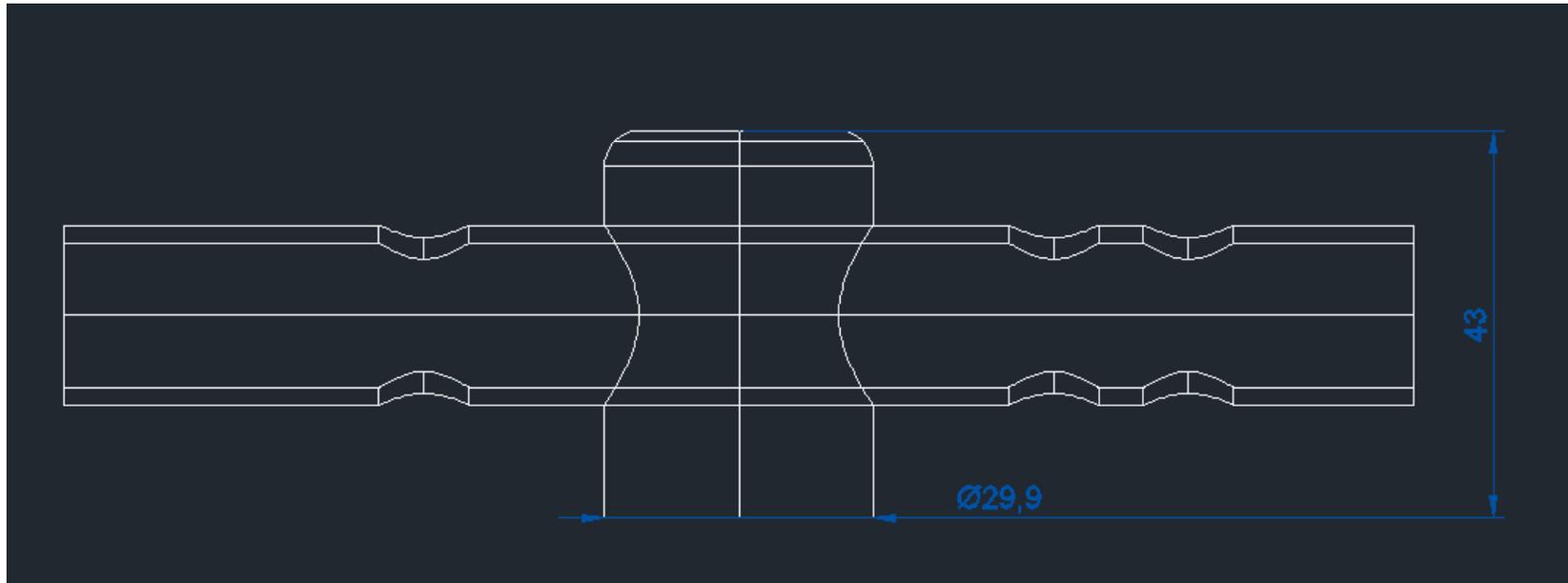
Las piezas a elaborar son los cabezales (en dorado), junto con un tubo de soporte (preferentemente soldado al cabezal que puede variar su diámetro de acuerdo a la guía que se utilizará) y un perno para fijar la posición de la barra de la guía (en gris). El cabezal debe considerar un agujero en la parte inferior para poder sujetarse a un soporte mediante un tornillo (se recomienda un tornillo de 13 mm). El número de piezas requeridas puede variar de acuerdo a las necesidades, se solicita la cotización de un par de piezas. (A y B). Se presentan a continuación los diagramas.

Vista superior



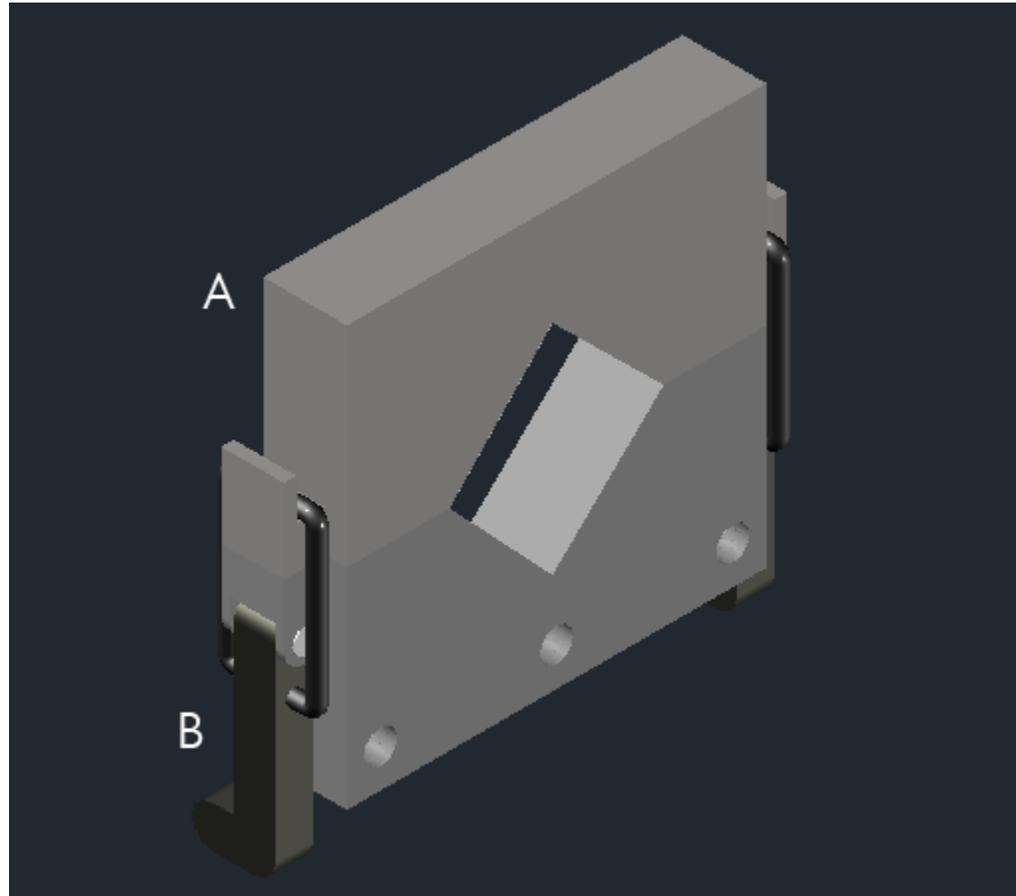
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral

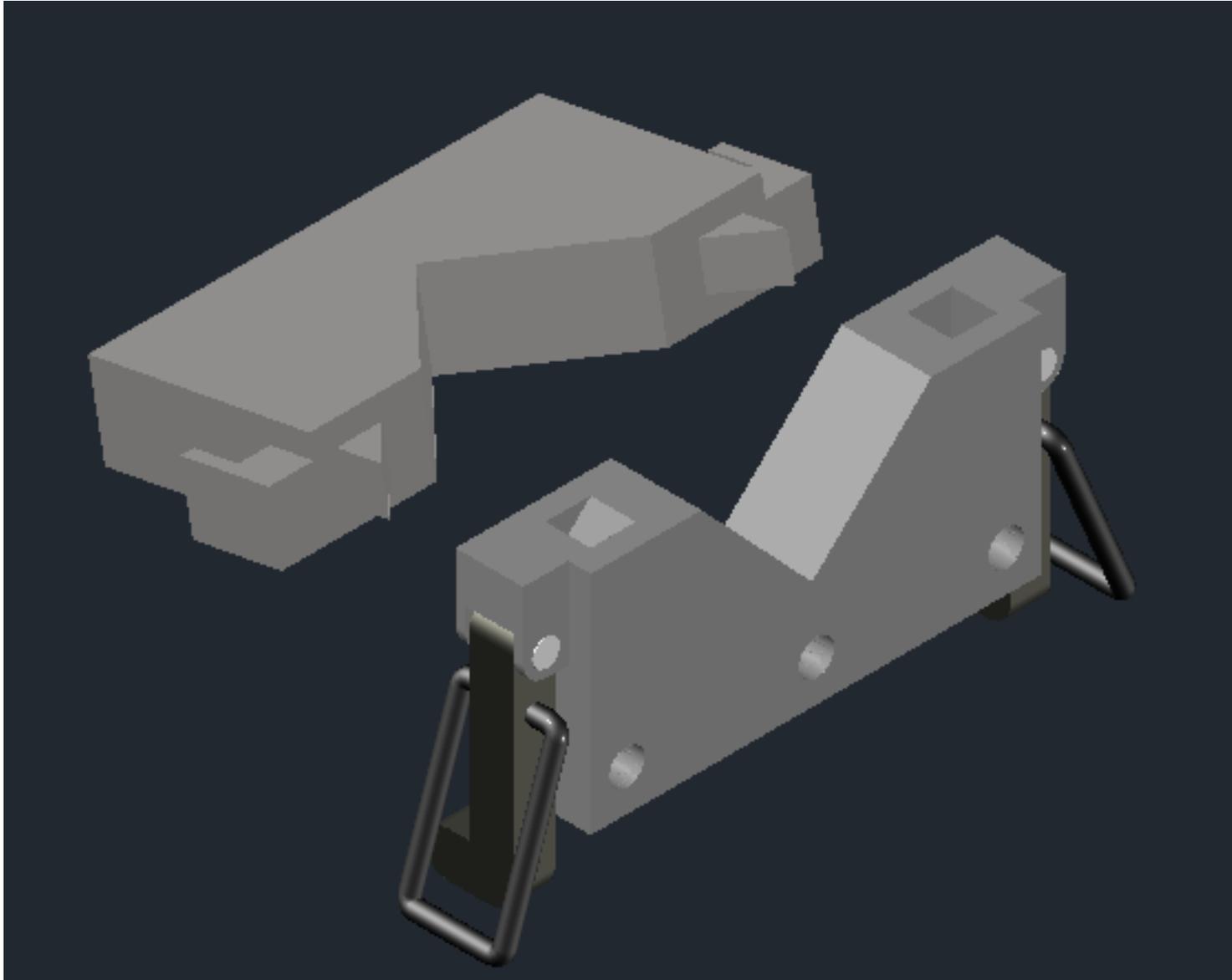


Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Seguro de puente de abatimiento con aldaba



El seguro del puente de abatimiento consta de dos piezas que se ensamblan (utilizando dientes que quedan ocultos dentro) y se cierran presionando uno contra el otro utilizando un sistema de aldabas, aprovechando la presión que ejerce el efecto de la palanca. Cada seguro debe tener dos aldabas para su fácil colocación y debe dejar un lado sin bordes que sobre salgan. Se solicita la cotización de un seguro completo (pieza A y B)

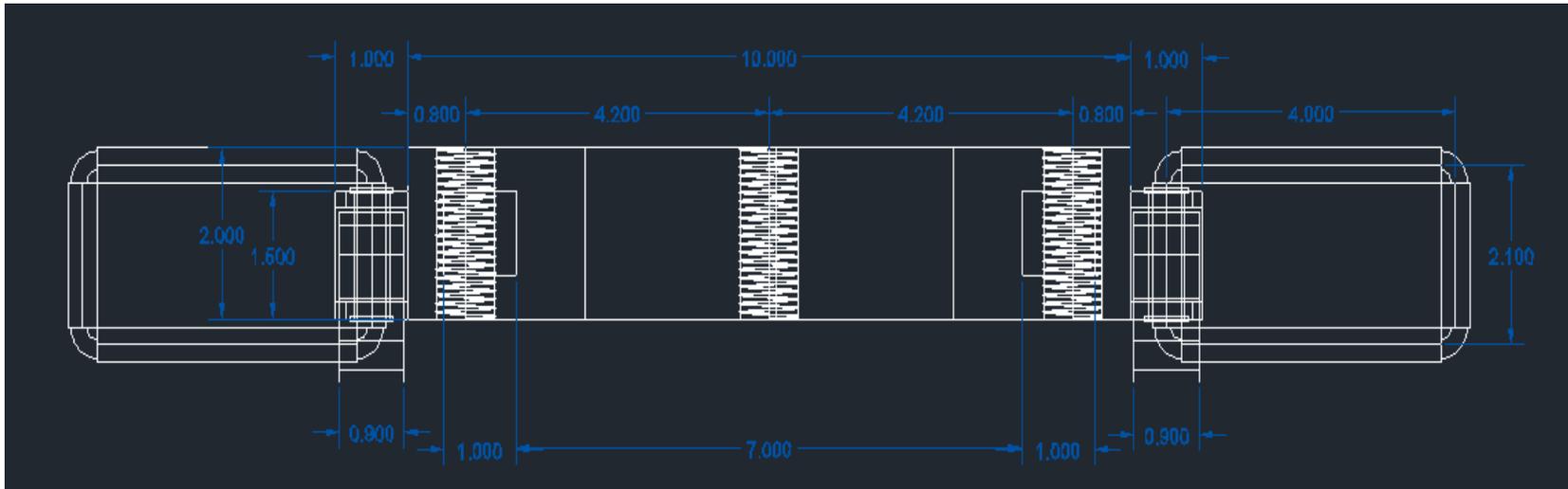


Vista inferior (pieza A)



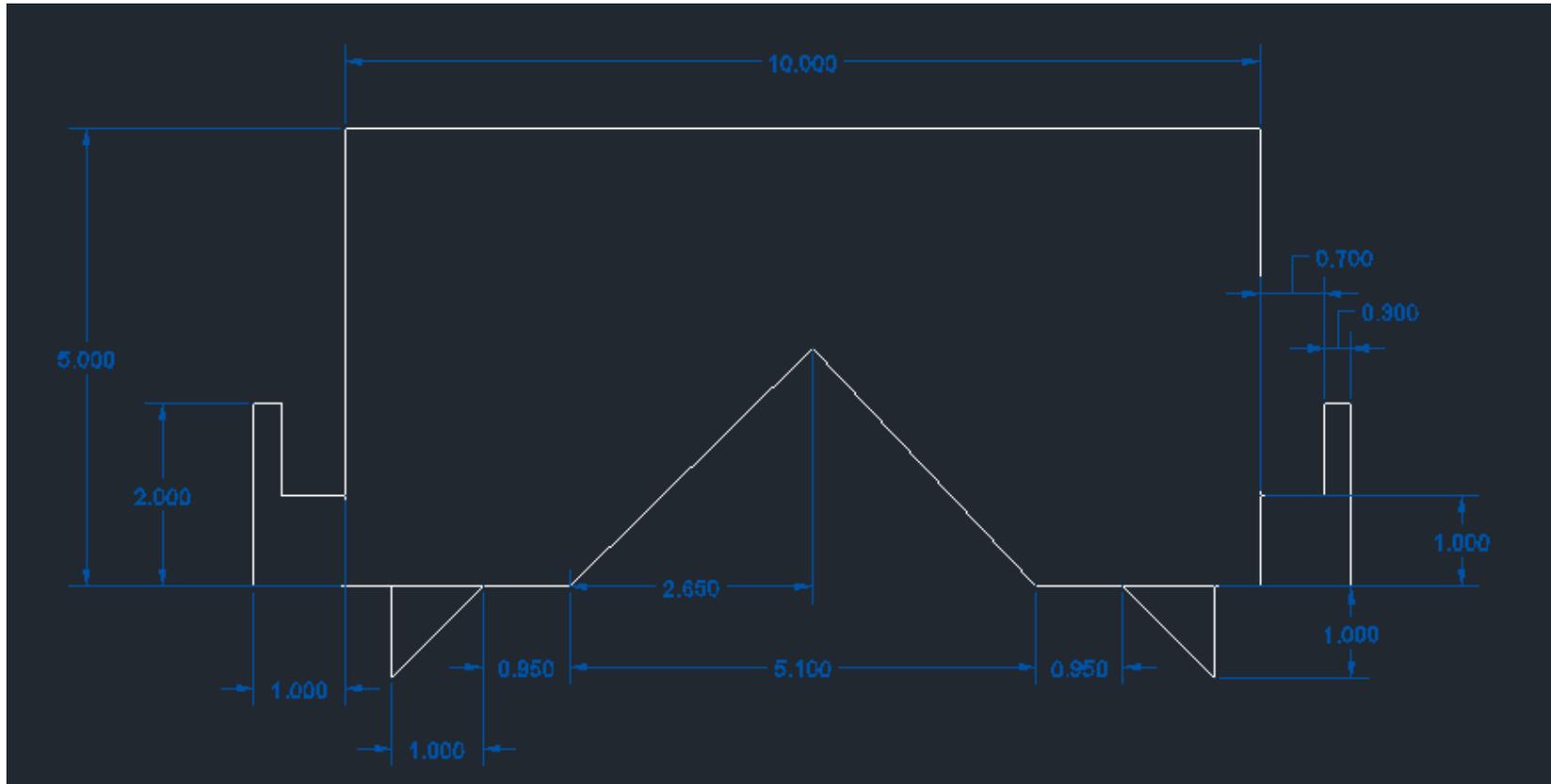
medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista superior (pieza B con aldabas abiertas)



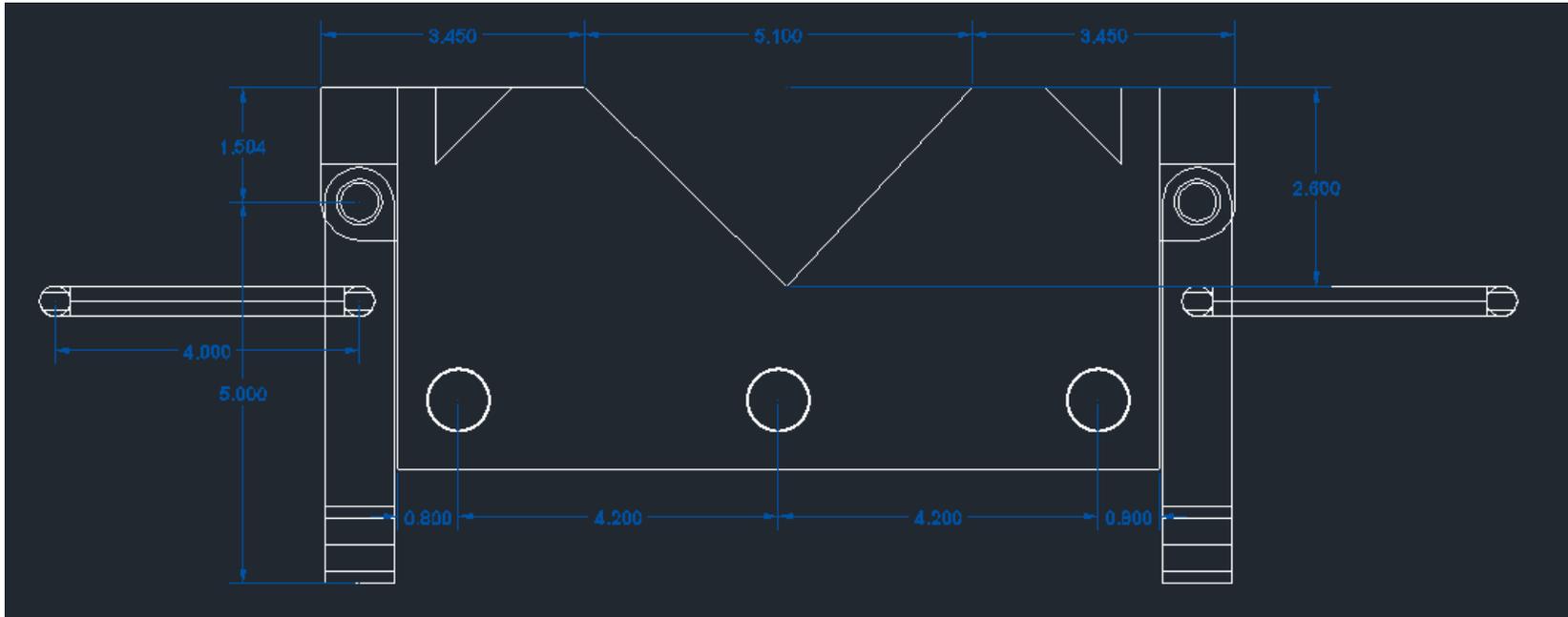
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral (pieza A)



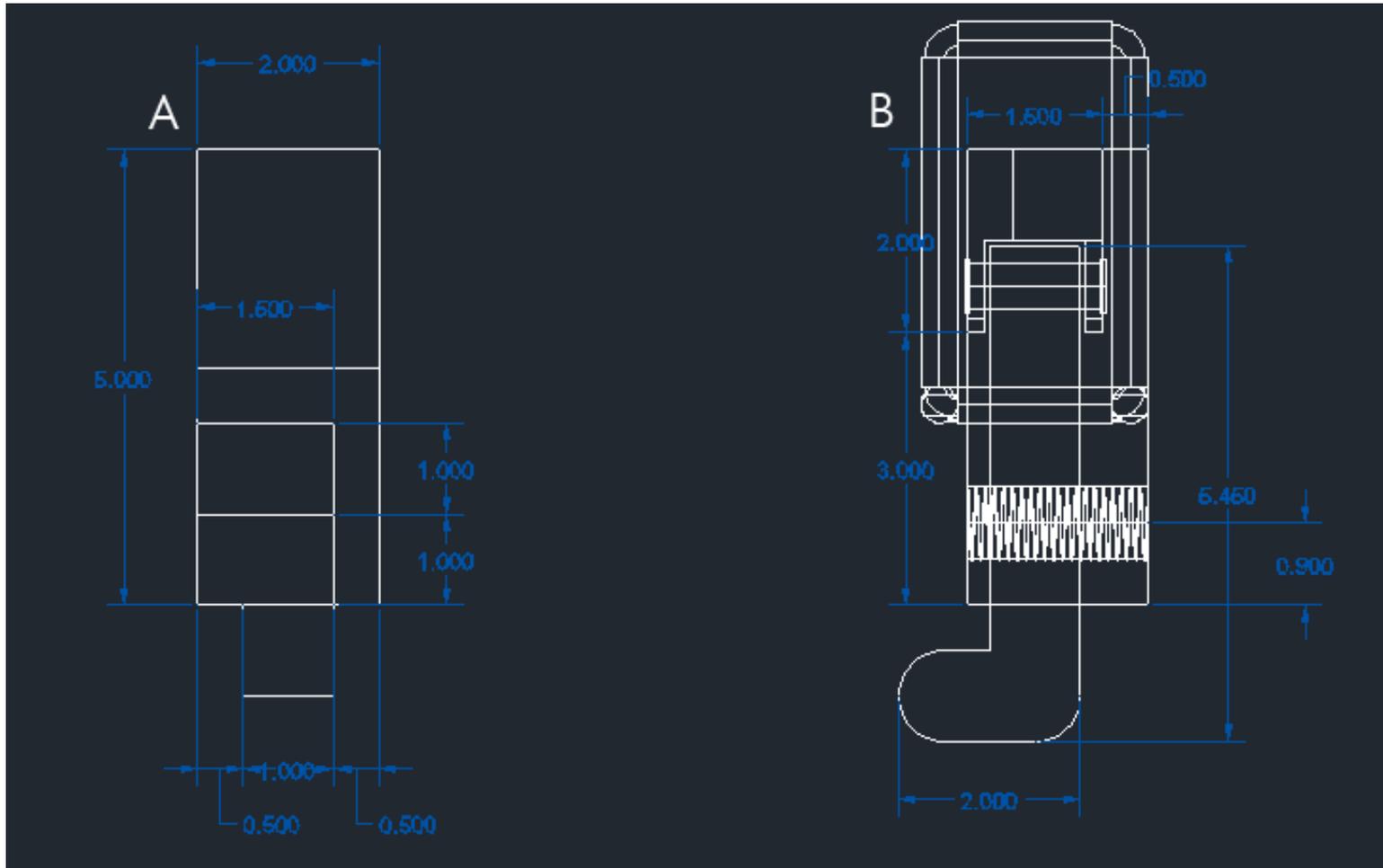
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral (pieza B con aldabas abiertas)



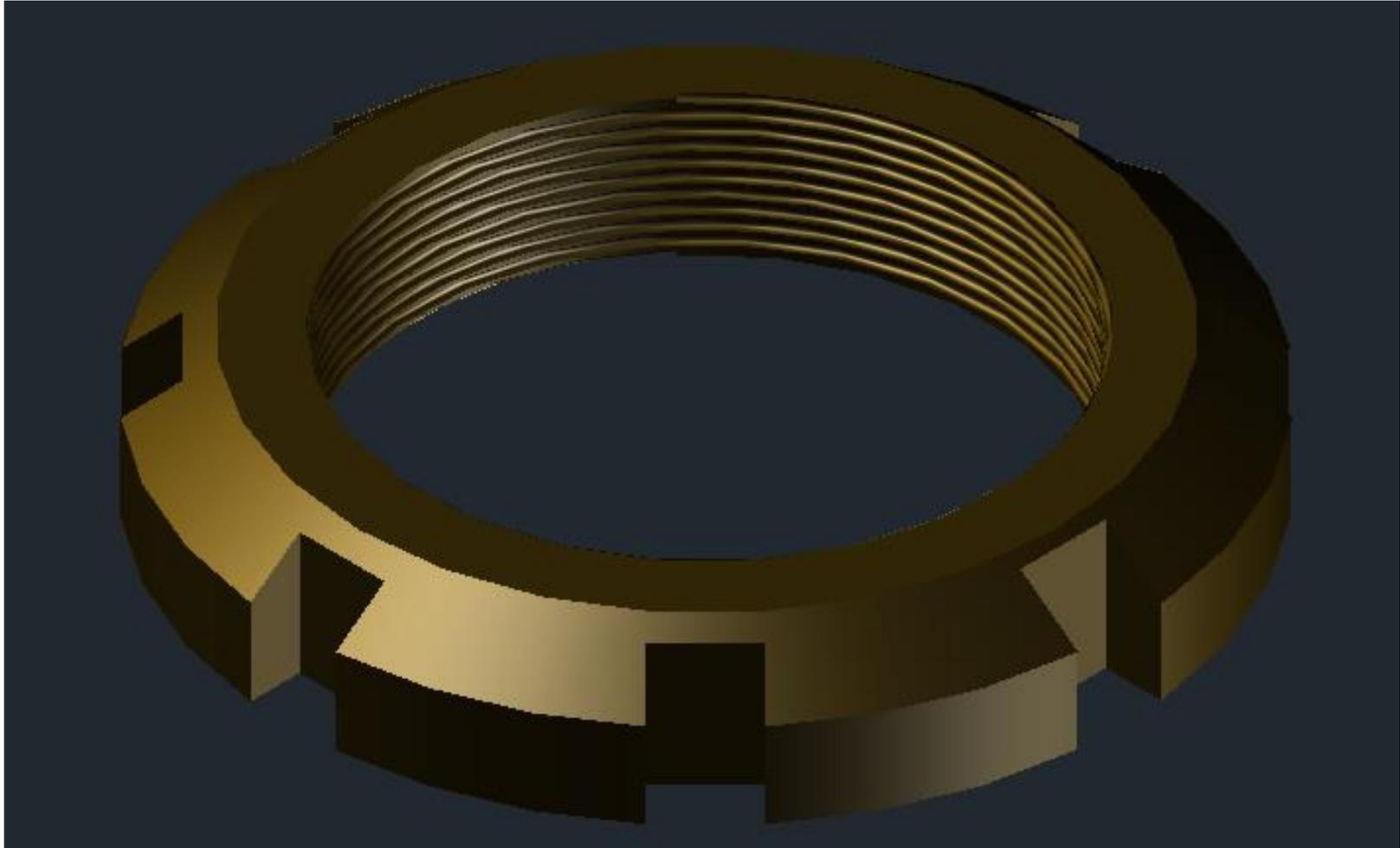
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros.

Vista lateral (Pieza A y Pieza B con albada cerrada)



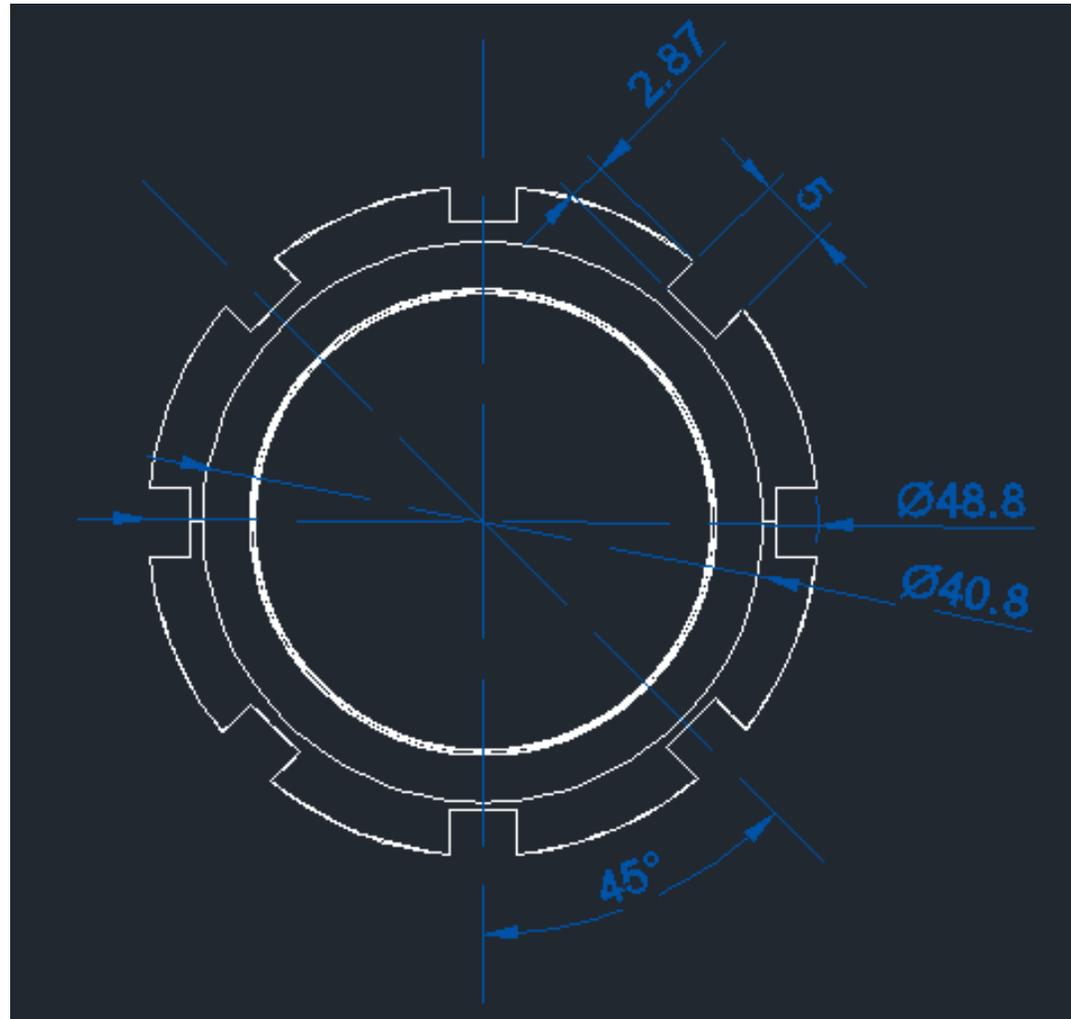
Las medidas que se presentan están dadas en centímetros. (Nótese que no sobresalen bordes sobre el lado derecho de la pieza B, sino que todo queda justo al borde con el seguro)

Tuercas de seguro para topes de varilla de sopladora



La tuerca seguro es una tuerca de 8 ranuras a ser aflojada con una llave nariz. Se necesita tomar las medidas exactas del diámetro interior donde va la cuerda, así como el paso de la cuerda misma. Se solicita la cotización de una pieza.

Vista superior



Las medidas que se presentan están dadas en milímetros.

Vista lateral



Las medidas que se presentan están dadas en milímetros.

