



Universidad Simón Bolívar
Decanato de Estudios Profesionales
Coordinación de Ingeniería de Producción
y Organización Empresarial

**PLAN Y RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA LINEA DE
EMPAQUE IMA DE LA EMPRESA CALOX INTERNATIONAL C.A**

Por:

Carlos Eduardo Arispe Aponte

Carnet: 12-10152

C.I.: V-21.121.030

Realizado con la asesoría de:

Tutor Académico: Prof. Gerardo Febres

Tutor Industrial: Ing. Oswaldo Isturiz

Sartenejas, septiembre de 2017



Universidad Simón Bolívar
Decanato de Estudios Profesionales
Coordinación de Ingeniería de Producción
y Organización Empresarial

PLAN Y RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA LINEA DE EMPAQUE IMA DE LA EMPRESA CALOX INTERNATIONAL C.A

INFORME DE PASANTÍA

Presentado por:
Carlos Eduardo Arispe Aponte

Realizado con la tutoría de:
Tutor Académico: Prof. Gerardo Febres
Tutor Industrial: Ing. Oswaldo Isturiz

RESUMEN

La finalidad de esta pasantía es diseñar el plan y rutinas de mantenimiento preventivo para la línea de empaque IMA de la empresa Calox International. Para llevar a cabo este proyecto se utilizaron las técnicas de: entrevistas con los mecánicos de la planta y observación directa; además se utilizaron las herramientas: DAFO, AMEF y Diagrama de Pareto para identificar los puntos y piezas críticas en el proceso de empaque, así como también las fallas más recurrentes. Se diseñó una programación para el mantenimiento preventivo en una carta Gantt, el cual es necesario para ejecutar las actividades propuestas con la finalidad de maximizar la vida útil de los equipos, minimizar las paradas no planificadas y disminuir los costos de mantenimiento y reparaciones.

Palabras Clave: Plan de Mantenimiento Preventivo, Rutinas de Mantenimiento, línea de Empaque, Frecuencia de Mantenimiento.

INDICE

	Pág.
RESUMEN -----	ii
INTRODUCCIÓN -----	1
Justificación del Proyecto-----	2
Objetivo General-----	2
Objetivos específicos-----	2
CAPITULO I: MARCO EMPRESARIAL -----	3
1.1 Reseña histórica de la empresa-----	3
1.2 Ubicación y espacio físico -----	3
1.3 Mapa Estratégico -----	4
1.4 Marcas y productos -----	4
1.5 Estructura Organizativa-----	5
1.6 Descripción del proceso y localización del proyecto-----	6
CAPITULO II: MARCO TEORICO -----	8
2.1 Mantenimiento-----	8
2.1.1 Mantenimiento Correctivo-----	8
2.1.2 Mantenimiento Preventivo-----	8
2.2 Plan de Mantenimiento-----	8
2.3 Análisis del Modo y Efecto de Falla (AMEF) -----	9
2.4 Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) -----	10
2.5 Diagrama de Pareto-----	10
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO -----	11
3.1 Inducción en la empresa y en el proceso de producción-----	11
3.2 Recopilación de Información-----	11
3.3 Análisis de proceso de empaquetamiento-----	11
3.4 Elaboración de plan y rutina de mantenimiento-----	12
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS -----	14
4.1 Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades -----	14
4.2 Análisis del Modo y Efecto de Fallas-----	15
4.3 Diagrama de Pareto-----	19
4.4 Plan y Rutinas de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Blíster-----	20
4.5 Plan y Rutinas de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Estuchadora-----	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	79
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS -----	81
ANEXO A -----	82

INTRODUCCIÓN

Calox International C.A es una de las principales empresas farmacéuticas en el país, siendo pionera en el campo de medicamentos genéricos y estando presente en el campo de medicamentos propios de la marca. Sin embargo, debido a problemas tanto de planificación como del país, la empresa ha presentado pérdidas económicas y de productividad.

Actualmente debido las recientes leyes del trabajo el Departamento de la Gerencia Técnica ha presentado dificultades tratando de cubrir la cuota de empleados mecánicos que la planta requiere, esto derivó en el descuido del mantenimiento de varios equipos dentro de esta, hasta un punto en que alguno de los equipos han quedado inoperativos temporalmente. Esto último también atribuible a la escases de repuestos, ya que al no haber repuestos nacionales, los mecánicos al no poseer el repuesto nuevo deben ingeniar una solución al problema, esto no solo aumentando el tiempo en que la máquina está parada sino también las probabilidades de un accidente. Los equipos que conforman la línea IMA no son ajenos a este escenario, a pesar de ser esta la línea de equipos más nueva en toda la empresa, con dos años de adquirida, ya se ha visto afectada por los problemas ya descritos y en algunas ocasiones se ha visto en la obligación de encontrarse inoperativa por varias horas.

Con el fin de evitar más pérdidas, mejorar la organización y la eficacia en el mantenimiento de la línea de empaquetamiento IMA específicamente, la empresa Calox International C.A cree necesario la elaboración e implementación de un Plan y Rutina de mantenimiento preventivo para dicha línea, el cual contenga la programación de todos los cuidados que requieren los equipos que la conforman; además indique la frecuencia más oportuna para cada uno de los mantenimientos, que luego se ingresará en el sistema SAP de la empresa, de esta manera prevenir las paradas no planificadas que implican en pérdida de capital y a su vez minimiza los costos de mantenimiento y reparaciones.

Con lo expuesto anteriormente se hace evidente la necesidad de una mejora en la organización de los procesos de mantenimiento, para esto es necesario la elaboración e implementación de un Plan y rutina de mantenimiento preventivo. Este fue el objetivo de este trabajo de pasantía que se encuentra desarrollado en este informe; el cual consta de los siguientes apartados: capítulo I donde se exponen los aspectos más importantes de la empresa y la línea de producción IMA; capítulo II que contiene los fundamentos teóricos; capítulo III, se detalla la metodología seguida para desarrollar el trabajo de pasantía; capítulo IV que contiene los resultados obtenidos y el análisis de los mismos; finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones así como las referencias bibliográficas consultadas para elaborar este informe.

Justificación del Proyecto

La implementación de un plan y rutina de mantenimiento preventivo son esenciales para mantener un bajo margen de costos de mantenimiento ya que mediante su implementación se alarga la vida útil del equipo o instalaciones y se minimizan las paradas no planificadas que implican una pérdida de capital. Además de esto puede mejorar la fiabilidad y la disponibilidad, aparte de disminuir la probabilidad de accidentes. Todo esto planificando revisiones y reparaciones en momentos oportunos determinados. Comparando esto con las consecuencias de implementar las reparaciones cuando la falla se presente, que a largo plazo puede implicar la sustitución completa de equipos o reparaciones de mayor dificultad y más costosas, un plan preventivo es la opción técnica lógica que debe tener toda empresa. Debido a que la línea IMA es relativamente nueva esta no posee un plan ni rutina de mantenimiento asignado; es por ello que la empresa Calox requiere la elaboración de este plan y rutina de mantenimiento para luego implementarlo con el sistema SAP y así mantener un monitoreo de esta línea de empaque.

Los beneficios que Calox obtendría gracias a la implementación de un Plan y Rutina de Mantenimiento serian:

- Mayor Disponibilidad de maquinaria
- Mayor fiabilidad de maquinaria
- Menor coste en mantenimiento y reparaciones
- Mayor duración de los equipos
- Identificar equipos críticos en el sistema
- Identificar Piezas potenciales a fallar
- Identificar fallas recurrentes en equipos
- Mayor seguridad para el operario

Objetivo General

Realizar rutinas y plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de empaque IMA de la empresa Calox Intenational C.A

Objetivos Específicos

- Conocer el proceso de producción y las características de los equipos de la línea empaquetamiento IMA
- Recopilar datos e información de los equipos que conforman la línea de empaquetamiento IMA
- Analizar fallas, puntos críticos, fortalezas y debilidades que puedan existir en el proceso.
- Elaborar rutinas y plan de mantenimiento referentes a los equipos pertenecientes a la línea de empaquetamiento IMA

CAPITULO I: MARCO EMPRESARIAL

1.1 Reseña Histórica de la Empresa

Calox International C.A, es una empresa pionera en la fabricación y comercialización de medicamentos genéricos de alta calidad, comprometida con la salud, calidad de vida y bienestar tanto humano como veterinario.

La compañía comenzó a operar en el año 1935 bajo el nombre de Laboratorios Biogen, sin embargo, es en el año 1965 cuando la empresa se asocia con una corporación norteamericana llamada McKesson que tiene una amplia tradición en el campo de la medicina. Fue con esta gran alianza que se pudo fortalecer considerablemente la capacidad tecnológica y la actividad de mercadeo.

Posteriormente, en el año 1990, Calox pasa a ser una compañía cien por ciento venezolana, estableciendo alianzas estratégicas con Sukia Farmacéutica, una compañía costarricense con 50 años de experiencia. Actualmente, Calox International C.A posee una planta de manufactura en Venezuela y otra en Costa Rica, abasteciendo principalmente a Venezuela, Costa Rica, Panamá, Nicaragua, Honduras, Guatemala, El Salvador y República Dominicana.

1.2 Ubicación y Espacio Físico

La sede principal de Calox International C.A está ubicada en Caracas, específicamente en la Avenida Don Diego Cisneros, Edificio Calox, Los Ruices. Esta sede está conformada por un edificio administrativo además del edificio principal que consta de la planta industrial donde se producen y empaquetan los distintos productos elaborados, y de los distintos departamentos que conforman la estructura organizativa de Calox. La empresa también posee un centro de distribución en Guarenas que recibe el producto terminado proveniente de la sede principal y lo distribuye a todo el país.



Figura 1.1. Edificio Administrativo de la compañía



Figura 1.2. Edificio principal de la compañía

1.3 Mapa Estratégico

- **Misión**

Empresa farmacéutica internacional dedicada a la producción y comercialización de medicamentos de calidad, al servicio de la medicina humana y veterinaria.

Comprometidos con la plena satisfacción de nuestros clientes, apoyados en la competencia de nuestros recursos humanos, innovación, desarrollo de productos, tecnología actualizada, estrictos controles de la calidad y orientados a la preservación del ambiente. Influyendo positivamente en la calidad de vida de la comunidad y con el apoyo constante de los accionistas a quienes se les garantiza el retorno de la inversión

- **Visión**

Seremos una empresa reconocida internacionalmente en pro de la salud, logrando la satisfacción de nuestros clientes en un mercado dinámico y exigente, a través de estrategias claras, desarrollo científico y tecnológico, con una cultura de trabajo en equipo conformado por gente capacitada, identificada y con altos niveles de motivación, en una organización moderna, ágil y proactiva

1.4 Marcas y Productos

Calox International C.A se caracteriza principalmente por su amplia gama de medicamentos genéricos tanto humanos como veterinarios, sin embargo, también existen productos propios de la marca Calox. A continuación se muestra en la tabla 1.1 y 1.2 los diferentes medicamentos que se producen:

Tabla 1.1 Gama de medicamentos genéricos producidos en la compañía

Gama de medicamentos genéricos de Calox International C.A													
BACITRACINA CALOX	CLARITROMICINA CALOX	ENALAPRIL CALOX	GLIMEPIRIDE CALOX	LOSARTAN HCT CALOX	NIMESULIDE CALOX	SIMVASTATINA CALOX	CEFADROXILO CALOX	DIASEPAM CALOX	FINASTERIDE CALOX	KETOCONAZOL CALOX	METRONIDAZOL CALOX	PREDNISONA CALOX	VALSARTAN HCT CALOX
BISOPROLOL HCT CALOX	CLOBETASOL CALOX	ERITROMICINA CALOX	IBUPROFENO CALOX	MEBENDAZOL CALOX	NORFLOXACINA CALOX	SUCRALFATO CALOX	CEFALEXINA CALOX	DICLOFENAC POTASICO CALOX	FLUCONAZOL CALOX	KETOPROFENO CALOX	MOMETASONA CALOX	RANITIDINA CALOX	
BROMAZEPAM CALOX	CLOPIDOGREL CALOX	ESOMEPRAZOL CALOX	IRBESARTAN CALOX	MELOXICAM CALOX	OMEPRAZOL CALOX	SULTAMICILINA CALOX	CETIRIZINA CALOX	DICLOFENAC SODICO CALOX	FLUOXETINA CALOX	LANSOPRAZOL CALOX	MONTELUKAST CALOX	SECNIDAZOL CALOX	
CAPTOPRIL	DEFLAZACORT	FENOBARBITAL	IRBESARTAN	METFORMINA	OXITETRACIC	TIOCOLCHICO	CINNARIZINA	DOMPERIDON	GLIBENCLAMI	LEVOFLOXACIN	MOXIFLOXACIN	SERTRALINA	
CARVEDILOL CALOX	DESLOMATADINA CALOX	FEFOXENADINA CALOX	IVERMECTINA CALOX	METFORMINA GLIBENCLAMIDA CALOX	PANTOPRAZOL CALOX	VALSARTAN CALOX	CIPROFLOXACINA CALOX	DOMICICLINA CALOX	GLICLAZIDA CALOX	LOSARTAN CALOX	MUPIROICIN CALOX	SILDENAFIL CALOX	

Fuente: Calox International (2017).

Tabla 1.2. Gama de medicamentos sin prescripción médica

Medicamentos sin prescripción médica						
CALCIO DE CARBONATO CON VIT D3	DOL PLUS	IBUCAF	CLOTRIZOL	GEL LUBRICANTE INTIMO	SINKET GEL	DOL KIDS
CALOXPIRINA	DOL	LORATADINA CALOX	DETOSIN	GLUCOSAMINE CHONDROITIN	TERBICRYM	HISTA GRIP FORTE
CLOTRIMAZOL CALOX	FRUTACID	LORATADINA /PSEUDOEFEDRINA CALOX	DOL GEL	HISTA GRIP CAPSULAS	TERBINAFINA CALOX	VIAJESAN

*Marca Calox

Fuente: Calox International (2017).

1.5 Estructura Organizativa

Calox International C.A, se encuentra dividido principalmente por seis direcciones generales. Por otro lado, la Dirección de Operaciones se subdivide en ocho direcciones principales. (Ver figura 1.3 y 1.4)



Estructura Organizativa de Calox International, C.A.
Fuente: Calox International, C.A.

Figura 1.3. Organigrama general de la compañía. Fuente: Calox International (2017).



Estructura Organizativa de la Dirección de Operaciones
Fuente: Calox International, C.A.

Figura 1.4 Subdivisión de la Dirección de Operaciones. Fuente: Calox International (2017).

1.6 Descripción del Proceso y Localización del Proyecto

El proceso inicia desde el recibimiento de la materia prima, donde luego en el área de solidos la materia prima es usada para la elaboración de las tabletas y capsulas. Primeramente con el uso de mezcladores se conforman todos los componentes que poseerá la tableta o capsula, luego con el uso de tambores la mezcla es comprimida adquiriendo así la forma de tableta o capsula. Luego dependiendo del tipo de tableta o capsula se procede a recubrir las.

Una vez finalizado esto, se traslada el producto al área de empaque, la cual se divide en empaque primario, secundario y terciario. En empaque primario consiste en la introducción de las tabletas en los blíster. Esto se logra mediante el uso de cuatro estaciones: Formado, Relleno, Sellado y Corte. La estación de Formado consta de una plancha que mediante el calor, el aire y el agua helada logra moldear la lámina de PVC a la forma específica de la tableta o capsula que se esté trabajando en el momento (alveolos). Seguidamente en la estación de Relleno se introducen las tabletas o capsulas dentro de los alveolos de forma manual o automática. Luego la estación de Sellado consta de otra plancha que con el uso del calor y el agua helada sella la lámina de Foil con la lámina de PVC formada y rellena. Por último la estación de Corte consta de un Troquel que separa los blisters del resto de la lámina y mediante una banda transportadora son enviados a empaque secundarios. Las máquinas de blisteado se encuentran conectadas en serie con las maquinas estuchadoras de empaque secundario.

Empaque secundario se trata de la introducción de los blisters de un producto específico en su caja correspondiente. Las estuchadoras o encartonadoras son previamente programadas para una cantidad de blisters por cartón, una velocidad de trabajo y la necesidad o no de introducir prospectos. Es importante acotar que los cartones vienen previamente codificados con la fecha de fabricación, expiración y número de lote. Terminado este proceso los cartones son embalados en grupos de 12 unidades llamados paqueticos mediante una maquina termoencogible.

En empaque terciario, los paqueticos de 12 unidades son agrupados en unidades más grandes, llamadas paquetones, las cuales son organizadas dependiendo del producto y su lote para luego ser enviadas al almacén de producto terminado ubicado en Guarenas. En el anexo A se presentan las imágenes que definen los componentes principales del área de empaque de la compañía

El área de empaque primario está conformada por 6 líneas de blisteo: IMA, Uhlman, Bosch, Noack, KP1L 558 y KP1L 341 todas ellas identificadas por el nombre del fabricante. Mientras que empaque secundario se encuentran las estuchadoras

correspondientes a cuatro líneas blisteadoras, y dos líneas de empaquetado manual para las blisteras KP1L 558 y KP1L 341.

El presente proyecto solo estudiará la línea IMA, compuesta por la blistera (TR-100) ubicada en el área de empaque primario y la estuchadora (IC-150) ubicada en el área de empaque secundario. En estas áreas se estará realizando parte del levantamiento de la información, entrevistas con operarios y mecánicos como también otros registros necesarios para la elaboración del plan y rutinas de mantenimiento.

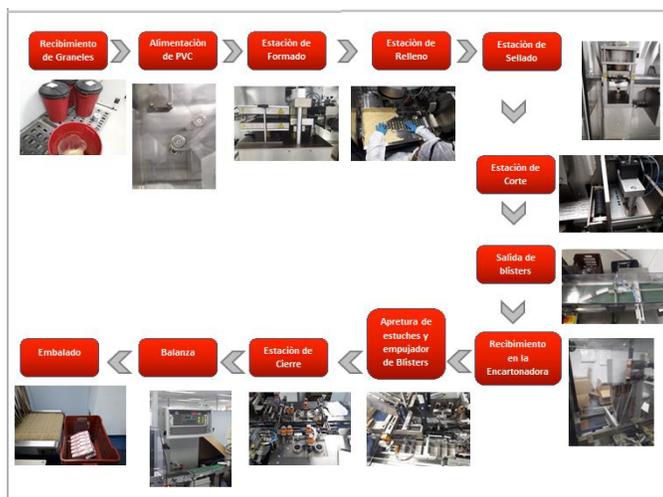


Figura 1.5 Diagrama de Proceso de la Línea de Empaque IMA



Figura 1.6 Línea IMA Blistera



Figura 1.7 Línea IMA Encartonadora

CAPITULO II: MARCO TEORICO

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de los objetivos planteados.

2.1 Mantenimiento:

Mantenimiento se refiere a todas aquellas actividades que llevan el control constante de instalaciones o servicios como: reparaciones, diagnósticos y revisiones, con el fin de garantizar el buen funcionamiento de un sistema en general. (SEAS,2012).

2.1.1 Mantenimiento Correctivo

Este es aquel que se realiza después de que la falla aparezca, este mantenimiento se aplica generalmente debido a la imposibilidad de poder realizarlo previamente, por lo cual se puede también considerar simplemente como una reparación. (SEAS,2012).

2.1.2 Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo se basa en que su ejecución se realice previamente a que la falla ocurra. Su objetivo es evitar el degradamiento de un equipo o que estos produzcan incidentes. (SEAS,2012).

2.1.2.1 Mantenimiento Preventivo Sistemático

De acuerdo a SEAS (2012), “Es aquel que se realiza en base a un programa previamente establecido, siendo medida la ejecución del mismo en unidades de uso o bien unidades horarias”. (p.33).

2.1.2.2 Mantenimiento Preventivo Condicional

El Instituto de Estudios Superiores Abiertos (SEAS, 2012), explica que “Es aquel que se realiza en base a sucesos determinados, entendidos habitualmente como resultados de test, mediciones, diagnósticos, etc.” (p.33)

2.2 Plan de Mantenimiento

Según explica García (2010), el plan de mantenimiento contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que se deben realizar en una planta o los equipos para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecido. Es un documento vivo ya que sufre de continuas modificaciones, producto del análisis de las incidencias que se van produciendo en la planta o equipo, y del análisis de los diversos indicadores de gestión.

La elaboración de este plan atraviesa por una serie de fases: descomposición en áreas de la planta; en el caso de este trabajo de pasantía solo se trabajó con dos máquinas, lista de

equipos, codificación, asignación del modelo de mantenimiento que mejor se adapte a las características del equipo y su función en el sistema productivo de la planta (Amendola, 2010).

Para realizar el plan de mantenimiento es conveniente aplicar el método por fases denominado PDCA; que se basa en la aplicación de un proceso de acción cíclica que consta de cuatro fases (ver Figura 2.1).

P=Plan=Planificar

D= Do= Ejecutar

C= Cheack= Controlar

A= Act= Actuar

Planificar: en función a la situación actual y los recursos que se disponen, se definen los objetivos a cumplir con la gestión del mantenimiento para realizar el plan; fijar objetivos y avanzar para asegurar cada uno de ellos.

Ejecutar el Plan: una vez que se fija el punto de partida y los objetivos se deben disponer de los recursos para lograr los objetivos..

Controlar: su función es evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos, logrando el control de los resultados mediante la comparación con las mateas prefijadas.

Actuar: si existen desviaciones entre el modelo prefijado y los resultados se procede a corregir actuando sobre la planificación y la ejecución para luego establecer la retroalimentación del sistema.

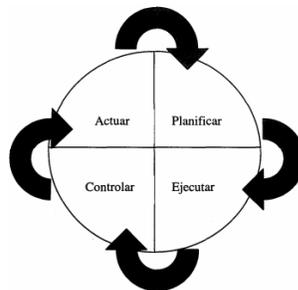


Figura 2.1. Fases de un plan de mantenimiento. Fuente: Amendola (2010).

2.3 Análisis del Modo y Efecto de Falla (AMEF)

Un análisis del modo y efecto de fallas es una técnica cuyo objetivo es la definición, identificación y eliminación de fallas, problemas o errores conocidos o desconocidos en el diseño o proceso de un producto antes de que estas perjudiquen al cliente. (Stamatis, 2003).

2.4 Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO)

Un análisis DAFO es una herramienta sencilla que facilita la toma de decisiones estratégicas de una organización al analizar sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades). La representación gráfica de la matriz DAFO se muestra en la Figura 1.5 (Universidad de Cádiz, 2017).

Tabla 2.1. Matriz DAFO

Factores Externos / Factores Internos		Oportunidades	Amenazas
		Fortalezas	Debilidades
		Estrategia FO	Estrategia FA
		Estrategia DO	Estrategia DA

2.5 Diagrama de Pareto

Según la Universidad de Vigo (2017), “El diagrama de Pareto está basado en la “ley 80-20” o de “los pocos vitales y muchos triviales”, enunciada por el economista italiano Vilfredo Pareto a principios de siglo”. (Parr1).

La ley consiste en que un 20 % de los factores o causas corresponden al 80% del efecto o comportamiento. Es decir se trata de diferenciar las causas críticas que explican la mayor parte del efecto o comportamiento de aquellas que no lo son. (Universidad de Vigo, 2017).

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

El presente proyecto fue realizado en un periodo de 6 semanas entre los meses de julio y agosto, este se llevó a cabo en cuatro fases, La metodología usada en dichas fases es la siguiente:

3.1 Inducción en la Empresa y en el Proceso de Producción

Esta etapa se basó en comprender el funcionamiento de la empresa en general, su estructura organizativa, su visión, su misión, reglas y normas dentro de la empresa, esto último incluye el conocimiento de las normas de buenas prácticas de manufactura que aplican al momento de transitar dentro de la planta y de esta manera minimizar el riesgo de contaminación del producto y asegurar la calidad de este. Y así mismo el entendimiento de todos los procesos que se llevan a cabo dentro de la planta, especialmente aquellos relacionados con las áreas de empaque. Dicha inducción se llevó a cabo durante la primera semana del proyecto, esta constó de charlas informativas y recorridos.

3.2 Recopilación de Información

Esta fase incluye toda la recopilación de información posible de los equipos que conforman la línea de empaque IMA, esto se llevó a cabo mediante entrevistas con operarios, mecánicos e ingenieros de planta, que son necesarios para conocer las fallas más recurrentes de los equipos, los mantenimientos y su frecuencias, los turnos de trabajo, las paradas planificadas y los planes operativos. Así mismo también fue necesario investigar en la web y en los manuales de dichos equipos con el fin de conocer a profundidad su funcionamiento y su mantenimiento. Fue necesario documentar gráficamente todos los procesos que conforman el mantenimiento de dichos equipos como también la comprobación de procedimientos incluidos en los manuales, ya que estos podían referirse a otras máquinas o eran muy generales.

Todo lo descrito anteriormente se realizó en un periodo de 3 semanas. De esta fase se obtuvo la información necesaria para realizar el plan y rutina de mantenimiento como también los análisis que los complementan.

3.3 Análisis de Proceso de Empaquetamiento

Para esta etapa se basa en el estudio del proceso de empaque de la línea IMA, con el fin de comprenderlo completamente. Para esto se utilizaron herramientas de estrategia y calidad como: Análisis DAFO, AMEF y Diagrama de Pareto. Cada uno de estos aporta información vital para el desarrollo del plan y rutinas de mantenimiento, como la identificación de puntos y piezas críticas en el sistema o como las fallas más recurrentes dentro de este. De nuevo la información utilizada para esta etapa fue proporcionada por mecánicos e ingenieros de planta con años de experiencia laboral, además de investigación y lectura de trabajos similares.

3.4 Elaboración de Plan y Rutina de Mantenimiento

Para la elaboración de las rutinas se diseñó un formato el cual contendrá toda la información necesaria para realizar un mantenimiento determinado a los equipos de la línea de empaque IMA. Estos formatos se diseñaron lo más simple posible de manera tal que ningún mecánico u operario tenga problemas en entenderlo y realice el mantenimiento lo más rápido posible. Dichos formatos incluyen procedimientos descritos paso a paso con fotos correspondientes, los repuestos y herramientas que se requerirán para la realización del mantenimiento, como también indica que tipo de personal es capaz de realizar el mantenimiento y así mismo cada formato posee una codificación con el fin de localizar la actividad fácilmente. El formato utilizado puede visualizarse en la figura 3.1.

		RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS MÁQUINAS BLISTERAS Y ESTUCHADORAS IMA	
Actividad:		Código:	Operador:
Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado	
Ubicación:			
Procedimiento			
Elaborado Por :	Aprobado Por:	Página:	

Figura 3.1. Formato para Rutina de mantenimiento

Por otra parte para el plan de mantenimiento se realizó una Carta Gantt, la cual indica con qué frecuencia se realizaran las rutinas. Para esto se consideraron ambos turnos de trabajo indicados en la figura 1.7, además de las pausas activas que constan de actividades que deben realizar los operarios de estiramiento y elongación de músculos de una duración promedio de 15 minutos por turno. Considerando esto último y la información aportada por los mecánicos y proveniente de los manuales se decidieron las frecuencias para cada actividad de mantenimiento de manera que estos sean lo más eficientes u oportunos y lo menos frecuentes posibles, de esta forma logrando una mayor disponibilidad y fiabilidad de los equipos en la línea de empaque.

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
Turno 1 7:00 a 11:00 am					
Almuerzo 11:00 a 12:00 pm					
Turno 1 12:00 a 3:00 pm					
Turno 2 2:00 a 6:00 pm					
Cena 6:00 a 6:30 pm					
Turno 2 6:30 a 9:00 pm					

Figura 3.2. Horario de turnos para plan de mantenimiento

CAPITULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presenta el desarrollado de cada objetivo específico y los resultados obtenidos para cada uno de ellos.

4.1 Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

A continuación se presenta el análisis DAFO, con sus respectivas estrategias, para las actividades de mantenimiento preventivo en la línea IMA de la empresa Calox.

Tabla 4.1 Matriz DAFO para mantenimiento preventivo de línea IMA

Factores Externos	Oportunidades (O)	Amenazas (A)
Factores Internos	<p>Mayor satisfacción de la demanda</p> <p>Incremento en la calidad</p> <p>Mejor cumplimiento de Normas de Buenas Practicas</p>	<p>Crisis económica de país</p> <p>Mercado volátil e impredecible</p> <p>Riesgos de multas e intervención</p> <p>Adquisición de divisas para la compra de repuestos</p>
Fortalezas (F)	Estrategia FO	Estrategia FA
<p>Mejora de ambiente laboral</p> <p>Incremento en la fiabilidad de los equipos</p> <p>Mejor aprovechamiento de personal</p> <p>Disminución de costos en reparaciones y mantenimiento</p> <p>Mayor seguridad laboral</p>	<p>Incrementar la fiabilidad de los equipos y disminuir los costos de reparación permitiría un incremento en la calidad y una mayor satisfacción de la demanda</p> <p>Estableciendo una mayor seguridad y mejor ambiente laboral se aprovecharía al máximo el personal capacitado y ello contribuye a lograr un mejor cumplimiento de las normas de Buenas Prácticas de Manufactura</p>	<p>Incrementar la fiabilidad de los equipos ayudaría a disminuir el impacto de la crisis económica</p> <p>Disminuyendo los costos en reparaciones la adquisición de divisas para la compra de repuestos se hace menos frecuente</p> <p>La mejora del ambiente y seguridad laboral disminuyen la probabilidad de multas e intervenciones</p>
Debilidades (D)	Estrategia DO	Estrategia DA
<p>Desmotivación de personal</p> <p>Falta de repuestos en almacén</p> <p>Menor seguridad laboral</p>	<p>Con un mejor cumplimiento de las normas de buenas prácticas se garantiza una mejor seguridad laboral y se evita la probabilidad de accidentes y ello ayuda a mantener el personal motivado</p>	<p>Aumentar la gestión del inventario de almacén y así para mantener lleno el almacén y adquirir repuestos nacionales</p> <p>Mejorar la gestión del departamento de seguridad laboral y así evitar accidentes, multas e intervenciones.</p>

4.2 Análisis del Modo y Efecto de Fallas

Para llevar a cabo este análisis inicialmente fue necesario estudiar el proceso de ambas líneas de empaque IMA, para esto, es útil la realización de un diagrama del proceso, de esta forma se pueden identificar los punto críticos de este, dichos puntos son, para la blistera: etapa de formado, etapa de relleno, etapa de sellado y etapa de corte, mientras que para la estuchadora serían: recibimiento de blísteres, etapa de empuje y etapa de cierre.

Luego se debe determinar las fallas potenciales que se pueden presentar cada uno de los pasos críticos, dicha información fue proporcionada por los mecánicos e ingenieros de planta quienes acumulan años de experiencia siendo sus aportes imprescindibles para este paso, igualmente los reportes de fallas de la línea de empaque IMA y una investigación en la web fueron necesarios. Con esta información, además de las fallas potenciales, se identificaron también las piezas más propensas a fallar y por lo tanto las que con más frecuencia se les deben realizar mantenimiento. Seguidamente se determinó los efectos, causas, nivel de severidad y ocurrencias de dichas fallas según los criterios indicados en la figuras 4.1, 4.2 y 4.3, así mismo también se determinó el número de prioridad de riesgo cuyo cálculo es el siguiente:

$$RPN = S \times D \times O$$

Calificación		Criterio	
Cuantitativa	Cualitativa	Efecto en el cliente	Efecto en el proceso
1	Ninguno	Sin efecto perceptible	Ligero inconveniente para la operación u operador.
2	Muy menor	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por clientes críticos (25%)	Una parte del producto puede tener que ser reprocesado. Sin desechos.
3	Menor	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por el 50% de los clientes.	Una parte del producto puede tener que ser reprocesado. Sin desechos.
4	Muy bajo	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por el 75% de los clientes.	El producto debe ser seleccionado y una parte reprocesada. Sin desechos.
5	Bajo	Producto con especificaciones de calidad o niveles de desempeño bajos. Operable o usable.	El 100% del producto debe ser reprocesado o reparado fuera de línea.
6	Moderado	Producto operable o usable pero el cliente estará insatisfecho.	Una parte del producto puede tener que ser desechado sin selección o reparado con un tiempo y costo alto
7	Alto	Producto operable o usable pero el cliente estará muy insatisfecho.	El producto tiene que ser seleccionado y una parte reparada con un tiempo y costo alto
8	Muy alto	El producto es inoperable o inusable.	El 100% del producto debe ser desechado o puede ser reparado a un costo inviable.
9 - 10	Peligroso	En modo potencial afecta la operación segura del producto y/o involucra un no cumplimiento con alguna regulación gubernamental.	Puede exponer al peligro al operador o al equipo.

Figura 4.1. Tabla de Criterio de Severidad

Cuantitativa	Calificación	Criterio	
	Probabilidad	índice de fallas (tanto por piezas)	Cpk
1	Remota: falla improbable.	< 0,01 por 1000 piezas	> 1,67
2	Baja: Pocas fallas.	0,1 por 1000 piezas	> 1,30
3		0,5 por 1000 piezas	> 1,20
4		1 por 1000 piezas	> 1,10
5	Moderada: Fallas ocasionales.	2 por 1000 piezas	> 1,00
6		5 por 1000 piezas	> 0,94
7	Alta: Fallas frecuentes.	10 por 1000 piezas	> 0,86
8		20 por 1000 piezas	> 0,78
9	Muy alta: Fallas persistentes.	50 por 1000 piezas	> 0,55
10		> 100 por 1000 piezas	< 0,55

Figura 4.2. Tabla de Criterio de Ocurrencia

Cuantitativa	Calificación	Tipos de inspección		
	Criterio	A	B	C
1	Controles seguros para detectar: El ítem ha pasado a prueba de errores. Es casi improbable el hecho de realizar partes no conformes.	X		
2	Controles casi seguros para detectar: El ítem ha pasado por medición automática. No puede pasar la parte no conforme.	X	X	
3	Controles con buena oportunidad de detectar: Detección inmediata del error en la estación o en la estación siguiente. No pasa la unidad no conforme.	X	X	
4	Controles con buena oportunidad de detectar: Detección del error en la estación siguiente. No pasa la unidad no conforme.	X	X	
5	Controles que pueden detectar: Mediciones "pasa" o "no pasa" realizado en el 100% de las partes después de dejar la estación.		X	
6	Controles que pueden detectar: Control en menos del 100% de las partes; puede estar apoyado en métodos estadísticos.		X	X
7	Controles con poca oportunidad de detectar: Control logrado con doble inspección visual.			X
8	Controles con poca oportunidad de detectar: Control efectuado con una inspección visual.			X
9	Controles que probablemente no detectarán: Control logrado con verificaciones indirectas o al azar.			X
10	Certeza absoluta de no detección: No se controla, no se detecta.			

Figura 4.3. Tabla de Criterio de Detección

De este análisis se puede evidenciar las fallas más importantes que hay que considerar en el desarrollo del plan y rutina de mantenimiento de la línea de empaque IMA como también la frecuencia de mantenimiento asignada a cada una de ellas.

Tabla 4.2 Análisis AMEF para maquina Blisteadora

Función del Proceso	Falla Potencial	Efecto Potencial de la Falla	S	Causas potenciales de las fallas	O	Control actual del proceso	D	RPN
Etapa de Formado	Malformado de alvéolos	Deterioro de la tableta al tratar de insertarla en el alvéolo	5	Desalineación de cabezal de estación de Formado Malfuncionamiento de Cámara que inspecciona alvéolos	2	Inspección visual de operario Sensor de Chequeo	2	20
Etapa de Relleno	Existencia de Alveolos sin Rellenar	incumplimiento con normas de buenas prácticas de manufactura	8	Tolva vibratoria defectuosa Malfuncionamiento de cámara que inspecciona alvéolos	2	Inspección visual de operario Sensor de Chequeo	2	16
Etapa de Sellado	Sellado deficiente	Exposición de tabletas al medio ambiente	7	Resortes de cabezal de Sellado defectuosos	4	Inspección visual de operario Sensor de Chequeo	3	84
Etapa de Corte	Corte deficiente de Blíster	Dificulta la inserción de blísteres en el estuche	4	Resorte de tijeras defectuoso El Troquel se encuentra desfasado	6	Inspección visual de operario	4	96

Tabla 4.3 Análisis AMEF para maquina Estuchadora

Función del Proceso	Falla Potencial	Efecto Potencial de la Falla	S	Causas potenciales de las fallas	O	Control actual del proceso	D	RPN
Recibimiento de Blísteres	Distribución defectuosa de blísteres en correa transportadora	Inserción de más de los blísteres acordados por estuche	5	Malfuncionamiento de Magazine de blísteres	2	Sensor de Chequeo	2	20
Etapas de Empuje	Estuches con falta de blísteres	Parada no planificada del proceso	7	Malfuncionamiento de compuerta de inserción de blísteres	5	Inspección visual de operario	2	70
Etapas de Empuje	Inserción de más de un prospecto por estuche	Parada no planificada del proceso	4	Malfuncionamiento de Magazine de prospectos	2	Sensor de Chequeo	2	16
Etapas de Cerrado	Cerrado deficiente de estuches	Exposición de Blísteres	6	La unidad de cierre se encuentra desfasada	7	Inspección visual de operario	2	84

Tabla 4.4 Nomenclatura de Análisis AMEF

Abreviatura	Significado
S	Severidad
O	Ocurrencia
D	Detección
RPN	Numero de Prioridad de Riesgo

4.3 Diagrama de Pareto

Para la elaboración del diagrama de Pareto se consideraron las mismas fallas utilizadas en el análisis AMEF. El diagrama de Pareto complementa el análisis para el desarrollo de los objetivos de este proyecto, se puede apreciar en la figura 4.4 que las fallas de estuches mal cerrados, sellados deficientes y corte deficiente de blísteres representan el 80% de las fallas presentes en la línea de empaque, lo que quiere decir que, al momento de realizar el plan y rutinas de mantenimiento se debe prestar especial atención al mantenimiento y frecuencia de las unidades y piezas relacionadas con estas fallas

Tabla 4.4. Frecuencias de fallas para Diagrama de Pareto

Fallas	Ocurrencia	Frecuencia	Frec. Absoluta
Malformado de Alvéolos	0.5	1.8%	1.8%
Existencia de Alveolos sin rellenar	0.5	1.8%	3.6%
Sellado deficiente	5	18.5%	22.1%
Corte deficiente de blíster	5	18.5%	40.6%
Estuche con más de los blísteres acordados por estuche	0.5	1.8%	42.4%
Estuches con falta de blísteres	5	18.5%	61%
Blísteres con más de un prospecto	0.5	1.8%	62.7%
Estuches mal cerrados	10	37%	100%
Total	27	100%	

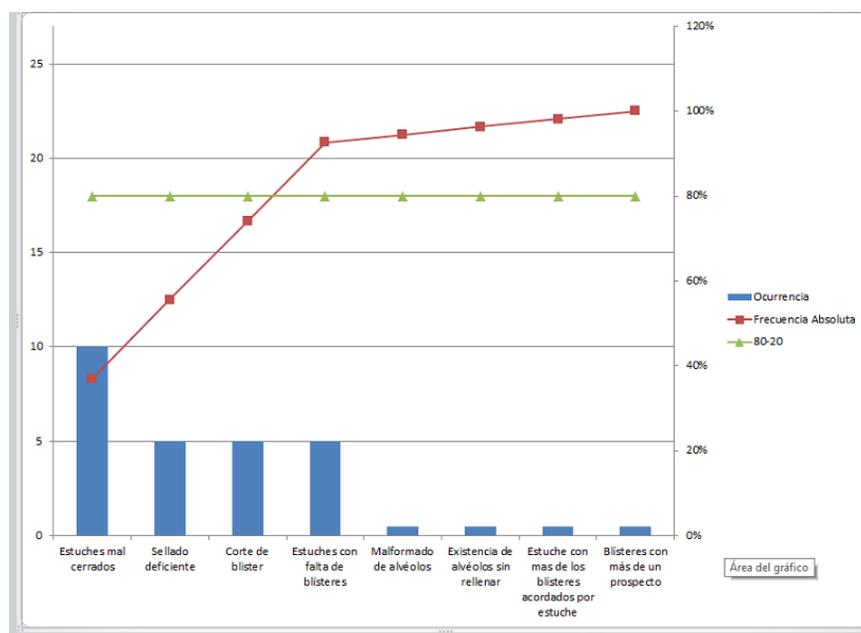


Figura 4.4 Diagrama de Pareto

4.4 Rutinas de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Blíster

Código	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Pág.
BI00	Limpieza de Máquina	1
BI01	Revisión de Sensores	3
BI02	Revisión de piezas de Seguridad	6
BI03	Revisión y Lubricación de Máquina	8
BI04	Revisión y Limpieza del Chiller	12
BI05	Revisión y Limpieza de Conductos de Agua Helada	13
BI06	Revisión del cabezal superior de estación de Formado	14
BI07	Revisión de Juego en los Cabezales de Estación de Sellado	16
BI08	Revisión de Correa y Tensor	18
BI09	Chequeo del Freno del Soporte de Riel de Lamina de Cubrimiento	19
BI10	Chequeo de Tuercas y Tornillos	20
BI11	Revisión de Válvulas y Conductos Neumáticos	21
BI12	Revisión de Correas de Polycor	23
BI13	Revisión de Copa de Succión y Palanca de Estación de Corte	24
BI14	Revisión de Cuchillas de Corte	26
BI15	Revisión y Lubricación de Levas Cubiertas	27
BI16	Revisión y Limpieza de Motor Eléctrico	29
BI17	Revisión y Limpieza de Caja de Conexiones	30
BI18	Revisión y Limpieza de Aspiradora	31
	LISTADO DE PIEZAS SIN CODIGO	33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia: Cada vez que se realice un cambio de Formato.

Actividad: Limpieza de Maquina

Código: BI00

Operador:
Operario

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Paño
Spray de Agua

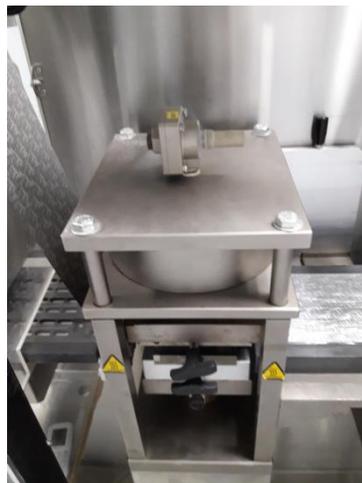
No Aplica

15 min

Ubicación:



Zona Frontal de Estación de Formado



Zona Frontal de Estación de Sellado



Zona Frontal de Estación de Corte

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 1 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia: Cada vez que se realice un cambio de Formato.

Actividad: Limpieza de Maquina

Código: B100

Operador:
Operario

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Paño
Spray de Agua

No Aplica

15 min

Ubicación:



Zona Frontal de Estación de
Sellado y Corte



Zona Frontal de Estación de
Relleno

Advertencia: Sea cuidadoso al limpiar piezas movibles o sensores, recuerde que estas son delicadas.

Procedimiento:

1. Con la maquina apagada proceda a limpiar superficialmente la máquina. Debe limpiar el exceso de polvo como también rastros de tabletas que pueda encontrar. No puede quedar ningún resto de la tableta que se estaba produciendo anteriormente.

Nota: No limpie aquellas piezas que se suelen lubricar.

2. Comience por limpiar las compuertas transparentes, luego limpie rigurosamente la superficie de cada estación que posee la máquina, especialmente aquellas piezas que entren en contacto con el Foil y el PVC, como la tolva, los rodillos, las palancas y brazos.
3. Por ultimo limpie superficialmente las compuertas traseras por dentro y por fuera.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 2 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Diario

Actividad: Revisión de Sensores

Código: BI01

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

No Aplica

Los sensores están listados al final

30 min

Ubicación:



1. Zona Frontal de Estación de Formado



2. Zona Frontal de Estación de Sellado



3. Zona Frontal de Estación de Corte



4. Zona Posterior de Estación de Formado

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 3 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Diario

Actividad: Revisión de Sensores

Código: BI01

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

No Aplica

Los sensores están listados al final

30 min

Ubicación:



5. Zona Frontal de Estación de Sellado



6. Zona Posterior de Estación de Sellado



7. Zona Posterior de Estación de Corte

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 4 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Diario

Actividad: Revisión de Sensores

Código: BI01

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

No Aplica

Los sensores están listados al final

30 min

Ubicación:



8. Zona Frontal de Estación de Relleno

Lista de Sensores:

1. Sensor de PVC (H850007310)
2. Sensor de Foil (H850007302)
3. Sensor de Descarte Blister (Sin Código)
4. Sensor de Caudal de Agua Helada (Sin Código)
5. Sensor de Rodillo de Apoyo (H850007141)
6. Sensor de Puesta en Cero (Sin Código)
7. Sensor de Freno de Maquina (H850007141)
8. Sensor de Tolva (H860066023)

Procedimiento:

1. Con la maquina operativa verifique que todos los sensores de la maquina funcionen correctamente, es decir que detecten o no los cambios de parámetros que se les ha establecido.
2. Si alguno de estos no funciona, reemplácelos y realice una corrida de prueba para verificar que la reparación ha sido exitosa.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 5 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Diario

Actividad: Revisión de Piezas de Seguridad

Código: BI02

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

No Aplica

Guarda de Seguridad (H850007143)
Semáforo (670603000)

15 min

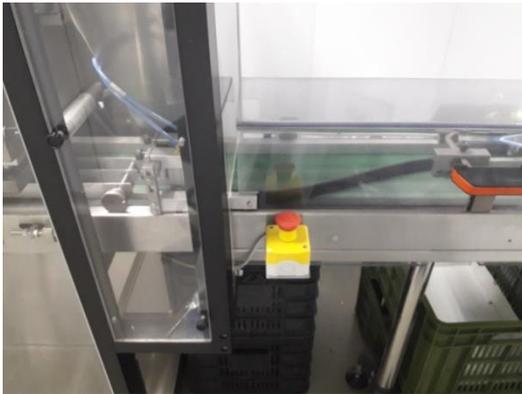
Ubicación:



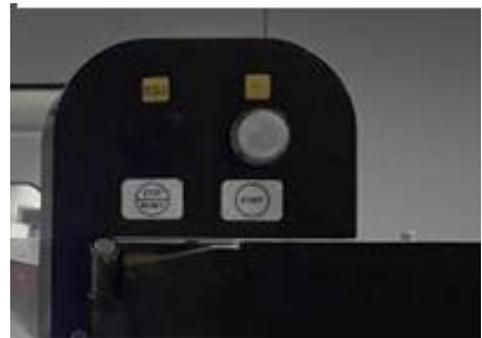
Guarda de Bisagra



Botón de parada de Emergencia
Estación de Formado



Botón de parada de Emergencia Estación de Corte



Botones de Arranque y Parada

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 6 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Diario

Actividad: Revisión de Piezas de Seguridad

Código:
BI02

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Guarda de Seguridad (H850007143)
Semáforo (670603000)

15 min



Semáforo

Procedimiento:

1. Con la maquina parada verifique el funcionamiento de las guardas y bisagras de todas las compuertas de la máquina. Al abrir una compuerta se debe escuchar un sonido de descompresión y al cerrarla un sonido de compresión. Si esto no ocurre limpie las guardas, si el problema persiste reemplácelas. Las compuertas deben abrir y cerrar con facilidad, si existe alguna resistencia lubríquelas.
2. Con la maquina operativa verifique el funcionamiento de los botones de parada de emergencia. Al presionar cualquiera de los botones de emergencia la maquina se debe detener inmediatamente y cortar el poder, incluyendo los calentadores. Si esto no ocurre, limpie los botones internamente o reemplácelos.
3. Verifique el funcionamiento de los botones de arranque y parada de la máquina. Para esto coloque la maquina en modo JOG y pruebe los botones. Si no funcionan correctamente verifique conexiones.
4. Verifique el funcionamiento del semáforo. La luz roja debe prender intermitente al estar activa una parada de emergencia y debe permanecer fija al estar en una parada estándar. La luz amarilla debe prender intermitente cuando la maquina está esperando un restablecimiento de las condiciones de aguas. La luz verde debe estar encendida durante la operación normal de la máquina. La luz negra debe estar encendida durante un estado de alarma de la maquina

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 7 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

Actividad: Revisión y Lubricación de Maquina

Código:
BI03

Operador:
Mecánico

Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado
Solventes: Benzol, Kerosén o Equivalente Lubricantes: Mobilplex 47, Grasa Fibrosa o Equivalente	Cadena (Sin Código) Leva Trasera de Formado (H830021002) Leva Trasera de Corte (H840125001) Rodamientos de ejes de Estación de Corte y Sellado (H530809) Estopera de eje de Sellado (H850060030) Estopera de eje de Corte (H850060030)	2h y 30 min

Ubicación:

(Ver el Diagrama de Lubricación al final de esta actividad)

Advertencia:

- Las planchas de las estaciones de Formado y Sellado se calientan, espere a que se enfríen antes de manipular estas unidades.
- Sea cuidadoso al manipular la Unidad de Corte, puede provocar lesiones al operador.

Procedimiento:

Nota: Los lubricantes y solventes para las siguientes piezas están descritos en el recuadro de “Herramientas”. Además no debe usar gasolina como solvente de grasas o aceites.

1. Lubricación de engranajes: Con la maquina parada debe limpiar, revisar y lubricar engranajes que mueven a la cadena y los engranajes de los servomotores. Se lubrican superficialmente los dientes de los engranajes y se revisa que los dientes no estén filosos. Si esos están filosos, reemplácelos. Para lubricar los dientes que están tapados por la cadena, solo levante la cadena levemente y lubrique. Además debe revisar por fugas en los rodamientos de los engranajes, si hay fugas presentes, reemplácelos.
2. Lubricación de Cadena: Con la maquina parada revise que la cadena no este estirada, que encaje bien en todos los dientes de los engranajes o que no se salte ningún diente, si esto ocurre reemplácela. Si no es el caso límpiela y luego lubríquela superficialmente.
3. Lubricación de Tornillos Sin Fin: Con la maquina parada, limpie y lubrique los tornillos sin fin.
4. Lubricación de Levas Traseras descubiertas: Con la maquina parada revise la condición de la leva, su superficie debe ser suave y no debe estar rayada o abollada. Si el daño es grave, reemplácela. Si este no es el caso, limpie y lubrique la leva.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 8 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

Actividad: Revisión y Lubricación de Maquina

Código: BI03
Operador: Mecánico

Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado
Solventes: Benzol, Kerosén o Equivalente Lubricantes: Mobilplex 47, Grasa Fibrosa o Equivalente	Cadena Leva Trasera de Formado (H830021002) Leva Trasera de Corte (H840125001) Rodamientos de ejes de Estación de Corte y Sellado (H530809) Estopera de eje de Sellado (H850060030) Estopera de eje de Corte (H850060030)	2h y 30 min

Ubicación:
(Ver el Diagrama de Lubricación al final de esta actividad)

Advertencia:

- Las planchas de las estaciones de Formado y Sellado se calientan, espere a que se enfríen antes de manipular estas unidades.
- Sea cuidadoso al manipular la Unidad de Corte, puede provocar lesiones al operador.

Procedimiento:

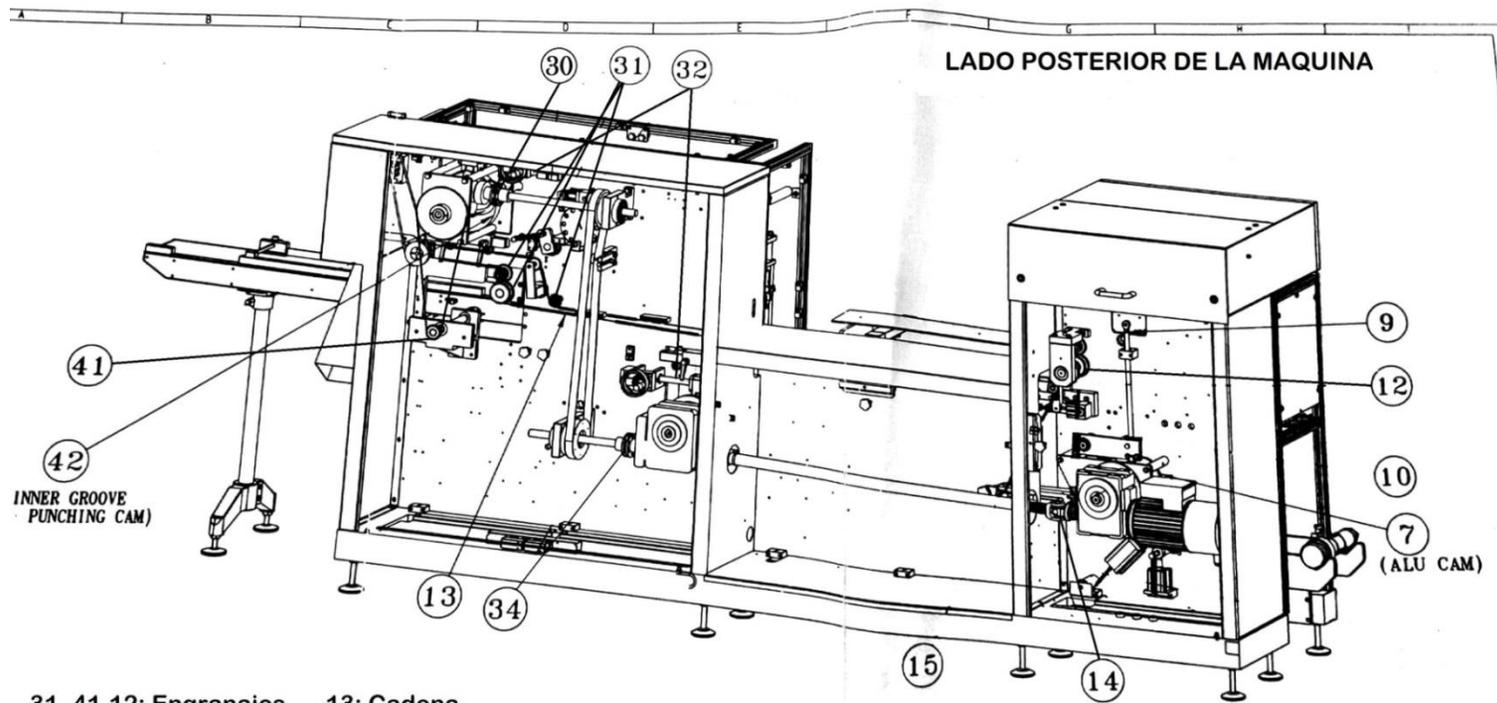
- Lubricación de Ejes: Primero revisaremos la condición de los ejes que posee la máquina. Con la maquina operativa revisaremos si los ejes poseen algún sonido o vibración, revisaremos también que la conexión de las bridas estén bien ajustadas, que las crucetas no tengan juego y que no hayan fugas en los rodamientos. Si la condición es muy grave, reemplace la pieza dañada. Si no es el caso, con la maquina parada limpiaremos y lubricaremos las crucetas de los ejes.
- Lubricación de Copa de Estación de Corte: Con la maquina parada, Desmontara, limpiara y lubricará la unidad de Corte como lo establece la Actividad #015.
- Lubricación de Rotula (En caso de ser utilizada): Con la maquina parada, revise que la rótula no tenga ninguna restricción de movimiento. Si la restricción es muy grave, reemplácela. La lubricación se hará superficialmente.
- Lubricación de Puntos de Engrase: Con la maquina parada, lubrique los puntos de engrase de la máquina.

Elaborado Por : Carlos Arispe

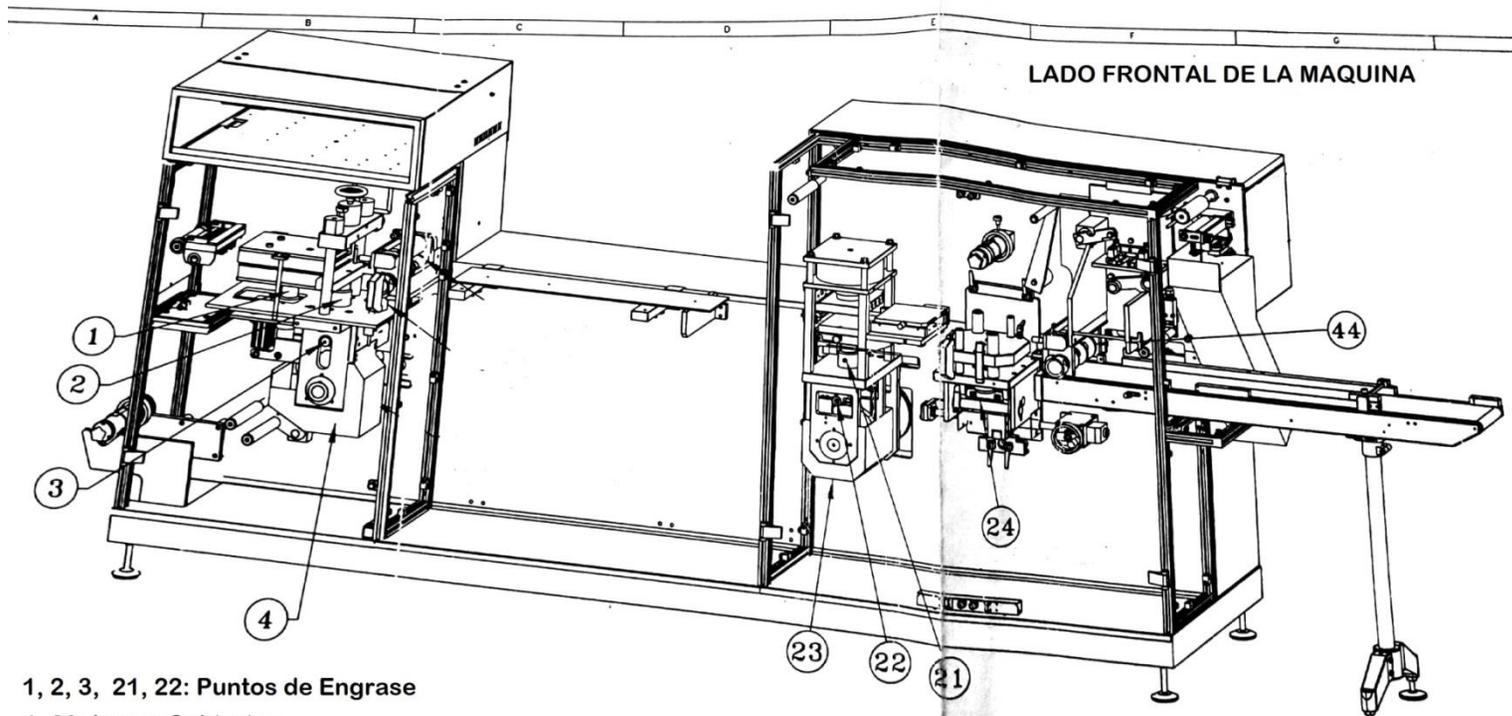
Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 9 de 33

Diagrama de Lubricación



- 31, 41, 12: Engranajes 13: Cadena
34, 30, 14: Crucetas 7: Leva Descubierta
32: Tornillos Sin Fin 9: Rotula
42: Leva Descubierta



LADO FRONTAL DE LA MAQUINA

- 1, 2, 3, 21, 22: Puntos de Engrase
- 4, 23: Levas Cubiertas
- 44: Copa de Succión



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

Actividad: Revisión y Limpieza del Chiller

Código: BI04

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

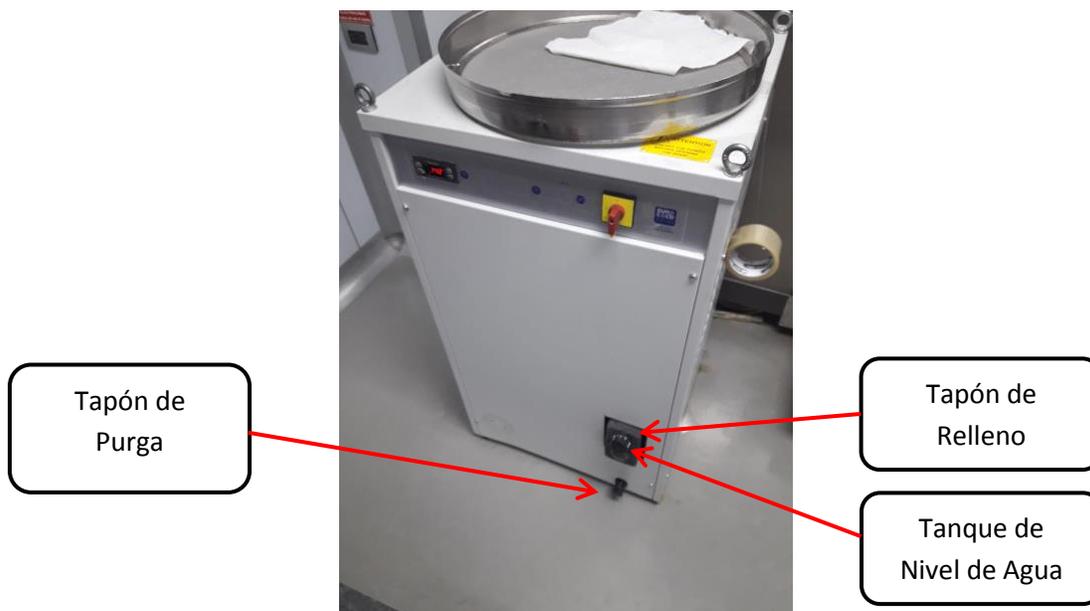
Tiempo estimado

Aire Comprimido
Destornillador de Estrías

Chiller (860317000)

30 min

Ubicación:



Procedimiento:

1. Con la maquina parada, y el Chiller apagado, desconecte el tapón de purga para botar toda el agua contaminada que el Chiller pueda tener. Luego rellene con agua destilada por el tapón de relleno hasta que el tanque indique la mitad.
2. Seguidamente retire las paredes del Chiller usando un destornillador de estrías para poder limpiarlo usando aire comprimido.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 12 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

Actividad: Revisión y Limpieza de Conductos de Agua Helada

Código: BI05

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Aire Comprimido

No Aplica

30 min

Ubicación:



Mangueras de
Agua Helada



Advertencia: Las planchas de las estaciones de Formado y Sellado se calientan, espere a que se enfríen antes de manipular estas unidades.

Procedimiento:

Nota: Las mangueras que distribuyen el agua helada son de color negro

1. Con la maquina parada revise y limpie cada uno de los conductos de agua helada que posee la maquina
2. El sistema de agua helada de la maquina es lineal, es decir todas las unidades de la máquina que necesitan agua helada están conectadas en serie por mangueras.
3. Para realizar la limpieza de una de estas unidades desconecte su manguera de entrada y direccionese su manguera de salida hacia un balde. Luego inserte aire comprimido por el orificio de entrada, de esta manera expulsara todas las obstrucciones por el orificio de salida.
4. Repita esto para cada una de las unidades que requieran agua helada
5. Haga un corrido de máquina para verificar que las reparaciones fueron exitosas.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 13 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

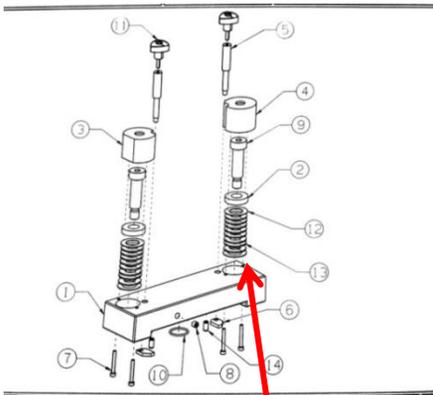
Actividad: Revisión del cabezal superior de estación de Formado

Código: BI06

Operador:
Mecánico

Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado
Llave tipo Allen de 14 mm Llave tipo Allen de 5 mm Grasa Mobilplex 47	Arandelas (H850003353) Arandelas (H850004403) Goma (H50094) Sellos de Tapón de Apoyo (Sin Código)	2h

Ubicación:



Arandelas



Cabezal

Cilindro Tapón de Apoyo



Tornillos Allen

Pilar Extremo

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 14 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

Actividad: Revisión del cabezal superior de estación de Formado		Código: BI06	Operador: Mecánico
Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado	
Llave tipo Allen de 14 mm Llave tipo Allen de 5 mm Grasa Mobilplex 47	Arandelas (H850003353) Arandelas (H850004403) Goma (H50094) Sellos de Tapón de Apoyo (Sin Código)	2h	

Advertencia: Antes de realizar este mantenimiento es necesario esperar a que se enfríe la unidad de Formado, de lo contrario sufrirá quemaduras al entrar en contacto con los cabezales.

Procedimiento:

Con el PVC introducido y la maquina en modo JOG, avance la maquina hasta que la estación de Formado este cerrada.

1. Seguidamente revisaremos dos cosas: Que el cabezal superior este completamente horizontal y que no halla fugas en el Tapón de Apoyo si es que el cabezal posee uno. Para esto último debe activar la opción de válvula de apoyo en el HMI
2. Si el cabezal no se encuentra completamente horizontal reemplace las arandelas dentro de los dos pilares extremos del cabezal. Para ello retire los tornillos Allen de 14 mm ubicados en los orificios superiores de los pilares, y los tornillos Allen de 5 mm ubicados en la superficie inferior correspondientes a los pilares extremos
3. Si existe una fuga en el Tapón de Apoyo hay que reemplazar los sellos internos de este. Para ello retire los mismos tornillos que en el paso anterior exceptuando que retirara los tornillos inferiores correspondientes al tapón. Aplique grasa lubricante a los cojinetes de barra de pistón del cilindro del tapón de apoyo.
4. Finalmente Haga una corrida de prueba para chequear que la reparación ha sido exitosa.

Nota: Asegúrese de limpiar cualquier exceso de polvo que pueda encontrar en la estación de Formado.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 15 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

Actividad: Revisión de Juego en los Cabezales de Estación de Sellado

Código: BI07

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave de 18 mm
Llave tipo Allen de 2 mm

Teflón (H850500650)

2h

Ubicación:



Tornillo 18 mm

Cabezales



Teflón



Tornillos 2 mm

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 16 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Mensual

Actividad: Revisión de Juego en los Cabezales de Estación de Sellado

Código: BI07

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave de 18 mm
Llave tipo Allen de 2 mm

Teflón (H850500650)

2 h

Advertencia: Antes de realizar este mantenimiento es necesario esperar a que se enfríe la unidad de Sellado, de lo contrario sufrirá quemaduras al entrar en contacto con los cabezales

Procedimiento:

1. Con la maquina parada, abra la compuerta frontal de la estación de Sellado
2. Revise el juego de los cabezales de la estación de Sellamiento. No debe exceder de 0.5 mm al medirse en cualquiera de las esquinas del cabezal. Si el juego excede este valor, reemplace el teflón.
3. Para sustituir los Teflones retire los tornillos de 18 mm, luego tendrá acceso a los tornillos tipo Allen de 2 mm y podrá retirar los teflones.
4. Verifique que ya no exista juego en los cabezales mediante una corta ejecución de la maquina; en donde se observe que el PVC moldeado se ajuste correctamente al formato y por lo tanto el Foil y el PVC queden correctamente sellados.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 17 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Revisión de Correa y Tensor

Código: BI08

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

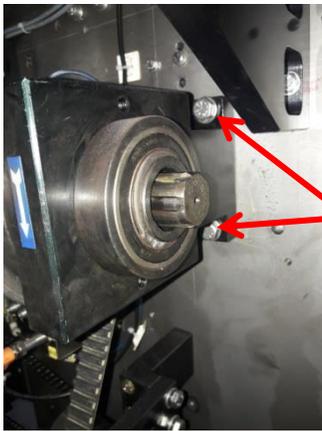
Llave de 17 mm
Llave de 13 mm

Correa de tiempo de 25 dientes (H872011001)
Tensor (K900005390)

Cant.
1
1

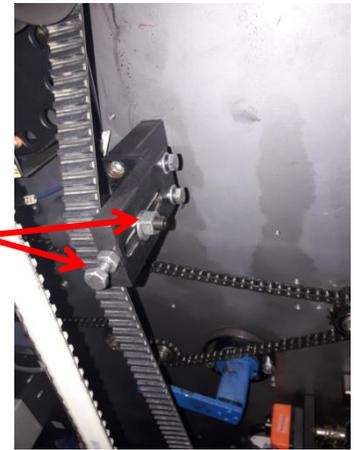
30 min

Ubicación:



Tornillo Retenedor
(17 mm)

Tornillos de Tensor
(13 mm y 17 mm)



Advertencia: Sea cuidadoso al retirar e instalar la correa, ya que está sometida a una cantidad de presión considerable.

Procedimiento:

1. Con la maquina parada abra la compuerta posterior de la zona de Sellado y Corte. Ubique la correa y comience por revisar si la correa esta raída en los bordes o agrietada. Si más del 10 % de la correa esta raída, o si presenta alguna grieta en el espacio entre cada diente re emplace la correa o si ya pasaron 2 años de su último reemplazo. Para esto :
2. Afloje el tensor desajustando sus tornillos correspondientes, aproveche y revise la condición de este.
3. Desinstale uno por uno los soportes de los ejes. retirando los tornillos que los retienen a la pared de la máquina. Al desinstalar cada soporte uno por uno podrá Retirar parte de la correa vieja y deslizar parte de la nueva, luego tendrá que instalar el soporte de nuevo y repetir lo mismo para el otro soporte.
4. Cierre la compuerta. Y haga una corrida de prueba para comprobar la instalación, revise por ruidos y tambaleos en el tensor y en la correa.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 18 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Chequeo del Freno del Soporte de Riel de Lamina de Cubrimiento

Código: BI09

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

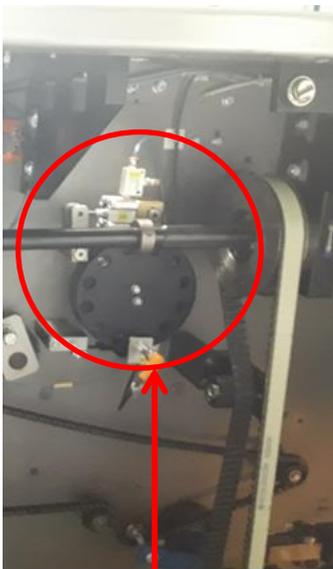
Tiempo estimado

Llave Allen 4 mm
Llave Allen 8 mm

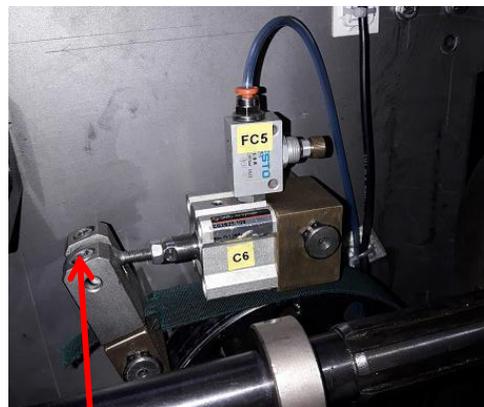
Cinturón de Freno (H850009205)

30 min

Ubicación:



Freno



Tornillos Allen 4mm



Tornillos Allen 8 mm

Procedimiento:

1. Con la maquina parada abra la compuerta trasera en la estación de Corte. Verifique que el ensamblaje este limpio de cualquier grasa, aceite y suciedad. Cuando se aplica el freno, el eje soporte de la lámina de Foil no debe ser rotatable a mano, cuando el freno sea libreado, el eje debe estar libre. Si no, ajuste o reemplace el cinturón.
2. Para reemplazar el cinturón. Afloje los tornillos tipo Allen inferiores de 8 mm y superiores de 4 mm. Luego puede tener acceso a la correa y reemplazarla.
3. Verifique que durante la operación de la máquina, la lámina de Foil nunca debe perderse, sin tensión en cualquier punto durante el ciclo.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 19 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Chequeo de Tuercas y Tornillos

Código: BI10

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

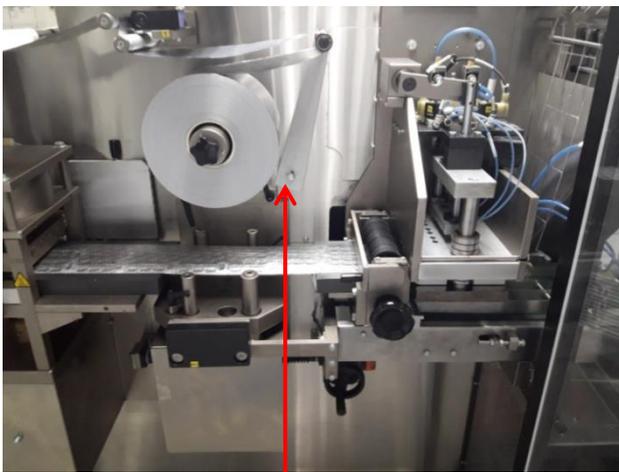
Tiempo estimado

Llave de 13 mm
Llave de 17 mm

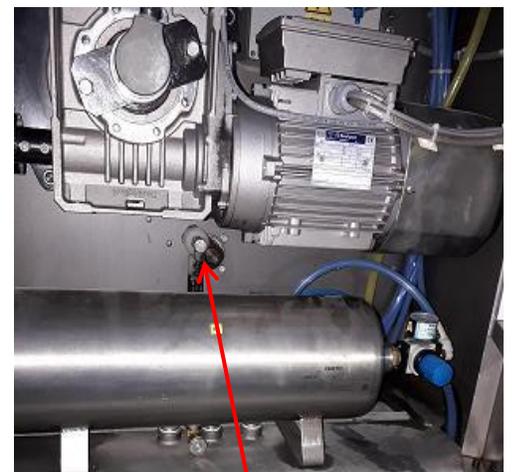
Clavija (652325)
Tornillo Principal (652570)

30 min

Ubicación:



Clavija



Tornillo de 17 mm

Advertencia: Antes de retirar la clavija, asegúrese de que el rodillo no tenga foil.

Procedimiento:

1. Con la maquina parada, abra la compuerta frontal de la estación Corte
2. Ubique la clavija que retiene al brazo de Foil e inspeccione su condición, si esta presenta daño en su condición o está aislada. Reemplácela usando una llave de 13 mm. Si no, ajústela hasta que quede apretado, no se exceda al ajustar.
3. Seguidamente ubique el tornillo que mantiene el Rodillo de PVC y revise su condición. SI el tornillo está en buenas condiciones, ajústelo hasta que sienta que quede apretado, no se exceda al ajustar

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 20 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Revisión de Válvulas y Conductos Neumáticos

Código: BI11

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Aire Comprimido

Silenciadores Neumáticos (Sin Código)

Cant
11

30 min

Ubicación:



Zona Posterior de Estación de Formado

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 21 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Revisión de Válvulas y Conductos Neumáticos

Código: BI11

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

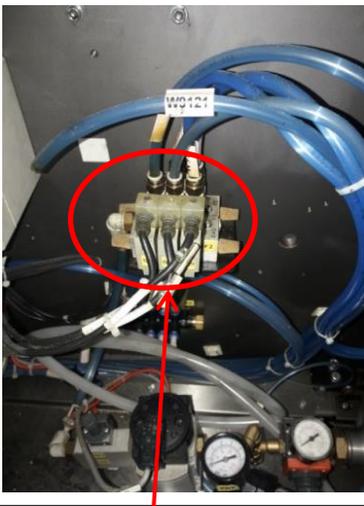
Tiempo estimado

Aire Comprimido

Silenciadores Neumáticos (Sin Código)

30 min

Ubicación:



Zona Posterior de Estación de Corte



Zona Frontal de Estación de Corte

Advertencia: Antes de realizar cualquier limpieza al sistema neumático asegúrese de que la máquina este completamente apagada.

Procedimiento:

1. Con la máquina operativa revise las válvulas neumáticas, inspeccione visualmente las conexiones y revise por fugas, dichas fugas se identifican debido a que generar ruido.
2. Apague la máquina y limpie las mangueras neumáticas, use aire comprimido. De igual forma debe inspeccionar y limpiar los silenciadores neumáticos, si estos presentan daños en su estructura cámbielos, o si ya se cumplieron 2 años de su último reemplazo. Si no es el caso, límpielos usando aire comprimido.
3. Haga una corrida de prueba para verificar que las reparaciones fueron exitosas

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 22 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Revisión de Correas de Polycor

Código:
BI12

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Cautín

Correa de Polycor de Estación de Corte (H850003620)
Correa de Polycor de Estación de Relleno (H850003620)

30 min

Ubicación:



Zona Posterior de Estación de Corte



Zona Frontal de Estación de Relleno

Procedimiento:

1. Con la maquina parada revise la condición de la correas, inspeccione por daños en la estructura, por agrietamientos y estiramientos.
2. Si es la primera vez que la correa se daña, se puede reparar, juntando ambas partes de la correa rota usando un cautín. Si este no es el caso, reemplácela.
3. Para reemplazarla solo deslícela de las poleas.
4. Haga una corrida de prueba para verificar que las reparaciones fueron exitosas

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 23 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Revisión de Copa de Succión y Palanca de estación de Corte

Código:
BI13

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

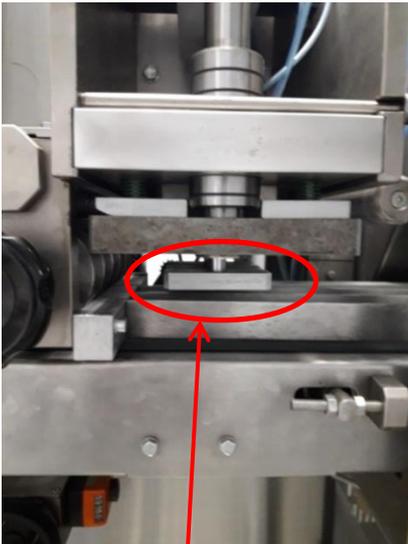
Tiempo estimado

Llave tipo Allen de 4 mm
-Llave tipo Allen de 3 mm
-Llave de 13 mm
- Silicona Selladora
-Formula Mecánica

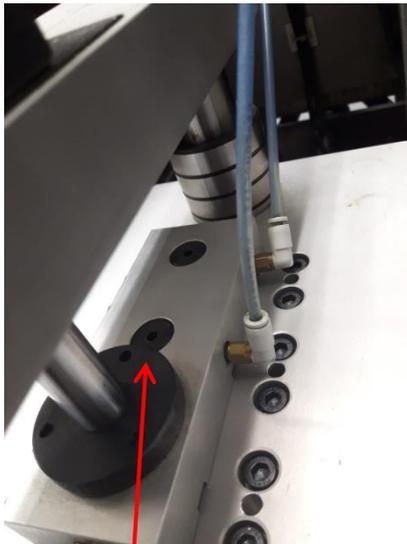
Copa de Succión (H850580430)
Palanca (H850580040)

1 h

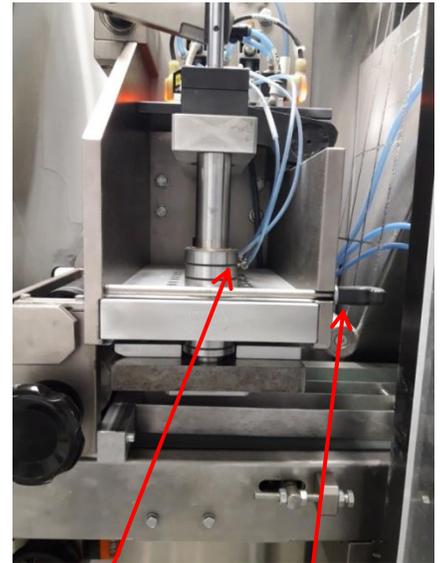
Ubicación:



Copa de Succión



Tornillos Allen 4 mm



Mangueras

Manecilla

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 24 de 33

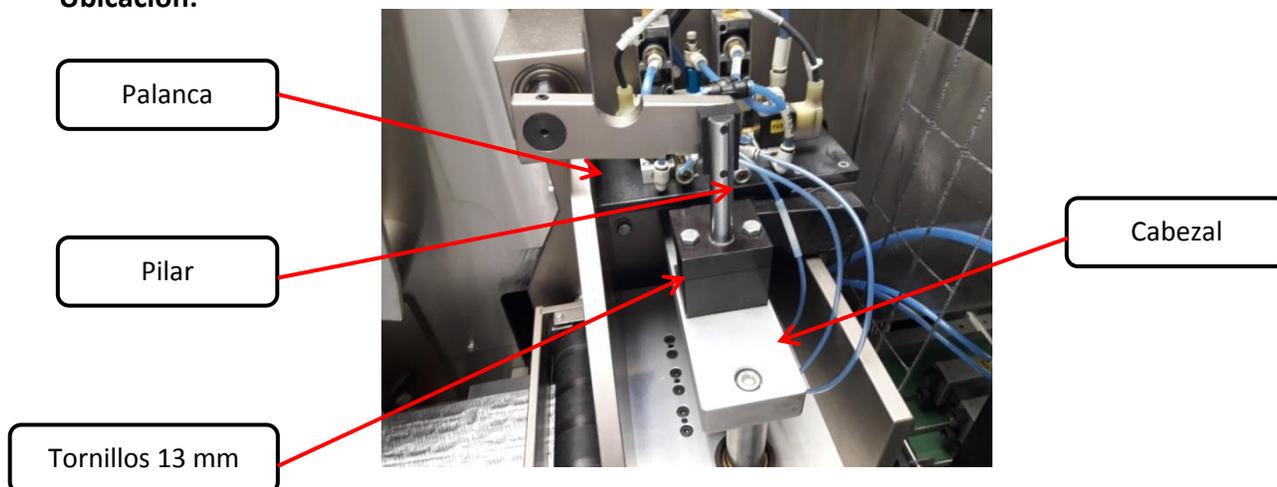
Actividad: Revisión de Copa de Succión y Palanca de estación de Corte

Código:
BI13

Operador:
Mecánico

Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado
Llave tipo Allen de 4 mm -Llave tipo Allen de 3 mm -Llave de 13 mm - Silicona Selladora -Formula Mecánica	Copa de Succión (H850580430) - Palanca (H850580040)	1 h

Ubicación:



Procedimiento:

1. Con la maquina parada, abra la compuerta frontal de la estación de Corte
2. Verifique el juego en el ensamblaje entre la palanca y el pilar. En el caso de que el juego sea grave, reemplácela. Para ello debe retirar los tornillos de 13 mm , 4 mm y 3 mm que muestra la foto
3. Seguidamente revise la condición de la copa de succión, revise que la estructura no presente rajaduras, grietas o abollados. Finalmente limpie y lubrique la ranura por donde pasa la copa con Formula Mecánica. Asegúrese de limpiar bien cualquier exceso de polvo que encuentre en el troquel.
4. En caso de presentar daños extraiga toda la unidad girando la manecilla retenedora y desconectando las mangueras neumáticas. Afloje los tornillos tipo Allen, remueva las copas y reemplace. No apriete demasiado los tornillos. Para sellar aplique silicona selladora alrededor de las uniones sin que estorbe el funcionamiento de las copas.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 25 de 33

Actividad: Revisión de Cuchillas de Corte

Código:
BI14

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave Allen de 12 mm
Llave de 10 mm

Tijera (H850750070)
Arandelas (H850003252)

30 min

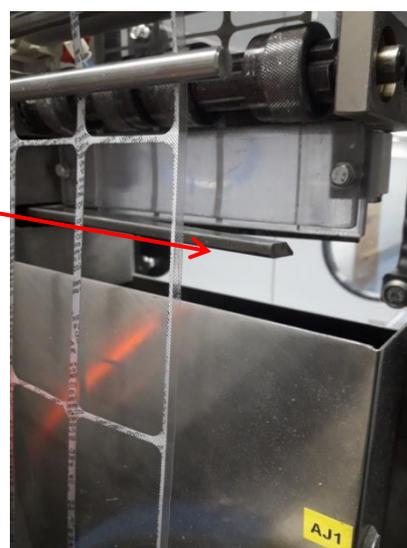
Ubicación:



Tuercas de 10 mm

Tuerca Allen 12 mm

Tijera



Advertencia: Sea cuidadoso al manipular esta Unidad, la cuchilla de corte tiene filo y puede causar lesiones

Procedimiento:

1. Con la maquina en operación inspeccione por cualquier revestimiento/embotamiento del corte filoso de las cuchillas o si el corte no está limpio o los bordes están desafilados. Note que las cuchillas no estén planas pero que tengan un arco.
2. Verifique la efectividad del corte durante la ejecución de la máquina, si las cuchillas están afiladas pero aun el ensamblaje no corta correctamente. Verifique la pila de resorte para cualquier achatamiento de los resortes. Reemplácelos si se requiere, o adicione cuñas a la pila de resorte para incrementar su precarga.
3. Para desinstalar la tijera de la maquina debe remover la tuerca Allen de 12 mm y las tuercas de 10 mm
4. Haga una corrida de prueba para verificar que las reparaciones fueron exitosas

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 26 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

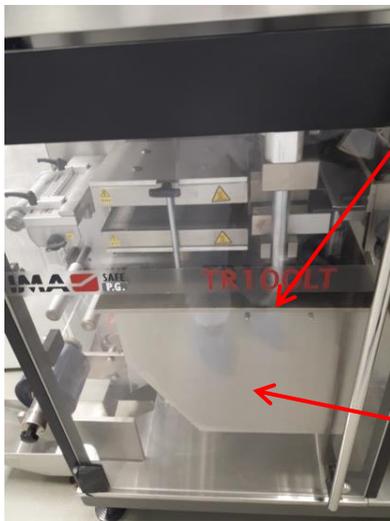
Actividad: Revisión de Lubricación de Levas Cubiertas

Código:
BI15

Operador:
Mecánico

Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado
Llave de 10 mm Llave de 13 mm Benzol o kerosén Esso Gear 80W 90	Leva de Formado (H830021001) Resorte de leva de Formado (H850230130) Leva de Sellado (H830112001) Resortes de leva de Sellado (H850951060)	30 min

Ubicación:



Tornillos de
10 mm

Compartimiento
de Leva de
Formado

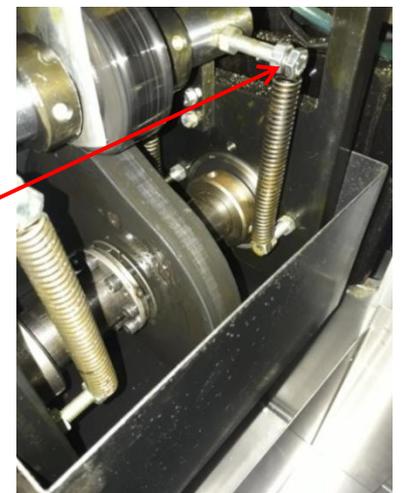


Tornillos de
13 mm

Compartimiento
de Leva de
Sellado



Tornillos de
10 mm



Tornillos
Retenedores de
Leva de Sellado
13 mm

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 27 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Trimestral

Actividad: Revisión y Lubricación de Levas Cubiertas

Código:
BI15

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave de 10 mm
Llave de 13 mm
Benzol o kerosén
Esso Gear 80W 90

Leva de Formado (H830021001)
Resorte de leva de Formado (H850230130)
Leva de Sellado (H830112001)
Resortes de leva de Sellado (H850951060)

30 min

Advertencia: Las planchas de las estaciones de Formado y Sellado se calientan, espere a que se enfríen antes de manipular estas unidades

Procedimiento:

Nota: Los siguientes procedimientos aplican para la leva de Formado y Sellado

1. Con la maquina parada, retire la cubierta de la leva aflojando los tornillos indicados en las fotos.
2. Revise la condición de los resortes que están a cada lado de la leva. Busque por agrietamientos, cortes, estiramiento y deformaciones. Reemplácelos si es necesario. Para realizar el reemplazo afloje los tornillos retenedores y retraiga los resortes.

Nota: Quizás haga falta una prensa para retener los resortes al momento de ser retirados.

3. Prosiga revisando la condición de la leva, la superficie de esta debe ser suave, no debe estar vetada ni abollada. Si el daño es grave reemplácela.
4. Si este no es el caso, revise nuevamente la superficie de la leva. Si esta presenta una cantidad de polvo considerable o ya pasó el periodo de 6 meses de lubricación, limpie la leva con Benzol o Kerosén y luego lubríquela con aceite Esso Gear Oil SAE 80W90 o un equivalente. Además reemplace el aceite viejo del cárter

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 28 de 33

Actividad: Revisión y Limpieza del Motor Eléctrico

Código: BI16

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

No disponible

Rodamiento (530908)

1 h

Ubicación:



Enbobinado



Motor Eléctrico

Procedimiento:

1. Con la maquina operativa, inspeccione por ruidos en el motor eléctrico. Si estos existen, pare la maquina completamente y revise los rodamientos internos del motor. Reemplace si es necesario. Además inspeccione que el espacio entre el enbobinado y el rotor se mantenga uniforme por toda la periferia.
2. Haga una corrida de prueba de la máquina para verificar que las reparaciones han sido exitosas.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 29 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Semestral

Actividad: Revisión y Limpieza de caja de Conexiones

Código: BI17

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

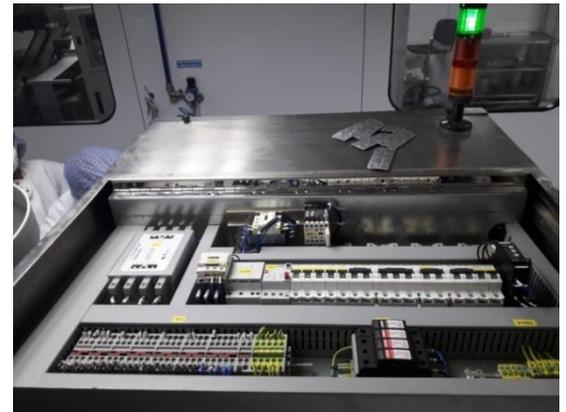
Tiempo estimado

Limpiador de Conexiones Eléctricos

No Aplica

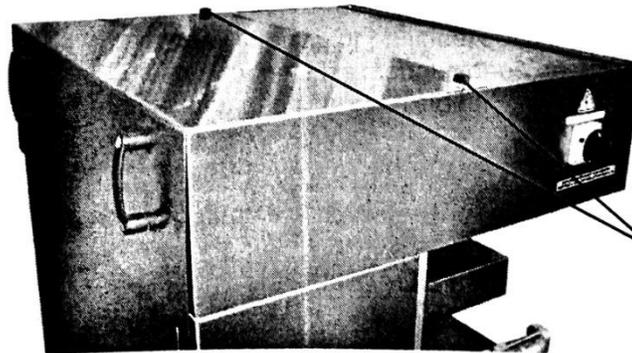
15 min

Ubicación:



Caja de Conexiones Inferior

Caja de Conexiones Superior



Pernos de Retención

Procedimiento:

1. Con la maquina parada, ubique la caja de conectores y retírele la cubierta, para ello afloje los pernos de retención
2. Revise las conexiones de la caja de conectores, inspeccione por corrosión en las conexiones y que estén bien conectados. Si esta existe, límpiela con limpiador de conectores eléctricos

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 30 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Cada vez que se Requiera

Actividad: Revisión y Limpieza de Aspiradora

Código: BI18

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Aire Comprimido

No Disponible

30 min

Ubicación:



Perno retenedor de Container



Perno retenedor de Container

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 31 de 33



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA BLISTERA IMA

Frecuencia: Cada vez que se Requiera

Actividad: Revisión y Limpieza de Aspiradora

Código: BI18

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

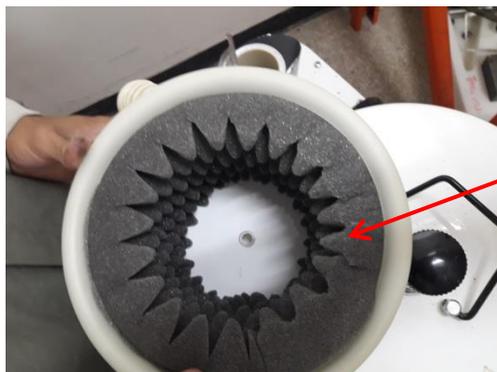
Tiempo estimado

Aire Comprimido

No Disponible

30 min

Ubicación:



Filtro de Aspiradora

Advertencias:

- Antes realizar cualquier limpieza de la aspiradora esta debe estar apagada
- El mecánico que realice el mantenimiento debe usar tapa bocas y lentes en todo momento
- Cualquier limpieza de la aspiradora debe realizarse en un espacio que posea extracción de aire.
- Si la aspiradora será guardada, debe hacerse en un lugar seco y libre de humedad

Procedimiento:

1. Ubique la aspiradora y apáguela.
2. Debemos limpiar el filtro principal. Primero, chequee el medidor de la aspiradora, si el medidor apunta la zona roja, es necesario limpiar el filtro .Para acceder a este, afloje el perno ubicado en la parte superior de la tapa respectiva. Límpielo usando aire comprimido.

Nota: Sea cuidadoso al manipular los filtros y containers de la aspiradora, evite el levantamiento de polvo.

3. Luego vaciaremos el container de la aspiradora. Para acceder a este, retire el compartimiento del container aflojando los pernos respectivos de la tapa principal. Retire el container y vacíelo.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 32 de 33

LISTADO DE PIEZAS SIN CODIGO

Pieza	Código de Actividad	Actividad	Pág.
Sensor de Descarte de Blister	BI01	Revisión de Sensores	3
Sensor de Caudal de Agua Helada	BI01	Revisión de Sensores	3
Sensor de Puesta en Cero	BI01	Revisión de Sensores	3
Cadena	BI03	Revisión y Lubricación de Maquina	8
Sellos del Tapón de Apoyo del Cabezal	BI06	Revisión del cabezal superior de estación de Formado	14
Silenciadores Neumáticos	BI11	Revisión de Válvulas y Conductos Neumáticos	21

4.4 Rutinas de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Estuchadora

Código	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Pág.
EI00	Limpieza de la Maquina	1
EI01	Revisión de Sensores	3
EI02	Revisión De Piezas De Seguridad	6
EI03	Revisión y Lubricación de Máquina	8
EI04	Ajuste de Tornillos y Tuercas	13
EI05	Revisión y Limpieza del Sistema Neumático	15
EI06	Revisión de Correas de la Máquina	18
EI07	Revisión de Motor Eléctrico	20
EI08	Revisión y Limpieza de caja de Conexiones	21
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
EI09	Revisión de Ventosas y piezas de zona de desplazamiento	22
	LISTADO DE PIEZAS SIN CODIGO	24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia: Cada vez que se realice un cambio de Formato.

Actividad: Limpieza de Maquina

Código: E100

Operador:
Operario

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Paño
Spray de Agua

No Aplica

15 min

Ubicación:



Zona Central de la Máquina



Compuertas Traseras



Paredes Internas de
Compuertas Traseras

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 1 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia: Cada vez que se realice un cambio de Formato.

Actividad: Limpieza de Maquina

Código: E100

Operador:
Operario

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Paño
Spray de Agua

No Aplica

15 min

Ubicación:



Compuertas Frontales



Compuertas de Policarbonato

Advertencia: Sea cuidado al limpiar piezas movibles o sensores, recuerde que estas son delicadas.

Procedimiento:

4. Con la maquina apagada proceda a limpiar superficialmente la máquina. Debe limpiar el exceso de polvo como también rastros de tabletas, de prospectos y de estuches que pueda encontrar. No puede quedar ningún resto de la tableta que se estaba produciendo anteriormente.

Nota: No limpie aquellas piezas que se suelen lubricar.

5. Comience por limpiar las compuertas de policarbonato, luego limpie rigurosamente toda la zona central de la máquina, incluyendo el magazine de estuches y de blisters y todas las unidades aledañas.
6. Por ultimo limpie las compuertas inferiores por dentro y por fuera.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 2 de 24

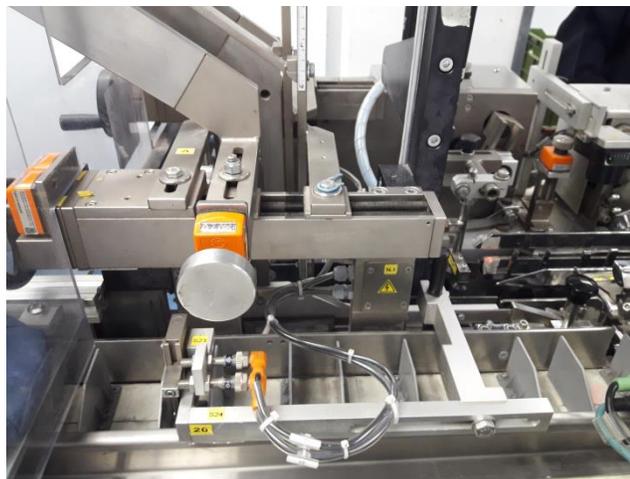
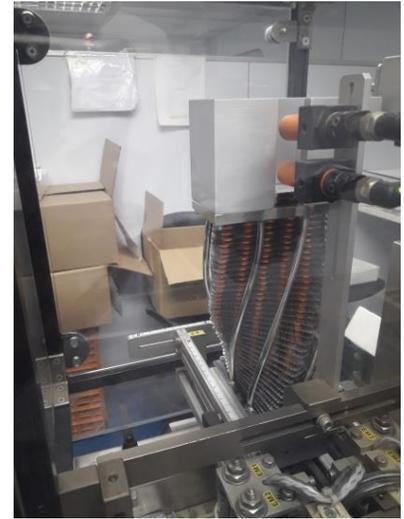


RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Diario

Actividad: Revisión de Sensores		Código: EI01	Operador: Mecánico
Herramientas	Piezas (Código)		Tiempo estimado
No Aplica	(Listado de Piezas al final de la actividad)		15 min

Ubicación:



Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 3 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Diario

Actividad: Revisión de Sensores

Código: EI01

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

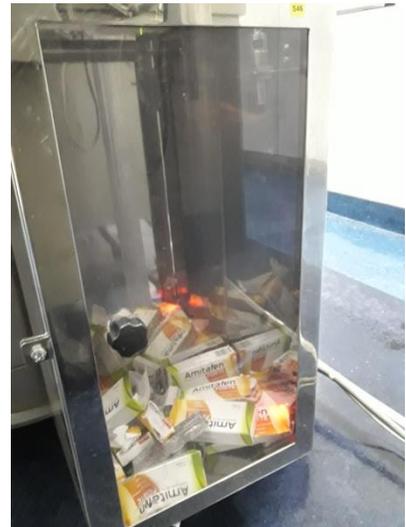
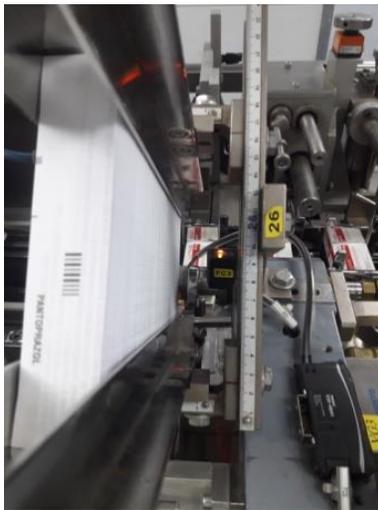
Tiempo estimado

No Aplica

(Listado de Piezas al final de la actividad)

15 min

Ubicación:



Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 4 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Diario

Actividad: Revisión de Sensores

Código: EI01

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

No Aplica

15 min

Lista de Sensores:

- Encoder de la Máquina: (8.5000. B15B.0360.005)
- Sensor Derecho de Magazine de Estuches (K6001019400)
- Sensor Izquierdo de Magazine de Estuches (K6001019400)
- Sensor de Guía de Estuche (K6001019400)
- Sensor de Paro de Fase (K6001019400)
- Sensor de Volante Manual (K6201049900)
- Sensor de Chequeo de Producto-1 (IE-5090)
- Sensor de Chequeo de Producto-2 (IE-5090)
- Sensor de Seguridad del Embrague de la Máquina (IE-5090)
- Sensor de Seguridad de Empuje (IE-5090)
- Sensor de Rechazo (OGH-200)
- Sensor de Rechazo (OGH-200)
- Sensor de Cantidad Mínima de Blisters (H850007154)
- Sensor Izquierdo (K4088915015)
- Sensor Derecho (K4088915016)
- Sensor de Fibra Óptica de Prospecto (E32-DC200)
- Sensor Amplificador de Prospecto (E3X-HD41)
- Sensor de Cantidad Mínima de Estuches (E3Z-D81)
- Sensor de Cantidad Mínima de Prospectos (E3Z-D81)
- Sensor Superior de Fibra Óptica de Chequeo de Formado (E32-L25)
- Sensor Superior Amplificador de Chequeo de Formado (E3X-HD41)
- Sensor Inferior de Fibra Óptica de Chequeo de Formado (E32-L25)
- Sensor Inferior Amplificador de Chequeo de Formado (E3X-HD41)
- Sensor de Chequeo de Cartón (KG-5057)

Procedimiento:

3. Con la maquina operativa verifique que todos los sensores de la maquina funcionen correctamente, es decir que detecten o no los cambios de parámetros que se les ha establecido.
4. Si alguno de estos no funciona, reemplácelos y realice una corrida de prueba para verificar que la reparación ha sido exitosa.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 5 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Diario

Actividad: Revisión de Piezas de Seguridad

Código:
EI02

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

No Aplica

Botón de Emergencia (89204034)
Semáforo (81000007)
Brazos Hidráulicos (900499000)
Guardas de Seguridad (9118100706)

15 min

Ubicación:



Semáforo



Guardas de Seguridad



Brazos Hidráulicos

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 6 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Diario

Actividad: Revisión de Piezas de Seguridad

Código:
EI02

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

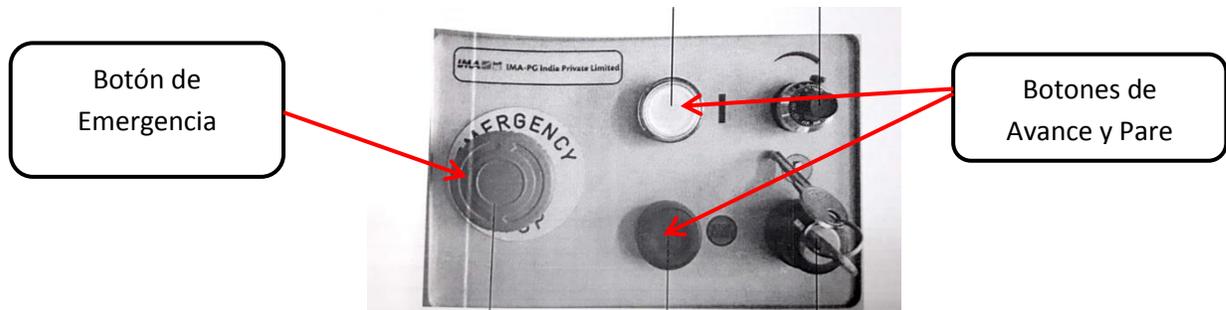
Tiempo estimado

No Aplica

Botón de Emergencia (89204034)
Semáforo (81000007)
Brazos Hidráulicos (900499000)
Guardas de Seguridad (9118100706)

15 min

Ubicación:



Procedimiento:

1. Con la maquina parada verifique el funcionamiento de las guardas y bisagras de todas las compuertas de la máquina. Al abrir una compuerta se debe escuchar un sonido de descompresión y al cerrarla un sonido de compresión. Si esto no ocurre limpie las guardas, si el problema persiste reemplácelas. Las compuertas deben abrir y cerrar con facilidad, si existe alguna resistencia lubríquelas.
2. Con la maquina operativa verifique el funcionamiento de los botones de parada de emergencia. Al presionar cualquiera de los botones de emergencia la maquina se debe detener inmediatamente y cortar el poder. Si esto no ocurre, limpie los botones internamente o reemplácelos.
3. Verifique el funcionamiento de los botones de arranque y parada de la máquina. Para esto coloque la maquina en modo JOG y pruebe los botones. Si no funcionan correctamente verifique conexiones.
4. Verifique el funcionamiento del semáforo. La luz roja debe prender intermitente al estar activa una parada de emergencia y debe permanecer fija al estar en una parada estándar. La luz amarilla debe prender intermitente cuando la maquina está esperando un restablecimiento de las condiciones de baja fluencia. La luz verde debe estar encendida durante la operación normal de la máquina. La luz negra debe estar encendida durante un estado de alarma de la maquina

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 7 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Mensual

Actividad: Revisión y Lubricación de Máquina

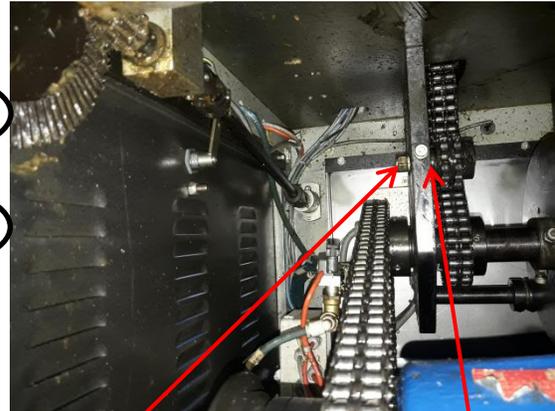
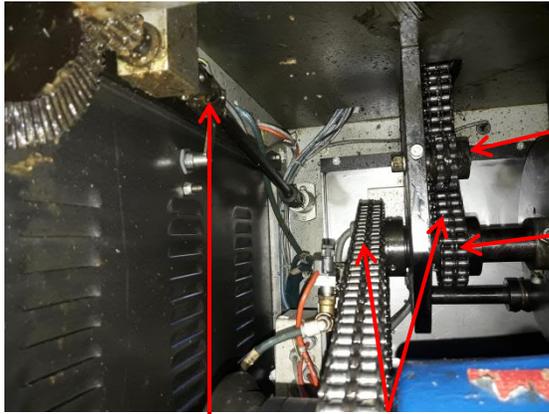
Código:
EI03

Operador:
Mecánico

Herramientas	Piezas (Código)		Tiempo estimado
Solventes: Benzol, Kerosén o Equivalente Lubricantes: Mobilplex 47, Grasa Fibrosa, 40w 60 o Equivalente	Cadenas: C1. (K601010009) Engranajes E1. (K4287012006) E2. (K4287617002) E3. (K4288011097)	Rodamientos: R1: (KM03010082) R2: (530911) R3: (530808-D004)	2h

Ubicación:

Nota: No están incluidas las fotos de todas las piezas a lubricar



E1 y R1

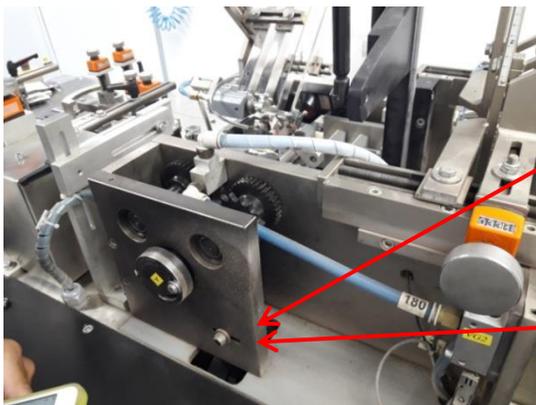
E3 y R3

Cruceta

C1

Tornillo de 19 mm de Tensor de Cadena

Tornillo tipo Allen 6 mm de Tensor de Cadena



E2 y R2

Tornillo de 13 mm de Tensor de Cadena

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 8 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Mensual

Actividad: Revisión y Lubricación de Máquina

Código:
EI03

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Solventes:

Benzol, Kerosén o Equivalente

Lubricantes:

Mobilplex 47, Grasa Fibrosa, 40w 60 o Equivalente

Cadenas:

C2. (590901)

C3. (590902)

Guía de Cadena:
(K4998913127)

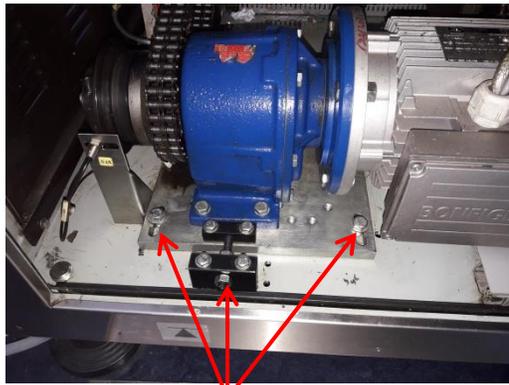
Rodamientos:

R4: (530904)

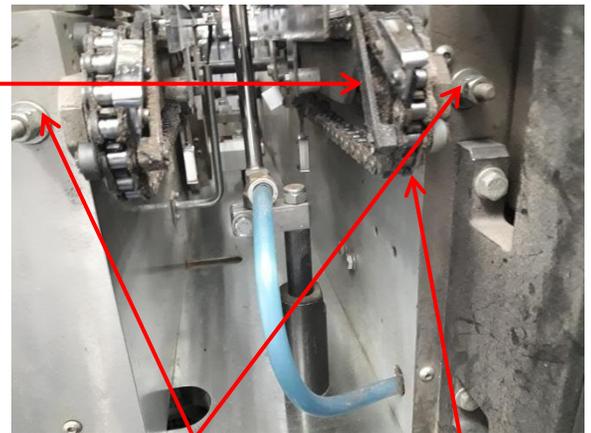
2 h

Ubicación:

Nota: No todas las piezas que necesitan lubricación están ilustradas.



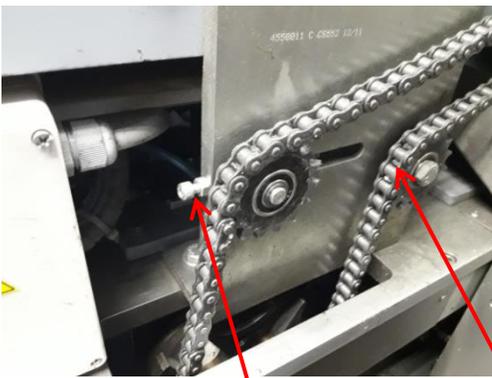
Tornillos de 17 mm para quitar tensión en cadena



Guía de Cadena

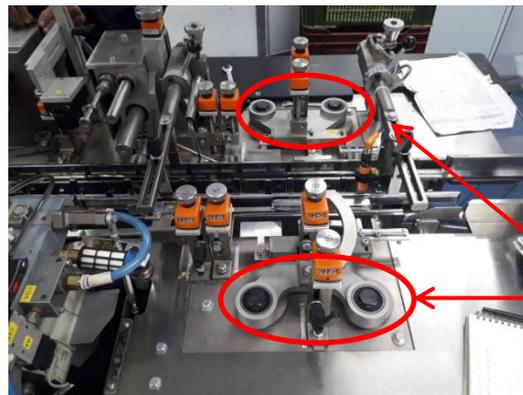
Tornillo de 10 mm de Tensor de Cadena

C3



Tornillo de 10 mm de Tensor de Cadena

C2



Rodamientos de Zona de Cierre (R4)

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 9 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Mensual

Actividad: Revisión y Lubricación de Máquina

Código:
EI03

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Solventes:
Benzol, Kerosén o Equivalente
Lubricantes:
Mobilplex 47, Grasa Fibrosa,
40w 60 o Equivalente

Levas:
L1. (S4110288)
L2. (4110067)
L3. (K4118011179)
L4. (4110067)
L5 (8111064P_P)

Rodamientos:
Eje del Motor:
(530808-D004)
R6. (530905-D12)
R7. (530906)

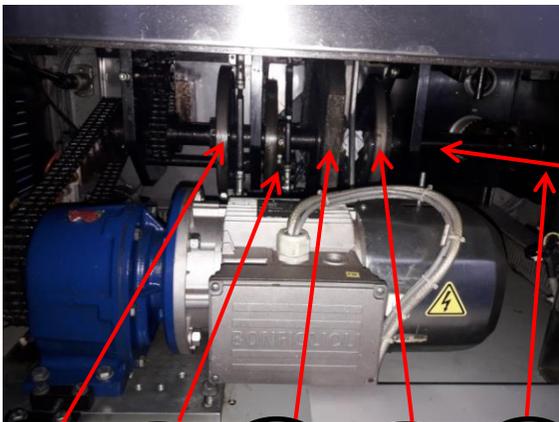
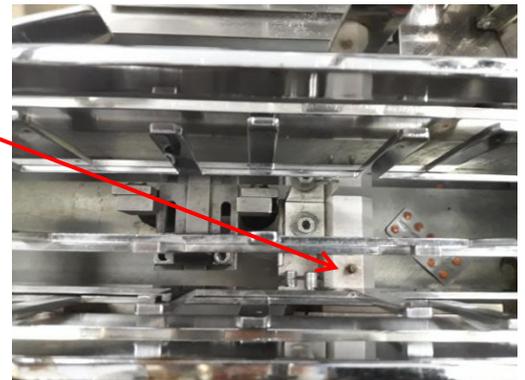
Engranajes:
E4. (K4288911029)
E5. (4288011099)

2h

Ubicación:



Punto de engrase



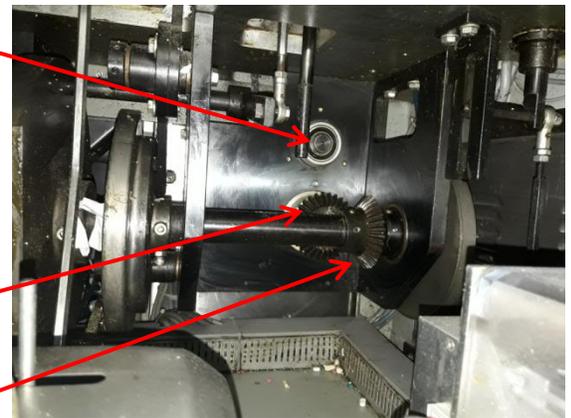
L1 L2 L3 L4 L5

Eje del Motor

R6

R7 y E4

E5



Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 10 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Mensual

Actividad: Revisión y Lubricación de Máquina

Código:
EI03

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

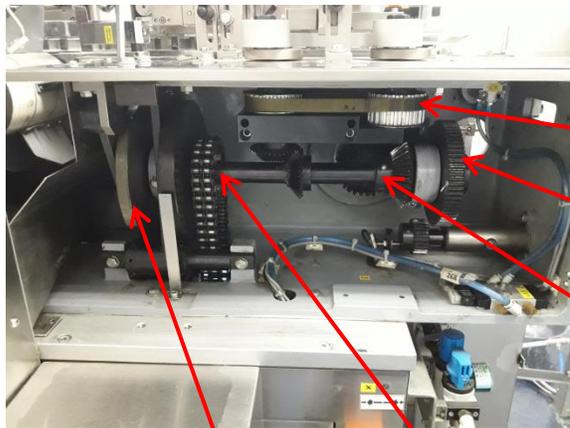
Solventes:
Benzol, Kerosén o Equivalente
Lubricantes:
Mobilplex 47, Grasa Fibrosa,
40w 60 o Equivalente

Levas:
Leva .6 (K4110068)
Leva .7 (K4118913003)
Cadena:
C4. (590902)

Todos los Rodamientos de ambos Ejes:
(KM03010146)
Otros Rodamientos:
R8. (530904)
Engranajes:
E6. (K4258013076)
E7. (K4288912010)
E8. (K4280193)
E9. (K4280194)

2h

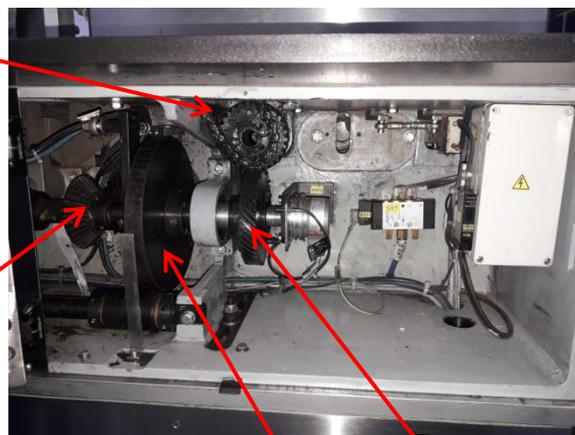
Ubicación:



6

E9

- C4
- R8
- E8
- E7



7

E6

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 11 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Mensual

Actividad: Revisión y Lubricación de Máquina		Código: EI03	Operador: Mecánico
Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado	
Solventes: Benzol, Kerosén o Equivalente Lubricantes: Mobilplex 47, Grasa Fibrosa o 40w 60	No Aplica	2h	

Procedimiento:

Advertencia: Los siguientes procedimientos se deben realizar con la maquina apagada a menos que se indique lo contrario

Nota: Los lubricantes y solventes para las siguientes piezas están descritos en el recuadro de “Herramientas”. Además no debe usar gasolina como solvente de grasas o aceites.

1. Lubricación de Engranajes: Debe limpiar, revisar y lubricar engranajes que mueven las cadenas. Se revisa que los dientes de los engranajes no estén filosos y que no tengan ningún daño o estén veteados. Si esto ocurre, reemplácelos. Limpie y lubrique superficialmente los dientes de los engranajes. Además debe revisar por fugas en los rodamientos de los engranajes, si hay fugas presentes, reemplácelos.

Nota: El procedimiento anterior también se cumple para todos los piñones.

2. Lubricación de Cadenas: Debe revisar la condición de las cadenas, debemos buscar que la cadena logre mantener la tensión requerida, la cadena no debe tener juego en sus uniones, también debe revisar que no esté estirada y que encaje bien en todos los dientes. Si esto ocurre debe reemplazarla aflojando los tornillos que mantienen en posición al tensor de la cadena respectiva. Si la condición de la cadena es buena, límpiela y lubríquela superficialmente. También debe revisar si las guías de la cadena tienen juego, si este es el caso, reemplace.

Nota: Para la lubricación de las cadenas descubiertas que mueven las guías de los estuches se usa aceite 40w 60

3. Lubricación de Levas Descubiertas: Revise la condición de la leva, su superficie debe ser suave y no debe estar rayada o abollada. Si el daño es grave, reemplácela. Si este no es el caso, limpie y lubrique la leva.

4. Revisión de Rodamientos: Con la maquina operativa debe buscar por ruidos, vibraciones, fugas de aceite en los rodamientos de la máquina y como también que los rodamientos no presenten algún tipo de resistencia al movimiento. Si este es el caso reemplácelos.

5. Lubricación de Puntos de Engrase: Lubrique los 4 puntos de engrase de la máquina.

6. Revisión de Ejes: Revisaremos la condición de los ejes que posee la máquina. Con la maquina operativa revisaremos si los ejes poseen algún sonido o vibración, que no hayan fugas en los rodamientos y si la única cruceta de la maquina tiene juego. Si la condición es muy grave, reemplace la pieza dañada. Si no es el caso, con la maquina parada limpiaremos y lubricaremos la única cruceta de la máquina.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 12 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Trimestral

Actividad: Ajuste de Tornillos y Tuercas

Código: EI04

Operador:
Mecánico

Herramientas

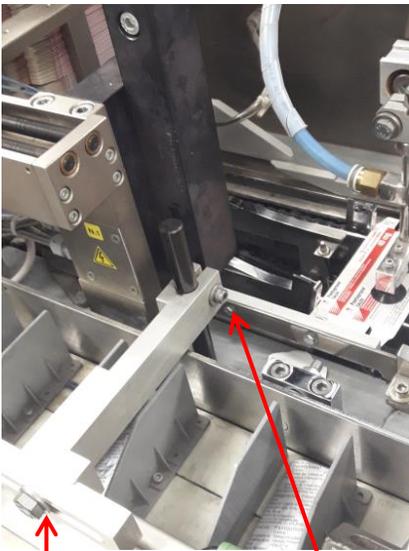
Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave Allen 13 mm
Llave Allen 5 mm
Llave de 13 mm

No Aplica

Ubicación:

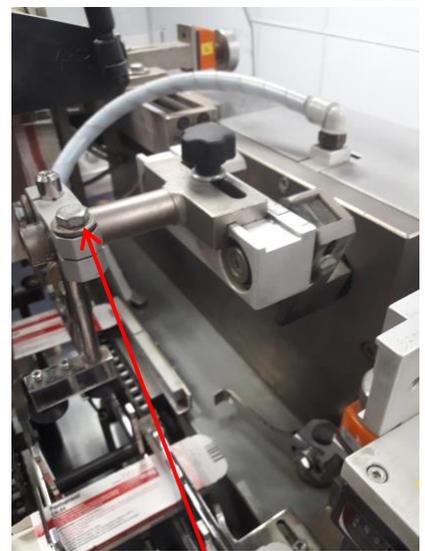


Tuerca 13 mm

Tuerca Allen 5 mm



Tuerca Allen de 5mm



Tuerca de 13 mm

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 13 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Trimestral

Actividad: Ajuste de Tornillos y Tuercas

Código: EI04

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave Allen 13 mm
Llave Allen 5 mm
Llave de 13 mm

No Aplica

Ubicación:



Tuerca de 13 mm

Procedimiento:

4. Con la maquina parada, proceda a revisar cada uno de los tornillos indicados en las imágenes previamente mostradas, si estos presentan algún daño en su condición o están asilados, reemplácelos. De lo contrario, ajústelos hasta que queden apretados, no se exceda al ajustar.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 14 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Trimestral

Actividad: Revisión y Limpieza del Sistema Neumático

Código: EI05

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Aire Comprimido

Silenciador de "1/8": (621212A)
 Silenciador de "1/2": (621213A)
 Filtro Regulador de Aire (Sin Código)
 Filtro de Aire (Sin Código)

Cant
 7
 2
 2
 1

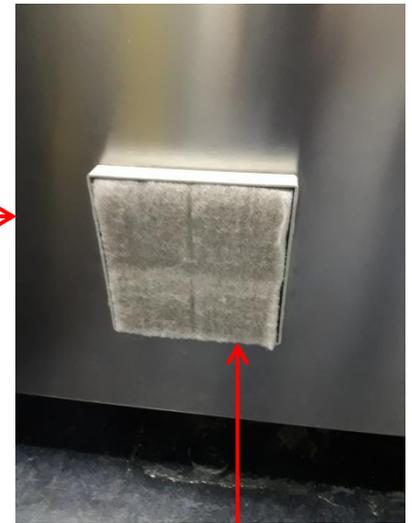
30 min

Ubicación:

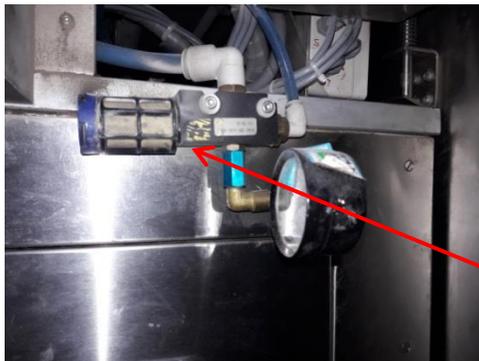


Pared Frontal de Caja de Conexiones

Cerca de Magazine de Prospectos



Filtro de Aire



Debajo de Magazine de Estuches

Filtro Regulador de Aire

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 15 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Trimestral

Actividad: Revisión y Limpieza del Sistema Neumático

Código: EI05

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Aire Comprimido

Cant

30 min

Silenciador de "1/8": (621212A) 7
 Silenciador de "1/2": (621213A) 2
 Filtro Regulador de Aire (Sin Código) 2
 Filtro de Aire (Sin Código) 1

Ubicación:

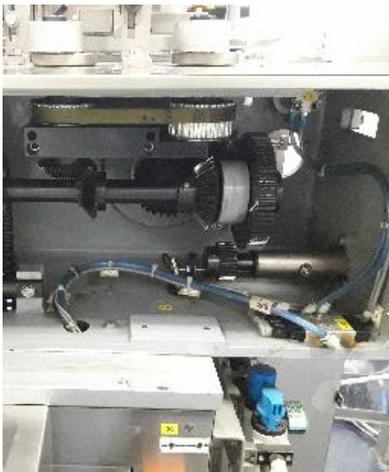


Silenciador

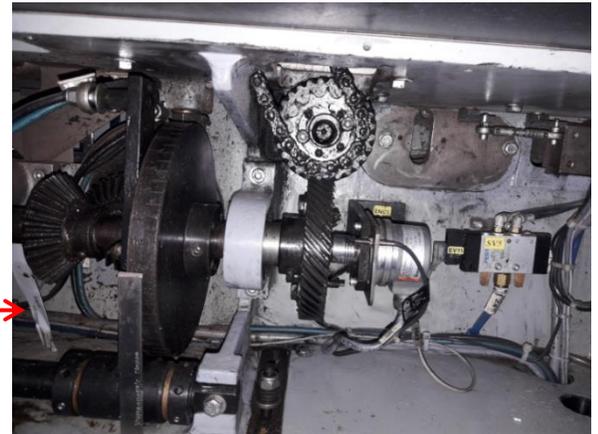


Compuerta Posterior de Zona de Cierre

Zona de Salida de Estuches



Compuerta Frontal de Zona de Cierre



Compuerta Posterior de Zona Succión de Estuches

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 16 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Trimestral

Actividad: Revisión y Limpieza del Sistema Neumático Código: EI05 Operador: Mecánico

Herramientas	Piezas (Código)	Tiempo estimado
--------------	-----------------	-----------------

Aire Comprimido	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Piezas (Código)</th> <th style="width: 40%;">Cant.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Silenciador de "1/8": (621212A)</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td>Silenciador de "1/2": (621213A)</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Filtro Regulador de Aire (Sin Código)</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Filtro de Aire (Sin Código)</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Piezas (Código)	Cant.	Silenciador de "1/8": (621212A)	7	Silenciador de "1/2": (621213A)	2	Filtro Regulador de Aire (Sin Código)	3	Filtro de Aire (Sin Código)	1	30 min
Piezas (Código)	Cant.											
Silenciador de "1/8": (621212A)	7											
Silenciador de "1/2": (621213A)	2											
Filtro Regulador de Aire (Sin Código)	3											
Filtro de Aire (Sin Código)	1											

Ubicación:



Compuerta de Caja de Conexiones

Advertencia: Antes de realizar cualquier limpieza al sistema neumático asegúrese de que la maquina este completamente apagada.

Procedimiento:

4. Con la maquina operativa revise las válvulas neumáticas, inspeccione visualmente las conexiones y revise por fugas, dichas fugas se identifican debido a que generar ruido.
5. Apague la máquina y limpie las mangueras neumáticas, use aire comprimido. De igual forma debe inspeccionar y limpiar los silenciadores neumáticos, si estos presentan daños en su estructura cámbielos, o si ya se cumplieron 2 años de su último reemplazo. Si no es el caso, límpielos usando aire comprimido.
6. Haga una corrida de prueba para verificar que las reparaciones fueron exitosas

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 17 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Trimestral

Actividad: Revisión de Correas de la Máquina

Código: EI06

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

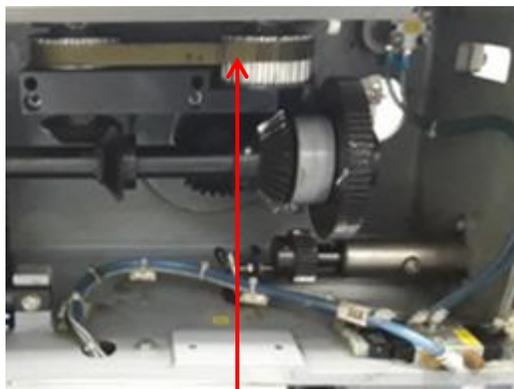
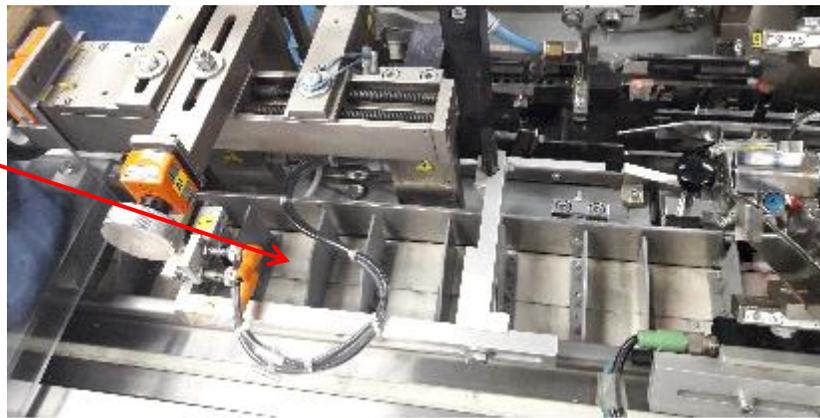
Llave Allen 8 mm
Llave de 15 mm

Correa de Zona de Cierre: (590326_P)
Correa de Transporte: (920301000)

1h

Ubicación:

Correa de Transporte



Correa de Zona de Cierre



Tuercas de 15 mm de Tensor de Correa

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 18 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Trimestral

Actividad: Revisión de Correas de la Máquina

Código: EI06

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave Allen 8 mm
Llave de 15 mm

Correa de Zona de Cierre: (590326_P)
Correa de Transporte: (920301000)

1h

Ubicación:

Tuerca Allen 8 mm



Advertencia: Sea cuidadoso al retirar e instalar las correas, ya que están sometidas a una cantidad de presión considerable.

Procedimiento:

1. Correas de Zona de Cierre: Con la máquina en modo JOG revisara las correas ubicadas en la zona de cierre, debe buscar por cualquier señal de desgaste, como grietas o que las correas estén raída en los bordes. Si más del 10 % de las correas están raídas o agrietadas reemplace las correas. Luego del reemplazo deberá asegurarse que la maquina quede calibrada de nuevo.
2. Correa de Transporte: Con la máquina parada debe buscar que esta correa no tenga ninguna de las señales de desgaste descritas en la actividad anterior. Si la correa requiere un reemplazo debido a desgaste, para acceder a ella primero debe aflojar las tuercas de 17 mm del tensor de la correa, retirar la caja de conexiones aflojando la tuerca Allen 8 mm, y luego retirando el panel de la máquina que le prosigue.
3. Al terminar cualquier reemplazo es necesario hacer una corrida de prueba en la máquina para verificar que las reparaciones han sido exitosas.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 19 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Semestral

Actividad: Revisión de Motor Eléctrico

Código: EI07

Operador:
Mecánico

Herramientas

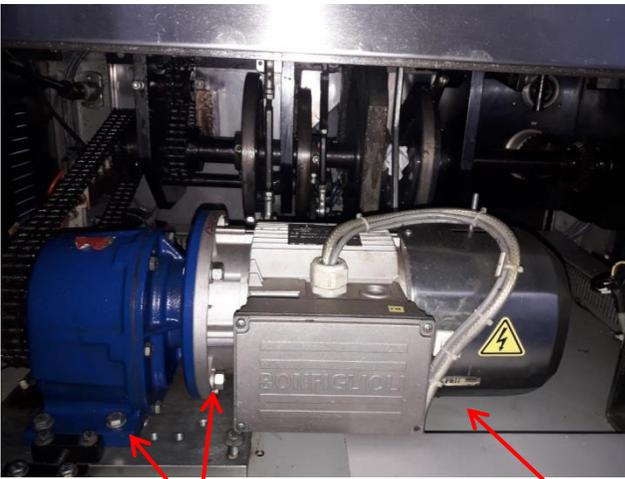
Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave de 17 mm

Rodamiento: (Sin Código)

Ubicación:



Tuerca de 17 mm

Motor Eléctrico



Enbobinado

Advertencia: Antes de realizar cualquiera de estos procedimientos asegúrese de que la maquina este completamente apagada.

Procedimiento:

3. Con la maquina operativa, inspeccione por ruidos en el motor eléctrico. Si estos existen, pare la maquina completamente y revise los rodamientos internos del motor. Reemplace si es necesario. Además inspeccione que el espacio entre el enbobinado y el rotor se mantenga uniforme por toda la periferia.
4. Haga una corrida de prueba de la máquina para verificar que las reparaciones han sido exitosas.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 20 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Semestral

Actividad: Revisión y Limpieza de caja de Conexiones

Código: EI08

Operador:
Mecánico

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Limpiador de Conexiones Eléctricas

No Aplica

15 min

Ubicación:



Caja de Conexiones

Advertencia: Antes de realizar cualquiera de estos procedimientos asegúrese de que la maquina este completamente apagada.

Procedimiento:

3. Con la maquina parada, ubique la caja de conectores y retírele la cubierta, para ello afloje los pernos de retención
4. Revise las conexiones de la caja de conectores, inspeccione por corrosión en las conexiones y que estén bien conectados. Si esta existe, límpiela con limpiador de conectores eléctricos

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 21 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Cuando se Requiera

Actividad: Revisión de Ventosas y piezas de zona de desplazamiento

Código: EI09

Herramientas

Piezas (Código)

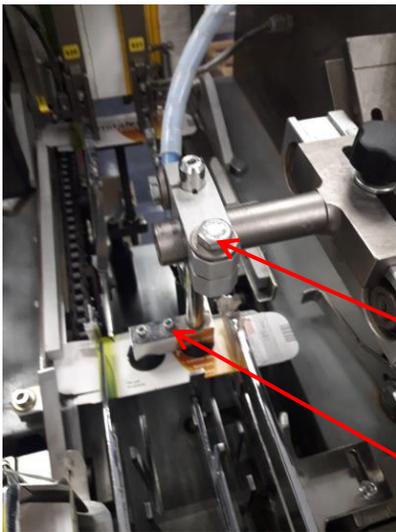
Tiempo estimado

Llave Allen 3 mm
Llave 13 mm

Ventosas: (620823)
Unidad de Empuje: (900008000)

30 min

Ubicación:

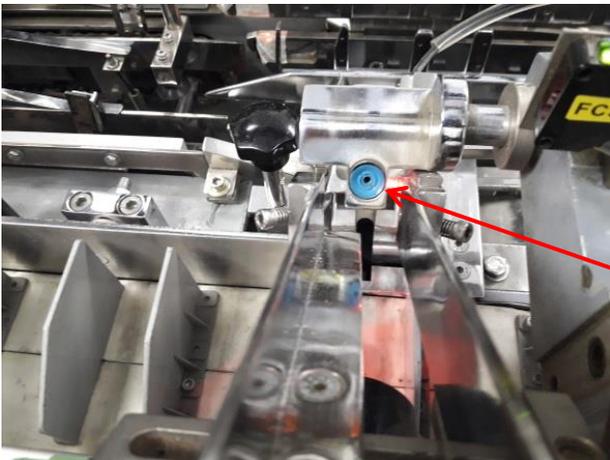


Llave 13 mm

Tuerca Allen 3 mm



Llave 13 mm



Tuerca Allen 3 mm

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 22 de 24



RUTINAS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA MAQUINA ESTUCHADORA IMA

Frecuencia : Cuando se Requiera

Actividad: Revisión de Ventosas y piezas de zona de desplazamiento

Código: EI09

Herramientas

Piezas (Código)

Tiempo estimado

Llave Allen 3 mm
Llave 13 mm

Ventosas: (620823)
Unidad de Empuje: (900008000)

30 min

Ubicación:

Compuerta de Blisters
de Unidad de Empuje



Procedimiento:

1. Con la maquina parada ubique y revise cada una de las ventosas que posee la máquina, si estas se encuentran agrietadas y su capacidad de succión se ve afectada, reemplácelas, para esto utilice las llaves indicadas en las imágenes y en la sección de herramientas.
2. Seguidamente ubique la compuerta que le da paso a los blisters para que sean introducidos en los estuches. Revise su condición, si las puertas de esta unidad no cierta mantienen su rigidez o si estas presentan juego, reemplace la unidad.

Elaborado Por : Carlos Arispe

Aprobado Por: Oswaldo Isturiz

Página: 23 de 24

LISTADO DE PIEZAS SIN CODIGO			
Pieza	Código de Actividad	Actividad	Pág.
Filtro Regulador de Aire	EI05	Revisión y Limpieza del Sistema Neumático	15
Filtro de Aire	EI05	Revisión y Limpieza del Sistema Neumático	15
Rodamiento de Motor Eléctrico	EI07	Revisión de Motor Eléctrico	20

4.5 Plan de Mantenimiento Preventivo

El plan de mantenimiento preventivo está especificado en la carta Gantt diagramada en formato Excel que se encuentra en un archivo aparte que va adjunto a este informe.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Este plan y rutinas de mantenimiento preventivo tiene como finalidad estandarizar, documentar, controlar y definir los procedimientos de cuidado de los equipos integrados en la línea de empaque IMA, con la finalidad de prolongar la vida útil de los equipos, evitar las paradas no planificadas, disminuyendo así los gastos en mantenimientos y reparaciones, así mismo también aumentando la disponibilidad y calidad en dicha línea de empaque.

Este plan y rutinas de mantenimiento preventivo están dirigidos a garantizar un continuo y eficiente desarrollo de los servicios de cuidado a ejecutarse en los diferentes equipos de la línea de empaque IMA.

El enfoque desde el punto de vista preventivo conlleva a visualizar de modo planificado, para permitir que ciertas actividades correctivas sean concebidas dentro de la planificación preventiva. El diagnóstico ayuda a comprender la situación actual en la que se encuentran los equipos y como enfrenta el personal las contingencias y de esta forma poder programar de una mejor forma las actividades preventivas y correctivas necesarias.

La frecuencia de los mantenimientos para cada equipo presente en la línea de empaque IMA depende de: el tipo de cuidado que se vaya a implementar, de la importancia y el uso de la pieza para el funcionamiento de la máquina, además de estar adecuado para minimizar la cantidad de paradas planificadas y no planificadas posibles.

Una adecuada gestión de mantenimiento aumenta la seguridad en el trabajo y garantiza que los usuarios del sistema laboren en un ambiente confiable minimizando condiciones inseguras. El mantenimiento representa una herramienta indispensable en la seguridad laboral, ya que un gran número de los accidentes laborales son causados por desperfectos en equipos que pueden ser prevenidos, por falta de entrenamiento y de conocimiento de los procedimientos al momento de realizar alguna intervención por parte de los operadores del sistema.

La información proporcionada por los mecánicos e ingenieros de planta y del departamento de Gerencia Técnica fue vital para el desarrollo de este proyecto.

Recomendaciones

En función a los resultados obtenidos y datos recogidos durante el desarrollo de este proyecto, se recomienda a las gerencias y departamentos involucrados en el proceso, lo siguiente:

- La implementación del plan y rutinas de mantenimiento para los equipos que conforman la línea de empaque IMA desarrollada en este trabajo de pasantía.
- La actualización continua del manual del plan y las rutinas de mantenimiento propuestas en este informe.
- Aumentar el personal del área de mecánica con la finalidad de realizar las actividades de mantenimiento de los equipos de forma adecuada, debido a que actualmente existe poco personal y están sobrecargados de trabajo.
- Considerando que la principal falla mecánica que genera más tiempo de detención de parada de la blistera IMA es el aire comprimido, se debe estudiar en conjunto con la Gerencia Técnica y los mecánicos del área, una solución factible ya que se podría mejorar la eficiencia de la línea .
- Se debe cambiar el procedimiento de solicitud de mecánico en el área. No se puede disponer el teléfono celular personal de cada operario/mecánico para atender alguna solicitud. Es por ello que se recomienda el establecimiento de radios para mejorar la comunicación entre el personal y reducir los tiempos de espera.
- Crear incentivos por el cumplimiento de metas para el personal operarios y de mecánica con la finalidad de incentivar el interés del personal en mejorar su desempeño y compromiso con la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Amendola, L (2010). Gestión de Mantenimiento. Tomado de:
<http://www.mantenimientomundial.com/sites/libro/Torres/Parte5.pdf>. 09 de septiembre del 2017.

Calox International (2017). Nosotros. Tomado de: <http://www.calox.com/>. 08 de septiembre de 2017.

García, S. (2010). Organización y Gestión Integral de Mantenimiento. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid. Tomado de:
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PUovBdLi-oMC&oi=fnd&pg=PR13&dq=planes+de+mantenimiento&ots=UezdYorH2s&sig=Aki-vtr60PVJeoav3H6LvtFHJZA#v=onepage&q=planes%20de%20mantenimiento&f=false>. 08/09(2017).

Stamatis, D. (2003). Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution. ASQ. Milwaukee.

SEAS (2012). Gestión de Mantenimiento I. Tomado de:
<http://www.fnmt.es/documents/10179/6076529/20151105+Documentacion+1/931c925e-bb51-450d-bb17-db70ff3a6524> 10 de septiembre del 2017.

Universidad de Cádiz (2017). Análisis DAFO. Tomado de:
<http://www2.uca.es/serv/dafo/DAFOhelp.html>. 11 de septiembre del 2017

Universidad de Vigo (2017).Gestión de la Calidad, La Seguridad y el Medio Ambiente (4º Organización Industrial). Tomado de:
<http://gio.uvigo.es/asignaturas/gestioncalidad/GCa10405.DiagramaPareto.pdf>. 28 de agosto del 2017

ANEXO A

Unidades de empaque primario: Blíster



Unidades de empaque secundario: estuches



Paqueticos de 12 unidades para embalar

