



# Reporte Final de Estadía

Mauricio Alejandro Ojeda Ojeda

Manual de fichas técnicas de intervención  
para mantenimiento preventivo a equipos  
periféricos



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo  
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de  
Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa  
ALPLA México S.A. DE C.V. Planta Orizaba.

Nombre del proyecto  
Elaboración de manual de fichas técnicas de intervención para  
mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

Presenta  
Mauricio Alejandro Ojeda Ojeda

Cuitláhuac, Ver., a 13° de Abril de 2018.



## Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo  
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial  
Ing. Janitzio de León Millán Naves

Nombre del Asesor Académico  
Ing. Dorian García Colohua

Jefe de Carrera  
Gonzalo Malagon González

Nombre del Alumno  
Mauricio Alejandro Ojeda Ojeda

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradesco a Dios por permitirme culminar esta etapa en mi vida, por brindarme la oportunidad de conocer a una gran cantidad de amistades, por todo lo que me brinda y por todas las pruebas que me regalo para llegar a este momento

Al término de esta etapa de mi vida quiero expresar un profundo agradecimiento a quienes con su ayuda, apoyo y comprensión me alentaron a lograr esta meta.

Pero especialmente a mis padres quienes fueron una parte fundamental en mi desarrollo profesional puesto que siempre me han motivado a seguir adelante y no darme por vencido bajo ninguna circunstancia

Hago mención también de mis profesores los cuales a lo largo de mi formación profesional me compartieron parte de su saber, me regalaron experiencias de vida, y herramientas para salir adelante en mí día a día.

A una gran persona catedrático y asesor el Ing. Dorian García Colohua, por su gran apoyo incondicional, sus ánimos, la paciencia, su persistencia y su motivación que han sido importante para mi formación académica.

### RESUMEN

En ALPLA Orizaba S.A. de C.V. dedicada principalmente a la fabricación de botella de plástico (PET). Le suministra materia prima a FEMSA (Coca-Cola) algunas botellas de su extensa gama de presentaciones, principalmente botella de 3 y 2.5 litros o también botella de 600 ml.

Se planteó el proyecto de la realización de un manual de fichas de intervención a equipos periféricos ya que se tiene el antecedente de la maquina sopladora sidel 20/20 la cual de fábrica contaba con dicho manual y esto ha contribuido a él buen estado que presenta hoy en día el equipo. Es por eso que viendo ya los resultados satisfactorios que se han tenido gracias a dicho manual se tomó la decisión de implementarlo en la mayor cantidad de equipos que tenemos en ALPLA.

En este manual podemos encontrar desde las recomendaciones más básicas para la realización de dichos mantenimientos o de consumibles, herramientas o medidas de seguridad que se deban llevar a cabo. Todo esto para contribuir al mantenimiento productivo total que se tiene en la empresa.

Se espera que para el término del primer semestre del año 2018 se cuenten ya un porcentaje mayor al 50% de cobertura en cuanto a la elaboración de fichas de intervención, una vez generadas se buscara complementarlas con detalles o actividades que se puedan acoplar a las rutinas para así asegurarse que el procedimiento que se tiene es eficaz y eficiente.

Actualmente en nuestro sistema se tienen dadas de alta en un 98% las rutinas de mantenimiento a equipos ya sea principales o periféricos, es por eso que la elaboración de manuales será continua para poder asegurarse que los mantenimientos serán hechos en tiempo en forma y sobretodo un trabajo de calidad.

## Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
1.1 <i>Estado del Arte</i> .....	9
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i> .....	9
1.3 <i>Objetivos</i> .....	10
1.3.1 <i>Objetivo General</i> .....	10
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	10
1.4 <i>Definición de variables</i> .....	11
1.5 <i>Hipótesis</i> .....	11
1.6 <i>Justificación del Proyecto</i> .....	12
1.7 <i>Limitaciones y Alcances</i> .....	13
1.7.1 <i>Limitaciones</i> .....	13
1.7.2 <i>Alcances</i> .....	13
1.8 <i>La empresa ALPLA México S.A. de C.V.</i> .....	14
1.8.1 <i>Antecedentes de ALPLA México S.A. de C.V.</i> .....	14
<b>3. CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.- Manual de fichas técnicas de intervención para equipos periféricos</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2 Utilización del Catálogo de las fichas</b> .....	<b>26</b>
3.2.1 <i>Clasificación de las fichas</i> .....	26
3.2.2 <i>Informaciones de la banda de las fichas</i> .....	27
3.2.3.- <i>Indicaciones de seguridad.</i> .....	28
<b>Normas generales de seguridad</b> .....	<b>28</b>
3.3.2 <i>Pictogramas de seguridad</i> .....	29

# Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

---

<b>3.4 Higiene.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.1 Introducción.....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.2 Los vectores de riesgo .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5 Entorno y limpieza .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5.1 Entorno .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5.2 Limpieza .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Programa de Mantenimiento.....</b>	<b>32</b>
.....	33
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>4.1 Resultados .....</b>	<b>75</b>
<b>4.2 Trabajos Futuros .....</b>	<b>76</b>
<b>4.3 Recomendaciones .....</b>	<b>77</b>
<b>4.4.-Conclusión. ....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>78</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>85</b>

## Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 localizacion de la empresa .....	17
Ilustración 2 organigrama de la planta .....	18
Ilustración 3 pictogramas de seguridad .....	29
Ilustración 4 pictogramas de uso obligatorio .....	29
Ilustración 5 Bombas centrifugas .....	33
Ilustración 6 armario electrico .....	34
Ilustración 7 Armario electrico bombas .....	34
Ilustración 8 Tablero de bombas.....	35
Ilustración 9 filtro de tablero bombas.....	35
Ilustración 10 contactores.....	36
Ilustración 11 plc bombas .....	36
Ilustración 12 lineas principales de alimentacion .....	37
Ilustración 13 lamparas de señalizacion bombas.....	38
Ilustración 14 lamparas de señalizacion bombas.....	38
Ilustración 15 lamparas de señalizacion bombas.....	39
Ilustración 16 bomba dosificadora.....	40
Ilustración 17 contenedor de quimico .....	40
Ilustración 18 bidon de quimico.....	41
Ilustración 19 bitacora de resultados.....	41
Ilustración 20 interruptor principal bombas .....	42
Ilustración 21 impulsor bomba centrifuga .....	42
Ilustración 22 tornillos sujetadores de bomba .....	43
Ilustración 23 sello mecanico bomba.....	43
Ilustración 24 bombas centrifugas .....	43
Ilustración 25 grasera.....	44
Ilustración 26 bombas centrifugas .....	44
Ilustración 27 Toma de temperaturas a bombas .....	45
Ilustración 28 toma de lecturas de amperaje .....	45
Ilustración 29 chiller trane .....	46
Ilustración 30 compresor chiller trane .....	47
Ilustración 31 tuberias chiller trane .....	47
Ilustración 32 area limpia chiller .....	48
Ilustración 33 Proteccion de compresores.....	48
Ilustración 34 paneles protectores de chiller trane .....	48
Ilustración 35 area limpia en compresores.....	48
Ilustración 36 mirilla compresor No. 1.....	49
Ilustración 37 mirilla compresor No. 2.....	49
Ilustración 38 mirilla de flujo.....	49



## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

---

Ilustración 39 ventiladores No. 1 y 2.....	50
Ilustración 40 ventilador No. 3.....	50
Ilustración 41 Serpentes.....	51
Ilustración 42 Tubería de cobre .....	51
Ilustración 43 Compresor n°2.....	51
Ilustración 44 Compuerta de armario eléctrico chiller .....	52
Ilustración 45 componentes eléctricos chiller .....	52
Ilustración 46 Tablero eléctrico chiller .....	52
Ilustración 47 Contactores de ventiladores .....	53
Ilustración 48 Contactores de ventiladores .....	53
Ilustración 49 Torre de enfriamiento EVAPCO .....	54
Ilustración 50 Perilla de panel .....	55
Ilustración 51 Panel de tina.....	55
Ilustración 52 Panel limpio.....	55
Ilustración 53 Válvula de paso a drenaje .....	56
Ilustración 54 Tina de torre limpia .....	56
Ilustración 55 Flotador de tina .....	56
Ilustración 56 Corriente contenida en paneles.....	57
Ilustración 57 Limpieza de paneles .....	57
Ilustración 58 Cuerpo de torre de enfriamiento .....	57
Ilustración 59 Flotador de torre de enfriamiento .....	58
Ilustración 60 Sello mecánico de flotador.....	58
Ilustración 61 Flotador funcionando.....	58
Ilustración 62 Compuerta de acceso a ventilador.....	59
Ilustración 63 Bandas de transmisión de fuerza .....	59
Ilustración 64 polea.....	59
Ilustración 65 Graseo .....	60
Ilustración 66 Eje de ventilador.....	60
Ilustración 67 Graseos de chumaceras .....	60
Ilustración 68 Curva tramo 86.....	62
Ilustración 69 Tramo de guía dañada.....	62
Ilustración 70 Curva tramo 84.....	62
Ilustración 71 Guía desgastada .....	62
Ilustración 72 Seguros de guía .....	63
Ilustración 73 Pistón de guía lateral.....	63
Ilustración 74 Empalme de guía lateral.....	63
Ilustración 75 Sensor ultrasónico .....	64
Ilustración 76 Sensor ultrasónico.....	64
Ilustración 77 Guía de cuello.....	66
Ilustración 78 Empalme guía de cuello .....	66

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

---

Ilustración 79 Tramo de guía de cuello dañada .....	67
Ilustración 80 Tramo de guía de cuello nueva .....	67
Ilustración 81 Bidón de alcohol isopropílico .....	67
Ilustración 82 Sensor ultrasonico alineado .....	68
Ilustración 83 Sensor apagado .....	68
Ilustración 84 Sensor ultrasonico encendido .....	68
Ilustración 85 Interruptor principal armario electrico .....	69
Ilustración 86 proteccion de mototurbinas de enfriamiento .....	69
Ilustración 87 Puesta a tierra de circuito .....	70
Ilustración 88 Retiro de guarda sistema de enfriamiento .....	70
Ilustración 89 Limpieza de turbina .....	70
Ilustración 90 Turbina .....	70
Ilustración 91 Filtro metalico .....	70
Ilustración 92 Proteccion filtro metalico.....	70
Ilustración 93 Lampas de señalizacion .....	71
Ilustración 94 Retirar lámpara dañada.....	71
Ilustración 95 Reapriete de conexiones .....	71
Ilustración 96 Reapriete de conexiones.....	72
Ilustración 97 eliminar falsos contactos.....	72
Ilustración 98 Armario electrico abierto .....	73
Ilustración 99 Vista frontal de armario .....	73
Ilustración 100 Ventiladores de enfriamiento .....	74
Ilustración 101 Armario elctrico.....	74
Ilustración 102 ciclo de chiller trane .....	79
Ilustración 103 proceso de torre de enfriamiento.....	80
Ilustración 104 Consumibles frecuentes .....	81
Ilustración 105 Encabezado de sabana de mantenimiento .....	82
Ilustración 106 Programa de mantenimiento .....	82
Ilustración 107 Formato de conteo cíclico .....	83
Ilustración 108 resultados de conteo.....	84
Ilustración 109 Grafica de confiabilidad por conteo.....	84

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

El mantenimiento en la industria es esencial para que una maquina se conserve en óptimas condiciones logrando que siempre esté disponible y su confiabilidad sea muy alta, esto rasgos contribuyen directamente a que la producción sea eficiente y las ganancias monetarias favorezcan al crecimiento de la fábrica y del personal que la conforma. (F., 1998)

Un mantenimiento mal realizado puede ocasionar diversos conflictos, como lo son: aumentar costos de equipos por reparación, tiempo muerto de producción, incluso hasta lesiones hacia el personal que opera la máquina.

Como todas las fábricas que buscan innovar y ser líderes en su sector industrial, en ALPLA S.A. de C.V. se determinó que existe la necesidad de realizar un manual de fichas de intervención para los equipos periféricos que contribuyen al buen funcionamiento de las maquinas principales de la fábrica, ya que no se contaba con dicho documento, de esta forma evitar los aspectos anteriormente mencionados.

La empresa trabaja en un método de 6 hábiles para laborar y un día para mantenimiento en ese lapso de tiempo se realizan la mayor cantidad de actividades posibles, dando prioridad a aquellas que no pueden ser realizadas cuando se está en producción.

El manual se enfoca únicamente a las rutinas de mantenimiento preventivo de los equipos periféricos, conteniendo procedimientos y técnicas adecuadas a cada actividad, herramientas y consumibles necesarios para intervenir las máquinas, ilustraciones y ayudas visuales para que el lector entienda de una forma más clara el procedimiento de intervención.

De igual forma se incluyeron normas de seguridad industrial y de higiene que acoplan a las políticas de la fábrica.

## 1.1 Estado del Arte

(Sidel, 2007) ¿Qué nos llevó a tomar la decisión de realizar sus fichas de intervención? La respuesta a esa interrogante ha resaltado al paso del tiempo ya que uno de nuestros principales equipos en la planta es la “SIDEL SBO Universal 20/20 –No. 12134 la cual ha sido diseñada para realizar artículos de tipo: botella, frasco, bote etc.” La máquina garantiza excelentes resultados cuando todas las instrucciones de operaciones y mantenimientos se han respetado así como todas las recomendaciones contenidas en el manual. En dicho manual se pueden encontrar las fichas de intervención necesarias ya sea para realizarle algún mantenimiento preventivo y/o correctivo al equipo o también fichas de intervención para el proceso. Los resultados obtenidos gracias al apoyo de estas fichas han sido satisfactoriamente exitoso y ha dado la pauta a seguir para implementarlo en nuestros demás equipos.

## 1.2 Planteamiento del Problema

En ALPLA planta Orizaba, dedicada a la fabricación de botella de plástico (PET) muestra una problemática en cuanto a la realización efectiva de sus mantenimientos preventivos a equipos periféricos. Con este manual se busca ofrecer un material de apoyo que sirva para estandarizar el procedimiento que se lleva a cabo en cada labor para así asegurar su buen funcionamiento, ya que las maquinas operacionales principales dependen para su óptimo funcionamiento directamente de equipos periféricos como lo son; compresor AF por sus siglas ATELIERS FRANCOIS modelo: HPET11700-WAFM5, transportador aéreo ZECCHETTI modelo: TRASPORTI AD ARIA, torre de enfriamiento EVAPCO modelo:4.5x8.5-6R/41T, chiller TRANE y bombas centrifugas.

Todos estos equipos trabajan en conjunto para ofrecer un producto de calidad a nuestro cliente, es por eso que debemos garantizar el buen funcionamiento de cada uno, con la ayuda de nuestras diferentes rutinas ya establecidas en nuestro plan de mantenimiento preventivo. ALPLA se ha caracterizado por ser una empresa la cual

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

---

este en un proceso de mejora continua se capacita constantemente al personal y se busca estandarizar todos nuestros procesos para tener un alto grado de confiabilidad en nuestros equipos y todo esto nos ha llevado a hacernos grandes preguntas como:

¿Nuestros procedimientos de mantenimiento son los más adecuados?

### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Objetivo General

Realizar un manual de fichas de intervención para mantenimientos preventivos que pueda servir de apoyo a los electromecánicos, personal de mantenimiento y personas ajenas a la planta a realizar correctamente los mantenimientos a los equipos periféricos disminuyendo así la necesidad de una extensa capacitación previamente vista.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Presentar información técnica para intervenir de manera adecuada la maquina al momento de realizar el mantenimiento preventivo con el personal cumpliendo con procedimientos, políticas y normas de seguridad establecidas por la misma empresa.
- Integrar las fichas de intervención de este manual en las órdenes de trabajo que se generan para realizar el mantenimiento programado.
- Reducir el tiempo de capacitación para operadores al igual que para el personal de mantenimiento que se integraran a la empresa en un futuro, para realizar el mantenimiento en tiempo y forma.

### 1.4 Definición de variables

Las variables a medir una vez implementado dicho manual es que,

Se incremente el porcentaje de personal capacitado para realizar los trabajos en las rutinas de mantenimiento.

Declarar la disponibilidad de cada uno de los equipos periféricos.

Calcular la confiabilidad global que se tiene en la planta con respecto a los equipos.

También se espera contribuir al incremento en la confiabilidad del almacén de refacciones de la planta encontrando en este último un resultado favorable ya que a inicios del año en curso la confiabilidad se encontraba en un porcentaje un tanto bajo.

### 1.5 Hipótesis

La hipótesis principal que se tiene es que este manual contribuirá en gran escala la manera de operar de los trabajadores y la mejora continua de la planta con esto se espera que al término del primer semestre del año en curso se cuente con fichas de intervención para al menos un 95% de nuestros equipos para así garantizar que reciben un mantenimiento correcto y eficaz.

Aunque es claro que para llegar a encontrar el mejor procedimiento para realizar nuestros trabajos debemos hacerlo de forma continua y mejorando cada vez más nuestros procedimientos.

## 1.6 Justificación del Proyecto

Dentro del sector industrial, se utilizan diversos tipos de máquinas que cumplen con una función específica, todas ellas trabajan constante o paulatinamente, de cualquier forma ninguna está exenta de presentar fallas mecánicas como puede ser el desgaste abrasivo, adhesivo, corrosivo o por fatiga. Existen otras fallas que se pueden presentar como lo son: el mal uso de los equipos o máquinas, errores de montaje y desmontaje, mantenimiento inadecuado o condiciones de trabajo inadecuadas, las cuales son las principales razones por las que una maquina puede fallar, generando una disminución en su disponibilidad y confiabilidad. Para evitar que se presenten averías o fallas en los equipos se iniciaron los conceptos de mantenimiento, su clasificación y con ello el desarrollo de manuales técnicos.

El presente manual busca controlar cada una de las fallas anteriormente señaladas, mediante el uso de procedimientos y técnicas adecuadas a cada situación, regidas por normas de la empresa. Siendo una guía útil para el operador al momento de intervenir nuestros equipos periféricos durante los mantenimientos preventivos Se expondrán las diferentes actividades con sus procedimientos adecuados, herramientas, consumibles con su código y ubicación dentro del almacén de refacciones.

## 1.7 Limitaciones y Alcances

### 1.7.1 Limitaciones

Las principales limitaciones que nos encontramos al momento de realizar este manual son nuestras propias rutinas de mantenimiento ya que en algunos casos son rutinas con un periodo muy amplio en cuanto a su fecha de realización, con ello viene también algunos casos en los cuales las rutinas no son realizadas en tiempo y forma por diferentes razones ya sea porque exista una gran cantidad de demanda de producto por parte del cliente y no exista posibilidad de parar los equipos para llevar a cabo nuestras rutinas de mantenimiento o también porque el tiempo programado de paro pudo haber sido muy corto y no sea suficiente para llevar a cabo todas las rutinas de mantenimiento

### 1.7.2 Alcances

Los alcances que pueda llegar a tener este manual son muy extensas ya que en un futuro podemos ahorrar tiempo de capacitaciones teniendo la plena confianza de que si los mantenimientos son realizados paso a paso con la ayuda de las fichas de intervención puede haber mínimos errores y que la planta pueda contribuir a la mejora continua en general para todas las otras plantas.



### 1.8 La empresa ALPLA México S.A. de C.V.

#### 1.8.1 Antecedentes de ALPLA México S.A. de C.V.

Señalamos 1955, año en el que Alwin y Helmuth Lehner fundaron una empresa en la ciudad austriaca de Hard. El primer centro de producción fue el lavadero paterno. El capital inicial consistía en valor, empeño, una moldeadora por inyección que habían adquirido por un módico precio, creatividad técnica e inteligencia, algo a lo que siguen aspirando quienes se dedican a esta misma actividad. Así comenzó a escribirse la exitosa historia de ALPLA. (ALPLA, 2018)

A finales de los cincuenta surgieron nuevos materiales plásticos que excedían las capacidades de la técnica de producción empleada hasta entonces. Alwin Lehner no dudó en reaccionar desarrollando su propia máquina, el ALPLAMAT. Algunos años después, esta máquina fue dotada de un control hidráulico, una innovación que lanzó definitivamente a la empresa a la cima del sector.

A mediados de los ochenta, el mercado exigía la sustitución del entonces controvertido material de embalaje PVC (cloruro de polivinilo). Una vez más, la respuesta proviene de la casa ALPLA, en forma de la primera botella de PET de dos etapas.

En el año 1985 se pone en marcha la primera planta ALPLA de producción propia, en la localidad italiana de Lomazzo. Así las botellas fabricadas pasan directamente a la instalación de embotellado del cliente. Este se beneficia de un "plus" ecológico, además de toda una serie de ventajas económicas tangibles: eliminación de los embalajes para el transporte, menos rutas en camión, consumo reducido de combustible y ahorro en gastos de personal.

En 1988, ALPLA recibe por parte de la empresa Beiersdorf el encargo de desarrollar una solución de embalaje totalmente nueva. Enseguida se pudo comprobar lo inteligente que fue tomar esta decisión: la primera muestra de la botella de dos capas de NIVEA resultó ser un auténtico exitazo en el sector y llevó a ALPLA a la creación

del departamento de Desarrollo de Producto, al que se le dio el nombre de "Diseño y Desarrollo" en 1994.

En 1990, surgió una nueva palabra clave: reciclaje. De nuevo, la respuesta de ALPLA no se hizo esperar: la botella de PCR. La botella multicapa de 1000 ml de Lenor supuso nada menos que el prototipo de una gama de productos completa. Está hecha de material reciclado en tres capas.

Para ampliar sus competencias en el ámbito del reciclaje, en el año 2011 ALPLA adquiere la participación mayoritaria de la empresa bajoaustriaca PET Recycling Team GmbH (PRT). Tras la unión de ALPLA con Coca Cola en una joint venture para formar parte de una empresa de reciclaje mexicana unos años antes, este es el primer compromiso europeo de este tipo. De este modo la empresa se asegura una buena posición de partida para competir en el negocio del reciclaje de PET, un mercado en pleno auge.

Hechos y datos históricos:

1955. Fundación de Alpenplastik Lehner Alwin GmbH (Hard, Austria)

1956. Paso de la sencilla tecnología de moldeo por inyección a la moderna tecnología de moldeo por soplado

1964. Primera sucursal de ALPLA fuera de Austria (Markdorf, Alemania)

1968. Primera planta de producción de ALPLA en América del Sur (San Joaquín, Venezuela)

1975. En total, 6 sucursales de ALPLA en 3 países con alrededor de 1200 empleados

1985. Primer centro de producción de ALPLA in situ (Lomazzo, Italia)

1988. Inauguración de ALPLA Global Technical Center (Hard, Austria)

1990. Expansión a Europa del Este (Hungría, Polonia, República Checa y Rusia)

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

---

1995. 29 sucursales en 15 países con alrededor de 3000 empleados

1995. Certificación ISO

2001. Primera planta de producción de ALPLA en Estados Unidos (Atlanta, Georgia)

2001. Primera planta de producción de ALPLA en Asia (Bangkok, Tailandia)

2007. Inauguración de la planta Orizaba, México.

2011. Adquisición de la participación mayoritaria de la empresa austriaca PET Recycling Team GmbH (PRT)

2012. 148 centros de producción en 39 países con alrededor de 13.000 empleados

## 1.8.2.- Localización de ALPLA México S.A. de C.V.

La cercanía con el cliente ha sido desde el principio uno de los elementos característicos de la filosofía empresarial de ALPLA. Por eso no es de extrañar que, actualmente, este presente en 172 emplazamientos ubicados en 45 países distribuidos en cuatro continentes.

Dentro de las zonas más importantes de América Latina se encuentra México con 22 plantas. Las instalaciones de la planta de moldeo por soplado en la cual se desarrollara este proyecto, tiene como ubicación la calle Sur 10 y Avenida Poniente 10 S/N en la ciudad de Orizaba, perteneciente al estado de Veracruz y que colinda con las regiones de Nogales, Rio Blanco e Ixtaczoquitlan.



Ilustración 1 localización de la empresa

## 1.8.3.- Organigrama de ALPLA México S.A. de C.V.

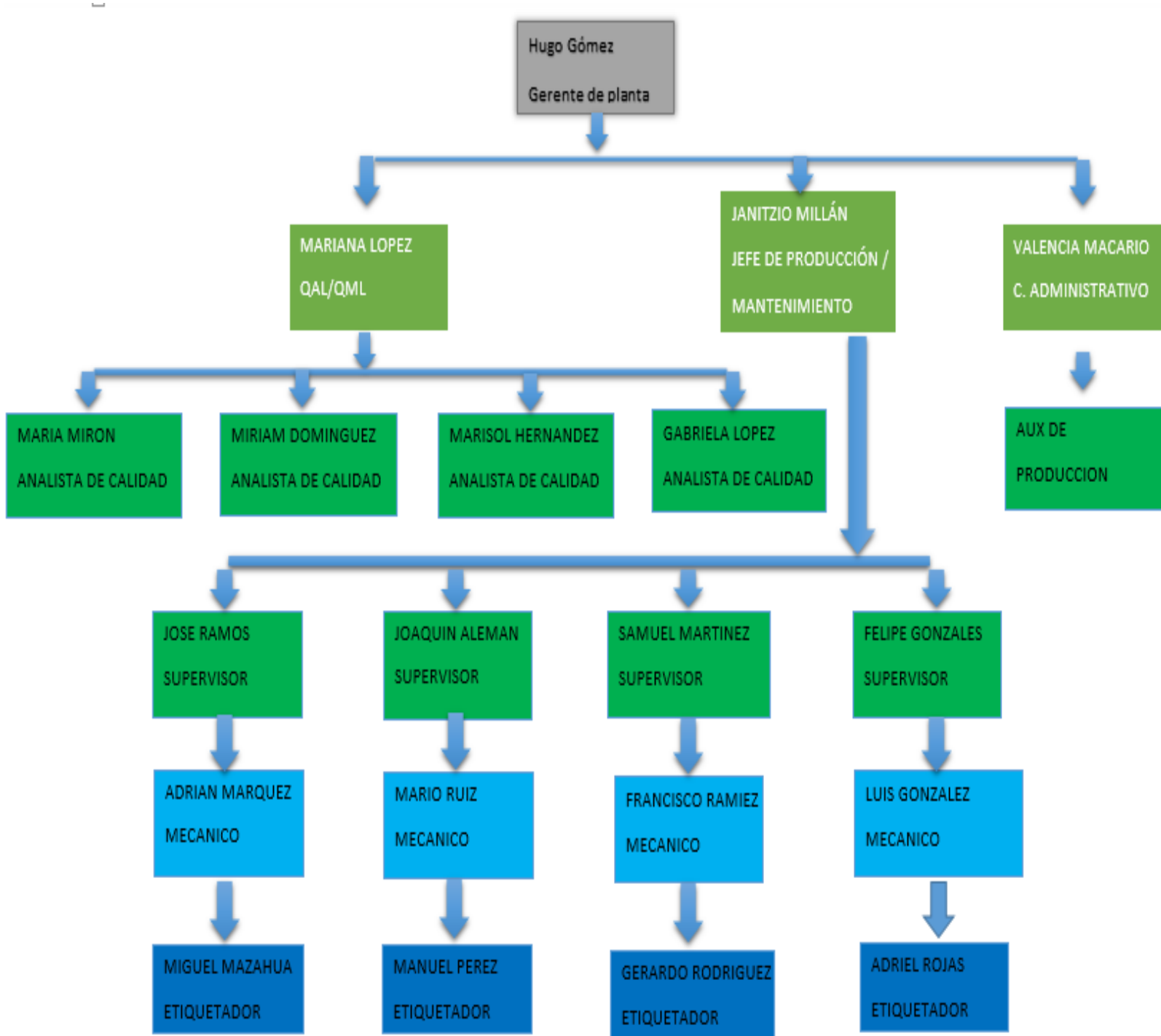


Ilustración 2 organigrama de la planta

### 1.8.4.- MISION

Crear soluciones de empaque de plástico que satisfagan en forma óptima los requisitos del mercado.

### 1.8.5.- VISION

Ser el líder tanto en el mercado global como en nuestras tecnologías.

### 1.8.6 Giro, tamaño.

Giro de la empresa: fabricación de empaque plástico

Tamaño de la empresa: GRANDE ya que cuenta con más de 200 plantas establecidas en diferentes países.

Tipo de empresa: Privada

### 1.8.7 PROCESOS QUE SE REALIZAN EN LA EMPRESA

Alpla produce la preforma en solo en algunas de sus plantas pero estas se encargan de distribuirles el producto a todas las demás plantas

Como es el caso de la planta de Orizaba la cual que recibe la preforma en contenedores para realizar el proceso de soplado en el cual la preforma pasa por una serie de procedimientos que ayudan a tener un producto de calidad la preforma es colocada en el basculador de ahí pasa al elevador que la deja en la tolva ubicada en producción de esa misma tolva es transferida por un elevador para así lograr se desplace de arriba hacia abajo con la ayuda de la fuerza de gravedad es canalizada

gracias a unos rodillos orientadores los cuales se aseguran de que la corona o boquilla de la preformas quede hacia arriba

Para así pasar posteriormente a una leva de elevación la cual se encarga de trasladarla por el horno de la sidel en el cual las lámparas infrarrojas calientan la preforma para que alcance su temperatura ideal

Existen hornos directos los cuales mantienen una temperatura constante y hornos regulables los cuales se les puede modificar la temperatura que se requiera

Una vez que la botella ha sido calentada pasa al área de moldes en la cual se hará el proceso de estirado con la ayuda de una varilla que se encarga de toca el fondo de la botella y la estira hasta la distancia requerida mientras al mismo tiempo se le es inyectado aire para evitar que tenga contacto con el producto.

De ahí pasa al brumizador el cual le esparce agua fría a la botella para ayudar a que el fondo de la botella mantenga sus propiedades y no se deforme

De ahí es transportada hacia la sacmi que es la encargada de etiquetar la botella

### 1.9.- Valores y principios

#### Orientación al cliente

Somos rápidos y competentes a la hora de entender y cubrir las necesidades de los clientes.

#### Trabajo en equipo

Consideramos a cada uno de nuestros empleados como parte de nuestro éxito. Promovemos el trato justo y respetuoso entre nosotros; vemos a las diferentes culturas como una fuente de enriquecimiento y atribuimos gran importancia a la igualdad de oportunidades para todos. Alcanzamos nuestros objetivos empresariales gracias a una colaboración efectiva dentro de nuestra red global.

### Pasión por la excelencia

Somos innovadores e impulsamos nuevas soluciones y tecnologías. Damos importancia al compromiso individual y esperamos alta disposición y desempeño proactivo para alcanzar nuestros objetivos. Aprendemos y crecemos con los retos y estamos dispuestos a asumir riesgos razonables.

### Sustentabilidad

Actuamos de forma responsable y orientados al futuro para que las generaciones del mañana también puedan vivir en un medio ambiente sano. Somos una empresa familiar moderna y basamos nuestras decisiones en criterios de valor a largo plazo.

### 1.9.1.- Estrategia principal

#### Crecimiento balanceado

Como empresa familiar, en ALPLA queremos seguir creciendo de forma rentable y consolidar nuestra presencia en el mundo. Estableciendo y expandiendo colaboraciones estratégicas nos destacamos como proveedor preferido.

#### Alto rendimiento

Desarrollamos soluciones innovadoras y competitivas para embalajes de plástico que se ajustan perfectamente a las necesidades de nuestros clientes y sus mercados. Para conseguirlo aspiramos a la 'operational excellence', implementamos procesos y tecnologías estandarizadas y aplicamos soluciones integrales de 'supply chain'. Todo ello respaldado por un proceso de mejora continúa.

#### Cooperación intensiva

Consideramos a los empleados calificados y comprometidos como un factor de éxito y queremos crear relaciones a largo plazo con ALPLA a través de planes de carrera y liderazgo profesional. Creemos en una estructura organizacional eficiente y orientada



a resultados, basada en una comunicación que fortalece la interacción entre los distintos Niveles de la compañía.

Responsabilidad social

El aprovechamiento sustentable y ecológico de todos los recursos forma la base de nuestra actividad empresarial.

### 1.9.2.- Políticas de la empresa

Política de seguridad alimentaria

Garantizamos que nuestro sistema de gestión de seguridad alimentaria corresponde a la demanda de nuestros clientes

Cumplimos con la norma internacional fssc22000 y las disposiciones legales

Formamos y entrenamos a nuestros empleados para que pongan en práctica nuestros principios de seguridad alimentaria

## CAPÍTULO 2. Metodología

En primera estancia se observa el funcionamiento y comportamiento de la maquinaria encontrando con ello que los equipos operan de forma sincronizada ya que cada equipo realiza una función específica pero con un mismo fin. El cual es ofrecer un producto de calidad al cliente.

Se participó en algunas intervenciones programadas a los equipos como lo fue el mantenimiento semanal al transportador aéreo y el mantenimiento mensual a la torre de enfriamiento.

El compresor se encarga de suministrar de aire comprimido hasta 40 bars de los cuales actualmente solo se trabaja con 32 bars este aire se utiliza para la sopladora y la etiquetadora de la línea, el compresor necesita de tres equipos para llevar a cabo su labor los cuales son:

Inyector de aire el cual se encarga de suministrarle el aire necesario al compresor para que este pueda hacer su proceso de compresión y poder alcanzar la presión deseada para la línea.

Se cuenta también con un secador el cual su labor es de eliminar las partículas de humedad que se encuentran en el aire.

Por último la torre de enfriamiento la cual se encarga de enfriar el agua que pasa por el circuito de enfriamiento del compresor esto para evitar un sobrecalentamiento en el equipo

La temperatura que puede disminuir el proceso de la torre es +/- 10 grados centígrados.

Una vez que el aire llega a la si del inicia ya nuestro proceso de elaboración del producto pero para eso nuestra sopladora también depende de varios equipos periféricos y auxiliares para llevar a cabo su labor.

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

---

Entre los cuales cuenta con un chiller trane el cual se encarga de enfriar el agua que utiliza la si del para el proceso de soplado. Cabe resaltar que el agua que se utiliza es recirculada es decir el chiller almacena el agua fría en un tanque del cual la sidel la toma para enfriar el molde en el cual es soplada la botella.

Para este proceso se cuenta en la planta con 4 bombas centrifugas en las cuales solo funcionan 1 para el chiller y una para la sopladora y en cada una se cuenta con otra de stock.

Se cuenta también con un equipo brumizador el cual se encarga de rociar agua a la botella terminada para asegurar que mantenga una temperatura adecuada y de que no sufra alguna deformación durante su transporte.

Nuestra sopladora también cuenta con equipos auxiliares los cuales tienen la específica función de suministrarle materia prima para su funcionamiento.

El transportador aéreo con el que se cuenta trabaja de forma paralela a la maquinaria gracias a sus 42 motores los cuales gracias a sus turbinas le dan la fuerza necesaria a la guía para transportar nuestro producto.

Al término de la primera semana de haber iniciado las prácticas profesionales se pudo concluir satisfactoriamente a la actividad N° 1 del cronograma de actividades.

Se procede a la recopilación de información de todos los equipos periféricos puesto que en el almacén de refacciones se tienen las bitácoras de todos los mantenimientos preventivos, servicios externos y demás que ha recibido la maquinaria. Esto fue una pieza fundamental puesto que como se menciona anteriormente se cuenta con un manual proporcionado por el proveedor de la maquina sopladora sidel. El cual ha sido de vital apoyo para la creación de este.

En la planta ALPLA SBM Orizaba se cuenta con un programa de mantenimiento anual el cual se distribuye en 52 semanas de los cuales se logra distribuir proporcionalmente la periodicidad entre cada intervención esto ayuda en gran cantidad el proyecto ya que permite al colaborador monitorear el buen funcionamiento de las refacciones que componen el equipo. es decir en caso de que se realice alguna intervención y exista la necesidad de reemplazar alguna pieza y esta no se encuentre dentro de los denominados consumibles frecuentes se pueda optar por operar el equipo en esas

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

---

condiciones y esperar a la siguiente rutina de mantenimiento programada, mientras la pieza que se necesite pueda ser adquirida. Se elaboró una lista en la cual se identificaron las refacciones de uso frecuente para los equipos así contribuyendo que la información contenida en las fichas de intervención se veraz y acertada.

La actividad numero 4 enlistada en el cronograma solicita la participación en las rutinas de mantenimiento para tomar evidencia de cada actividad, tal se realizó satisfactoriamente puesto que se encontró con que el personal de mantenimiento se encuentra bien capacitado en cuanto al procedimiento para realizar los mantenimientos ya que mostraron gran apoyo en cuanto a la capacitación de un miembro nuevo en la planta. Mostrando también gran participación al aportar ideas para la realización del procedimiento idóneo para efectuar sus labores.

Se participó con varios electromecánicos y supervisores en diferentes rutinas de mantenimiento en más de una ocasión como lo fueron las rutinas mensuales a las bombas centrifugas la rutina mensual al chiller y la rutina a la torre de enfriamiento. Con esto se pudo evidenciar la forma en que el personal de mantenimiento realiza su trabajo.

Una vez obtenida la información y evidencia de los trabajos se procede a la realización de las fichas de intervención correspondientes a cada rutina en los cuales se encontraron puntos donde se debe prestar mayor atención ya que en algunos casos el personal no mostro entero conocimiento de las partes que componen los equipos o su forma de operarlos.

Una vez elaboradas las fichas de intervención se procede a elaborar su nomenclatura para su identificación.

Y se mostró al personal de mantenimiento las rutinas para verificar que el formato en el que se encontraban era comprensible para el personal, encontrando respuestas satisfactorias y futuras mejoras que pueden ser anexadas.

## 3. CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 3.1.- Manual de fichas técnicas de intervención para equipos periféricos

- Torre de enfriamiento evapco
- Transportador aéreo zeccehi
- Chiller trane
- Bombas centrifugas

Información general

El manual de las fichas suministra:

- Las medidas o precauciones a tomar relacionadas con la seguridad,
- Los modos operatorios de las acciones de mantenimiento preventivo.
- Información sobre los materiales y herramientas necesarias para los mantenimientos.
- Principales sugerencias sobre el estado de cada refacción.
- Las principales acciones relacionadas con la conducción o con el proceso de la máquina.

### 3.2 Utilización del Catálogo de las fichas

#### 3.2.1 Clasificación de las fichas

Las fichas están clasificadas en 3 campos:

- Ficha de seguridad,
- Fichas de intervención mecánica,
- Fichas de intervención eléctrica.

## 3.2.2 Informaciones de la banda de las fichas

1	2	3	4
---	---	---	---

Tabla 1 Banda de fichas de intervención

### Pictograma de intervención (1)

Un pictograma especifica la naturaleza de la ficha; es una marca visual que facilita la lectura del Catálogo de las fichas.

Pictograma	Significa
	Ficha de seguridad
	Ficha de control y / o limpieza
	Ficha de desmontaje / montaje
	Ficha de ajuste
	Ficha de engrase

Tabla 2 Pictogramas de intervención.

### Título de la ficha (2): Síntesis del objeto de la ficha.

	Desconexión de energía eléctrica de la maquina	CMU-01	1/1
--	--	--------	-----

Tabla 3 título de la ficha de intervención

La referencia de la ficha se codifica de la siguiente manera (3):

- La primera letra indica la división "CHILLER" a la cual pertenece la ficha; en este caso "C" de CHILLER TRANE
- La segunda letra indica la naturaleza de la ficha: mantenimiento mensual (M), mantenimiento semanal (S).
- La tercera letra indica el tipo de la ficha; Utilización (U), Mecánica (M) y Eléctrica (E).

- Las 2 cifras indican el número de la ficha.

Número y cantidad de páginas (4)

La primera cifra indica el número de la página. La segunda cifra indica la cantidad de páginas de la ficha.

### **3.2.3.- Indicaciones de seguridad.**

Cabe resaltar que los dispositivos de seguridad instalados en el equipo por el fabricante tienen solo la tarea de proteger al operador contra accidentes durante el uso ordinario de la máquina. Sin embargo es muy importante considerar algunos conceptos de seguridad antes de intervenir la máquina.

Normas generales de seguridad.

- Utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado en relación a la operación a realizar (Casco, auriculares, gafas, calzado, guantes).
- No vestir anillos, cadenas, cintas bufandas o cualquier otra prenda o accesorio que pueda quedar atrapada o atascada en las partes en movimiento del equipo.
- Iluminar suficientemente el área de trabajo.
- Colocar el candado de seguridad en el interruptor eléctrico antes de intervenir la máquina, con la tarjeta de quién está realizando el mantenimiento (sistema LOTO).
- Leer y respetar cuidadosamente las tarjetas de indicación colocadas en la máquina, no cubrirlas y tampoco retirarlas.
- Los circuitos neumáticos sean despresurizados.
- Que el equipo no esté en uso.

- Hacer caso a las señales de seguridad visuales que se encuentran en la máquina.
- No realizar trabajos sobre elementos en tensión o en las cercanías.
- No utilizar instrumentos con filo o de punta para quitar residuos de la máquina.
- Retirar toda herramienta que se encuentre en el interior de la maquina después de intervenirla y limpiar el área de trabajo.

### 3.3.2 Pictogramas de seguridad

Los riesgos potenciales son señalados en la máquina mediante los siguientes pictogramas:



Ilustración 3 pictogramas de seguridad



Ilustración 4 pictogramas de uso obligatorio



## 3.4 Higiene

### 3.4.1 Introducción

Desde las primeras etapas del acondicionamiento, el embalaje alimenticio (botellas de plástico) debe constituir una barrera eficiente y duradera entre el producto y el medio exterior.

Es necesario asegurar la calidad y la perennidad del producto embalado.

### 3.4.2 Los vectores de riesgo

El personal: El personal de la planta de producción no debe contaminar los productos.

El servicio de calidad de la empresa define las reglas para el control de la higiene:

- Respetar las reglas de vestimenta,
- Aplicar los métodos de fabricación,
- Respetar los ciclos de limpieza y de fabricación.

El polvo: La actividad en medio industrial genera partículas finas puestas en suspensión en el aire. El reagrupamiento de las partículas forma polvo. El polvo se propaga en todo el entorno y transporta microorganismos,

Al término de cada mantenimiento o uso cotidiano se debe asegurar de dejar el equipo limpio y libre de cualquier sustancia que pueda poner en riesgo la inocuidad de nuestro producto

La máquina: Todo objeto (artículo, paño, etc.) olvidado en el chasis o en el bastidor de una máquina es una fuente de contaminación. Las nociones de base de la higiene imponen conservar un entorno de trabajo sin cuerpos extraños.

## 3.5 Entorno y limpieza

### 3.5.1 Entorno

El entorno debe corresponder con la imagen del producto alimenticio acondicionado. La calidad del producto depende del respeto de las reglas de higiene y del conocimiento de las prácticas de fabricación. La higiene del entorno mejora las condiciones de trabajo y de acondicionamiento. El estado de la máquina influye en sus prestaciones.

Preservar la higiene del embalaje es:

- Controlar el riesgo de contaminación dirección arriba y dirección abajo de la producción del embalaje.
- Mantener la limpieza de los equipamientos mecánicos en contacto con los artículos,
- Efectuar la producción en las condiciones térmicas y mecánicas especificadas.

### 3.5.2 Limpieza

La limpieza periódica elimina las suciedades orgánicas o minerales que se depositan, para conservar un estado de superficie y de higiene irreprochable.

Si el entorno está saturado de partículas diversas, cuidar la higiene tanto en el exterior de la línea como en el interior de la línea.

Hacer la limpieza de las zonas secas, de los suelos, de las paredes, tanto en el exterior como en el interior, con una unidad de aspiración eficiente. El polvo se debe evacuar periódicamente. Se recomienda utilizar productos desinfectantes con una gran remanencia para el tratamiento de los suelos y paredes.

### **3.6 Programa de Mantenimiento.**

Un cuidadoso y riguroso respeto de las indicaciones del programa de mantenimiento, son garantía de un alto nivel de eficiencia y seguridad de la máquina. Un mantenimiento adecuado realiza una eficaz acción de prevención contra mal funcionamientos y reparaciones, reduciendo al mínimo los tiempos muertos y los costos de mantenimiento.

El programa de mantenimiento para nuestros equipos periféricos ha sido dividido de tal manera que los periodos que existen entre cada rutina de mantenimiento programado no sean extensos ni repetitivos para así garantizar que en enfoque y la cobertura que se le da a cada equipo es altamente eficiente y confiable nuestras principales rutinas son

Mantenimientos autónomos semanales

Recopilación de lecturas diarias a nuestros equipos

Mantenimientos mensuales, semestrales dependiendo de cuál sea el caso.

# BOMBAS

## Mantenimiento mensual

### Explicación Técnica



*Ilustración 5 Bombas centrífugas*



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**

	LIMPIEZA DE ARMARIO ELÉCTRICO	BME-01	1/2
--	-------------------------------	--------	-----

## INFORMACION:

- Maquina des energizada
- Realizar el trabajo con extrema precaución.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Trapo limpio.
- Desengrasante dieléctrico.

## PROCEDIMIENTO

1. Abrir el armario eléctrico **(1)**
2. Limpiar interior de armario eléctrico paredes del armario, canaletas **(2)** y los espacios que se encuentren completamente des energizados.**(3)**



Ilustración 6 armario eléctrico

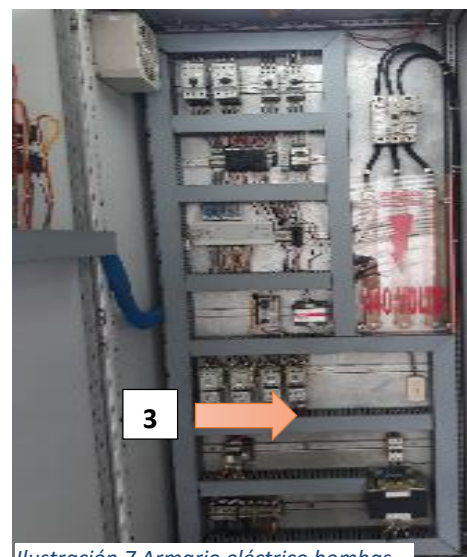


Ilustración 7 Armario eléctrico bombas

	LIMPIEZA DE ARMARIO ELÉCTRICO	BME-01	2/2
--	-------------------------------	--------	-----

3. Limpiar exterior de armario eléctrico.(4)

NOTA: Asegúrese de eliminar manchas de agua, aceite y polvo.

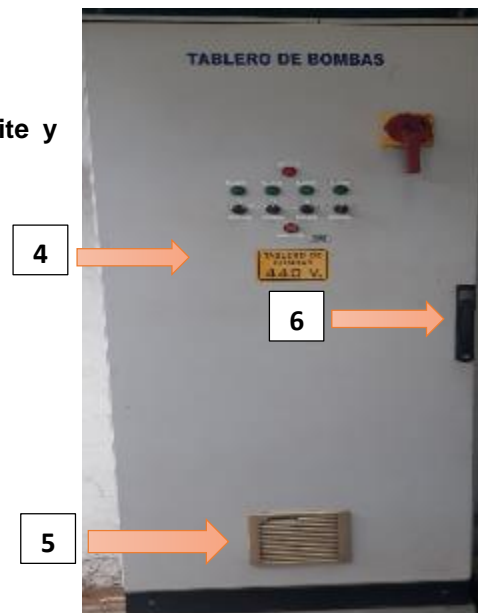


Ilustración 8 Tablero de bombas

4. Realizar cambio de filtro guata de la puerta del tablero. (5)

5. Cerrar armario eléctrico. véase paso 3 (6)

(Asegurándonos de no dejar ningún trapo dentro del armario.)

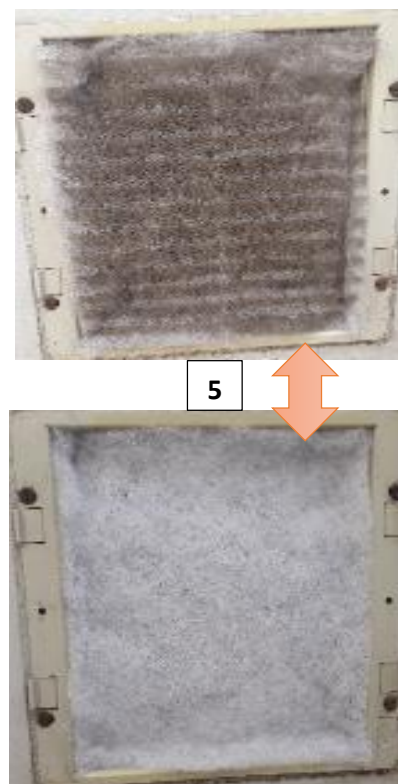


Ilustración 9 filtro de tablero bombas

	ELIMINAR FALSOS CONTACTOS	BME-02	1/2
--	---------------------------	--------	-----

## INFORMACION

Realizar el trabajo con extrema precaución.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Desarmador plano.
- Desarmador de cruz

## PROCEDIMIENTO

1.- Abrir armario eléctrico. (Véase ficha




*Ilustración 10 contactores*

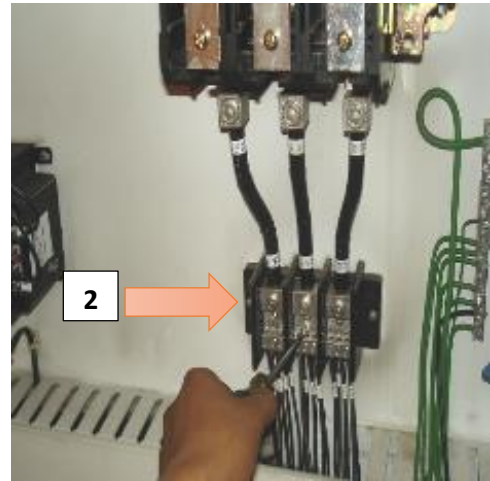
2.- Revisar que las conexiones del armario eléctrico no se encuentren flojas. **(1)**



*Ilustración 11 plc bombas*

	Eliminar falsos contactos	BME-02	2/2
---	---------------------------	--------	-----

### 3.- Reapriete conexiones del armario eléctrico (2)



*Ilustración 12 líneas principales de alimentación*



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**



	REVISAR Y CAMBIAR LAMPARAS DE SEÑALIZACION	BME-03	1/2
--	--	--------	-----

## INFORMACION



El mal uso de la herramienta manual puede poner en riesgo la integridad física



Realizar el trabajo con extrema precaución.



Trabajar con equipo des energizado.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Lámpara de refacción.
- Desarmador plano.
- Desarmador de cruz
- Pinzas eléctricas
- 

## PROCEDIMIENTO

1. Verificar que todas las lámparas enciendan correctamente **(1)**
2. Si la lámpara no enciende, se requiere cambiarla. **(2)**
3. Abrir armario eléctrico.
4. aflojar tornillería y retirar lámpara dañada **(3)**

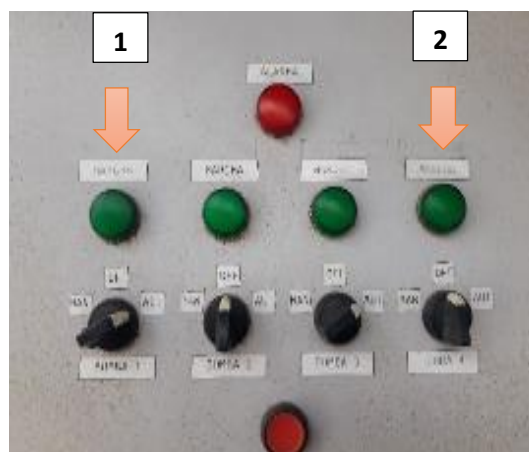


Ilustración 13 lámparas de señalización bombas

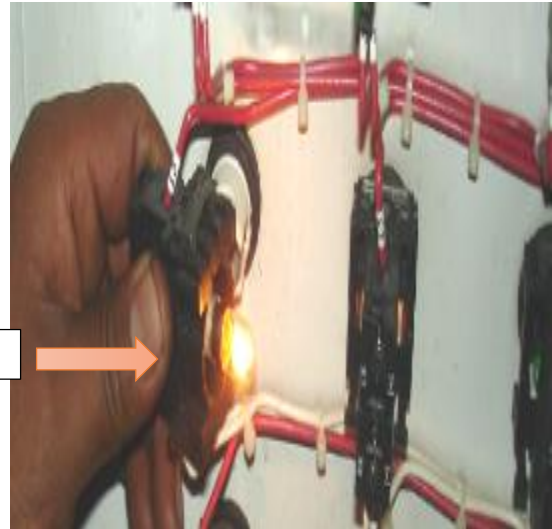


Ilustración 14 lámparas de señalización bombas

	REVISAR Y CAMBIAR LAMPARAS DE SEÑALIZACION	BME-03	2/2
--	--	--------	-----

5. en caso de que los conectores de la lámpara se encuentren dañados se procede a cambiarlo (Cambiar lámpara **(3)**).

6. Verificar que todas las lámparas enciendan correctamente.**(4)**



*Ilustración 15 lámparas de señalización bombas*

7. Cerrar armario eléctrico.



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**

	Verificar funcionamiento de bomba dosificadora	BMU-01	1/2
--	--	--------	-----

## INFORMACION



Nota: después de utilizar el químico regresarlo a su lugar correspondiente. **(3)**



Manipular el químico con EPP.



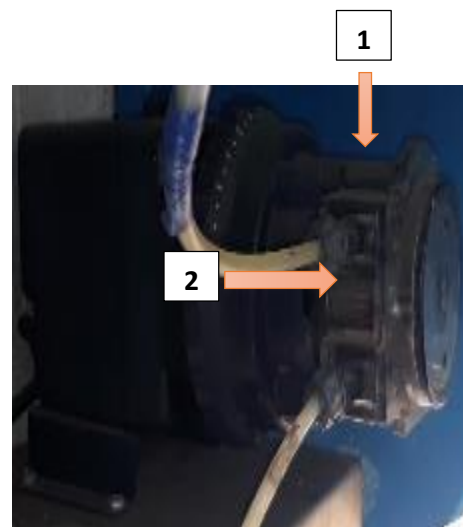
Periodo de aplicación de químico quincenal o semanalmente según aplique.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Biosida nalco 8900
- nalcoTrasar 102

## PROCEDIMIENTO

1. El químico se aplica con bomba **(1)** o directamente sin utilizar bomba.




*Ilustración 16 bomba dosificadora*

2. Obtener la titulación del agua.
3. Dosificar la cantidad de producto químico de acuerdo al resultado de la titulación. **(2)**



*Ilustración 17 contenedor de químico*

# Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

	verificar funcionamiento de bomba dosificadora	BMU-01	2/2
---	--	--------	-----

- realizar la toma de datos semanalmente en la rutina de mantenimiento preventivo correspondiente.(4)



Ilustración 18 bidón de químico

PUNTO DE MUESTREO	TORRE	COMPRESOR	CC AGUA H.	A. SUAVIZADA	A. SERVICIO
DUREZA	300PPM MAX	20PPM MAX	20PPM MAX	20PPM MAX	300PPM MAX
CONDUCTIVIDAD	600MS MAX	4500MS MAX	4500MS MAX	4500MS MAX	600MS MAX
PH	7 - 9	7.2 - 9	7.2 - 9	7.2 - 9	7 - 9
FIERRO	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 - 2
TRASAR	50 - 100	8000-15000	8000-15000		

Ilustración 19 bitácora de resultados



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**

	Revisar y eliminar fugas de agua en sellos mecánicos	BMM-01	1/2
--	--	--------	-----

## INFORMACION

Si se identifica alguna fuga programar cambio de sello mecánico.

Verificar que se cuente con una Bomba disponible para no afectar la producción.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

## PROCEDIMIENTO

1.- Desenergizar bomba y colocar seguridad de no operación. **(1)**



Ilustración 20 interruptor principal bombas

2.- Desatornillar la parte del impulsor y la carcasa de la bomba **(2)**

3.- Desanclar el motor **(3)**.

4.- Retirar motor (verificar que se cuente con la refacción disponible para hacer el Cambio).

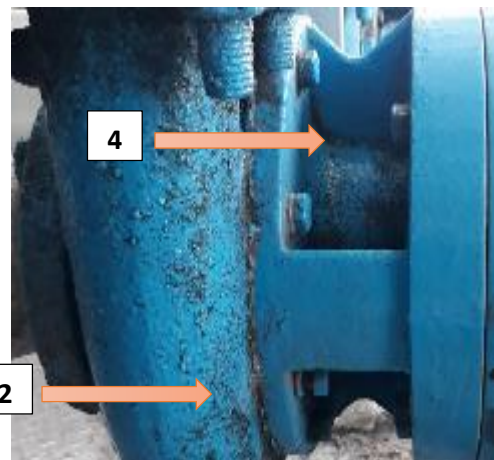

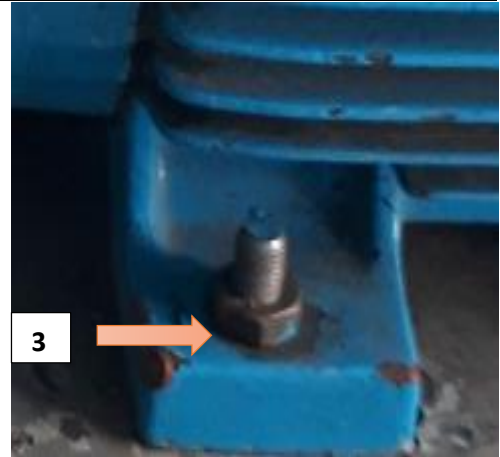


Ilustración 21 impulsor bomba centrífuga

	revisar y eliminar fugas de agua en sellos mecánicos	BMM-01	2/2
---	--	--------	-----

5. Desarmar la parte del impulsor. **(4)**



*Ilustración 22 tornillos sujetadores de bomba*

6.- Cambiar sello mecánico **(5)**



*Ilustración 23 sello mecánico bomba*

7.- Armar motor.

8.- Colocar motor.



*Ilustración 24 bombas centrifugas*

	LUBRICAR RODAMIENTOS DE MOTORES	BMU-02	1/1
--	---------------------------------	--------	-----

## INFORMACION

Utilizar grasa para altas temperaturas

No utilizar otra graseras que no sea la ya asignada para ese tipo de grasa.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Graseras.
- Grasa ALTIS MV2
- Trapo industrial

## PROCEDIMIENTO

1.- Verificar que la graseras tenga grasa suficiente.

2.- Aplicar 5 bombazos a los rodamientos traseros y delanteros del motor **(1)**

3.- Limpiar el excedente de grasa **(2)**



Ilustración 25 graseras

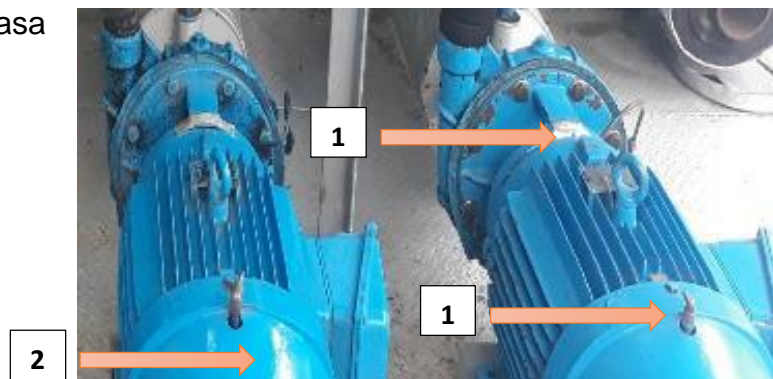


Ilustración 26 bombas centrífugas

	Toma de lecturas de temperatura y amperaje	BME-04	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION

**i** Solo se recopilan datos de bombas que se encuentren en operación.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Termómetro laser
- Amperímetro

## PROCEDIMIENTO

Con el termómetro tomar lectura de los siguientes datos:

- Temperatura de rodamiento delantero. **(1)**
- Temperatura de estator **(2)**
- Temperatura de rodamiento trasero **(3)**

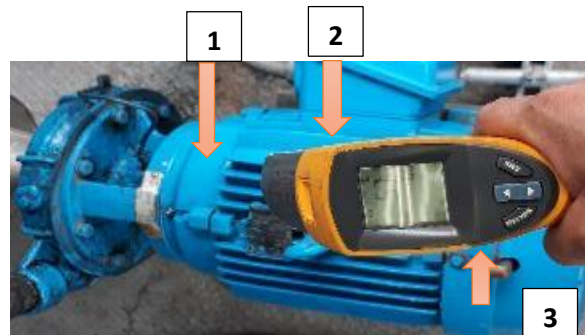


Ilustración 27 Toma de temperaturas a bombas

1. Con el amperímetro se tomaran lecturas de las líneas 1, 2, y 3 de las bombas que se encuentren en funcionamiento. **(4)**



Ilustración 28 toma de lecturas de amperaje



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**



# CHILLER RTA / CGA

## Mantenimiento mensual

### Explicación Técnica



*Ilustración 29 chiller trane*



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**

	Inspeccionar el sistema y realizar limpieza de equipo	CMU-01	1/2
--	---	--------	-----

## INFORMACION

En caso de encontrar alguna anomalía reportar inmediatamente al supervisor en turno.

No utilizar Karcher por su alta presión.

Realizar el trabajo con extrema precaución.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Trapo industrial
- LPS PRECISION CLEAN DESENGRASANTE
- Matraca y dado 10mm

## PROCEDIMIENTO

1.- Verificar los condensados del sistema  
(1)

2.- Limpiar condensados de tuberías (1).

3.- Revisar que la tubería tenga el forro (2)



Ilustración 30 compresor chiller trane

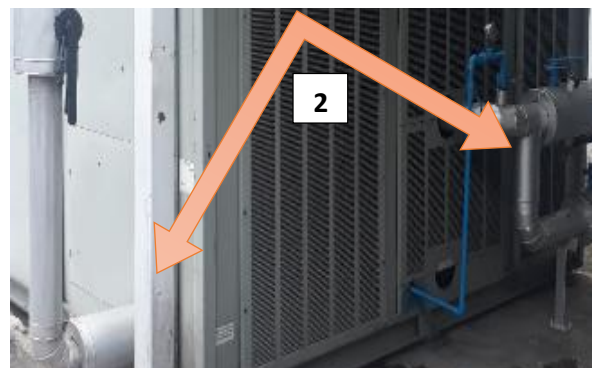



Ilustración 31 tuberías chiller trane

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

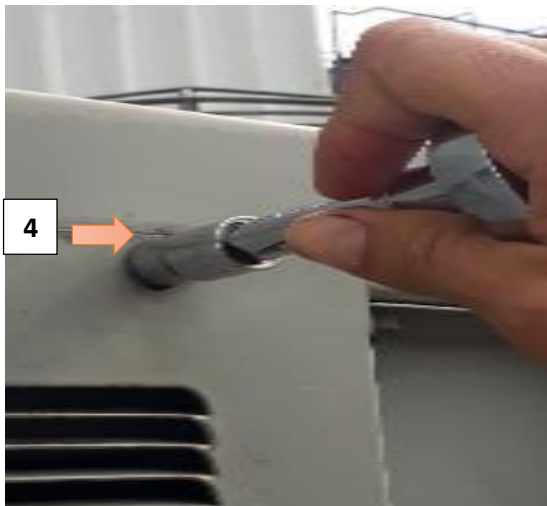
	<b>Inspeccionar el sistema y realizar limpieza de equipo</b>	<b>CMU-O1</b>	<b>2/2</b>
---	--	---------------	------------

4.- Limpiar el área alrededor del Chiller. (3)



*Ilustración 32 área limpia chiller*

5.- Retirar protección de compresores (4).

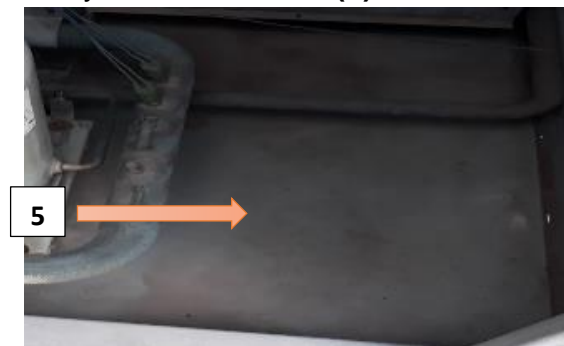


*Ilustración 34 paneles protectores de chiller trane*



*Ilustración 33 Protección de compresores*

6.- Eliminar basura y escombros de los serpentines y área de Chiller. (5)



*Ilustración 35 área limpia en compresores*

	Revisar la mirilla de la línea de líquido	CMU-02	1/1
--	---	--------	-----

## INFORMACION

Comprobar el flujo de gas refrigerante en la línea.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Trapo limpio.

## PROCEDIMIENTO

1.- Revisar que la mirilla se encuentra en buen estado (1)



Ilustración 36 mirilla compresor No. 1

2.- Revisar que la mirilla este limpia. (2)



Ilustración 37 mirilla compresor No. 2

3.- Limpiar mirilla con trapo limpio.

4.- Verificar el flujo de agua (3)



Ilustración 38 mirilla de flujo

	Revisar rotación manual de los ventiladores del condensado	CMM-01	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION

Trabajar con equipo des energizado.

En caso de que no gire el ventilador revisar motor y rodamientos.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Llaves españolas.
- Desarmadores.
- Martillo.
- Herramienta en general.

## PROCEDIMIENTO

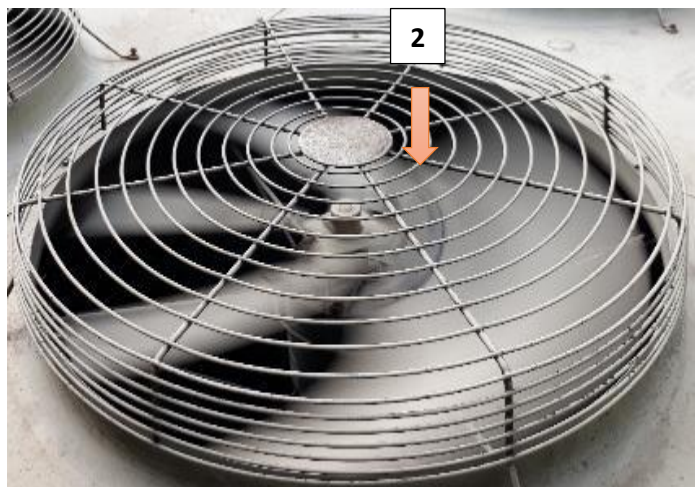
1.- Revisar el libre giro de los ventiladores del Chiller **(1)**



*Ilustración 39 ventiladores No. 1 y 2*

2.- Revisar el giro de rotación del ventilador en funcionamiento.

3.- Revisar que el giro no sea forzado **(2)**



*Ilustración 40 ventilador No. 3*

	Verificar que no existan fugas y ruidos anormales en el sistema	CMU-03	1/1
--	---	--------	-----

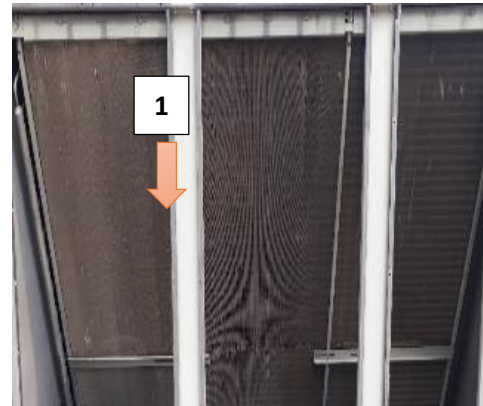
## INFORMACION

Las fugas se presentan regularmente en paneles de serpentines.

## PROCEDIMIENTO

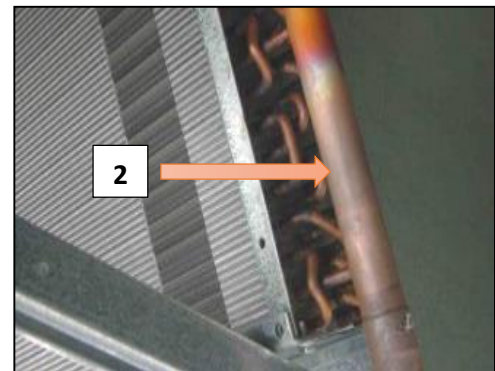
**Observar que no existan fugas en el sistema.**

1.- Revisar que no existan manchas de refrigerante en la parte externa **(1)** e interna de los paneles.



*Ilustración 41 Serpentes*

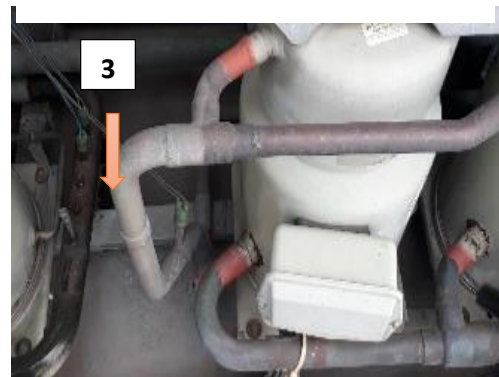
2.- Revisar que no exista fuga en serpentines. **(2)**



*Ilustración 42 Tubería de cobre*

3.- Revisar que no exista fuga en el área de compresores. **(3)**


**NOTA:** en caso de que exista alguna fuga Reportarla al proveedor.



*Ilustración 43 Compresor n°2*

	Verificar correcto apriete de terminales eléctricas	CME-01	1/1
--	---	--------	-----

## INFORMACION

 Utilizar equipo de protección personal

 Trabajar con equipo des energizado.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Desarmador plano.
- Desarmador de cruz.
- Llave Allen.
- Guantes de seguridad.

## PROCEDIMIENTO

1.- Abrir armario eléctrico **(1)**

2.- Verificar que las conexiones en general de armario eléctrico, revisar que no se encuentren flojas **(2)**

3.- Apretar terminales eléctricas **(3)**

4.- Limpiar tablero eléctrico.

5.- Cerrar armario eléctrico.



Ilustración 44 Compuerta de armario eléctrico chiller

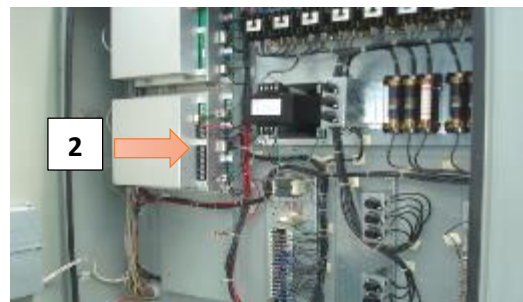


Ilustración 45 componentes eléctricos chiller

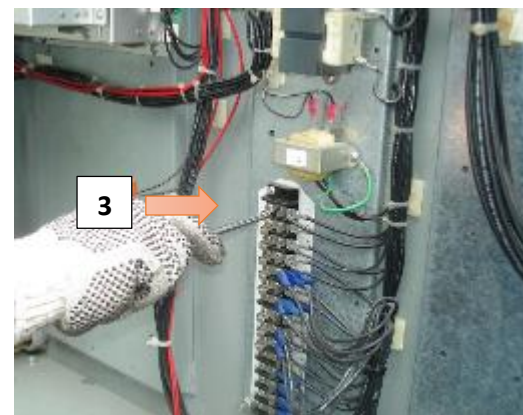


Ilustración 46 Tablero eléctrico chiller

	Tomar lecturas de corrientes en ventiladores	CME-02	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION

Energizar equipo para toma de lecturas.

Amperaje. (+/- 0.1Amp.)

Fase1: 1.8 Amp.

Fase2: 1.8 Amp.

Fase3: 1.8 Amp.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Amperímetro de gancho.
- Llave Allen
- Desarmador.

## PROCEDIMIENTO

1.- Revisar amperaje de contactor de ventiladores (1)

2.- Revisar voltaje en las tres fases (2)

3.- En caso de alguna anomalía, revisar el balanceo de las tres fases y motor del ventilador

4.- Los datos obtenidos anotarlos en la rutina de mantenimiento correspondiente a la orden de trabajo que se encuentre activa

2

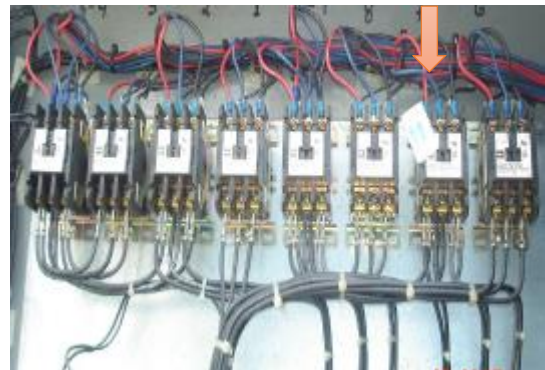


Ilustración 47 Contadores de ventiladores

2



Ilustración 48 Contadores de ventiladores



# TORRE DE ENFRIAMIENTO EVAPCO

## Mantenimiento mensual

### Explicación Técnica



Ilustración 49 Torre de enfriamiento EVAPCO



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**

	LIMPIEZA GENERAL AL INTERIOR DEL EQUIPO	TMU-01	1/3
--	---	--------	-----

## INFORMACION

Precaución al manipular piezas punzocortantes del equipo

Trabajar con equipo des energizado.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- ESCOBA
- AGUA A PRESION

## PROCEDIMIENTO

1. Destornillar las 10 perillas que sostienen a los paneles de la torre perillas que los sostienen.  
**(1)**

1

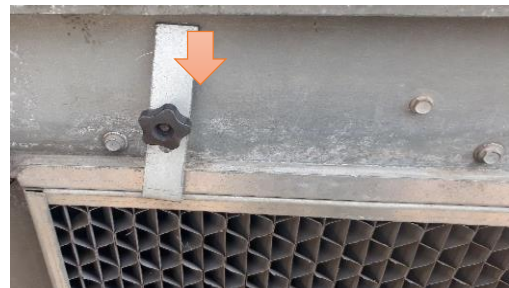


Ilustración 50 Perilla de panel

2. Retirar los filtros que cubren la tina de agua de la torre**(2)**

2

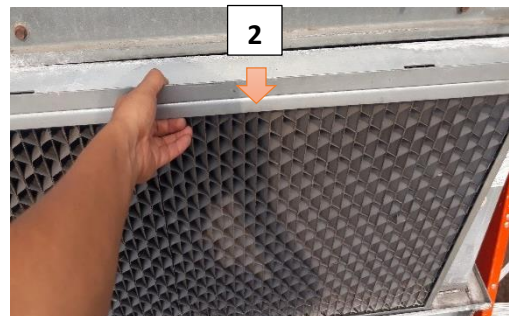


Ilustración 51 Panel de tina

3. colocarlos en un espacio abierto para después limpiarlos.**(3)**

3

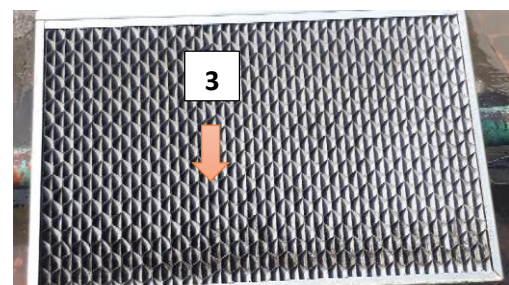


Ilustración 52 Panel limpio

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

	LIMPIEZA GENERAL AL INTERIOR DEL EQUIPO	TMU-01	2/3
--	---	--------	-----

2

4. Drenar el agua que se encuentra contenida en la tina de la torre, cerrar llave de paso de llenado, abrir llave de drenado(1) retirando perno de seguridad.(2)

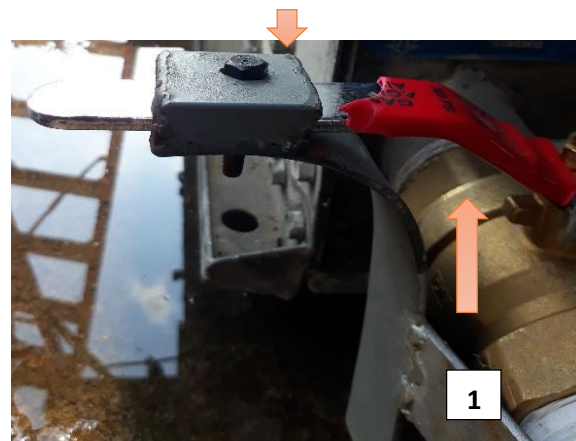


Ilustración 53 Válvula de paso a drenaje

5. Limpiar la tina con escoba (3) y agua a presión para eliminar residuos de sarro o polvo (4) que se puedan encontrar dentro de ella.

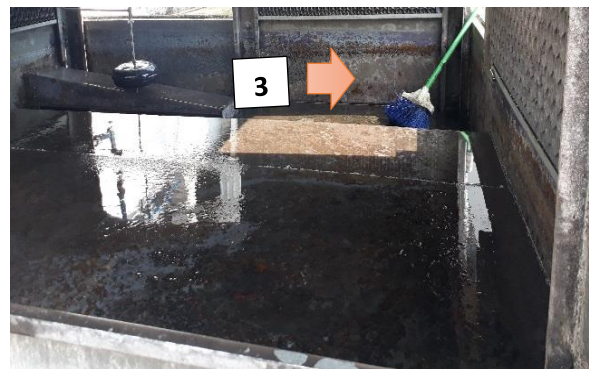


Ilustración 54 Tina de torre limpia

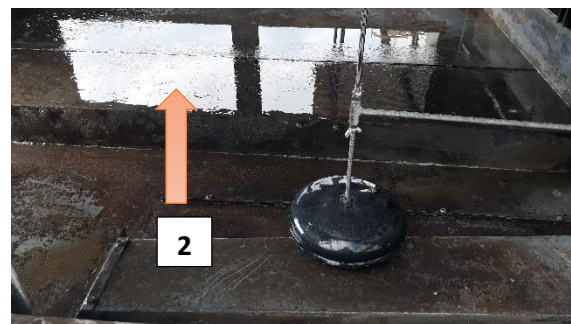


Ilustración 55 Flotador de tina

	LIMPIEZA GENERAL AL EXTERIOR DEL EQUIPO	TMU-01	3/3
--	---	--------	-----

## INFORMACION

Precaución al manipular piezas punzocortantes del equipo

Trabajar con equipo des energizado.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- TRAPO INDUSTRIAL
- ESPATULA
- AGUA A PRESION

## PROCEDIMIENTO

1. Eliminar sarro de los filtros de la torre con la ayuda de una espátula(1), al terminar todos los filtros lavarlos con agua a presión.(2)

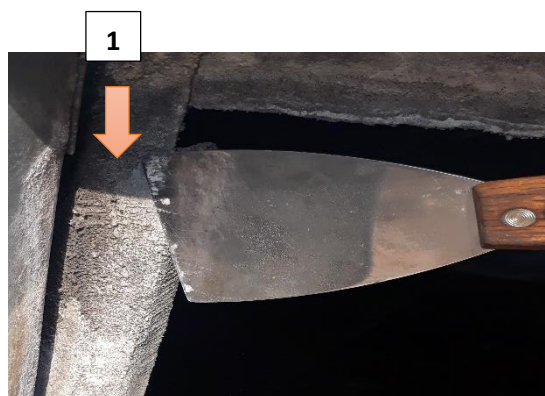


Ilustración 56 Corrosión contenida en paneles



Ilustración 57 Limpieza de paneles

2. Limpiar exterior de torre con trapo (3).

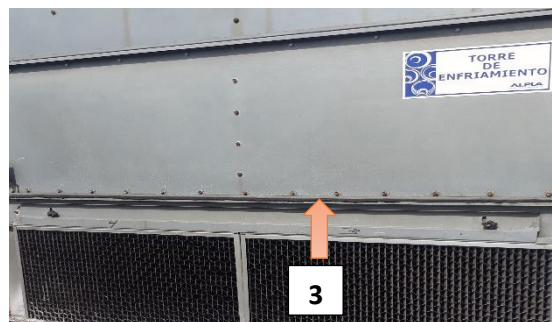


Ilustración 58 Cuerpo de torre de enfriamiento

	VERIFICAR QUE EL FLOTADOR FUNCIONE CORRECTAMENTE	TMM-01	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION

Precaución al manipular piezas punzocortantes del equipo

Trabajar con equipo desenergizado.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- TRAPO INDUSTRIAL
- Desarmador plano
- Desarmador de cruz
- Herramienta en general

## PROCEDIMIENTO

1. Retirar filtros que cubren la tina, VEASE FICHA TMU-01
2. vaciar el agua contenida en la tina.
3. desmontar flotador de torre (1) y revisar empaques (2).



Ilustración 59 Flotador de torre de enfriamiento



Ilustración 60 Sello mecánico de flotador

4. verificar su funcionamiento (3)

**NOTA:** para garantizar que el funcionamiento del flotador se recomienda no aplicar ninguna fuerza externa y permitirle realizar su labor por sí solo.

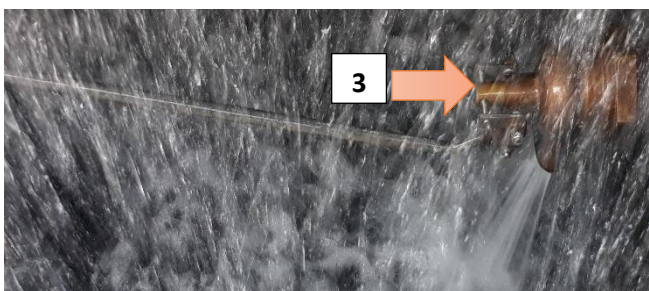


Ilustración 61 Flotador funcionando

	VERIFICAR EL ESTADO FÍSICO Y TENSIÓN DE LAS BANDAS	TMM-02	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION

Precaución al manipular piezas punzocortantes del equipo

No utilizar desengrasante dieléctrico para limpiar las bandas

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- TRAPO INDUSTRIAL
- LPS PRECISION CLEAN DESENGRASANTE
- Tensiómetro
- **PROCEDIMIENTO**

1. Retirar compuerta de acceso a ventilador y bandas.(1)

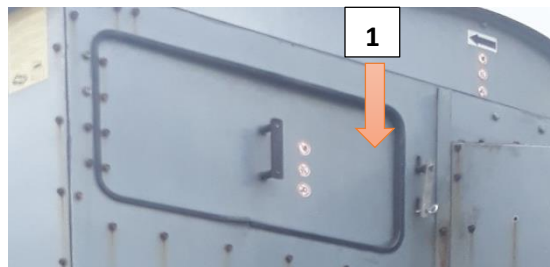


Ilustración 62 Compuerta de acceso a ventilador

2. Con la ayuda del tensiómetro se verificara el buen estado de cada una de las bandas primero se debe golpear la banda en el punto más cercano al motor, posteriormente se posicionara el tensiómetro para que refleje alguna lectura.

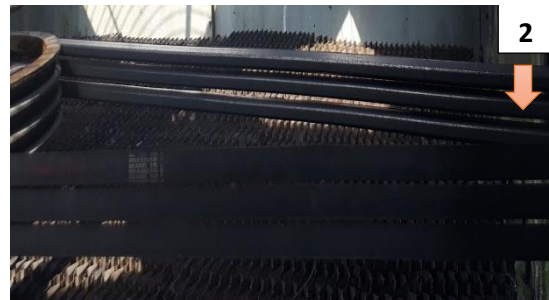


Ilustración 63 Bandas de transmisión de fuerza

3. Limpiar bandas con trapo y lps precisión y retirar excesos de grasa. (2)

4. Posteriormente verificar el buen estado de las bandas. (3)

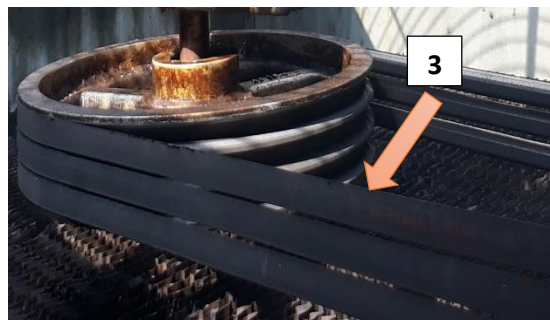


Ilustración 64 polea

	LUBRICAR CHUMACERAS DEL EJE DEL VENTILADOR	TMM-03	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION

**i** Utilizar grasa para altas temperaturas

**⊘** No utilizar otra graseras que no sea la ya asignada para ese tipo de grasa.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Graseras.
- Grasa ALTIS MV2
- Trapo industrial

## PROCEDIMIENTO

1.- Verificar que la graseras tenga grasa suficiente. **(1)**

2.- Aplicar 5 bombazos a cada una de las chumaceras del eje del ventilador **(2)**.

**NOTA:** la graseras se encuentra justo a un costado de donde está la compuerta de acceso en la parte interior del lado derecho.

3.- Limpiar el excedente de grasa **(3)**



Ilustración 65 Graseras

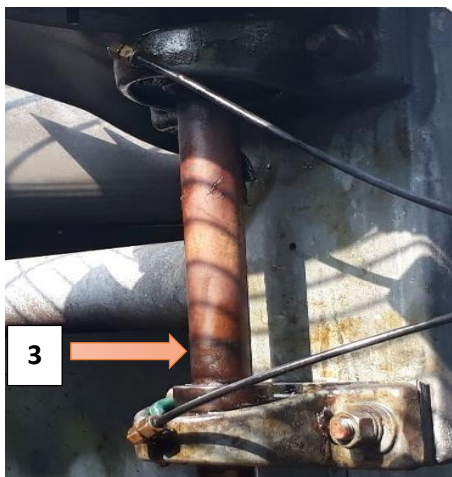


Ilustración 66 Eje de ventilador

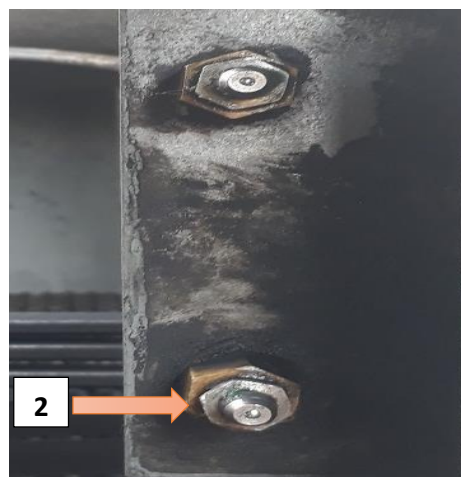


Ilustración 67 Graseras de chumaceras

# TRANSPORTADOR AEREO ZECCHETTI

## Mantenimiento mensual

### Explicación Técnica



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**



	VERIFICAR LIBRE DEZPLAZAMIENTO DE BOTELLAS	ZMM-01	1/2
--	--	--------	-----

## INFORMACION



Prestar mayor atención en tramo motor #25 al motor #42.



No efectuar ajustes mayores mientras se encuentre en operación.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Trapo industrial
- Aceite castrol optileb AT 15

## PROCEDIMIENTO

1. Inspeccionar el libre desplazamiento de de botella por toda la línea. **(1)**

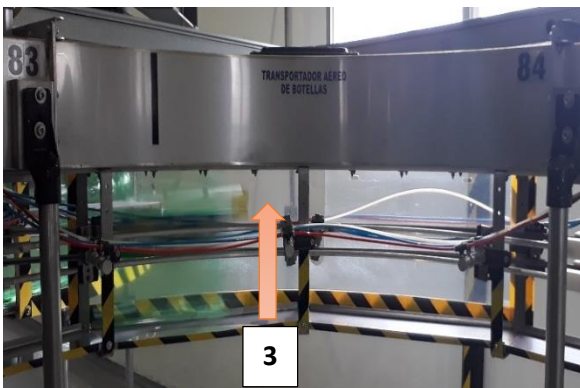


Ilustración 70 Curva tramo 84



Ilustración 68 Curva tramo 86

2. Verificar que la guía se encuentre en optimas condiciones. **(2)** en caso de que se encuentre desgastada se procede a cambiarla. (vease ficha####)

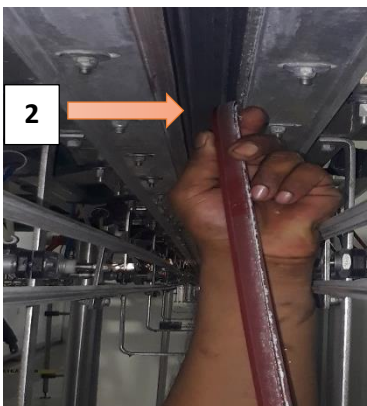


Ilustración 69 Tramo de guía dañada



Ilustración 71 Guía desgastada

	VERIFICAR LIBRE DEZPLAZAMIENTO DE BOTELLAS	ZMM-01	2/2
---	--	--------	-----

3. Retirar seguros que se encuentren flojos o cambiar donde se requiera. (3)



Ilustración 72 Seguros de guía

4. Asegurarse que no existan fugas en pistones de guías laterales. (4)



Ilustración 73 piston de guía lateral

5. De igual manera verificar no existan fugas de aire en empalmes de guías laterales. (5)

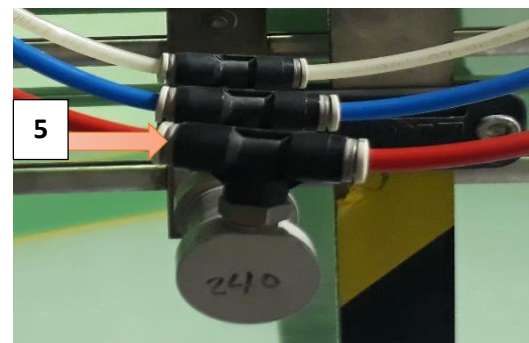




Ilustración 74 Empalme de guía lateral

	REVISION DE CONECTORES DE SENSORES	ZME-01	1/1
---	------------------------------------	--------	-----

## INFORMACION

 En caso de mal funcionamiento programar su cambio.

 Tener cuidado al conectar los sensores para no dañar los pines

 No efectuar ajustes mayores mientras se encuentre en operación.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Trapo industrial
- Desengrasante dieléctrico
- **PROCEDIMIENTO**

1. Verificar que se encuentre en buen estado el sensor **(1)**
2. Destornillar la tuerca que sujeta el conector. **(2)**
3. Inspeccionar no presente sulfato en pines o terminales de conexión. **(3)**
4. Acoplar nuevamente el conector y limpiar. **(4)**

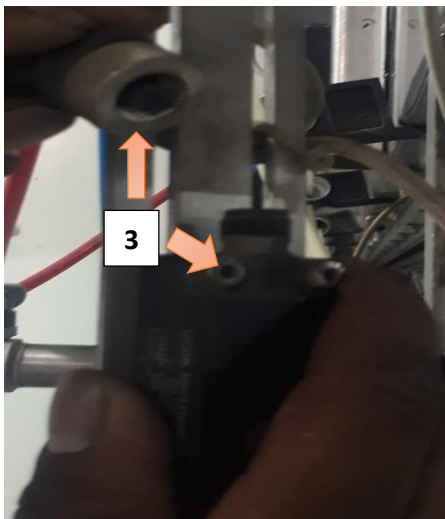


Ilustración 75 Sensor ultrasónico

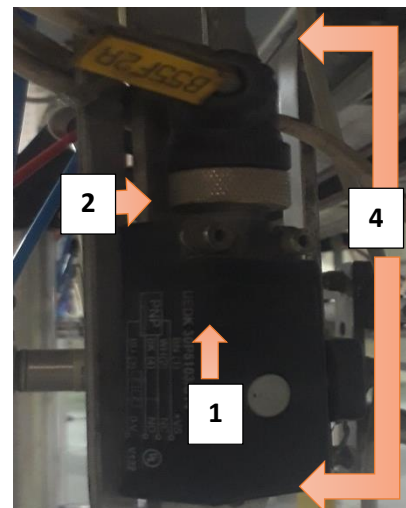


Ilustración 76 Sensor ultrasónico

# TRANSPORTADOR AEREO ZECCHETTI

## Mantenimiento Semanal

### Explicación Técnica



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Fragmentos de metales.
- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA**

	INSPECCION Y ESTADO DE GUIAS	ZSM-01	1/2
--	------------------------------	--------	-----

## INFORMACION

Después de cada labor sanitizar el área de trabajo para garantizar la inocuidad del producto.

Precaución al manipular piezas punzocortantes del equipo

No utilizar desengrasante dieléctrico para limpiar las guías

Trabajar con equipo des energizado

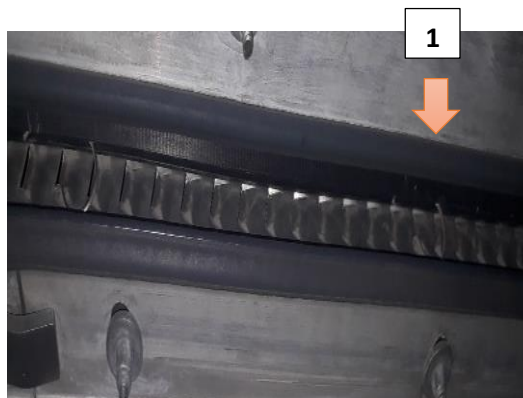
## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- TRAPO INDUSTRIAL
- ALCOHOL ISOPROPILICO
- Cúter
- PROFILE TSE (GUIA DE CUELLO)

## PROCEDIMIENTO

1. verificar que las guías se encuentren buen estado. **(1)**

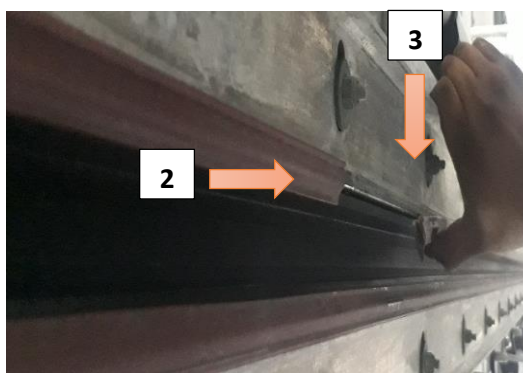
NOTA: en caso de ser necesario reemplazar el tramo de guía que presente desgaste.



en

Ilustración 77 Guía de cuello

2. Buscar la unión de guías **(2)** y retirar parte dañada. **(3)**



la

Ilustración 78 Empalme guía de cuello

	INSPECCION Y ESTADO DE GUIAS	ZSM-01	2/2
---	------------------------------	--------	-----

3. Limpiar la superficie donde se colocara la pieza nueva.(3)

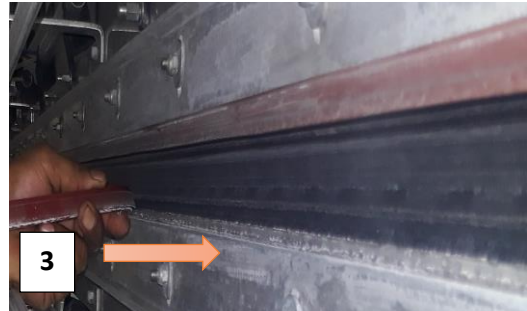


Ilustración 79 Tramo de guía de cuello dañada

4. Colocar tramo nuevo verificando sea colocado correctamente. (4)



Ilustración 80 Tramo de guía de cuello nueva

5. Sanitizar el área con alcohol isopropilico. (5)

NOTA: verificar que el bidón este identificado correctamente con la etiqueta de control.

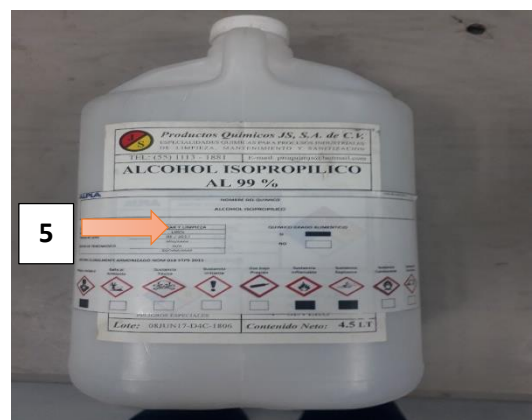


Ilustración 81 Bidón de alcohol isopropilico

	<b>VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE SENSORES.</b>	<b>ZSU-01</b>	<b>1/1</b>
--	--	---------------	------------

## INFORMACION

Después de cada labor sanitizar el área de trabajo para garantizar la inocuidad del producto.

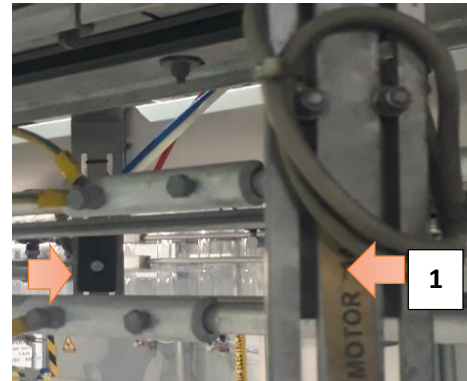
Precaución al manipular piezas punzocortantes del equipo

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- TRAPO INDUSTRIAL
- Herramienta en general

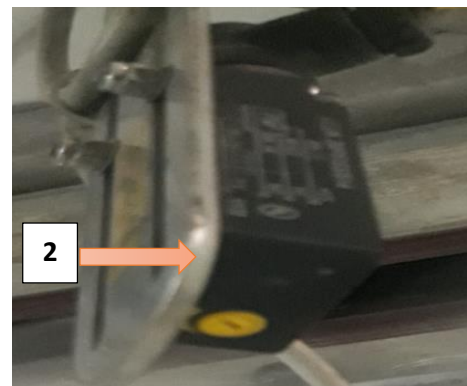
## PROCEDIMIENTO

1. Verificar correcto posicionamiento de los sensores. **(1)**



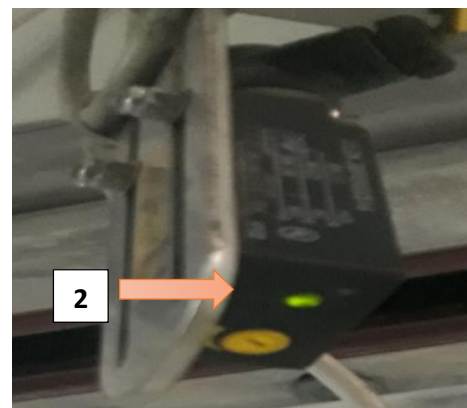
*Ilustración 82 Sensor ultrasónico alineado*

2. Verificar su correcto funcionamiento. **(2)**



*Ilustración 83 Sensor apagado*

3. Inspeccionar el área y asegurarse que no existan cables dañados.



*Ilustración 84 Sensor ultrasónico encendido*

	LIMPIEZA DE FILTROS DE AIRE DE ARMARIO ELECTRICO	ZSE-01	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION



Colocar sistema loto



Precaución al manipular piezas punzocortantes del equipo



No utilizar agua

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- TRAPO INDUSTRIAL
- Herramienta en general
- Desengrasante dieléctrico
- LPS PRECISION CLEAN

## PROCEDIMIENTO

1. Des energizar armario desde interruptor principal. **(1)**



Ilustración 85 Interruptor principal armario eléctrico



Sistema loto se refiere a prácticas y procedimientos específico para proteger la seguridad de los empleados de la activación o inicio inesperado de máquinas y equipos.

2. Retirar tornillos que sujetan la protección a las turbinas de los filtros. **(2)**

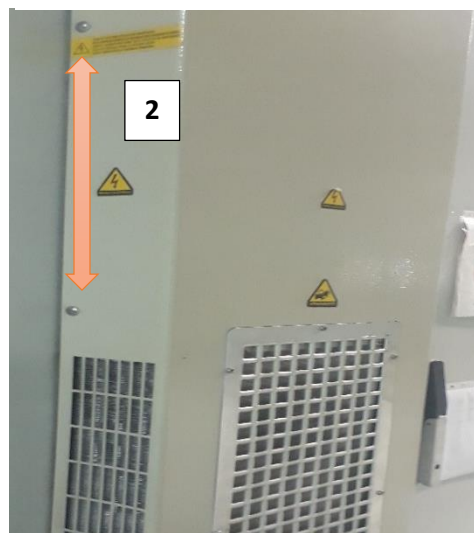


Ilustración 86 protección de moto turbinas de enfriamiento



	<b>LIMPIEZA DE FILTROS DE AIRE DE ARMARIO ELECTRICO</b>	ZSE-01	1/1
--	---	--------	-----

3. Retirar protección, retirar terminal a tierra. **(3)**



Ilustración 88 Retiro de guarda sistema de enfriamiento

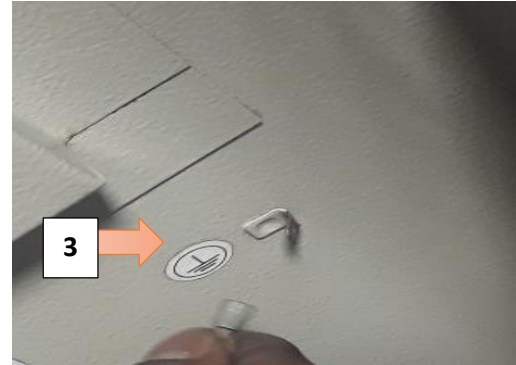


Ilustración 87 Puesta a tierra de circuito

4. Sopletear turbinas. **(4)** posteriormente Limpiar turbinas con trapo y precisión clean. **(5)**



Ilustración 90 Turbina

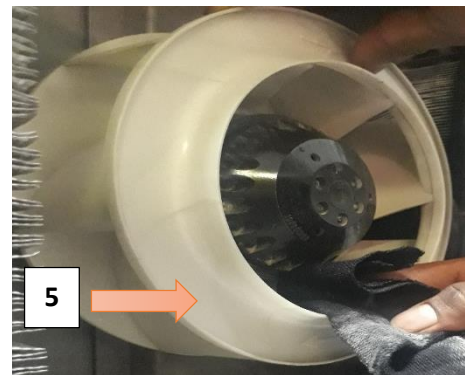


Ilustración 89 Limpieza de turbina

5. Retirar tornillos que sujetan la protección del filtro. **(6)** una vez retirados sopletear filtro para eliminar polvo contenido en él. **(7)**

Una vez terminado el trabajo colocar todas las piezas en su lugar correspondiente.

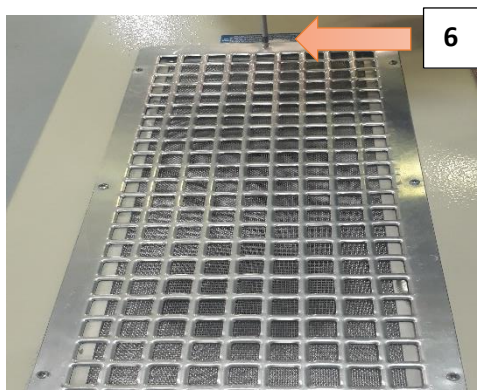


Ilustración 92 Protección filtro metálico

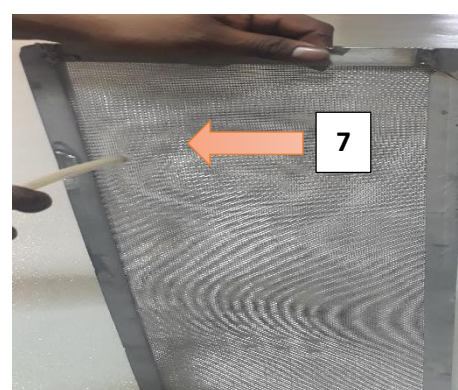


Ilustración 91 Filtro metálico



### INFORMACION



El mal uso de la herramienta manual puede poner en riesgo la integridad física



Realizar el trabajo con extrema precaución.

### HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Lámpara de refacción.
- Desarmador plano.
- Desarmador de cruz
- Pinzas eléctricas

### PROCEDIMIENTO

Verificar que todas las lámparas enciendan correctamente **(1)**

1. Si la lámpara no enciende, se requiere cambiarla. **(2)**

2. Abrir armario eléctrico. Ver ficha

3. aflojar tornillería y retirar lámpara dañada **(3)**

4. en caso de que los conectores de la lámpara se encuentren dañados se procede a cambiarlo (Cambiar lámpara **(3)**).

5. Verificar que todas las lámparas enciendan correctamente.

6. Cerrar armario eléctrico.

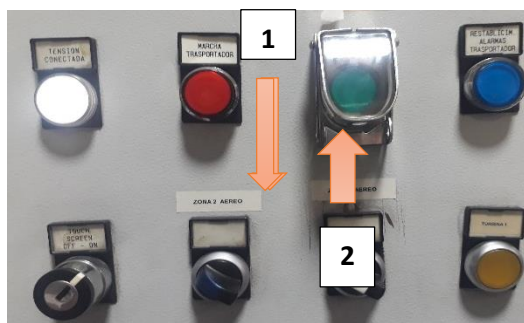


Ilustración 93 Lámpas de señalización

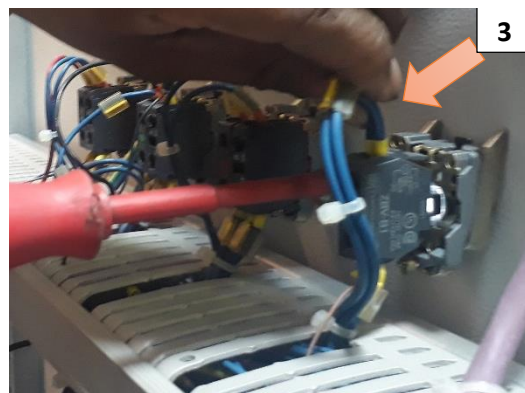


Ilustración 94 Retirar lámpara dañada

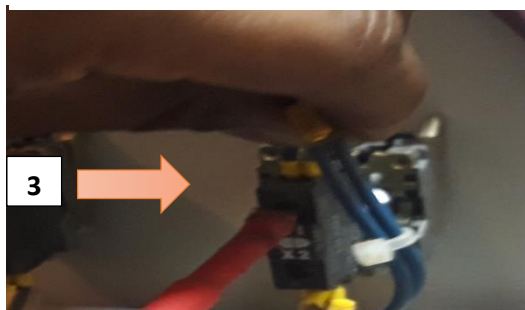


Ilustración 95 Reapriete de conexiones

	REVISAR QUE NO EXISTAN CONEXIONES FLOJAS	ZSE-04	1/1
--	--	--------	-----

## INFORMACION

Realizar el trabajo con extrema precaución.

El mal uso de la herramienta manual puede poner en riesgo la integridad física

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Desarmador plano.
- Desarmador de cruz

## PROCEDIMIENTO

1.- Abrir armario eléctrico.

2.- Revisar que las conexiones del armario eléctrico no se encuentren flojas. **(1)**

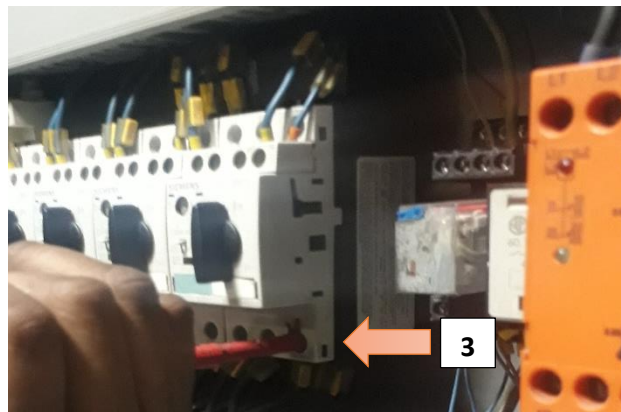


Ilustración 96 Reapriete de conexiones

3.- Reapriete conexiones del armario eléctrico **(2)**

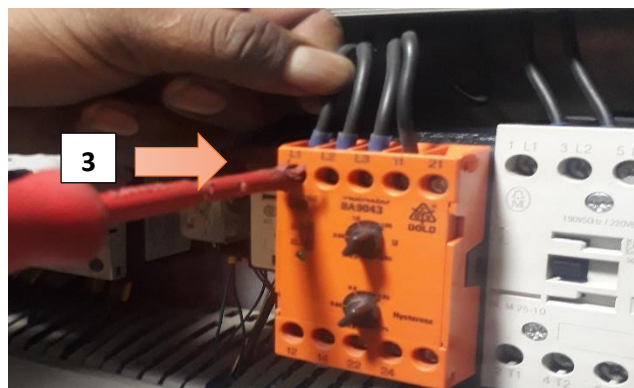




Ilustración 97 eliminar falsos contactos

	LIMPIEZA DE ARMARIO ELÉCTRICO	ZSE-05	2/2
---	-------------------------------	--------	-----

## INFORMACION:

 Maquina des energizada

 Realizar el trabajo con extrema precaución.

 No efectuar ajustes mayores mientras se encuentre en operación.

## HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Trapo limpio.
- Desengrasante dieléctrico.

## PROCEDIMIENTO

Abrir el armario eléctrico **(1)**



Ilustración 98 Armario eléctrico abierto

Limpiar interior de armario eléctrico paredes del armario, canaletas **(2)** y los espacios que se encuentren completamente des energizados. **(3)**

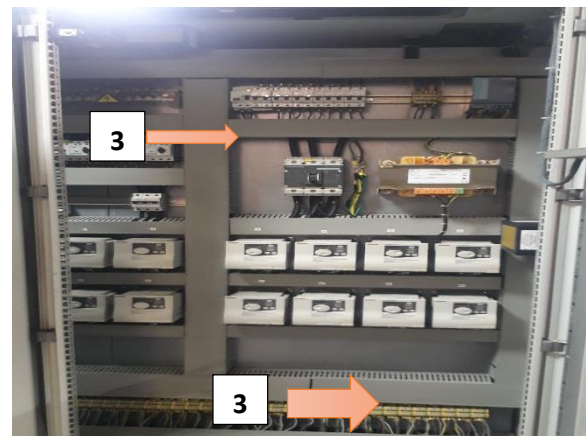
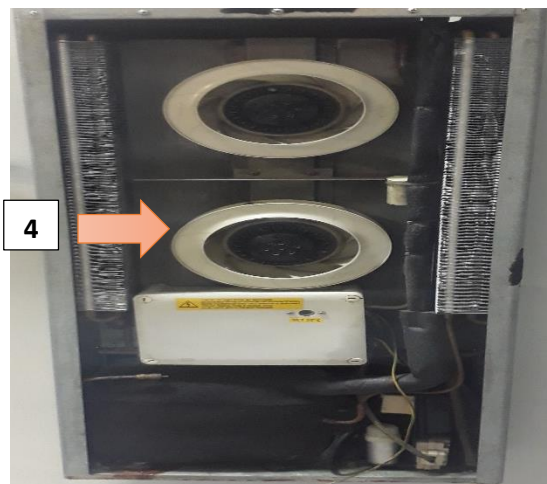


Ilustración 99 Vista frontal de armario

	<b>LIMPIEZA DE ARMARIO ELÉCTRICO</b>	ZSE-05	2/2
--	--------------------------------------	--------	-----

Limpiar compartimiento de ventiladores de enfriamiento. **(4)**



*Ilustración 100 Ventiladores de enfriamiento*

Limpiar exterior de armario eléctrico. **(5)**

**NOTA:** Asegúrese de eliminar manchas de agua, aceite y polvo.

Cerrar armario eléctrico.

(Asegurándonos de no dejar ningún trapo dentro del armario.)



*Ilustración 101 Armario eléctrico*



**Después de los trabajos de mantenimiento asegurar la ausencia de:**

- Químicos (lubricantes, solventes, pinturas).
- Restos de reparaciones como limaduras, suciedad, pintura descarapelada, oxido.
- Refacciones o piezas sueltas.
- Reparaciones temporales.
- Herramientas.

**DEJAR EL AREA LIMPIA.**

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

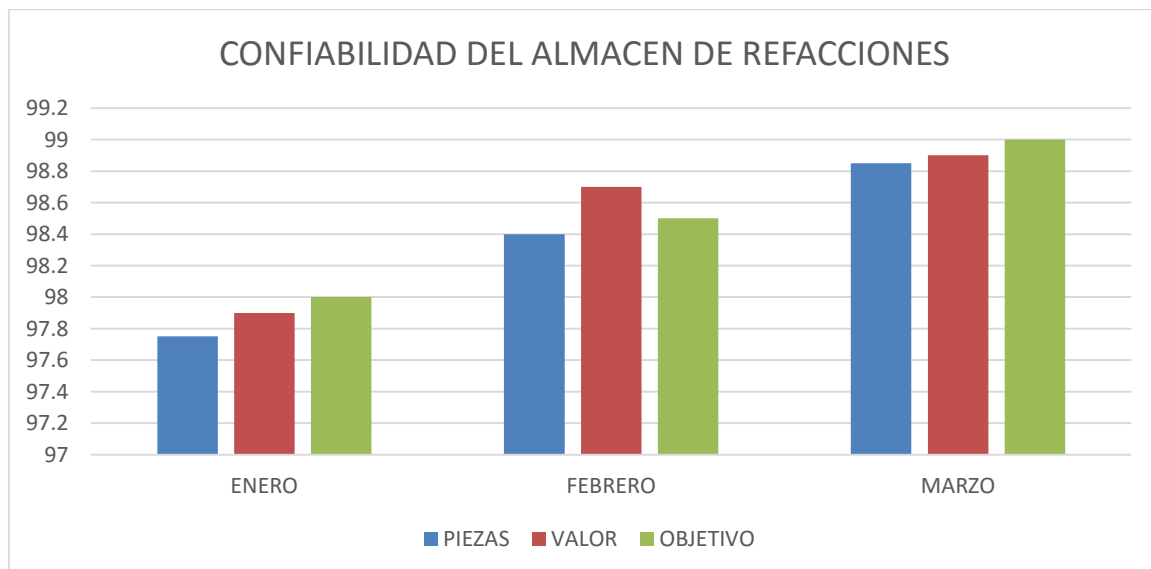
### 4.1 Resultados

Uno de los principales resultados obtenidos gracias a la elaboración de este manual fue el incremento en la confiabilidad del almacén de refacciones ya que gracias a el monitoreo constante de los consumibles utilizados en cada una de la rutinas de mantenimiento se pudo constatar de las de uso frecuente. Gracias a eso dio la pauta a seguir acerca de las refacciones en las cuales se debe contar siempre en existencia en caso de alguna emergencia.

Cabe mencionar que la medición de la confiabilidad en el almacén de refacciones de la planta también arrojo como resultado el buen trabajo en equipo, ya que los colaboradores mostraron gran participación en los conteos realizados.

Se pudo constatar de igual manera que el buen uso de las fichas de intervención puede ser de gran ayuda a personal de mantenimiento que sea nuevo en la planta o que no cuente con la experiencia necesaria.

En la siguiente grafica se muestra el incremento en la confiabilidad respecto al año actual



También hubo un resultado satisfactorio en cuanto a la realización efectiva de los mantenimientos los cuales se realizaron en tiempo y forma.

Transportador Zecchetti	Semanal	MIERCOLES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Mensual	MIERCOLES	M				M				M				M	
	Limpieza profunda aereo	SEMESTRAL														
Chiller	Mensual	MIERCOLES		M				M				M				M
	Autonomo chiller	UNA VEZ POR SEM	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Lecturas diarias	DIARIO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bombas	Mensual	MIERCOLES		M				M				M				M
	Autonomo bombas	UNA VEZ POR SEM	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Lecturas diarias	DIARIO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Torre de enfriamiento	Mensual	MIERCOLES			M				M				M			M
	Limpieza profunda torre	SEMESTRAL											LP			
	Anual	MIERCOLES														

## 4.2 Trabajos Futuros

La mejora continua dentro de la planta es algo primordial es por eso que la visión que se tiene en cuanto a nuestros equipos periféricos es que en un año se pueda contar ya con el 80% de fichas de intervención realizadas e incluidas en nuestro sistema para garantizar el buen uso y funcionamiento de los equipos.

Cabe también resaltar que el tiempo que se necesita para concluir con la realización de fichas es algo extenso ya que en nuestro programa de mantenimiento existen rutinas que se realizan anualmente, semestralmente o dependientes de las horas de trabajo que lleve la maquinaria. Es por eso que el equipo de mantenimiento debe estar preparado para realizar los trabajos continuos asegurándose que el procedimiento que se esté llevando a cabo sea el correcto y de los, más eficaces.

Se busca también que se pueda ya contar con fichas que estén al alcance de todos es decir que nuestro trabajo pueda servir no solo a nuestra planta sino también a todas las demás para así contribuir a la mejora continua de toda ALPLA.

### 4.3 Recomendaciones

La principal recomendación que se puede ofrecer para la mejora continua es implementar en ALPLA la política de que en cada actividad o intervención evidenciar con fotografías o escritos el procedimiento que realiza cada colaborador de mantenimiento para que en un futuro con todos los históricos y evidencias con las que se cuente realizar con ellos las fichas de intervención tomando los mejores procedimientos o bien realizar uno en conjunto para tomar en cuenta todas las ideas.

Otra recomendación muy importante es asegurarse que para cada rutina de mantenimiento se cuente con la confiabilidad de un 95% de que los consumibles que puedan ser requeridos se tengan en existencia en el almacén de refacciones.

Cabe mencionar también tener sumo cuidado en cuanto a las decisiones que se puedan tomar en cada mantenimiento. Por ejemplo en las ocasiones en las que se intervienen los equipos y el operador decide no cambiar algunas refacciones por la creencia de que aún pueden tener vida útil. Y esto puede en un futuro traer serios problemas.



### **4.4.-Conclusión.**

Se realizó exitosamente el manual de fichas de intervención para los equipos periféricos contribuyendo así la mejora continua de la planta. Ya que en la actualidad existen diversos tipos de mantenimiento dentro de la industria, los cuales deben tener una buena administración de recursos y personal para obtener buenos resultados. El contar con un plan de mantenimiento ayuda al personal a programarse adecuadamente, ya que se pueden predisponer en cuestiones de tiempo, roles de personal e inventario de refacciones, este punto es de gran importancia ya que se debe tener un buen control del inventario de refacciones ya que no puede ser una razón por la cual no se pueda intervenir la máquina. Delegar actividades en el plan de mantenimiento ayuda a tener una mejor coordinación con el equipo de trabajo y así poder realizar un seguimiento de avance.

Los mantenimientos preventivos que anteriormente realizaban los operadores eran buenos, pero por diversas circunstancias no todos tenían el mismo conocimiento sobre la máquina. Recopilando información de cada uno de ellos se obtuvo una gran cantidad de información y eso ayudo a mejorar los métodos y técnicas a la hora de intervenir. Se hace mención de esto porque el trabajo en equipo es fundamental en toda empresa, “Nadie sabe todo, todos sabemos algo y entre todos sabemos mucho”.

## ANEXOS

En la siguiente imagen podemos encontrar cual es el ciclo que realiza el equipo chiller trane para enfriar el agua que utiliza la sopladora para su proceso. (Huerta, 2008)

### Ciclo de Refrigeración

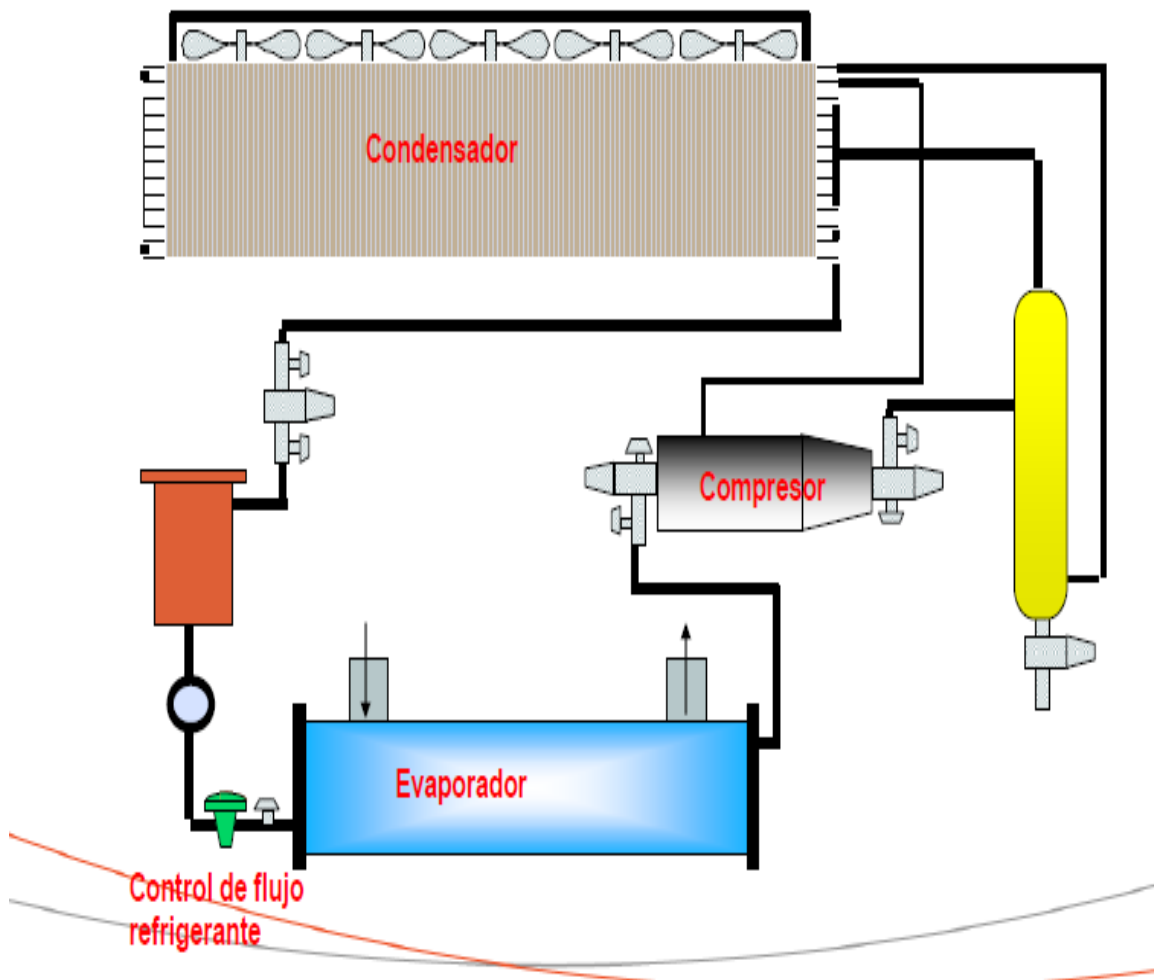


Ilustración 102 ciclo de chiller trane.

- En esta imagen podemos encontrar el proceso que realiza la torre de enfriamiento EVAPCO para enfriar el agua que suministra al compresor.

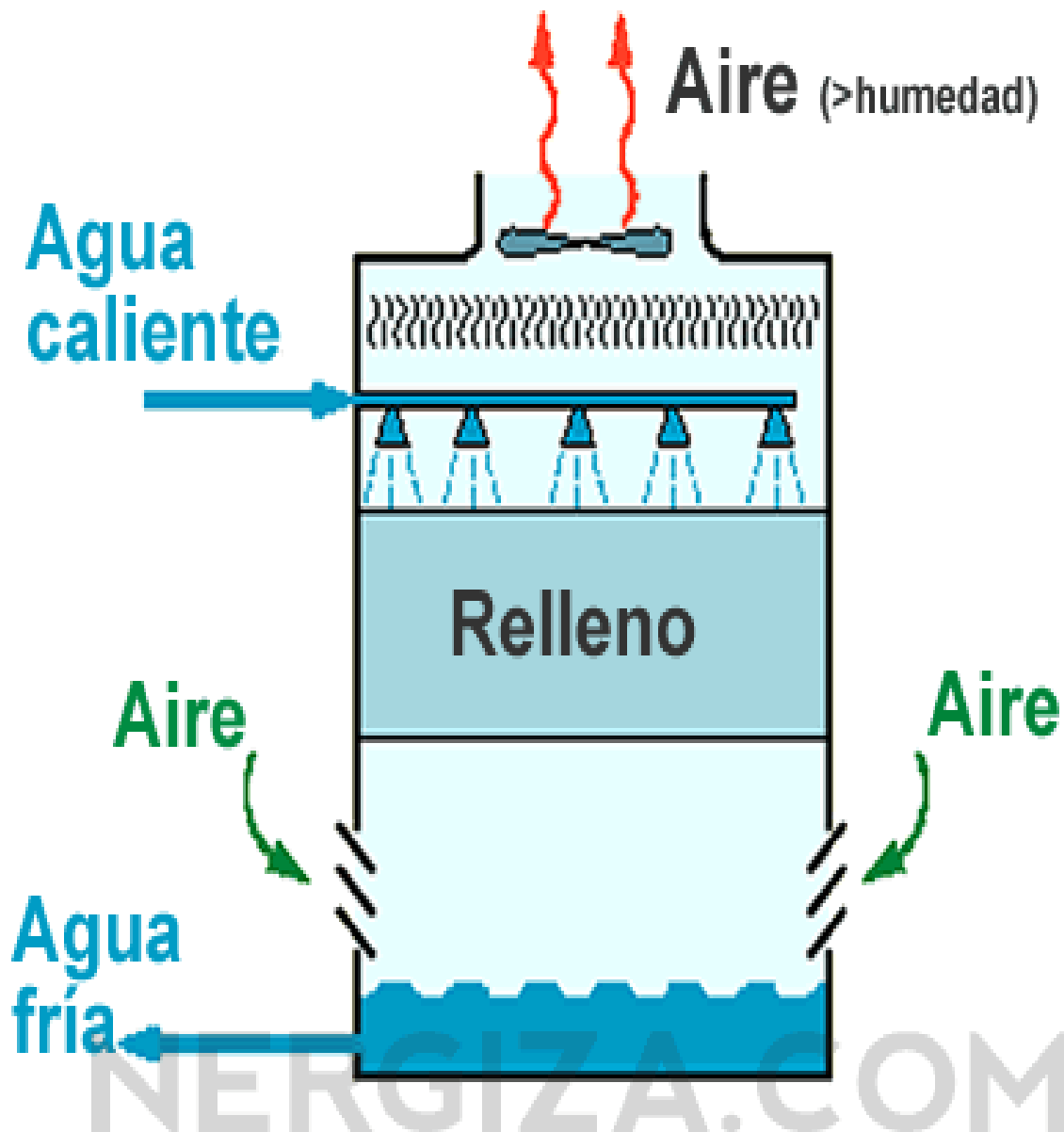


Ilustración 103 proceso de torre de enfriamiento.

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

Se anexa tabla de consumibles frecuentes la cual es de vital importancia para el control del almacén ya que con ella se garantiza y corrobora la información plasmada en el software de control con el que cuenta la empresa, en tal hoja podemos encontrar un listado de las refacciones el cual su uso es con un periodo corto entre cada consumo y engloba a la mayoría de los equipos de la planta.

REFACCIONES DE USO FRECUENTE			09/04/2018
CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD EN MANO
QUI01-0208	5P	PRESOLVE ORANGE DEGREASE PS (01428) LIMPIADOR C/4	
QUI01-0209	5P	LPS PRECISION CLEAN DESENGRASANTE (ATOMI) 02728	
QUI01-0004	5P	ALCOHOL ISOPROPILICO	
MOZ01-TRAPO	CT-1	TRAPO INDUSTRIAL DE COLOR	
FIB01-0002	D-2-1-2-A	FIBRA SCOTCH-BRITE VERDE P-96	
ROD04-6002-2RS1	D-3-2-10-A	RODAMIENTO RIGIDO BOLAS 6002 2RS1	
ROD04-6005-2Z/C3	D-3-2-11-C	RODAMIENTO RIGIDO BOLAS 6005 2Z/C3	
ROD04-6202	D-3-2-11-D	RODAMIENTO RIGIDO BOLAS 6202-2RS	
ROD04-6204-2RS1	D-3-2-12-A	RODAMIENTO RIGIDO BOLAS 6204 2RS1	
ROD01-60042Z	D-3-2-1-B	RODAMIENTO BOLAS A ROTULA 6004 2Z	
ROD04-6205	D-3-2-2-D	RODAMIENTO RIGIDO BOLAS 6205 2Z/C3	
ROD01-6204-2RSH	D-3-2-3-B	RODAMIENTO SKF 6204 2RSH	
ROD01-6002-2RSH	D-3-2-4-A	RODAMIENTO SKF 6002 2RSH	
ROD04-6204	D-3-2-5-A	RODAMIENTO RIGIDO BOLAS 6204	
ROD01-6004	D-3-2-5-C	RODAMIENTO 6004	
ROD01-6004-2ZRC3	D-3-2-5-D	RODAMIENTO FAG 6004.2ZR.C3	
ROD01-6205-2ZRC3	D-3-2-6-A	RODAMIENTO FAG 6205 2ZR.C3	
ROD01-60062RS1	D-3-2-6-B	RODAMIENTO 6006 2RS1	
ROD03-3204	D-3-2-6-D	RODAMIENTO NSK LV320 4B-2RS	
SLL03-0000-1/2	D-4-1-2-B	TEFLON CINTA 1/2" GARLOCK	
ROD01-6207-2Z	D-4-2-10-D	RODAMIENTO SKF 6207-2Z/C3	
ROD01-6006-2RS1	D-4-2-11-D	RODAMIENTO SKF 6006-2RS1	

Ilustración 104 Consumibles frecuentes.

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

También se cuenta con un programa de mantenimiento el cual esta dividido en 52 semanas. Esta periodicidad entre mantenimientos apoya en gran medida ya que se puede mantener un monitoreo más extenso en cuanto al funcionamiento de la maquinaria.


SABANA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ORIZABA		2018															
 De:   a:	01-ene	08-ene	15-ene	22-ene	29-ene	05-feb	12-feb	19-feb	26-feb	05-mar	12-mar	19-mar	26-mar	02-abr	09-abr	16-abr	
	07-ene	14-ene	21-ene	28-ene	04-feb	11-feb	18-feb	25-feb	04-mar	11-mar	18-mar	25-mar	01-abr	08-abr	15-abr	22-abr	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	

Ilustración 105 Encabezado de sabana de mantenimiento.

Equipos	Frecuencia	Día	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Transportador Zacchetti	Semanal	MIERCOLES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Mensual	MIERCOLES	M					M				M			M			
	Limpieza profunda aereo	SEMESTRAL																LP
Chiller	Mensual	MIERCOLES		M					M			M			M			
	Autonomo chiller	UNA VEZ POR SEM	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Lecturas diarias	DIARIO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bombas	Mensual	MIERCOLES		M					M			M			M			
	Autonomo bombas	UNA VEZ POR SEM	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Lecturas diarias	DIARIO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Torre de enfriamiento	Mensual	MIERCOLES			M				M			M			M			M
	Limpieza profunda torre	SEMESTRAL												LP				
	Anual	MIERCOLES																

Ilustración 106 Programa de mantenimiento.

## Manual de fichas técnicas de intervención para mantenimiento preventivo a equipos periféricos.

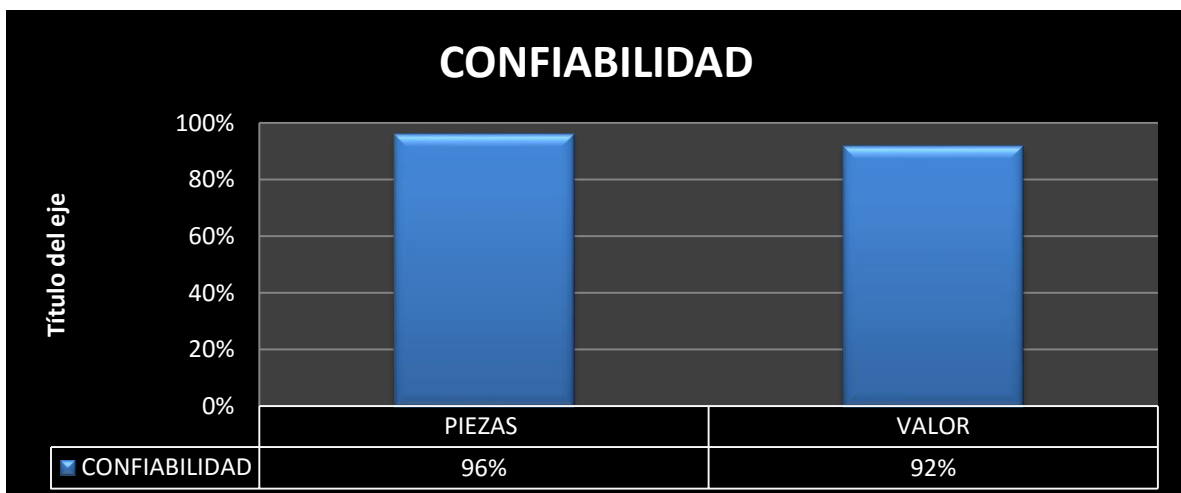
La confiabilidad en el almacén también juega un papel muy importante dentro del mantenimiento es por eso que en la planta mensualmente se hace la revisión y actualización de este parámetro el cual involucra a todo el personal del departamento de producción para su realización.

CONTECO N°10						
CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	U.M.	EXISTENCIA TEÓRICO	VALOR UNITARIO	VALOR TEORICO
ROD04-6205	D-3-2-2-D	RODAMIENTO RIGIDO BOLAS 6205 2Z/C3	Pza	0	0 \$	-
GRA01-1/8	D-3-2-3-C	GRASERA RECTA DE 1/8"	Pza	4	0.75 \$	3.00
GRA03-1/4	D-3-2-3-D	GRASERA DE 1/4 NPT 45°	Pza	3	0.67 \$	2.01
ROD01-6002-2RSH	D-3-2-4-A	RODAMIENTO SKF 6002 2RSH	Pza	3	20.81 \$	62.43
SEG01-080.6	D-3-2-4-B	ANILLO ELASTICO EXTERIOR TRUAC 8 X 0.6MM	Pza	127	1 \$	127.00
SEG01-120.88	D-3-2-4-C	ANILLO ELASTICO TRUAC EXTERIOR 12 X 0.88MM	Pza	25	0.13 \$	3.25
SEG01-381.26	D-3-2-4-D	ANILLO ELASTICO TRUAC EXTERIOR 38 X 1.26MM	Pza	7	1 \$	7.00
RED01-0201-01-1/2	D-3-2-5-B	REDUCCION BUSHING DE 1" A 1/2" 2081-16-8S	Pza	2	0.01 \$	0.02
ROD01-6004	D-3-2-5-C	RODAMIENTO 6004	Pza	0	0 \$	-
ROD01-6004-2ZRC3	D-3-2-5-D	RODAMIENTO FAG 6004.2ZR.C3	Pza	0	0 \$	-
GRA02-3/8	D-3-2-8-C	GRASERA DE 3/8 NPT 90°	Pza	9	1 \$	9.00
GRA01-1/4	D-3-2-8-D	GRASERA RECTA 1/4"	Pza	1	1 \$	1.00
MAN01-0036	D-3-2-9-A	MANOMETRO DEWIT 0-25 mbar	Pza	1	0.02 \$	0.02
CDO01-0101-04	D-4-1-10-A	CODO RAPIDO NEUMA. IGUAL 90° 4MM	Pza	14	0.92 \$	12.88
CDO01-0101-06	D-4-1-10-B	CODO RAPIDO NEUMA. IGUAL 90° 6MM	Pza	13	0.01 \$	0.13
CDO01-0101-10	D-4-1-10-D	CODO RAPIDO NEUMA. IGUAL 90° 10MM	Pza	18	0.89 \$	16.02

*Ilustración 107 Formato de conteo cíclico.*

<b>RESULTADO DEL INVENTARIO</b>				
Diferencia de inventarios en Valor Absoluto			24	617.40
% Confiabilidad del inventario, Piezas y Valor			96%	92%
	CODIGOS	PIEZAS	VALOR	
FALTANTE	0	15	\$ 617.40	
SOBRANTE	0	9	\$ -	

*Ilustración 108 resultados de conteo.*



*Ilustración 109 Grafica de confiabilidad por conteo..*

## Bibliografía

ALPLA. (17 de FEBRERO de 2018). *ALPLA EMPRESA*. Obtenido de <https://www.alpla.com/es/empresa/alpla-identity>

F., C. M. (1998). *Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas y rotativas*. MARCOMBO.: Barcelona.

Huerta, A. (2008). *enfriadores de agua*. veracruz: propia.

Sidel. (2007). *catalogo de fichas de intervencion*. FRANCIA: BLOWING & COATING DIVICION.