



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DESARROLLO DE MANUAL DE
MANTENIMIENTO PARA EL ÁREA DE
EMPAQUE DE LA PLANTA DE EXPANDIDOS
DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS
BALANCEADOS PARA ANIMALES C.A.**

Autor: Restaino, Michelangelo

C.I. 23.436.720

Tutor Académico: Ing. Oswaldo Rodríguez

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DESARROLLO DE MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EL ÁREA DE
EMPAQUE DE LA PLANTA DE EXPANDIDOS DE LA EMPRESA DE
ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES C.A.**

Informe de Pasantía para Optar al Título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Restaino, Michelangelo

C.I.: 23.436.720

Tutor Académico: Ing. Oswaldo Rodríguez

San Diego, Octubre de 2017.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DESARROLLO DE MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EL ÁREA DE
EMPAQUE DE LA PLANTA DE EXPANDIDOS DE LA EMPRESA DE
ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES C.A.

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

PROAGRO COMPAÑÍA ANÓNIMA
R.C. N.º 00103686-5

TUTOR ACADÉMICO

TUTOR EMPRESARIAL

Ing. Rodríguez, Oswaldo

Ing. Vélez, Jhon

C.I. 9.997.927

C.I. 17.930.767

Autor: Restaino, Michelangelo
C.I.: 23.436.720

San Diego, octubre de 2017.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Rodríguez, Oswaldo portador de la cédula de identidad N° V-9.997.927, en mi carácter de tutor del Informe de Pasantía presentado por el ciudadano Restaino Hurtado, Michelangelo, portador de la Cédula de Identidad N° V-23.436.720, titulado **DESARROLLO DE MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EL ÁREA DE EMPAQUE DE LA PLANTA DE EXPANDIDOS DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES C.A.** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 20 días del mes de octubre del año 2017.

Ing. Rodríguez, Oswaldo

C.I.: 9.997.927

DEDICATORIA

El presente informe de pasantía está dedicado principalmente a mis padres, los cuales me proporcionaron la educación y la fuerza necesaria para ser un hombre de bien y para llegar a donde estoy hoy, estuvieron para mí en las buenas y en las malas.

A mis Nonnos, sobre todo a mi Nonno Piero y a mi Nonna Dulce, que no están físicamente conmigo, pero que los tengo presentes en mis pensamientos.

A mi querido compañero, amigo y ahora colega, Jacinto José Dos Santos Guerra, que a pesar de no poder estar físicamente para terminar la carrera conmigo, lo considero Ingeniero Industrial. Hoy en día me acompaña y me guía espiritualmente.

Finalmente, a aquellos que de alguna u otra manera me dieron su apoyo durante este proceso, mis compañeros de clase, mis amigos, y otros que dieron su tiempo, su experiencia y su apoyo como colaboración.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a la Universidad José Antonio Páez, por haberme dado la oportunidad de formarme como profesional dentro de esta comunidad, siempre tendré a esta universidad en mi corazón.

A la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A, junto con su personal, por haberme dado la oportunidad de realizar mi pasantía y mi experiencia laboral dentro de su organización.

A mi Tutor Empresarial y amigo, Ing. Jhon Vélez, por el conocimiento que me transmitió y por haberme guiado durante mi tiempo en la organización.

A mi Tutor Académico, Ing. Oswaldo Rodríguez, por haberme guiado y aconsejado durante el desarrollo del presente informe.

Por último, un extensivo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de este informe de pasantía.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICO	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
LA EMPRESA	4
1.1 Identificación de la Empresa.....	4
1.2. Estructura Organizacional de la Empresa.....	5
1.3. Funciones de la Empresa	6
1.3. Misión de la Empresa	6
1.4. Visión de la Empresa	6
1.5. Valores de la Empresa	7
1.6. Operaciones de Alimentos de la Empresa	8
1.7. Departamento de Mantenimiento.....	9
CAPÍTULO II	10
EL PROBLEMA	10
2.1. Planteamiento del Problema	10
2.2. Formulación del Problema.....	15
2.3. Objetivos de la Investigación.....	15
2.4. Justificación	15
2.5. Alcance	17
2.6. Limitaciones	17
CAPÍTULO III.....	18
MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL.....	18
3.1. Antecedentes.....	18

3.2. Bases Teóricas	21
CAPÍTULO IV	36
FASES METODOLÓGICAS.....	36
4.1. Tipo de Investigación.....	36
4.2. Diseño de la Investigación.....	37
4.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	37
4.4. Fases de la Investigación	39
CAPÍTULO V	42
RESULTADOS	42
5.1. Fase 1: Recopilación de información o documentación disponible de las máquinas pertenecientes al área de Empaque de Planta Expandidos	42
5.2. Fase 2: Desarrollo del despiece correspondiente de cada máquina perteneciente al área de Empaque.....	45
5.3. Fase 3: Elaboración de planes de mantenimiento para cada máquina perteneciente al Área de Empaque e incorporación de los mismos al software de mantenimiento utilizado por la organización.....	60
5.4. Fase 4: Evaluación de la implementación del Manual de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a la relación Costo-Beneficio que aportan a la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.....	66
5.5. Conclusiones.....	70
5.6. Recomendaciones	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXO A: Manual de Mantenimiento Preventivo de las Máquinas del Área de Empaque de Planta Expandidos	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional.	5
Figura 2. Operaciones de Alimentos.	8
Figura 3. Organigrama del Departamento de Mantenimiento.	9
Figura 4. Características del Mantenimiento Correctivo.	21
Figura 5. Características del Mantenimiento Preventivo.	23
Figura 6. Inicio de Página.	26
Figura 7. Ejemplo de Final de Página.	27
Figura 8. Modelo de Diagrama de Proceso.	29
Figura 9. Ejemplo de Despiece de Motor de Inducción Industrial con Rotor Jaula de Ardilla.	31
Figura 10. Diagrama del Plan de Mantenimiento Realizado.	33
Figura 11. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de las Paletizadoras TMG Impianti s.r.l. en italiano.	44
Figura 12. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de la Ensacadora UMBRA UP-1000 en inglés.	44
Figura 13. Equipos que conforman las máquinas empaquetadoras M.C.Z. Automazioni MC4 y MC4-R.	46
Figura 14. Imagen del Despiece del Equipo: Pesadoras y Tapas.	47
Figura 15. Equipos que conforman la máquina ensacadora UMBRA UP-1000 (1)...	49
Figura 16. Equipos que conforman la máquina ensacadora UMBRA UP-1000 (2)...	50
Figura 17. Imagen de Despiece del Equipo: Dispositivo de Corte Cadeneta.	51
Figura 18. Imagen de Despiece del Equipo: Empujador Motorizado.	53
Figura 19. Imagen de Despiece de Naveta de Transporte TMG Impianti s.r.l. Shuttle.	55
Figura 20. Imagen de Despiece de Equipo: Soldador MOD .431.....	57

Figura 21. Rutina de Mantenimiento Preventivo de la máquina empaquetadora

M.C.Z. Automazioni MC4..... 64

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1. Ejecución Real vs Planteada 2017.....	14
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Órdenes de Trabajo de Mantenimiento Correctivo de los Equipos en el Área de Empaque de Planta Expandidos	13
Tabla 2. Porcentajes de Ejecución Real vs Planteado 2017	14
Tabla 3. Codificación	26
Tabla 4. Tabla de Responsabilidades	28
Tabla 5. Tabla de Propósito	28
Tabla 6. Matriz SIPOC.....	29
Tabla 7. Interacciones con Otras Unidades.....	30
Tabla 8. Mejora Continua	30
Tabla 9. Tabla de Control de Cambios	32
Tabla 10. Lista de Componentes o Repuestos del Equipo: Pesadoras y Tapas	48
Tabla 11. Lista de Componentes o Repuestos de Equipo: Dispositivo de Corte Cadeneta.....	51
Tabla 12. Lista de Repuestos y Componentes del Equipo: Empujador Motorizado ..	53
Tabla 13. Lista de Componentes o Repuestos de Naveta de Transporte TMG Impianti s.r.l. Shuttle.	54
Tabla 14. Lista de Componentes y Repuestos del Equipo: Soldador MOD .431	56
Tabla 15. Ejemplo de Lista de Repuestos con Códigos BAAN de la Máquina Envolvedora TMG Impianti s.r.l. Modelo 121.	58
Tabla 16. Tabla de Relleno de Información del Checklist de la máquina empaquetadora M.C.Z. Automazioni MC4	62
Tabla 17. Tabla de Relleno de Check Marks de actividades de inspección de la máquina empaquetadora M.C.Z. Automazioni MC4.....	62
Tabla 18. Costos de Material de Apoyo para Capacitación	67

Tabla 19. Costos del Curso de Capacitación al Personal	67
Tabla 20. Costos de Inversión Inicial.....	68

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas manufactureras y de servicios se han visto en la situación de mejorar continuamente sus sistemas de producción, teniendo que adaptar los procesos productivos de acuerdo a los cambios derivados al avance tecnológico en el mundo de la industria, sometiendo a las organizaciones a una enorme presión para ser competitivas. Debido a lo anterior, estas empresas se ven obligadas a certificar una entrega de productos de alta calidad para la sociedad, lo cual ha obligado a gerentes e ingenieros a optimizar los sistemas que participan en la producción o fabricación de bienes y servicios para mantener la calidad y el prestigio en el mercado.

El mantenimiento en las organizaciones, tiene un objetivo clave en relación con la producción, y es que permite mantener los sistemas productivos funcionales y disponibles para cumplir con la planificación y la calidad de producción, además de reducir costos y minimizar tiempos muertos de éstos. Por lo tanto, el mantenimiento cumple un papel importante en las empresas, permitiendo que sus sistemas productivos sean confiables y estén disponibles para lograr la calidad requerida y la producción planificada, manteniendo a la organización competitiva en el mercado. El tipo de mantenimiento que se adapta más a lo antes mencionado es el mantenimiento preventivo, siendo así el enfoque predilecto por el pasante por su capacidad de evitar fallas prematuras y reducir su frecuencia, conllevando a la minimización de costos y maximización de los tiempos de servicio de maquinarias.

La Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. actualmente es una de las empresas más antiguas, prestigiosas y reconocidas en el país; y en atención a lo expuesto anteriormente, la problemática existente en la organización que sustentó la presente investigación fue la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo de las

maquinarias y equipos del Área de Empaque de la Planta Expandidos, los cuales presentan frecuentemente fallos inesperados que producen el incumplimiento de la planificación de producción y pérdidas de dinero. Por consiguiente, un Manual de Mantenimiento Preventivo que contenga planes de mantenimiento preventivo, despiece de las máquinas del área de estudio y medidas de seguridad, serviría de guía y de información puntual para los operadores y técnicos encargados de ejecutar las tareas de mantenimiento preventivo.

Ante esta realidad, el presente informe de pasantía está basado en el desarrollo de un Manual de Mantenimiento Preventivo de las máquinas del Área de Empaque de la Planta Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., con la finalidad principal de lograr el mayor tiempo de servicio de ellas, como también minimizar los costos de mantenimientos correctivos y tiempos muertos. En atención a lo señalado, el informe consta de cinco (05) capítulos estructurados en el siguiente orden:

Capítulo I, titulado “La Empresa”, describe de forma general la ubicación de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., como también su reseña histórica, los productos que fabrica, la estructura organizacional general de la empresa, los valores que posee, su misión y su visión; como también se describe de forma general el Departamento de Mantenimiento, que fue el área donde el pasante se desarrolló.

Capítulo II, titulado “El Problema”, muestra una descripción de la problemática planteada, partiendo de la contextualización del problema de forma general, aludiendo hacia la necesidad de la resolución de la problemática que se enfoca en una serie de causas y consecuencias, las cuales se derivan en una serie de apreciaciones hechas por el pasante a través de interrogantes, planteándose los objetivos de la investigación, a su vez se justifica el estudio y el alcance del mismo.

Capítulo III, titulado “Marco Referencial Conceptual”, hace referencia al marco teórico de la investigación, sustentándose en antecedentes que se correlacionan con el objeto de estudio del ámbito nacional y las teorías que sustentan la investigación, las cuales que dan respuesta a todo el proceso investigativo.

Capítulo IV, titulado “Fases Metodológicas”, se refiere al marco metodológico que incluye la naturaleza de la investigación, el tipo de investigación, diseño de la investigación, la población y muestra, como la técnica e instrumento de recolección de datos, técnica de análisis y procesamiento de datos, que finalmente requiere de la validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados en la investigación.

Por último, **Capítulo V**, titulado “Resultados”, expresa cómo se desarrolló cada fase de la investigación, cómo se sustentaron las herramientas o instrumentos de recolección de datos para cada fase y cuáles fueron los resultados obtenidos al finalizar la investigación; acompañado de las conclusiones de la investigación y las recomendaciones del pasante.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

Toda empresa industrial, comercial o de servicio posee sus propias políticas y creencias, cada una de ellas puede tener objetivos distintos, mercados distintos, pero todas buscan como función principal satisfacer las necesidades de la población y ayudar a la comunidad donde ellas se ubican. La empresa donde el autor realizó sus pasantías posee los atributos que se describen a continuación.

1.1 Identificación de la Empresa

1.1.1. Nombre y Ubicación

La Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. está ubicada en la Prolongación de la Av. Michelena, Av. Eugenio Mendoza, Valencia, Edo. Carabobo, Venezuela.

1.1.2. Reseña Histórica

Fue fundada en Caracas por Eugenio Mendoza en julio de 1942, es una empresa pionera al iniciar en el país la fabricación de alimentos balanceados para animales. Posteriormente, en 1950 inicia operaciones en su Planta ubicada en Valencia. En la página web de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. se describe lo siguiente:

Fue la primera empresa en estimular la siembra e introducir el sorgo como cultivo sustituto del maíz para producción de alimentos para animales, así como en crear una estructura integrada para desarrollar la industria avícola y la producción de pollo tal como la conocemos hoy en día. (s/p)

En 1977 se crea su empresa filial, la cual opera las actividades avícolas de la empresa Matriz, dedicada desde su nacimiento a mejorar los estándares de la actividad avícola nacional y aumentar así sus volúmenes de producción de pollos

beneficiados agrupando las granjas de cría, recria, productoras, incubadoras, plantas de beneficios procesadoras de productos embutidos y sub productos avícolas. En 1992, ocurre la fusión de ambas empresas y en 1997, la empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. es adquirida por un grupo norteamericano.

El impulso de esta empresa a la actividad agrícola, avícola y pecuaria la convierte en un punto de referencia en el desarrollo del campo venezolano. Hoy en día es una empresa que continúa firme en su compromiso con Venezuela generando empleo, bienestar a sus trabajadores, familias y comunidades; trabajando para contribuir a la satisfacción de las necesidades de alimentación de los venezolanos.

1.2. Estructura Organizacional de la Empresa

La estructura organizacional de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. se rige por el organigrama presentado. (Ver Figura 1.)

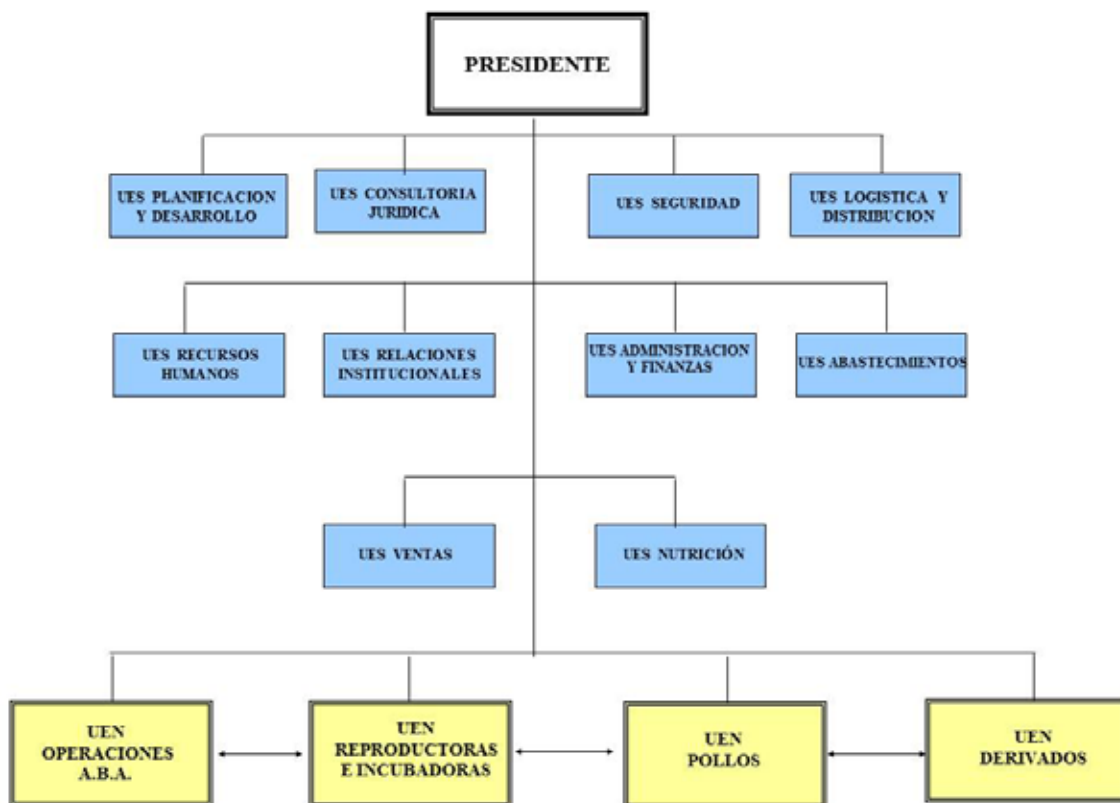


Figura 1. Estructura Organizacional.

Fuente: Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. (2017)

1.3. Funciones de la Empresa

La empresa se encarga de la Fabricación de Alimentos para Consumo Animal: Cerdo, Ganado, Equinos, Conejos, Pollos de Engorde, Gallinas Ponedoras, Gallinas Reproductoras, Acuacultura y Ratas de Laboratorio; como también de la Producción de Alimentos para Consumo Humano: Pollos enteros y despresados, embutidos como Salchichas y Jamón, Bologna (Pollo Ahumado y Mortadela).

Es generadora de fuentes de trabajo para los venezolanos, con más de 60 Centros Operativos en 16 estados del país, donde 5.400 trabajadores dan vida a una operación integrada, con un impacto de 100.000 empleos indirectos; trabaja coordinadamente con cientos de granjeros distribuidos en diferentes regiones del país, desarrollando estrategias para el fortalecimiento del sector avícola nacional, sustituyendo importaciones de huevos fértiles, con los que provee la producción nacional de pequeñas y medianas empresas. Asimismo, brinda soporte a la pequeña y mediana industria, adquiriendo servicios de 5.000 empresas. Los productos de esta empresa se distribuyen en las redes públicas, redes privadas y en más de 4.168 bodegas, abastos y charcuterías en todo el país.

1.3. Misión de la Empresa

Ser el productor y proveedor más competitivo de productos alimenticios, ser una empresa altamente rentable e innovadora; líder del mercado venezolano con calidad y servicio participando en mercados nacionales e internacionales, con la mejor y más agresiva comercialización compenetrada con los valores y principios de la empresa; contribuyendo así al bienestar de los venezolanos, su familia y medio ambiente; a través de los valores de la Compañía y la integración con los clientes, proveedores y accionistas.

1.4. Visión de la Empresa

Ser una empresa altamente rentable, a nivel internacional, productora y comercializadora, líder en el negocio de alimentos transformados, diferenciados y con valor agregado, principalmente de proteína animal, basada en los valores y principios de la empresa.

1.5. Valores de la Empresa

Los valores de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. se describen a continuación:

- **Comunicación:** La empresa provee una cultura de diálogo e intercambio de información permanente, que permite a los empleados estar actualizados para poder responder exitosamente a los requerimientos de los compañeros, clientes y relacionados.
- **Sincronización:** La empresa da prioridad al trabajo coordinado, brindando oportunidades para que cada miembro del equipo aporte ideas y contribuya todos los días al éxito de la empresa.
- **Pasión:** La empresa realiza cada tarea inspirados por el amor y compromiso, en la búsqueda constante de la excelencia para superarse cada día.
- **Liderazgo:** La empresa está comprometida con el desarrollo de todos los integrantes de la organización e inspiran a otros en el camino. Son líderes en su área de influencia y en el cumplimiento de sus responsabilidades. Aportan experiencia y conocimiento, apoyan a los compañeros de trabajo y se ocupan de su desarrollo y constante mejora personal y profesional.
- **Honestidad:** La empresa se conduce de manera decente, recta, íntegra y sincera, sin traicionar sus propias ideas, valores y principios. La honestidad guía a la empresa en la búsqueda de mejorar continuamente y es un valor fundamental en las actuaciones dentro y fuera de ella.
- **Respeto:** La empresa se esfuerza por comprender los puntos de vista de los compañeros de trabajo y relacionados. Promueven la tolerancia y respetan las diferencias étnicas, religiosas, políticas o de capacidades de los miembros de la organización. Se respeta y se acatan tanto las leyes y ordenamientos jurídicos del país, como las normas y políticas de la empresa.
- **Calidad:** La empresa considera que la palabra “excelente” debe ser el calificativo de lo que se hace, cómo se hace y de su gestión de servicio. “Excelente” debe ser un sinónimo de sus productos.

- **Responsabilidad:** La empresa atiende puntualmente las obligaciones de sus tareas cotidianas y responden oportunamente a las necesidades de sus clientes. Se involucran voluntariamente a través de su acción social, en la atención de las necesidades de los compañeros de trabajo, familias y comunidades.
- **Innovación:** La empresa está en la búsqueda permanente de ideas innovadoras que agreguen valor. Promueven la aplicación de prácticas nuevas y originales en toda la organización, con repercusión positiva en la comunidad donde se actúa.

1.6. Operaciones de Alimentos de la Empresa

Las operaciones de alimentos de la empresa se rigen por el organigrama presentado por la Figura 2.

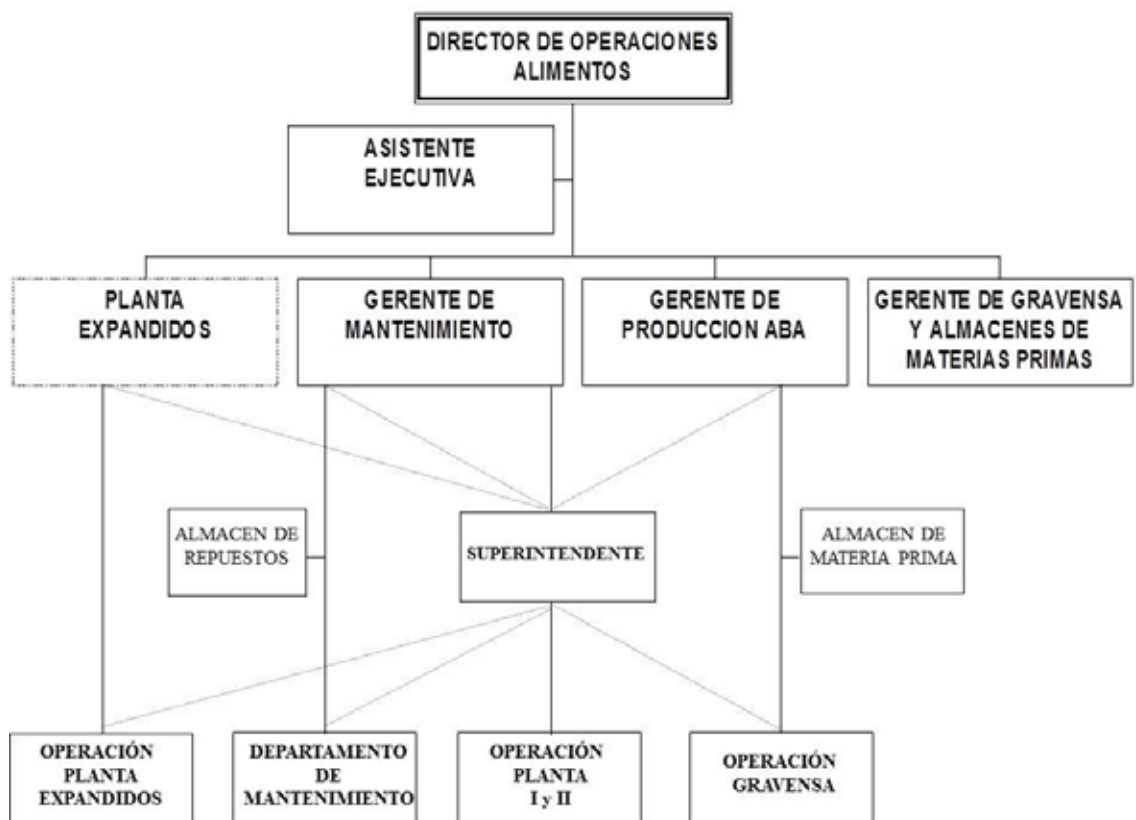


Figura 2. Operaciones de Alimentos.

Fuente: Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. (2017)

1.7. Departamento de Mantenimiento

El pasante se desarrolló durante sus 12 semanas de pasantías, permitidas por la Universidad José Antonio Páez, en el Departamento de Mantenimiento de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., el cual se encarga de la supervisión, coordinación y gestión del mantenimiento mecánico y eléctrico tanto de las instalaciones, como de las maquinarias de la Planta ubicada en Valencia, la cual es sede principal de la empresa. De igual forma, este departamento apoya la gestión de repuestos e insumos, y se encarga de velar el cumplimiento y ejecución de planes de mantenimiento. El departamento se rige de acuerdo al organigrama presentado en la Figura 3.

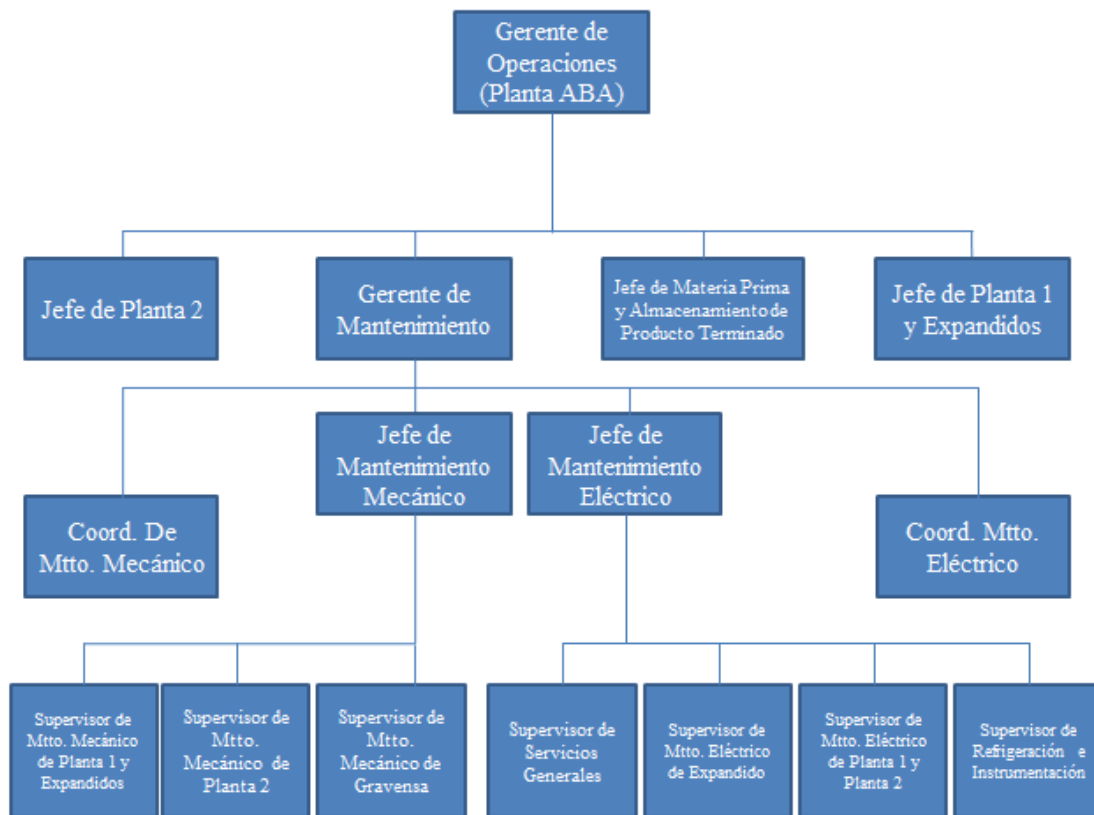


Figura 3. Organigrama del Departamento de Mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

El presente capítulo, según Arias (2006), consiste en describir de manera amplia la situación objeto de estudio, para ubicarla en un contexto que permita comprender su origen y sus relaciones.

2.1. Planteamiento del Problema

Desde los inicios del hombre, las herramientas fabricadas por él se han perfeccionado día con día, debido a que éstas lo ayudaban a transformar la naturaleza y todo lo que lo rodea, permitiendo así solventar y satisfacer las necesidades básicas. A través del tiempo y la evolución del hombre, estas herramientas han ido progresando, y a partir de ese momento ha surgido el mantenimiento, de la necesidad de mantener las herramientas más avanzadas para alargar su vida útil y garantizar su funcionamiento, lo cual siguió sujetado de manos de la evolución técnica y la evolución de la actividad productiva.

Con el pasar del tiempo, han ocurrido cambios en función a la importancia de la manutención de este tipo de herramientas o equipos importantes, el mantenimiento se tecnificó después de la Segunda Guerra Mundial y tuvo que hacerlo en la medida en que evolucionaron una serie de factores tales como el desarrollo técnico de las máquinas, la protección del medio ambiente, el desarrollo socio-económico de la población y el desarrollo de la ciencia y tecnología.

Durante la Primera Revolución Industrial, se consideraba que para fabricar un producto de cualquier tipo se necesitaba emplear un 90% de mano de obra, dejando así el restante 10% a herramientas o equipos, donde se desarrollaba mantenimiento nada más cuando ocurría un fallo y se imposibilitaba la utilización del equipo. Con el paso del tiempo y con los cambios que iba imponiendo el desarrollo industrial, se obligó a que se siguiera una filosofía de mejoramiento continuo con respecto a las

máquinas y el mantenimiento de las mismas, en la actualidad se consigue obtener un producto o servicio con máquinas que se encargan de elaborar más de 90% de éste, lo cual ha sido posible por la dedicación que la humanidad le ha puesto al desarrollo de las labores de cuidado a los recursos físicos de ella (Evolución del Mantenimiento, 2010).

Si bien es cierto que la evolución del desarrollo industrial llevó al mundo productivo a automatizarse, trajo como consecuencia la dependencia de las máquinas para el proceso productivo, haciéndolas más críticas para la producción, y para asegurar su buen funcionamiento y asegurar productividad de una empresa, el personal que trabaja en ella debe conocer profundamente la filosofía de conservación industrial.

No obstante, la industrialización en Venezuela es iniciada por la introducción y rápida extensión de la explotación del petróleo, convirtiéndose este en el Producto Interno Bruto del país y trayendo como consecuencia el abandono de los campos por parte de los campesinos hacia las zonas urbanas, naciendo así la clase obrera asalariada. Con estos inicios, Venezuela comenzó un nuevo desarrollo industrial y económico, y un paso significativo fue la creación de la Zona Industrial en Valencia, Edo. Carabobo, en los comienzos del siglo XX, la cual fue escogida como centro jerárquico por su ubicación geográfica, cercanía a los puertos, posesión de reservorios de agua y suficientes tierras que permitieron que hoy en día esta área sea patrimonio inseparable de Valencia.

Es así, como nace la primera compañía encargada de la producción de alimentos balanceados para animales llamada Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., iniciada en 1942 en Catia, Caracas; para luego en 1950 abrir Planta Valencia en el Estado Carabobo. Esta compañía a lo largo de sus 74 años se ha encargado de la elaboración de alimentos para perros, vacas, caballos, y otros animales; además de la producción de pollo y sus derivados. Ésta fue una de las primeras en el país en contar con maquinaria avanzada para la producción, lo que conllevaba a optar por una filosofía de mantenimiento que asegurara el mayor tiempo

de servicio de ellas y mantener los indicadores de productividad y calidad al margen para permanecer competitivos en el mercado.

Asimismo, la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., se constituye de varias plantas productivas, una de ellas es la Planta de Expandidos, la cual produce alimentos expandidos para perros. El área de empaque de dicha planta es el área más crítica para el proceso productivo ya que sus tres líneas (A, B y C) poseen máquinas automatizadas de empaque y paletizado que son delicadas por consecuencia de la cantidad de elementos mecánicos que ellas poseen, además, debido a que las líneas A, B y C son lineales, no poseen otra vía alterna para continuar la producción, pues cada una de esas líneas producen una presentación diferente de empaque de producto terminado, lo que quiere decir que alguna parada de cualquier máquina de esta área conllevaría al incumplimiento de la planificación de producción.

Es así como en el Área de Empaque de Planta Expandidos, se están presentando contratiempos que alargan el proceso productivo, ya que las máquinas automatizadas no están realizando su funcionamiento adecuado, las mismas se identifican a continuación:

1. Empaquetadora M.C.Z. *Automazioni* MC4.
2. Empaquetadora M.C.Z. *Automazioni* MC4-R
3. Empaquetadora UMBRA UP-1000.
4. Dos (02) Paletizadoras TMG *Impianti* s.r.l. Autopal.
5. Naveta de Transporte TMG *Impianti* s.r.l. *Shuttle*.
6. Envolvedora de paletas TMG *Impianti* s.r.l. Modelo 121.

Uno de los factores que interfieren en la alteración del proceso, son las fallas en las maquinarias, las cuales ocasionan retrasos en la línea de producción y costos elevados en el mantenimiento correctivo. Cabe mencionar, los costos asociados a los mantenimientos correctivos en los que incurre la empresa, cada vez que existe una parada no planificada en alguna de las líneas objeto de estudio. El propósito de esto es mostrar de una forma cuantitativa lo que implica un mantenimiento correctivo, el costo de este es y será siempre mayor al costo de un mantenimiento preventivo, esto

sin contar la pérdida de tiempo y dinero que representa una parada de planta o un producto defectuoso por el mal funcionamiento de cierto equipo.

En la Tabla 1 se observan siete columnas con sus respectivos datos, las cuales representan el formato de las órdenes de trabajo de mantenimiento de los equipos durante el período en estudio. Así como también, se evidencian los costos planeados y el costo real en el que incurrió la empresa al hacer las paradas por mantenimiento correctivo.

Tabla 1. Órdenes de Trabajo de Mantenimiento Correctivo de los Equipos en el Área de Empaque de Planta Expandidos

Código	Orden	Texto Breve	Año 2017	Costo Bs.	
				Planteado	Real
MC4	500321	Mtto. Mecánico	ENE	492.645,36	707.137,00
MC4-R	500322	Mtto. Mecánico	FEB	370.933,60	973.690,80
UMBRAUP-1000.	500323	Mtto. Mecánico	MAR	395.029,00	706.462,20
TMG <i>Impianti</i> s.r.l. Autopal	500324	Mtto. Mecánico	ABR	309.759,20	772.646,70
TMG <i>Impianti</i> s.r.l. <i>Shuttle</i>	500325	Mtto. Mecánico	MAY	410.537,80	1.060.705,50
TMG <i>Impianti</i> s.r.l. M- 121	500326	Mtto. Mecánico	JUN	256.741,00	353.145,00
TOTAL				2.235.645,96	4.573.787,20

Fuente: Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. (2017)

En el cuadro anterior se puede visualizar el comportamiento de la ejecución de las ordenes de trabajo de mantenimiento correctivo de los equipos en el Área de Empaque de Planta Expandidos, correspondiente al período de enero a junio del año 2017, un indicador básico utilizado por el área donde los costos reales de Bs. 4.573.787,20 es superior a lo planificado representado por Bs. 2.235.645,96, con una diferencia de Bs. 2.338.141,24 que se traducen en 204,58% de ejecución, como se muestra en la Tabla 2, como también, del Gráfico 1 donde se evidenciaron los siguientes resultados.

Tabla 2. Porcentajes de Ejecución Real vs Planteado 2017

ORDEN DEL EQUIPO	COSTO PLANTEADO BS.	COTOS REAL BS.	% EJECUCIÓN REAL VS PLANTEADO 2017
500321	492.645,36	707.137,00	143,54
500322	370.933,60	973.690,80	262,50
500323	395.029,00	706.462,20	178,84
500324	309.759,20	772.646,70	249,43
500325	410.537,80	1.060.705,50	258,37
500326	256.741,00	353.145,00	137,55
Total	2.235.645,96	4.573.787,20	204,58%

Fuente: Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. (2017)

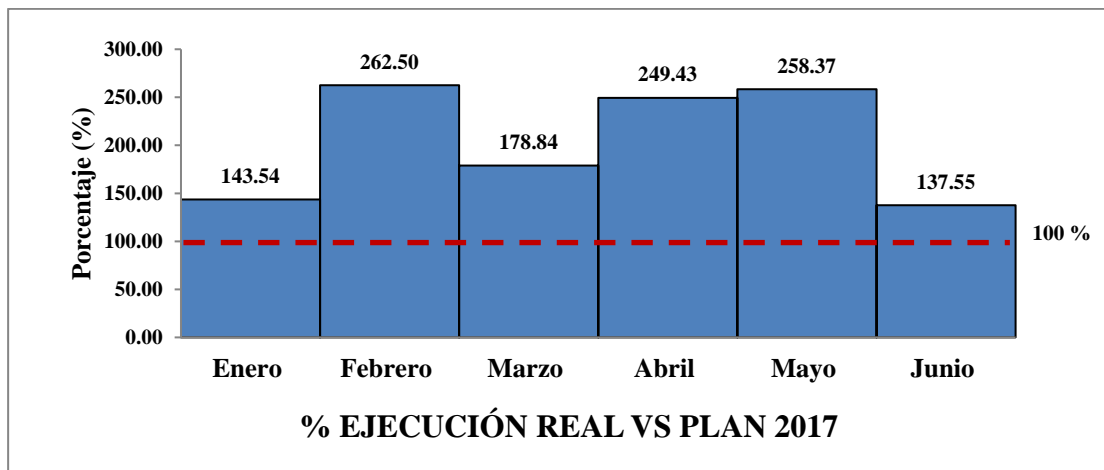


Gráfico 1. Ejecución Real vs Planteada 2017.

Fuente: Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. (2017)

Ante la situación antes planteada la empresa requiere que se desarrolle en primera instancia un Manual de Mantenimiento en el área de Empaque de la Planta de Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., para apoyar en la eficacia y eficiencia de la gestión de mantenimiento y con esto lograr el mayor tiempo de servicio de los equipos y máquinas en las líneas A, B y C, ya que de continuar con esta problemática, la empresa queda expuesta a seguir incurriendo en

costos operacionales, de mano de obra y pérdidas de tiempo por las paradas no planificadas.

2.2. Formulación del Problema

Con lo antes descrito, se plantea: ¿Cuáles serían las acciones efectivas para lograr el mayor tiempo de servicio de las maquinarias de las líneas A, B y C del área de Empaque de la Planta de Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.?

2.3. Objetivos de la Investigación

2.3.1. Objetivo General

Desarrollar un Manual de Mantenimiento en el Área de Empaque de la Planta de Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., para lograr el mayor tiempo de servicio de los equipos y máquinas en las líneas A, B y C.

2.3.2. Objetivos Específicos

1. Recopilar la información o documentación disponible de las máquinas pertenecientes al Área de Empaque de Planta Expandidos.
2. Desarrollar el despiece correspondiente de cada máquina perteneciente al Área de Empaque de Planta Expandidos.
3. Elaborar planes de mantenimiento para cada máquina perteneciente al Área de Empaque de Planta Expandidos e incorporarlos al software de mantenimiento utilizado por la organización.
4. Evaluar la implementación de los Manuales de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a la relación Costo-Beneficio que aportan a la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

2.4. Justificación

Hoy en día se define el mantenimiento como la función empresarial que por medio de sus actividades de control, predicción, revisión, mejoramiento y reparación, permiten garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de los equipos e instalaciones, éste es importante ya que reduce las fallas y tiempos muertos, mejora la utilización de recursos y ahorra cantidades monetarias significantes. Como estas herramientas no pueden mantenerse en buen

funcionamiento por sí solos, se debe contar con un grupo de personas que se encarguen de velar por el cuidado y conservación de las partes físicas que las componen, es decir, un equipo especializado en realizar el mantenimiento preventivo de los equipos, para encontrar, prevenir y anticipar las fallas utilizando como referencia datos y teniendo como guía un manual que especifique un plan de mantenimiento de éstos, su respectivo despiece y las medidas de seguridad que hay que tomar debido a los riesgos que pueden existir.

Por otro lado, en el caso de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., para la fabricación de alimento para perros, es necesario el empaquetamiento del producto terminado, es por esto que planta expandidos cuenta con varias máquinas y equipos de manejo de materiales que se encargan de hacer posible esta operación, y dichas máquinas son las más críticas para la producción debido a su linealidad, es decir, la inexistencia de vías alternas para continuar la producción en caso de que una línea se detenga. Es por ello, que el manual de mantenimiento preventivo a proponer será únicamente para el Área de Empaque de Planta Expandidos.

No obstante, esta investigación está sostenida por la necesidad que tiene la compañía de contar con un plan centralizado de mantenimiento preventivo, tomando en consideración las fallas presentadas por los equipos en ocasiones previas, y su relación con la productividad de la empresa y la criticidad. Además, será de gran utilidad e importancia para la organización, debido a la escasa información y guía de este tipo de mantenimiento en las máquinas ubicadas en el Área de Empaque. Ayudará a incrementar la vida útil de los equipos, disminuir las paradas críticas de la planta, reducir costos de producción, garantizar seguridad industrial y maximizar el tiempo de servicio de las máquinas.

Por lo tanto, la elaboración de rutinas anuales de mantenimiento preventivo, contribuiría a acortar los tiempos a la hora de hacer una parada por mantenimiento en las líneas de producción, ya que de lo contrario retrasaría el proceso. De igual forma, el propósito de tener un cronograma que permita visualizar las actividades de mantenimiento preventivo programadas para un grupo de equipos que conjuntamente

participan en un proceso, surge de la necesidad de mantener el sistema operando con la menor cantidad posible de paradas de mantenimiento correctivo y extendiendo al máximo la vida útil de sus equipos; por lo que es necesario conocer el funcionamiento y los componentes de todos los equipos para poder tener un buen criterio acerca de las actividades y los planes de mantenimiento correspondientes.

Por último, el presente trabajo servirá de guía para aquellas organizaciones que tienen una precaria filosofía de mantenimiento preventivo y esperan que la maquinaria con la que disponen sea aprovechada al máximo, como también será el norte de aquellas personas u organizaciones que desean realizar investigaciones relacionadas con desarrollo de manuales de mantenimiento.

2.5. Alcance

La presente investigación tiene la finalidad de desarrollar un Manual de Mantenimiento preventivo para cubrir la necesidad de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. de alcanzar el mayor tiempo de servicio de las maquinarias, cumplir con la planificación de producción, evitar pérdidas de dinero y eliminar los tiempos muertos del área de empaque de la Planta de Expandidos encargada de producir alimentos para perros.

2.6. Limitaciones

La principal limitación de la presente investigación, es el tiempo de duración que se dispone para realizar las pasantías en la organización (12 semanas), ya que no es suficiente para la recolección de datos que se necesita para realizar el despiece y la codificación BAAN de los componentes de las maquinarias presentes en el Área de Empaque. Es relevante subrayar que el proyecto estará apegado a los períodos académicos asignados por la Universidad José Antonio Páez. Además, por políticas de seguridad y privacidad de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., el pasante no podrá referirse a ciertos nombres o productos relacionados con ella.

CAPÍTULO III

MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL

Según Bavaresco (2006), este capítulo brinda a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permiten abordar el problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido.

3.1. Antecedentes

En primer lugar, a nivel local, Dos Santos, M. (2010), realizó un informe de pasantía titulado **“Elaboración de Manuales de Mantenimiento Preventivo para Máquinas de la Empresa Spilfer C.A.”** para optar por el título de Técnico Superior Universitario en Tecnología Mecánica en la Universidad Simón Bolívar.

El objetivo de la pasantía se centró en la recopilación de información de dos máquinas de gran importancia para el proceso productivo de la organización con el propósito de realizar manuales de mantenimiento preventivo, describiendo de esta manera el funcionamiento, partes de la máquina, equipos de protección personal, materiales a utilizar durante la labor y los procedimientos bajo los cuales debe ejecutarse las rutinas de mantenimiento, estando éstas clasificadas por frecuencia y posteriormente por sistema, con la finalidad de completar la gestión de mantenimiento, estandarizar los procedimientos de mantenimiento, evitar daños por descuidos del operario y del Departamento de Mantenimiento de la organización, además de entrenar a personal no preparado para ejercer operaciones de mantenimiento. El proyecto aseguró que la operación de las máquinas sea óptima, aumentó considerablemente tanto la confiabilidad como disponibilidad de las mismas, y, por último, minimizó las actividades de mantenimiento correctivo.

Así mismo, el informe realizado por Dos Santos está relacionado con la presente investigación, ya que se realizaron dos manuales de mantenimiento, uno para

cada máquina considerada importante para el sistema productivo de la organización, con finalidades semejantes a las que se busca con la presente investigación; principalmente aumentar la confiabilidad y disponibilidad de las maquinarias más significantes para el proceso productivo, debido a esto, se considera que este proyecto aportará conocimientos para el Manual de Mantenimiento Preventivo que se busca desarrollar.

Del mismo modo, Meneses, W. (2013), en su informe de pasantías presentado ante la Universidad Simón Bolívar Sede Litoral titulado **“Manual de Mantenimiento Preventivo Referente a las Unidades de Bombas Centrifugas Horizontales para Agua de Condensado Pertenecientes al Sistema de Refrigeración de Sala de Compresores”**, para optar por el título de Técnico Superior Universitario en Tecnología Mecánica, se desarrolló en el Aeropuerto Internacional de Maiquetía en la Dirección de Mantenimiento, específicamente a cargo de la Dirección de Electromecánica.

Su informe se basó en la elaboración de un manual de mantenimiento preventivo para ser aplicado en las bombas centrifugas horizontales para agua de condensado de la sala de compresores, la cual tiene como objetivo la generación de agua helada para el sistema de refrigeración del aeropuerto. Para la elaboración del mismo, se requirió todo tipo de información relacionada con al funcionamiento de la sala de compresores como sus manuales, planos o especificaciones, los cuales estuvieron a disposición de Meneses para realizar la investigación.

Con la elaboración de este manual, se obtuvo una mayor vida útil de estos equipos hidráulicos, dándole más confiabilidad y disponibilidad, además de garantizar la conservación y mejor rendimiento de ellos. Se redujeron los gastos de posibles actividades de mantenimiento correctivo, las cuales traían daños severos a estas máquinas; se redujo el grado de contaminación del agua o partículas abrasivas que puedan afectar internamente a las unidades de bombeo para condensado; y por último sirvió de guía para el personal que reside y labora en dicha área del aeropuerto, para dotarlos de conocimientos mecánicos como identificación y funcionalidad de las partes que componen los equipos, que son importantes para

realizar la operación de mantenimiento. El informe de pasantías realizado por Meneses, se ve vinculado con este proyecto por todos los beneficios obtenidos con la elaboración del manual, que son los que se buscan con el actual proyecto de investigación, y aporta la importancia del mantenimiento preventivo para la conservación de los equipos y del adiestramiento de los operadores que ejecutan las actividades de mantenimiento, por lo cual servirá de guía para el presente informe.

Por otra parte, Cartaya, M (2015), en su informe de pasantías realizado en la empresa Money Plast C.A. previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico en la Universidad Simón Bolívar, titulado **“Diseño y Ejecución de un Plan de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para Maquinaria de Inyección de Plástico, Matricería y Equipos Asociados”**, se mostró de manera organizada y planificada las estrategias y herramientas que fueron útiles para lograr que la organización pudiera tener mayor productividad para el desarrollo de su nueva actividad en el mercado avícola, dicha investigación partió de la información de reportes de fallas, horas de uso de maquinaria y otros datos que ayudaron a crear un plan de mantenimiento para abordar las fallas espontáneas e imprevistas, reducir mantenimientos correctivos y a su vez disminuir gastos.

Asimismo, la implementación de este plan de mantenimiento fue relativamente fácil y demandó pocos recursos en comparación con los beneficios que se obtuvieron luego de implementarlo, los cuales fueron la optimización del tiempo de vida de las máquinas de inyección de plástico, matricera y equipos asociados a ellos, disminución de gastos en consecuencia del desligamiento del sistema de mantenimiento correctivo y por último la satisfacción de la compañía, el cliente y los consumidores.

El informe de pasantía realizado por Cartaya, está estrechamente vinculado con la presente investigación, por el hecho de haber realizado un plan de mantenimiento para optimizar la vida útil de las maquinarias que fueron objeto de estudio en él; un plan de mantenimiento permite realizar los procedimientos y operaciones de manera correcta y es un elemento importante que debe ser parte del manual, por lo cual servirá de aporte para la realización del plan de mantenimiento que formará parte del

Manual de Mantenimiento Preventivo del Área de Empaque de la Planta Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

3.2. Bases Teóricas

A continuación, se presentan una serie de conceptos y teorías que permitirán la comprensión de la investigación y de esta manera solventar cualquier duda referente a los términos manejados.

3.2.1. Mantenimiento Correctivo

El Mantenimiento Correctivo se puede definir como el tipo de mantenimiento que se encarga de la corrección de averías o fallas cuando se presentan en máquinas o equipos. Igualmente, se considera como la reparación habitual de una falla que obligó a que se detuviera una máquina (Ver Figura 4); García (2009) expresa: “Muchas empresas optan por el mantenimiento correctivo, es decir, la reparación de averías cuando surgen, como base de su mantenimiento: más del 90% del tiempo y de los recursos empleados en mantenimiento se destinan a la reparación de fallos.” (p.9). Esto ocurre porque este tipo de mantenimiento trae ventajas, que según García (2009) son:

- (a) No genera costos fijos.
- (b) No es de necesidad tener una programación para las actividades de mantenimiento.
- (c) Hay gastos solo cuando aparece la avería o fallo.
- (d) Ofrece buenos resultados a corto plazo.



Figura 4. Características del Mantenimiento Correctivo.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En cuanto a las desventajas, las organizaciones tienden a olvidar que este tipo de mantenimiento trae consigo inconvenientes significantes como:

- (a) La vida útil de los equipos disminuye.
- (b) Las averías, fallas o comportamientos anormales de los equipos pueden derivar a la parada de producción y suponer accidentes para las personas o para el medio ambiente.
- (c) Se debe contar con el *stock* adecuado para el reemplazo de partes dañadas, y con técnicos cualificados para realizar las tareas de mantenimiento, lo cual es complicado con fallas imprevistas.
- (d) Impide el diagnóstico confiable de las posibles causas que provocan el mal funcionamiento o la falla.

Con esto dicho, se puede hacer una balanza entre lo positivo y lo negativo, y minimizar los mantenimientos correctivos en una compañía sería lo más beneficioso y rentable para ella.

3.2.2. Mantenimiento Preventivo

Según la Norma COVENIN 3049-93 “*Mantenimiento. Definiciones*”:

El mantenimiento preventivo es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil, u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de las fallas.” (p.2).

Este tipo de mantenimiento disminuye los tiempos ociosos y los paros imprevistos, como también reduce los costos de reparación y los pagos de tiempo extra de los operadores encargados de realizar el mantenimiento.

Expresa Orozco (2010): “El mantenimiento preventivo es una técnica científica del trabajo industrial, que en especial está dirigida al soporte de las actividades de producción y en general a todas las instalaciones empresarias.” (p.1). Con respecto a lo expresado, este tipo de mantenimiento influye en la calidad de los bienes producidos, disminuye los desperdicios y productos no conformes; mejorando la calidad del producto y aumentando así el prestigio de la compañía. (Ver Figura 5).

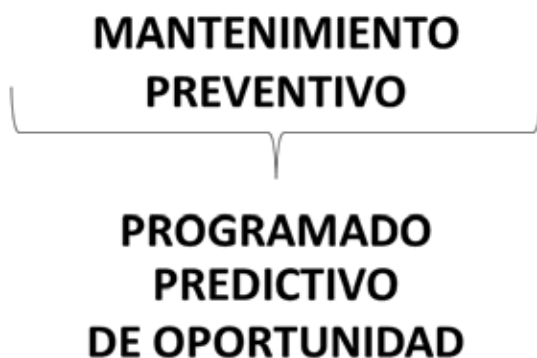


Figura 5. Características del Mantenimiento Preventivo.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

3.2.3. Seguridad y Riesgos Laborales

Grau (2010) define la **Seguridad Laboral** como “...un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de accidentes con ocasión del trabajo.” (p.10).

No hay duda de la importancia que tiene la seguridad laboral en las tareas de mantenimiento en una empresa; realizar operaciones de mantenimiento traen consigo riesgos de accidentes que pueden conllevar a que el operario contraiga lesiones o hasta incluso la pérdida de la vida. Toda actividad física, y más si se habla de mantenimiento, implica que en algún momento pueda haber algún tipo de riesgo de lesión, por eso es necesario que el trabajador tenga la formación adecuada para desempeñar las operaciones relacionadas con el mantenimiento y dotarlo de una serie de recursos preventivos para que lo realice de la manera correcta. En el contexto de la seguridad y salud en el trabajo, “...se define **Riesgo Laboral** como la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.” (Collado, 2008, p.93). Por ende, cualquier alteración de la salud, incluidas las posibles lesiones, debidas al trabajo realizado bajo unas determinadas condiciones, se consideran **Daños Derivados del Trabajo**.

3.2.4. Manual de Mantenimiento

Un manual de mantenimiento es un documento donde se describen las normas, la organización y los procedimientos que se deben seguir y cumplir para realizar las operaciones de mantenimiento en una empresa. Prando (1996) afirma: “El Manual de Mantenimiento es un documento indispensable para cualquier tipo y tamaño de industria. Refleja la filosofía, política, organización, procedimientos de trabajo y de control de esta área de la empresa.” (p.6). Es por esto que el manual está compuesto por procesos de planeación, organización, ejecución y control; donde en cada una de las etapas se describen los procedimientos y las operaciones necesarias para administrar el proceso de mantenimiento de una forma amplia.

Existen tres tipos de manuales de mantenimiento:

- (a) **Manual de Mantenimiento Predictivo:** Contempla las revisiones periódicas (usualmente programadas) para detectar cualquier condición (presente o futura) que pueda o pudiera impedir el uso adecuado y seguro del equipo, para así poder corregirla, y mantener la condición de uso óptimo del equipo.
- (b) **Manual de Mantenimiento Preventivo:** Contempla los ajustes, repuestos, modificaciones, limpieza y reparaciones necesarias para mantener un equipo o máquina en condiciones seguras de operación, con la finalidad de evitar paradas no planificadas y daños al operador y el equipo en sí.
- (c) **Manual de Mantenimiento Correctivo:** Contempla las reparaciones, cambios o modificaciones de cualquier equipo cuando se detectó una avería o falla que pudiera poner en riesgo el funcionamiento del mismo o la seguridad del operario.

Con el presente informe se busca desarrollar un **Manual de Mantenimiento Preventivo**, en busca de conseguir los mismos objetivos que un manual de mantenimiento provee:

- (a) Maximizar la disponibilidad de maquinarias y equipos para la producción, de manera que siempre estén aptos y en condición de operación inmediata.
- (b) Lograr el mayor tiempo de servicio de las instalaciones y maquinarias productivas con el mínimo costo posible.

- (c) Disminuir los paros imprevistos, es decir, minimizar las operaciones de mantenimiento correctivo, y así disminuir gastos de reparaciones y sobretiempo.

Un manual de mantenimiento se encuentra dividido de la siguiente manera:

3.2.4.1. Identificación

Todos los manuales de mantenimiento deben contener identificación, en la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. se rigen por un lineamiento documental, donde cada página del manual debe estar estructurada de la misma forma, el encabezado de la página (Ver Figura 6) contiene la siguiente información:

- (a) **Logotipo de la empresa.**
- (b) **Título:** Debe expresar lo más posible del documento.
- (c) **Código:** Se codifica bajo el siguiente esquema:

XX-YYY-ZZ-WW###-### (Ver Tabla 3)

- (d) **Versión:** Identifica los ciclos de cambios que haya sufrido el documento, sean de forma o de fondo.
- (e) **Fecha de Publicación:** Fecha en la que el documento fue publicado por última vez y a partir de la cual entra en vigencia obligando a cada unidad de negocio a la cual le aplique el documento, que no exceda a seis (6) meses para su cumplimiento.

El pie de página (Ver Figura 7) contiene:

- (a) **Elaborado por:** En este campo se refleja el cargo de la persona que desarrolla el manual.
- (b) **Revisado por:** En este campo se refleja el cargo de la persona que revisa el manual, en su forma y fondo. Puede ser uno o varios responsables, de acuerdo con las interacciones del documento.
- (c) **Aprobado por:** En este campo se refleja el cargo de la persona que aprueba el manual, una vez realizada una última revisión. Según se defina, puede ser uno o varios responsables.
- (d) **Fecha de Elaboración:** Fecha en la que el manual fue elaborado.
- (e) **Fecha de Revisión:** Fecha en el que el manual fue revisado.

- (f) **Fecha de Aprobación:** Fecha en el que el manual fue aprobado.
- (g) **Número de Página:** Identifica tanto la página actual como la cantidad de páginas totales del manual.
- (h) **Estado:** Corresponde a la condición en la cual se encuentra el manual, que puede ser: En elaboración, Publicado u Obsoleto.

Tabla 3. Codificación

XX	Siglas de la Unidad Estratégica de Negocios
YYY	Siglas de la Zona de Alcance
ZZ	Tipo de Documento
WW###	Proceso-Subproceso
###	Número Consecutivo (tres (3) dígitos en orden ascendente)

Fuente: Elaboración Propia (2017)

		Código
		Versión
		Fecha de publicación

Figura 6. Inicio de Página.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Elaborado	Revisado	Aprobado
Coordinador de Proyectos	Gerencia de Gestión de Calidad	Directora de Nutrición y Calidad
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015

Página 6 de 30

Figura 7. Ejemplo de Final de Página.

Fuente: Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. (2016)

3.2.4.2. Objetivo

Indica el motivo por el cual se elabora el manual, dando respuesta al para qué se elaboró, contiene el objetivo y el alcance del manual.

3.2.4.3. Referencias Normativas

Es una lista de los documentos que establecen el marco de cumplimiento que debe ser exigido o contemplado en el desempeño de cada proceso que le dan origen al documento específico, tales como: legislación o norma aplicable, requisito del sistema de gestión.

3.2.4.4. Modificación

Se indica la frecuencia de cambio que requiere el documento y las condiciones de aplicabilidad de cambio fuera de la frecuencia establecida. La revisión de los documentos se realiza cada dos años, sin embargo, las modificaciones en el documento pueden realizarse cuando se amerite en función a cambios en los procesos.

3.2.4.5. Distribución de Copias Controladas

Es una lista de las áreas de divulgación del manual.

3.2.4.6. Áreas de Aplicación y Alcance

Se indica el alcance del documento en términos de áreas, procesos, departamento y cargos de ser necesario.

3.2.4.7. Términos y Definiciones

Es una aclaratoria de palabras y términos que ameritan una definición que asegure un entendimiento homogéneo del manual.

3.2.4.8. Responsabilidades

Expresa las responsabilidades de forma general (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Tabla de Responsabilidades

Cargo	Responsabilidades

Fuente: Elaboración Propia (2017)

3.2.4.9. Contenido

Debe incluir los siguientes puntos:

- (a) **Propósito del Proceso de Mantenimiento:** (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Tabla de Propósito

¿Para qué existe?	
¿Qué estrategias apoya?	
¿Qué objetivos cumple?	
¿Qué previene?	
¿Por qué es preventivo?	

Fuente: Elaboración Propia (2017)

- (b) **Organigrama del Proceso:** Muestra el organigrama correspondiente al Departamento de Mantenimiento de Planta Expandidos.
- (c) **Diagrama de Proceso:** Muestra el diagrama de proceso correspondiente al proceso que se está describiendo, en este caso, el de la fabricación de alimentos para perros. Se debe seguir el siguiente modelo de mapa de procesos de la Figura 8, el cual cambiará de acuerdo al proceso a describir.

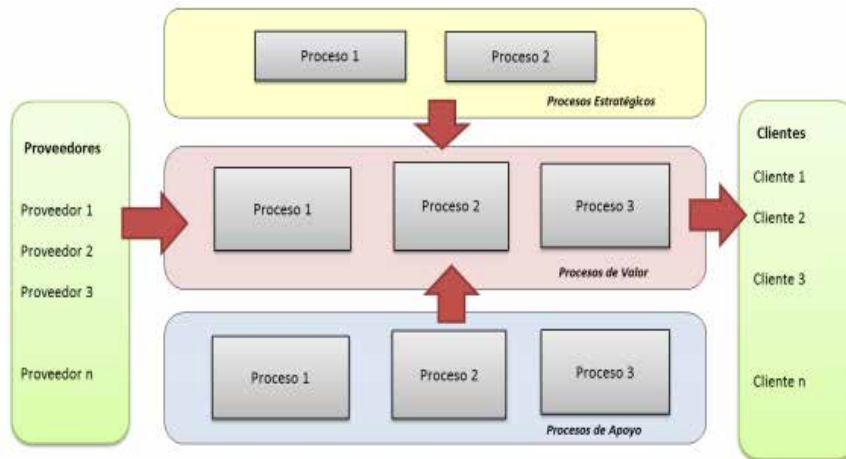


Figura 8. Modelo de Diagrama de Proceso.

Fuente: “Estructura y Alineación Documental” (2016)

(d) **Matriz SIPOC:** Refleja lo anteriormente indicado en el diagrama, en la Tabla 6.

Tabla 6. Matriz SIPOC

Proveedores	Entrada	Proceso	Salida	Clientes

Fuente: Elaboración Propia (2017)

(e) **Descripción de Procesos y Subprocesos:** Describe por cada uno de los subprocesos, cuáles son las actividades que se realizan y cómo a través de los mismos se contribuye a la mejora continua y calidad de los procesos claves, se hacen las referencias necesarias a los procedimientos que se manejan en el área.

- (f) **Interacciones con Otras Unidades:** Se muestra en una tabla (Ver Tabla 7) las interacciones que tiene el Departamento de Mantenimiento de Planta Expandidos con otras unidades estratégicas o de servicios de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

Tabla 7. Interacciones con Otras Unidades

Unidades	Entradas: ¿Qué le da al proceso?	Salidas: ¿Qué recibe del proceso?
Manufactura y Operaciones		
Nutrición y Calidad		
RRHH		
Responsabilidad Social		
Seguridad		
Abastecimiento		
Informática		
Contraloría		
Gestión Ambiental		
PCP		

Fuente: Elaboración Propia (2017)

- (g) **Mejora Continua:** Se muestra en una tabla (Ver Tabla 8) la fecha de la mejora realizada, así como también los principales cambios efectuados y los beneficios obtenidos de ellos.

Tabla 8. Mejora Continua

Fecha de la Mejora	Principales Cambios Efectuados	Beneficios Obtenidos

Fuente: Elaboración Propia (2017)

3.2.4.10. Seguridad y Riesgos Laborales

En esta sección se indican cuáles son los posibles riesgos a la hora de realizar las operaciones respectivas de mantenimiento preventivo, las cuales están dirigidas a los operarios o técnicos encargados de dicha actividad. Igualmente, se indican las medidas de seguridad que hay que tomar antes, durante y después del mantenimiento, para evitar accidentes y asegurar el bienestar físico y psicológico del operario.

3.2.4.11. Despiece

Es la lista de todos los componentes que posee un equipo o máquina donde se informan las especificaciones o características técnicas de cada pieza. La Norma COVENIN 3049-93 afirma: "...además de proporcionar una ubicación rápida, secuencial y lógica dentro de la máquina, permite su automatización o mecanización mediante el computador para el registro de la información referida a cada objeto." (p.11). Con esto se quiere decir que el despiece permite la creación de Códigos BAAN para identificar cada pieza o componente con sus especificaciones, y así facilitar el registro de ellas en el software utilizado por la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. llamado Info EAM. De igual manera, el despiece posee imágenes de la descomposición de los componentes de los equipos para facilitar la ubicación e identificación de ellos. Poseer un despiece facilita la orden de compra de repuestos y permite tener un *stock* adecuado. (Ver Figura 9).

3.2.4.12. Mantenimiento

En esta sección se indican los procedimientos de las tareas de mantenimiento preventivo de las máquinas, además de la frecuencia de cada de las actividades relacionadas ya sean operaciones, inspecciones o control. Esta información es de gran importancia ya que servirá para la realización del plan de mantenimiento general del Área de Empaque de Planta Expandidos en la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

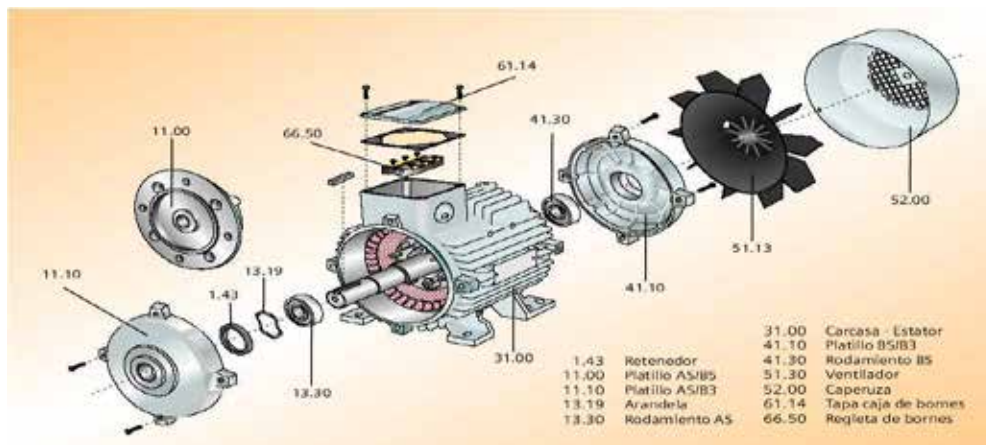


Figura 9. Ejemplo de Despiece de Motor de Inducción Industrial con Rotor Jaula de Ardilla.

Fuente: "Máquinas Eléctricas Rotativas: Introducción a la Teoría General" (2008)

3.2.4.13. Diagrama de Flujo

Representación gráfica de las etapas o pasos que se describen en el CONTENIDO, con la finalidad de que el lector u operario cuente con otro de manera de asimilar a la información plasmada.

3.2.4.14. Control de Cambios

Tabla donde se registran con fecha, justificación y responsables de las modificaciones que haya sufrido el manual, sean de fondo o de forma. (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Tabla de Control de Cambios

FECHA	CAMBIO	JUSTIFICACIÓN	RESPONSABLE

Fuente: Elaboración Propia (2017)

3.2.5. Plan de Mantenimiento

El plan de mantenimiento consiste en identificar las tareas que hay que llevar a cabo en toda la instalación para evitar sufrir determinados problemas como lo son las paradas no planificadas de las maquinarias y los gastos por averías, fallos, etc. García (2013) define: “El plan de mantenimiento no es más que un conjunto de tareas, es el conjunto de tareas que es necesario llevar a cabo para recuperar las prestaciones perdidas y para compensar el desgaste que han sufrido las instalaciones.” (s/p).

Existen formas para determinar las tareas a llevar a cabo en el plan de mantenimiento:

1. Basarse en las normas del fabricante.
2. Basarse en protocolos de mantenimiento previamente elaborados por la compañía.
3. Basarse en análisis previos de fallos.

Elaborar un plan de mantenimiento en base a protocolos trae ventajas, García (2013) expresa:

El plan de mantenimiento basado en protocolos nos quita los inconvenientes que nos trae los planes de mantenimiento basado en los fabricantes y evitamos la complejidad de basarse en un análisis previo

de fallos, que requiere en muchos casos, tener un conocimiento profundo de la maquinaria. (s/p).

Un protocolo de mantenimiento es un listado de tareas a realizar en un tipo de máquina o equipo, y debe contener la siguiente información:

- Especialidad del trabajo.
- Frecuencia con la que se debe realizar el trabajo.
- Duración estimada del trabajo.
- Necesidad de un permiso de trabajo especial.
- Información acerca de si el equipo debe estar parado o en operación durante la realización del trabajo.
- Listado y codificación de equipos.

En el presente informe se pretende realizar un plan de mantenimiento basándose en protocolos, tomando en cuenta la experiencia de los operarios y a su vez incorporar la información que proporciona el fabricante, ya que se considera relevante en caso de que se presenten dudas con respecto a la máquina a la hora de desarrollar el plan. (Ver Figura 10)



Figura 10. Diagrama del Plan de Mantenimiento Realizado.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

3.2.6. Infor EAM

Infor es una compañía estadounidense que se encarga de brindar *software* para gestionar la atención al público, la administración y las operaciones de la cadena de suministro. Según la página web de Infor:

Infor ofrece aplicaciones y paquetes especializados por industria y creados para lograr velocidad, utilizando una tecnología que brinda una experiencia de usuario enriquecedora y opciones de implementación. Sus clientes tienen la opción de operar sus negocios en la nube, en sus instalaciones o en ambos. (s/p).

La Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. tiene instalado en su sede un software desarrollado por esta compañía llamado **Infor EAM**, que corresponde a las siglas de Infor *Enterprise Asset Management*, que traducido al español sería “Gestión de Activos Empresariales”. Este software ayuda a manejar los planes de gestión de activos, decisiones, y acciones para reducir el consumo de energía. Además, ayuda a simplificar el cumplimiento de la normativa ambiental, proporciona una mayor visibilidad de las operaciones para recortar las ineficiencias y mejorar la productividad, pero lo más importante para este caso es que mejora los programas de mantenimiento, ya que permite gestionar las máquinas y el *stock* del almacén de repuestos y suministros.

Este software será utilizado para el desarrollo del manual de mantenimiento, donde se levantarán los despieces de las máquinas que forman parte del objeto de estudio, para que mediante los Códigos BAAN de las piezas de ellas, se faciliten las órdenes de compras de repuestos y la gestión del *stock*.

3.3. Definición de Términos Básicos

Código BAAN: Es el tipo de identificación interna de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. para llevar un registro y control de sus activos, partes y repuestos.

Confiabilidad: Es la probabilidad de que una máquina no falle en un momento dado bajo condiciones establecidas.

Costos de Mantenimiento: Es la sumatoria en términos monetarios, de los recursos humanos y materiales asociados a la gestión del mantenimiento. Las ejecuciones de estos se transforman en gastos.

Costos Fijos: Son aquellos gastos que se caracterizan por ser independientes del volumen de producción de una organización.

Disponibilidad: Es la probabilidad de que una máquina esté en capacidad de cumplir su misión en un momento dado bajo condiciones determinadas.

Entrenamiento de Personal: Es el proceso de instrucción a corto plazo, organizado y sistemático, mediante el cual el personal adquiere conocimientos, técnicas y habilidades con una finalidad definida.

Especificaciones: Es el documento que describe en forma clara y precisa las características técnicas esenciales de una máquina, incluyendo los procedimientos de funcionamiento de la misma.

Fallos: Es un evento no previsible, inherente a las máquinas o equipos, que impiden que estos cumplan su función bajo condiciones establecidas o que no la cumplan.

Identificación: Es el medio por el cual una máquina o equipo es denominado o enumerado para asociarlo a un conjunto de características dadas. Esta identificación puede ser en términos de nombre, número de partes, tipos, modelos, número de especificaciones, número de plano, código, número de inventario y otros.

Número de Serial: Son los números y letras con las cuales el fabricante identifica individualmente una máquina.

Sistemas de Mantenimiento: Es un conjunto coherente de políticas y procedimientos, a través de los cuales se realiza la gestión de mantenimiento para lograr la disponibilidad requerida de las máquinas al costo más conveniente.

Stock: Es el conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o utilización. En este caso, es el conjunto de repuestos que se tienen almacenados.

Vida Útil: Es el período durante el cual una máquina cumple un objetivo determinado, bajo un costo aceptable para la organización.

CAPÍTULO IV

FASES METODOLÓGICAS

En este capítulo se describe la metodología empleada para cumplir con cada uno de los objetivos planteados, como a la vez se describe el proceso con el cual se desarrolló esta investigación, también es importante definir otros aspectos fundamentales que contribuyen a una mejor comprensión del informe.

4.1. Tipo de Investigación

La determinación del tipo de investigación permitirá establecer cuáles son las técnicas y métodos que se pueden emplear en el mismo. Así, se podrá concretar el enfoque de la investigación. Existen varios tipos o niveles de investigación, dependiendo de los fines que se persiguen. Con respecto a esto, Tamayo y Tamayo (2007) afirman:

Cuando se va a resolver un problema de forma científica, es muy conveniente tener un conocimiento detallado de los posibles tipos de investigación que se pueden seguir. Este conocimiento hace posible evitar equivocaciones en la elección del método adecuado para un procedimiento específico (p.110).

Según Finol y Camacho (2008), las Investigaciones Proyectivas son un tipo de investigación que intenta proponer soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación, donde se busca explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio. Con esto dicho, se puede concluir que la presente investigación es una Investigación Proyectiva, debido a que se busca la creación o el desarrollo de un Manual de Mantenimiento Preventivo para cubrir los requerimientos en cuanto a evitar las paradas de producción de las líneas de la Planta Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. De igual forma, la Universidad Pedagógica Libertador (UPEL) (2003) considera que todo tipo de

investigación proyectiva se puede considerar como “Proyecto Factible”, y el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales de esta universidad (2003) afirma:

El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p.13)

4.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación se refiere al modo en cómo se dará respuesta a las interrogantes formuladas en la investigación. Según Sabino (1992), el objeto del diseño de la investigación “es proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar hechos con teorías, y su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerla.” (p.91). Con respecto a lo anterior, Arias (2006) clasifica los diseños de investigación en: documental, de campo y experimental (p.26), es así como:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (Arias, 2006, p.31).

De esta forma se afirma que el presente informe consiste en una investigación de campo, donde se recopiló la información directamente de los objetos de estudio, que en este caso son las máquinas pertenecientes al Área de Empaque de Planta Expandidos, y en la zona donde ocurren las paradas de producción. Sin embargo, hay que recordar que la investigación adopta la modalidad de Proyecto Factible por lo antes explicado.

4.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Según Hurtado (2008):

Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Se pueden mencionar como técnicas de recolección de la información: la observación, la encuesta, la entrevista, la revisión documental, las sesiones de profundidad. (p.153)

Las principales técnicas de recolección de datos que se utilizarán en el presente trabajo se describen:

- (a) **La Observación Directa:** Según Tamayo (2007), la observación directa “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” (p.193). Esta técnica se empleó para el reconocimiento y verificación de las máquinas que fueron objeto de estudio y las partes que las componen.
- (b) **Revisión Documental:** De acuerdo a Hurtado (2008), la revisión documental es una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido productos de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio. En este caso, se revisaron los manuales de los fabricantes de los objetos de estudio, tanto digitales como físicos, para recopilar la información necesaria acerca de los riesgos que pueden ser causados por la manipulación de las máquinas y se extrajeron datos relacionados con las imágenes de descomposición de los equipos, para luego verificar la existencia o ausencia de sus componentes en el área. Además, se utilizaron documentos internos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. que sirvieron de guía para establecer el formato documental del Manual de Mantenimiento desarrollado.
- (c) **Revisión Bibliográfica:** Es el procedimiento o actividad de recolectar información relacionada al tema de investigación a partir de libros, trabajos de investigación e informes de otros autores, entre otros. La técnica anteriormente explicada le sirvió al pasante de guía para la elaboración del Manual de Mantenimiento y para la redacción del presente informe.

(d) **Entrevista No Estructurada:** Arias (2006) señala que en las entrevistas no estructuradas “No se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista.” (p.74). Esta técnica fue aplicada tanto a los trabajadores del área de estudio como a ingenieros encargados de la planta para conocer los detalles desde la perspectiva del trabajador, y sirvió de gran ayuda al pasante para conocer aspectos relevantes sobre la problemática y los objetos de estudio que no pueden ser apreciados fácilmente por el observador. De la misma manera, la técnica se utilizó para comprender cómo se realiza el mantenimiento preventivo de los equipos en función a la experiencia de los trabajadores. Los instrumentos empleados para esta técnica fueron la libreta de notas y el lapicero.

4.4. Fases de la Investigación

El plan de trabajo se desarrolló en cuatro (04) etapas principales relacionadas con los objetivos planteados y se explicarán a continuación:

4.4.1. Fase 1: Recopilación de información o documentación disponible de las máquinas pertenecientes al área de Empaque de Planta Expandidos

Para llevar a cabo esta etapa, fue necesario conocer la función de las máquinas e interactuar con el personal que posee la información acerca de ellas. El pasante conoció como las máquinas de empaque, paletizado y envolvimiento trabajan, mediante las entrevistas no estructuradas a los operadores y supervisores del área; y mediante la observación directa. Luego se procedió a compilar la información necesaria mediante la revisión documental en manuales de fabricantes de estas máquinas, como también por mediciones realizadas a las piezas con instrumentos como el vernier y la cinta métrica.

4.4.2. Fase 2: Desarrollo del despiece correspondiente de cada máquina perteneciente al área de Empaque

En esta etapa, se utilizó la información recopilada de los manuales de las máquinas, donde se extrajeron despieces con imágenes no muy específicos, pero de alta importancia debido a que sirvió al pasante de guía para la ubicación,

identificación y medición de las piezas que los componen. Luego, se procedió a elaborar tablas en Microsoft Excel con las especificaciones obtenidas de las mediciones realizadas, descripción y códigos BAAN de las piezas correspondientes.

Una vez elaborado lo anteriormente explicado, se anexaron las imágenes de los despieces disponibles en los manuales a las tablas, para que las personas encargadas del mantenimiento en la empresa tengan una mejor apreciación y conocimiento de qué máquina se está tratando y de cómo está compuesto para el ordenamiento de repuestos.

4.4.3. Fase 3: Elaboración de un plan de mantenimiento para cada máquina perteneciente al área de Empaque e incorporación de los mismos al software de mantenimiento utilizado por la organización.

Para esta etapa, el pasante recurrió al área de estudio para adquirir información de parte de los trabajadores que ahí laboran mediante entrevistas no estructuradas, de manera de entender cuáles son los procedimientos a realizar para ejecutar las tareas de mantenimiento preventivo y de presenciar mediante observación directa cuáles son las condiciones inseguras y riesgos que existen a la hora de ejecutar estas tareas.

En segunda instancia, se recurrió a la información disponible en los manuales de fabricantes, para añadir las tareas recomendadas de mantenimiento a la compilada anteriormente en base a las recomendaciones y explicaciones de los trabajadores, para luego elaborar planes de mantenimiento de cada equipo y máquinas que participan en el Área de Empaque los cuales poseen contenido que aporta conocimiento acerca de cómo ejecutar las tareas de mantenimiento preventivo, cuál es la frecuencia en las que deben realizarse, cuáles son los riesgos de accidentes laborales que se presentan y cuáles son las medidas de seguridad a tomar para evitarlos, describiendo las acciones que se deben tomar antes, durante y después del mantenimiento.

Por último, el pasante utilizó Microsoft Word para plasmar la información en las hojas del programa y para ubicar todos los despieces y planes de mantenimiento de cada equipo y máquina perteneciente al Área de Empaque de la Planta Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A, como también se

apoyó de Microsoft PowerPoint para elaborar gráficos o figuras que permitieron la mejor comprensión del tema a tratar.

4.4.4. Fase 4: Evaluación de la implementación del Manual de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a la relación Costo-Beneficio que aportan a la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

Por último, se tomaron en cuenta todos los costos materiales, técnicos y operacionales involucrados en la implementación del manual, y fueron sometidos a una comparación con los beneficios tangibles e intangibles que este brindará, determinando así finalmente la relación costos-beneficios que acarrea esta propuesta.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

El presente capítulo mostrará los resultados del desarrollo de las fases metodológicas planteadas a principios del informe de pasantía, con el propósito de proponer planes de mantenimiento conformados en manuales de mantenimiento de las máquinas que conforman el Área de Empaque de la Planta Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

5.1. Fase 1: Recopilación de información o documentación disponible de las máquinas pertenecientes al área de Empaque de Planta Expandidos

En esta fase, el pasante recurrió a los operadores y supervisores que laboran en el área de empaque de Planta Expandidos donde se aplicaron entrevistas no estructuradas para conocer el funcionamiento de las máquinas que fueron objeto de estudio en la presente investigación. De igual forma, mediante la observación directa, el pasante adquirió conocimientos del proceso de empaquetamiento, paletizado y involucramiento del alimento para perros.

Durante el proceso de recopilación de datos, el pasante notó que la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales poseía solamente el manual en físico de la máquina empaquetadora M.C.Z. *Automazioni* MC4-R y el manual en físico de la máquina empaquetadora UMBRA UP-1000, los demás manuales de fabricante de las otras máquinas que fueron objeto de estudio en la investigación no existían ni en forma física ni en forma digital. A raíz de esto, el pasante junto a su tutor empresarial, acudieron vía correo electrónico al representante de la organización ISA *Group* en Venezuela, la cual se encarga de representar numerosas empresas especializadas

en empaquetamiento, logística, ergonomía y promoción a nivel internacional, con el fin de solicitar información referente a manuales de fabricantes de las máquinas estudiadas.

El representante de esta organización respondió al cabo de unos días y adjuntó al correo electrónico lo siguiente:

1. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de la máquina empaquetadora M.C.Z. *Automazioni MC4*, junto a sus planos neumáticos y eléctricos.
2. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de las máquinas paletizadoras TMG *Impianti s.r.l. Autopal*.
3. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de la máquina ensacadora UMBRA UP-1000, junto a sus cuadros y planos eléctricos.
4. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de la Naveta de Transporte TMG *Impianti s.r.l. Shuttle*.
5. Manual de Uso y Mantenimiento de la máquina envolvedora de paletas TMG *Impianti s.r.l. modelo 121*.
6. Lista de Piezas de Recambio de la máquina envolvedora de paletas TMG *Impianti s.r.l. modelo 121*.

Luego de recibir los documentos y descargarlos, el pasante se encargó de traducir algunos de estos manuales al español, debido a que se encontraban redactados en inglés o en italiano (Ver Figura 11 y 12), para luego extraer la información necesaria referente a riesgos, seguridad, mantenimiento, funcionamientos irregulares y despieces para los manuales de mantenimiento de las máquinas y plasmarlos en documentos separados en Microsoft Word.



Figura 11. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de las Paletizadoras TMG Impianti s.r.l. en italiano.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

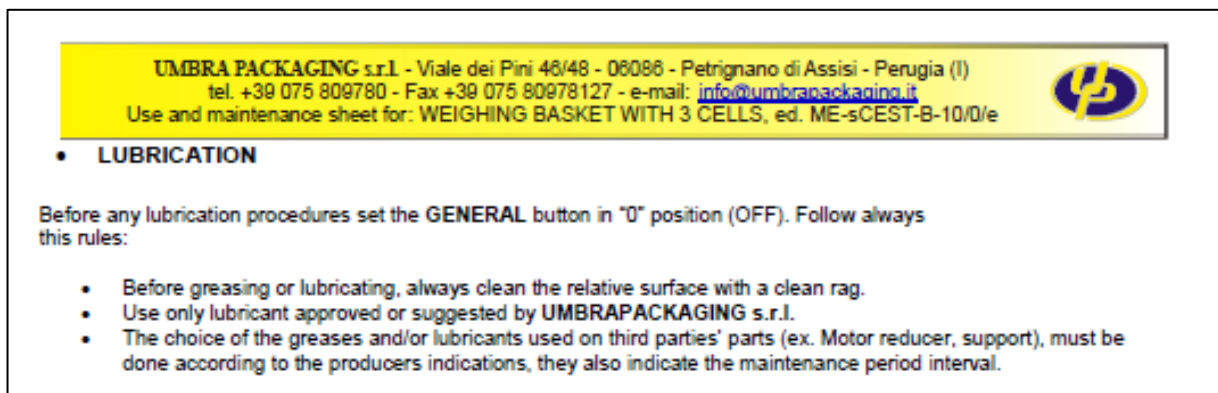


Figura 12. Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos de la Ensacadora UMBRA UP-1000 en inglés.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

5.2. Fase 2: Desarrollo del despiece correspondiente de cada máquina perteneciente al área de Empaque

Esta fase consistió en la elaboración y desarrollo de los despieces correspondientes para las máquinas que fueron estudiadas durante la pasantía. Principalmente se utilizó como herramienta la revisión documental, teniendo como base primordial los manuales del fabricante de las máquinas proporcionados por *ISA Group*, donde la mayoría de ellos poseían una sección de repuestos o componentes en los cuales se mostraba una lista enumerada de cada componente perteneciente a cada equipo que forma parte de la máquina en sí, acompañado de imágenes donde se mostraban los componentes enumerados en la lista de manera que el lector comprenda cuál es el componente y cuál es su descripción y especificación.

Luego de haber leído toda la información acerca de los despieces de las máquinas, se transcribieron las tablas de los manuales de los fabricantes a Microsoft Excel ya que algunos de éstos estaban en otro idioma (inglés e italiano) y se necesitaba traducción al español; como a su vez la transcripción a Excel permitió diseñar tablas más simples y menos complicadas de leer y entender.

Por último, se anexaron estas tablas y las imágenes de despiece a los manuales de mantenimiento preventivo de cada una de las máquinas estudiadas, acompañadas de su lista de repuestos con Códigos BAAN ya existentes en el sistema de la empresa.

5.2.1. Empaquetadora M.C.Z. *Automazioni* MC4 y MC4-R

Estas dos máquinas empaquetadoras son elaboradas por la misma compañía, la máquina MC4-R pertenece a la línea A del área de empaque de Planta expandidos, empacando en presentaciones de 2 Kg y 4 Kg; mientras que la máquina MC4 pertenece a la línea B de la misma área y empaca en presentaciones de 8 Kg y 18 Kg. Es importante resaltar que estas máquinas son muy parecidas, varían solamente en algunos detalles que no son relevantes cuando de seguridad, despiece o mantenimiento se habla; por lo que el despiece de ambas máquinas es exactamente igual.

En el manual del fabricante, todos los equipos nombrados anteriormente venían acompañados de una lista donde se especificaba el tipo de componente, el constructor, la descripción y el número de pieza para ubicarlo en la imagen. En la Tabla 10 y en la Figura 14 se aprecian ejemplos de cómo se transcribieron estas listas al manual de mantenimiento de esta máquina y cómo son las imágenes de despiece que las acompañan.

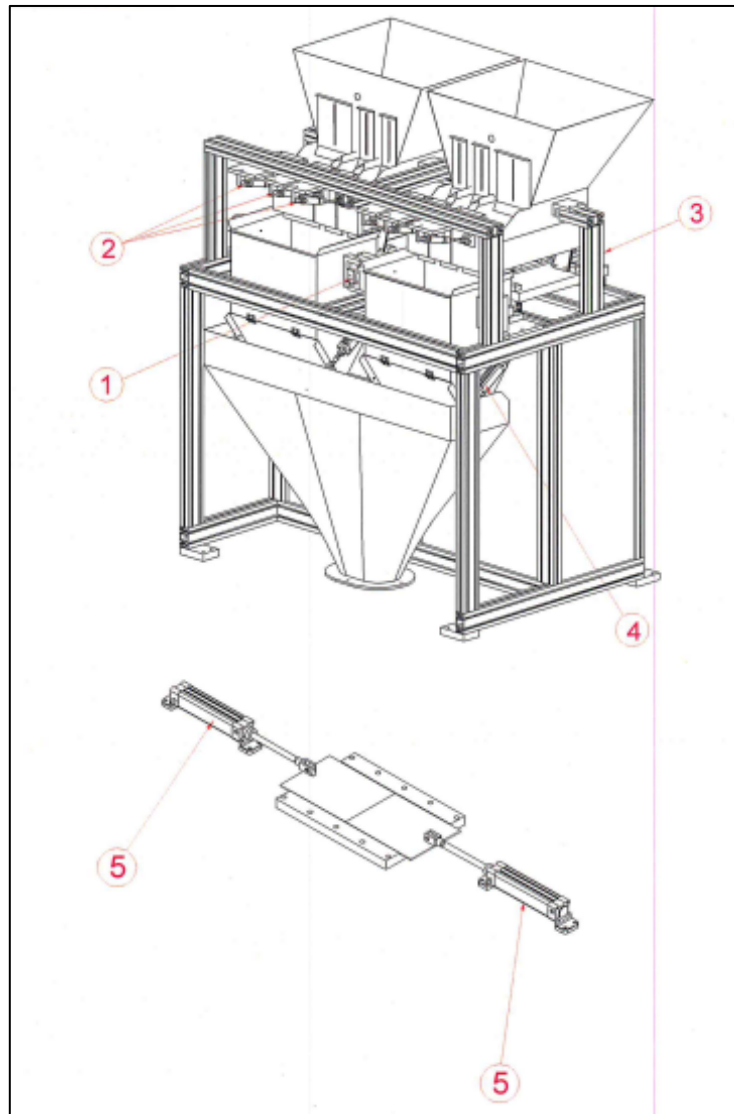


Figura 14. Imagen del Despiece del Equipo: Pesadoras y Tapas.

Fuente: Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos M.C.Z. *Automazioni MC4 y MC4-R* (2006)

Tabla 10. Lista de Componentes o Repuestos del Equipo: Pesadoras y Tapas

N

12. Grupo de Control del Hilo “PZ”
13. Dispositivo Portacarrete
14. Dispositivo de Corte Cadeneta
15. Bolsa de Expulsión del Pantógrafo
16. Movimiento Vertical PN-M
17. Cabezal para Cosedora
18. Correa para Línea de Cierre
19. Módulo de Elevación Motorizado
20. Dispositivo Gira Saco de 90 Grados
21. Rodillo de Evacuación
22. Correa “ITX” para Línea de Cierre
23. Correa Transportadora con Rodillos Locos
24. Pesadora de Vibrado de Gravedad
25. Pesadora de Cesta con Tres (03) Celdas

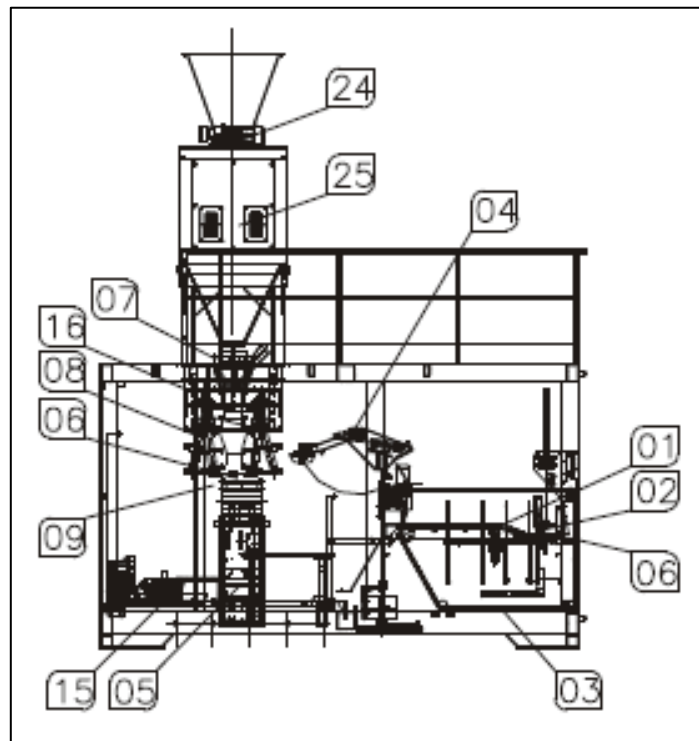


Figura 15. Equipos que conforman la máquina ensacadora UMBRA UP-1000 (1).

Fuente: Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos UMBRA UP-1000 (2010)

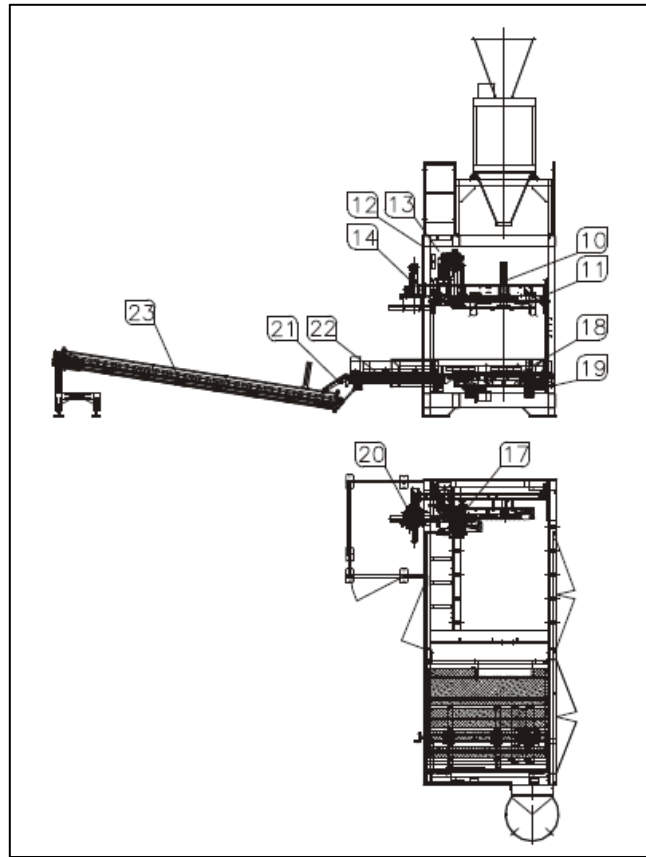


Figura 16. Equipos que conforman la máquina ensacadora UMBRA UP-1000 (2).

Fuente: Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos UMBRA UP-1000 (2010)

En el manual del fabricante de esta máquina, todos los equipos nombrados anteriormente venían acompañados de una lista donde se especificaba si el equipo al que se está refiriendo se dividía en algunos sub-equipos, además de cantidad de piezas que se necesitan, unidad de medida de ellas y la descripción de la parte. En la Figura 17 y en la Tabla 11 se pueden apreciar ejemplos de cómo se transcribieron estas listas al manual de mantenimiento de esta máquina y cómo son las imágenes de despiece que las acompañan.

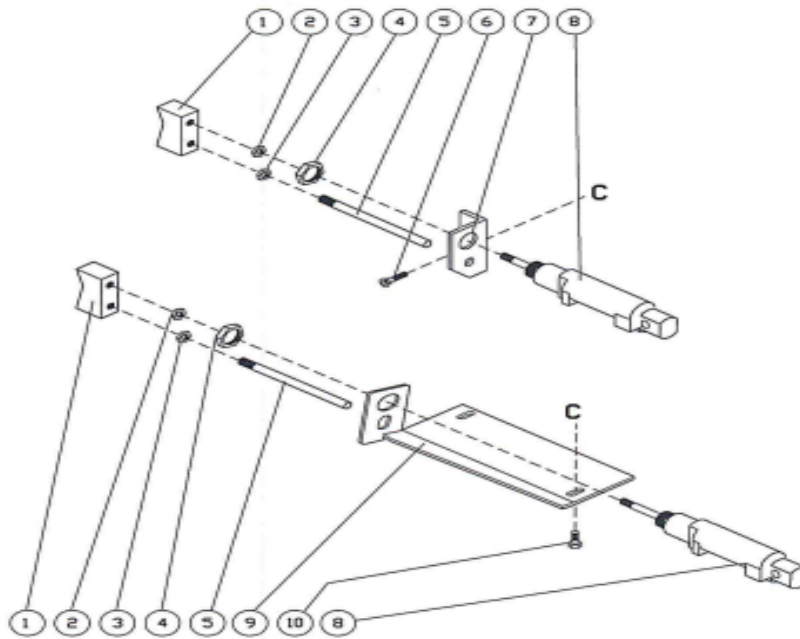


Figura 17. Imagen de Despiece del Equipo: Dispositivo de Corte Cadeneta.

Fuente: Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos UMBRA UP-1000 (2010)

Tabla 11. Lista de Componentes o Repuestos de Equipo: Dispositivo de Corte Cadeneta

SUB-EQUIPO	NÚMERO DE PIEZA	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN PARTE
N/A				
	1	1	PZA	BLOQUEO CORTE CADENETA
	2	1	PZA	TUERCA PARA #1 Y #8
	3	1	PZA	TUERCA PARA #1 Y #5
	4	1	PZA	TUERCA PARA #8
	5	1	PZA	GUÍA CORTE CADENA
	6	2	PZA	TORNILLO DE APRIETE PARA #7
	7	1	PZA	ESTRIBO PARA CABEZA MÁQUINA DE COSER FISCHBEIN
	8	1	PZA	CILINDRO NEUMÁTICO
	9	1	PZA	ESTRIBO PARA CABEZA MÁQUINA DE COSER UNION
	10	2	PZA	TORNILLO DE APRIETE PARA #9

Fuente: Elaboración Propia (2017)

5.2.3. Paletizadoras TMG *Impianti* s.r.l. Autopal

El área de empaque de Planta Expandidos cuenta con dos paletizadoras automatizadas, una de ellas se encuentra en la línea A de dicha área, mientras que la otra trabaja para línea B y línea C. Estas paletizadoras están compuestas por numerosos equipos que son importantes para el paletizado correcto de los sacos o empaques de alimento para perro. Los equipos que conforman estas paletizadoras serán nombrados a continuación:

1. Banda Espaciadora
2. Prensa Sacos
3. Cinta de Llegada
4. Dispositivo Gira Sacos de Pinza
5. Preformador
6. Paletizador
7. Almacén de Paletas Vacías
8. Rodillos de Alimentación de Paletas Vacías y Evacuación de Paletas Llenas
9. Grupo de Rodillos
10. Protección de Seguridad
11. Instalación Neumática
12. Tablero General

Como en las anteriores máquinas, el manual de TMG *Impianti* s.r.l. traía consigo listas de repuestos y componentes más simples que las anteriormente descritas, donde solo se especificaba la descripción de los componentes, el número de pieza y su unidad de medida; además, venía acompañado de igual forma de imágenes de despiece para la mejor comprensión de las piezas que conforman los equipos. En la Figura 18 y en la Tabla 12 se puede apreciar cómo se transcribieron las listas al manual de mantenimiento de esta máquina y cómo son las imágenes de despiece.

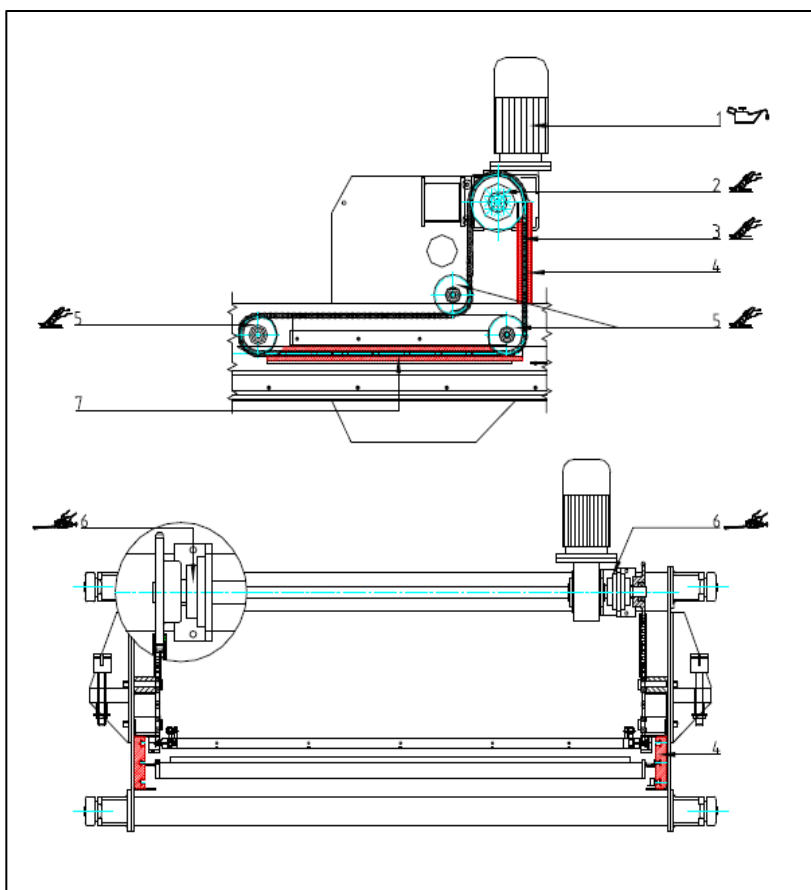


Figura 18. Imagen de Despiece del Equipo: Empujador Motorizado.

Fuente: Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos TMG Impianti s.r.l. Autopal (2011)

Tabla 12. Lista de Repuestos y Componentes del Equipo: Empujador Motorizado

N PIEZA	DESCRIPCIÓN DE PIEZA	UNIDAD DE MEDIDA
1	MOTOR REDUCTOR AUTOFRENANTE	PZA
2	PIÑÓN DE REMOLQUE	PZA
2	ENSAMBLADOR NO AUTOCENTRANTE COPIA MEDIA	PZA
3	CADENA DE RODILLOS SENCILLA	MT
4	GUÍA CADENA VERTICAL	PZA
5	PIÑÓN LOCO	PZA
6	CHUMACERA FLANCHE 4 HUECOS	PZA
7	GUÍA DE CADENA HORIZONTAL	PZA

Fuente: Elaboración Propia (2017)

5.2.4. Naveta de Transporte TMG *Impianti* s.r.l. *Shuttle*

Luego de que los empaques o sacos hayan pasado el proceso de paletización, tienen que ser transportados hacia donde se ubica la máquina envolvente TMG *Impianti* s.r.l. modelo 121, y para ello se utiliza la naveta de transporte TMG *Impianti* s.r.l. *Shuttle*; la cual se encarga de tomar paletas de la paletizadora correspondiente a la Línea A y de la paletizadora correspondiente a las Líneas B y C, y transportarlas posteriormente hacia la envolvente para que se lleve a cabo el final del proceso productivo, el cual sería el envolvimiento de las paletas para luego ser almacenadas.

Esta máquina es sencilla, por lo que no cuenta con una cantidad muy numerosa de componentes, piezas o elementos que la conforman, pero en el manual de mantenimiento propuesto por el pasante se refleja una lista de componentes donde se especifica el número de pieza, su descripción y su unidad de medida; acompañada con solo una imagen de despiece debido a lo antes explicado. En la Figura 19 y en la Tabla 13 se puede apreciar cómo se transcribió la lista al manual de mantenimiento de esta máquina y cómo es la imagen de despiece que la acompaña.

Tabla 13. Lista de Componentes o Repuestos de Naveta de Transporte TMG *Impianti* s.r.l. *Shuttle*.

N PIEZA	DESCRIPCIÓN DE PIEZA	UNIDAD DE MEDIDA
1	SOPORTE DE HIERRO FUNDIDO	PZA
2	TRANSPORTE DE RUEDA VULCANIZADO	PZA
3	PIÑÓN MOTRIZ	PZA
4	CADENA DE RODILLOS SIMPLE	MTS
5	PIÑÓN CONDUcido	PZA
6	RESORTE A COMPRESIÓN	PZA
7	MICRO	PZA
8	MICRO	PZA
9	REFLECTOR	PZA
10	PERNO PARA PIÑÓN DE RODILLO DE TRANSFERENCIA	PZA
11	PIÑÓN LOCO	PZA
12	COJINETE RADIAL	PZA
13	PIÑÓN MOTRIZ	PZA
14	MOTOR REDUCTOR	PZA

15	RODILLOS MOTORIZADOS	PZA
16	MOTOR REDUCTOR	PZA
17	FOTOCÉLULA	PZA
18	EJE DE TRANSPORTE	PZA
19	CARRILES	PZA
20	CADENA PASA-CABLES	PZA
21	CADENA DE RODILLOS SIMPLE	MTS

Fuente: Elaboración Propia (2017)

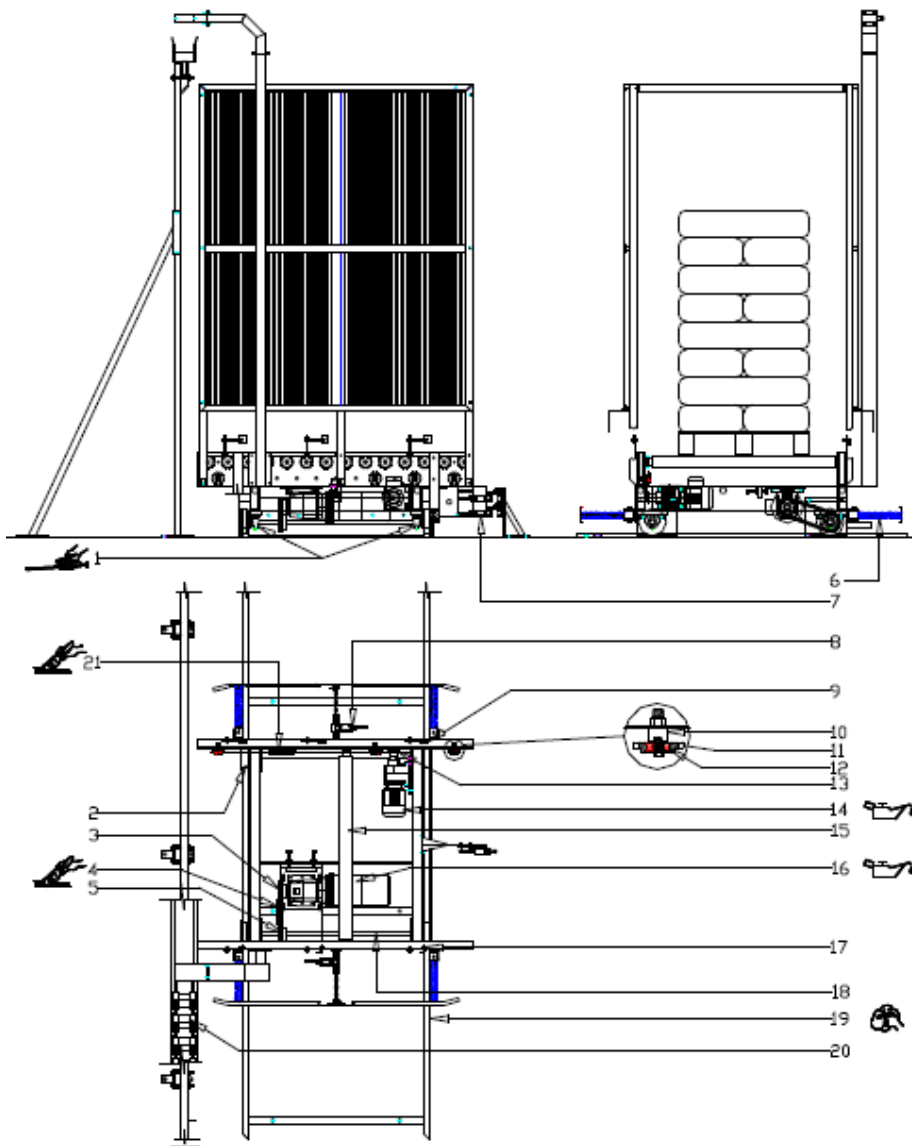


Figura 19. Imagen de Despiece de Naveta de Transporte TMG *Impianti* s.r.l. Shuttle.

Fuente: Manual de Uso, Mantenimiento y Repuestos TMG *Impianti* s.r.l. Shuttle (2011)

5.2.5. Envolvedora TMG *Impianti* s.r.l. Modelo 121

La máquina envolvedora, como se mencionó anteriormente, es la última máquina del proceso productivo del alimento para perros en Planta Expandidos, siendo ésta la que recibe las paletas con rumas de empaques o sacos de producto y la que las envuelve para que luego el montacargas tome la paleta envuelta y la deposite en el almacén que se encuentra al lado del área de empaque de la planta.

Como los despieces de las máquinas anteriormente descritas, el manual del fabricante de la envolvedora de paletas también traía consigo una lista enumerada con descripciones e imágenes de los componentes, elementos o piezas que ella la conforman. Los equipos que forman parte de esta máquina son los siguientes:

- F1. Estructura de la Máquina
- F2. Carro Portarrollo con Freno Electromagnético
- F3. Brazo de Corte del Plástico
- F4. Pinzas de Enganche Film
- F5. Carro Portarrollo con Pre-estirado MOD.498/VM
- F6. Dispositivo de Estrechamiento del Plástico
- F7. Soldador MOD.431
- F8. Prensor

Las listas de componentes de estos ocho equipos vienen especificadas con el número de pieza de cada equipo, junto con su descripción y su unidad de medida; además de la imagen de despiece respectiva de cada uno de estos equipos. En la Figura 20 y en la Tabla 14 pueden apreciarse ejemplos de cómo se transcribieron estas listas al manual de mantenimiento de esta máquina y cómo son las imágenes de despiece que las acompañan.

Tabla 14. Lista de Componentes y Repuestos del Equipo: Soldador MOD .431

EQUIPO	NUM. DE PIEZA	DESCRIPCIÓN PARTE	UNIDAD
F7	1	CILINDRO NEUMÁTICO (SOLDADOR)	PZA

2	VÁSTAGO DE GUÍA COJINETE AXIAL	PZA
3	SEEGER E22	PZA
4	COJINETE KB12GUU	PZA
5	PLATO DE SOPORTE	PZA
6	ARANDELA BOMBADA	PZA
7	MUELLE DE PRESIÓN	PZA
8	PLATO DE SOPORTE	PZA
9	PIVOTE FIJACIÓN MUELLE	PZA
10	RESISTENCIA	PZA
11	TERMOPAR	PZA
12	BLOQUEO SOLDADOR	PZA
13	PLACA FIJACIÓN CILINDRO	PZA

Fuente: Elaboración Propia (2017)

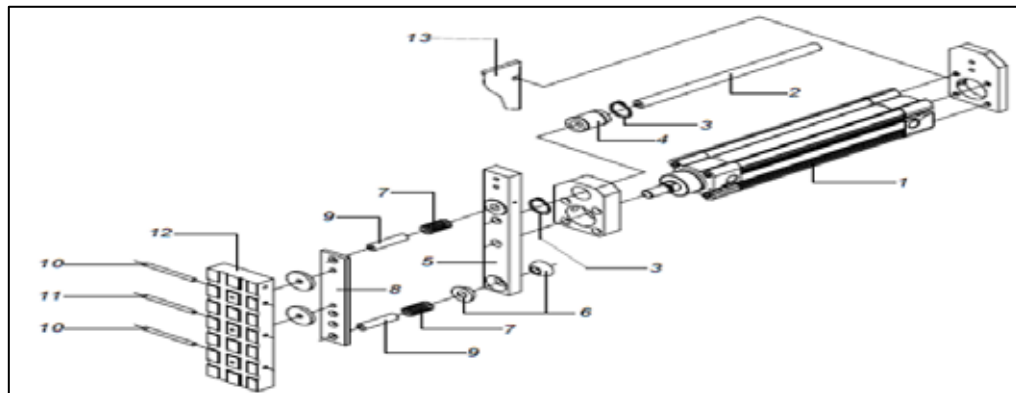


Figura 20. Imagen de Despiece de Equipo: Soldador MOD .431.

Fuente: Piezas de Recambio Envolvedora TMG *Impianti* s.r.l. Modelo 121 (2010)

5.2.5. Repuestos y Códigos BAAN

La Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. trabaja con un sistema de codificación que se utiliza para llevar registros y controlar activos, partes y repuestos en cualquiera de las plantas ubicadas en Planta ABA Valencia. Este tipo de codificación es de alta relevancia para el Departamento de Mantenimiento porque el software Infor EAM permite, a través de estos códigos, llevar el registro de los repuestos y partes ubicadas en el almacén de repuestos y suministros, proporcionando de tal manera información sobre la disponibilidad de alguno de ellos en Planta ABA o en cualquier planta a nivel nacional.

A pesar de que la organización utilice el software y los Códigos BAAN, no poseen codificación de todos los componentes que conforman las máquinas en la planta, y esto ocurre debido a que el almacén de repuestos y suministros codifica según la necesidad de ordenar repuestos, es decir, si no se ha estado en la urgencia de cambiar una pieza X de una máquina, seguramente no habrá un Código BAAN creado para esa pieza; por lo que se necesita crear un código para ingresarlo en la base de datos y poder llevar el registro y el control de la pieza.

Una de las metas planteadas por el pasante fue crear los Códigos BAAN de las piezas faltantes de las máquinas que fueron objeto de estudio durante la investigación, pero al darse cuenta de lo laborioso y engorroso del proceso, se decidió tomar en cuenta la duración de la pasantía (12 semanas), principal limitación en el desarrollo de la investigación, y se procedió a incorporar, a los manuales de mantenimiento, las listas de los repuestos actualmente existentes en el sistema de cada máquina estudiada con sus respectivos Códigos BAAN; ya que el lineamiento documental que poseen los manuales de mantenimiento exige que deben realizarse actualizaciones cada vez que se requiera, y en caso de que no, deben realizarse mejoras cada 12 meses. Por lo tanto, cada vez que se cree un nuevo Código BAAN relacionado con una de las máquinas presentes en el área de empaque, se debe actualizar la lista de repuestos codificados de ésta en su respectivo manual de mantenimiento (Ver Tabla 15).

Tabla 15. Ejemplo de Lista de Repuestos con Códigos BAAN de la Máquina Envolvedora TMG Impianti s.r.l. Modelo 121.

Descripción	UDM	Descripción BAAN	Código BAAN
BLOQUE D/SELLADO #38608409 043	PZA	BLOQUE D/SELLADO #38608409 043	BLQRVV0001
CILINDRO #38608722 D.063X1600	PZA	CILINDRO #38608722 D.063X1600	CILRVV0001
FOTOCELDA #38608006 RLK-23.100	PZA	FOTOCELDA #38608006 RLK-23.100	FTCRVV0001
FOTOCELDA #38608411 WL250-P430	PZA	FOTOCELDA #38608411 WL250-P430	FTCRVV0002
FUENTE D/ALIMENTACION #3860802	PZA	FUENTE D/ALIMENTACION #3860802	FUERVV0001
MOTORREDUCTOR #38608008 SEW R3	PZA	MOTORREDUCTOR #38608008 SEW R3	MTRRVV0001

PANEL VIEW #38608304 ESI6AV664	PZA	PANEL VIEW #38608304 ESI6AV664	PNLRVV0001
PROTECTOR MECANICO #38608019 P	PZA	PROTECTOR MECANICO #38608019 P	PPTRVV0001
PROTECTOR MECANICO #3868497 PF	PZA	PROTECTOR MECANICO #3868497 PF	PPTRVV0002
RODILLO #38608009 COD.0999.31.	PZA	RODILLO #38608009 COD.0999.31.	RDIRVV0001
RODILLO #38608015 COD.0999.31.	PZA	RODILLO #38608015 COD.0999.31.	RDIRVV0002
RODILLO #38608277 COD.0999.31.	PZA	RODILLO #38608277 COD.0999.31.	RDIRVV0003
RESISTENCIA #38608051 SALDADOR	PZA	RESISTENCIA #38608051 SALDADOR	RSSRVV0001
RESISTENCIA D/FRENAD #38608002	PZA	RESISTENCIA D/FRENAD #38608002	RSSRVV0002
SENSOR #38608072 E2-ELX1R5FA	PZA	SENSOR #38608072 E2-ELX1R5FA	SSRRVV0001
SENSOR D/CONTROL #38608025 MK5	PZA	SENSOR D/CONTROL #38608025 MK5	SSRRVV0002
TARJETA ELECTRONICA #38608003	PZA	TARJETA ELECTRONICA #38608003	TARRVV0001
TARJETA ELECTRONICA #38608004	PZA	TARJETA ELECTRONICA #38608004	TARRVV0002
TARJETA ELECTRONICA #38608005	PZA	TARJETA ELECTRONICA #38608005	TARRVV0003
TARJETA ELECTRONICA #38608314	PZA	TARJETA ELECTRONICA #38608314	TARRVV0004
TERMORREGULADOR #38608388 E5C2	PZA	TERMORREGULADOR #38608388 E5C2	TEMRVV0001
TERMOCUPLA #38608375 EDATT102-	PZA	TERMOCUPLA #38608375 EDATT102-	TMCRVV0001
VARIADOR FRECUENCIA #38608001	PZA	VARIADOR FRECUENCIA #38608001	VRDRVV0001
VARIADOR FRECUENCIA #38608397	PZA	VARIADOR FRECUENCIA #38608397	VRDRVV0002
CINTA MOD M2620 1"ANCHOX10MTS	MTS	CINTA MOD M2620 1"ANCHOX10MTS	CINRVV0001
CONJUNTO #G9560007 PINZA	KIT	CONJUNTO #G9560007 PINZA	CNJRVV0001
CORREA #950-5M-25	PZA	CORREA #950-5M-25	CRRRVV0001

Fuente: Elaboración Propia (2017)

5.3. Fase 3: Elaboración de planes de mantenimiento para cada máquina perteneciente al Área de Empaque e incorporación de los mismos al software de mantenimiento utilizado por la organización.

Esta fase es la de mayor valor e importancia para la organización, debido a que al seguir y aplicar los planes y programas de mantenimiento preventivo elaborados y propuestos por el pasante, la organización podrá alcanzar el mayor tiempo de servicio de las maquinarias ubicadas en el área de empaque de Planta Expandidos, además de mejorar las condiciones de funcionamiento de ellas y evitar fallas inesperadas.

El pasante, mediante entrevistas no estructuradas, acudió al área de empaque de Planta Expandidos para recopilar información de los operadores encargados del mantenimiento de las maquinarias de esta área, además, mediante la revisión documental en los manuales de los fabricantes de estas maquinarias, extrajo información importante acerca de los riesgos que pueden existir al operar con la máquina, como a su vez las medidas de seguridad que se deben tomar obligatoriamente para evitar incidentes o accidentes a la hora de realizar actividades de mantenimiento.

De igual forma, de los manuales de fabricante se extrajeron procedimientos de mantenimiento preventivo, su frecuencia de realización y las actividades de chequeo, inspección y limpieza diarias que se deben realizar en cada una de estas máquinas; para luego plasmar toda la información extraída en los manuales de mantenimiento preventivo realizados para la organización, los cuales son los siguientes:

1. Manual de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Empaquetadora
M.C.Z. *Automazioni* MC4
2. Manual de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Empaquetadora
M.C.Z. *Automazioni* MC4-R
3. Manual de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Ensacadora
UMBRA UP-1000
4. Manual de Mantenimiento Preventivo de Máquinas Paletizadoras TMG
Impianti s.r.l. Autopal

5. Manual de Mantenimiento Preventivo de la Naveta de Transporte TMG
Impianti s.r.l. Shuttle
6. Manual de Mantenimiento Preventivo de la Máquina Envolvedora TMG
Impianti s.r.l. Modelo 121.

Los manuales de mantenimiento preventivo previamente nombrados, se pueden encontrar en la nube que utiliza la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., y pueden ser ubicados mediante la codificación explicada en el Capítulo III del presente informe.

5.3.1. Checklists

A medida que se fueron anexando los planes de mantenimiento en los manuales de mantenimiento preventivo, el pasante consideró que, de igual manera, se reflejaran en ellos una sección de “Puesta a Punto”, la cual se realizó y se plasmó. Estas secciones muestran una lista de actividades de inspección y de limpieza que se deben realizar diariamente, con el fin de garantizar que la máquina esté en buenas condiciones y que no presente riesgos para la integridad física del operador encargado de realizar el mantenimiento.

A raíz de esto, el pasante decidió proponer un *checklist* para cada máquina presente en el área de empaque de Planta Expandidos (Ver Anexo A), en el cual el operador encargado de realizar las tareas de mantenimiento debe marcar con un *check mark* las actividades señaladas en la sección de “Puesta a Punto” de los manuales de mantenimiento preventivo.

El formato de *checklist* diseñado por el pasante consta de dos tablas realizadas en Microsoft Excel (Ver Tabla 16 y 17), una de ellas para rellenar información referente a:

- **La Fecha:** El operador debe rellenar la casilla con la fecha presente para conocer el día en el que se realizaron las inspecciones.
- **La Hora:** El operador debe rellenar la casilla con la hora en que realizará las actividades de inspección para tener conocimiento del momento en el que se están realizando.

- **El Turno:** El operador debe rellenar la casilla especificando si es el turno 1 o 2, para conocer si dichas inspecciones se están realizando en el turno diurno o nocturno.
- **El Operador:** El operador debe rellenar la casilla especificando su nombre y apellido, de manera que quede registrado quién realizó las actividades de inspección.

Tabla 16. Tabla de Relleno de Información del *Checklist* de la máquina empaquetadora M.C.Z. Automazioni MC4

CHECKLIST MÁQUINA EMPAQUETADORA M.C.Z. MC4	
Fecha:	
Hora:	
Turno:	
Operador:	

Fuente: Elaboración Propia (2017)

La tabla siguiente consta de tres columnas, donde se muestra lo siguiente:

1. **Chequeos:** En estas casillas se indican las actividades que están plasmadas en los manuales de mantenimiento preventivo, de manera que el operador sepa qué actividad se está marcando con el *check mark*.
2. **Cumple:** En estas casillas, se marcarán con un *check mark* aquellas actividades que se encuentren en orden.
3. **No Cumple:** En estas casillas, se marcarán con un *check mark* aquellas actividades que no se encuentren en orden.

Tabla 17. Tabla de Relleno de *Check Marks* de actividades de inspección de la máquina empaquetadora M.C.Z. Automazioni MC4

Chequeos	Cumple	No Cumple
-----------------	---------------	------------------

Partes Externas Limpias		
Partes Internas Limpias		
Cables Eléctricos en buen estado.		
Rodillos de Transportador Limpios		
No hay partes defectuosas o desgastadas que necesiten sustitución. (Bandas Transportadoras, Rodamientos, etc.)		
No presenta ruidos ni vibraciones anómalas		
No existen pérdidas de aire eventuales en la máquina o en la línea de suministro de aire.		
Lubricación adecuada.		
Tuberías de aire sin fugas o deformaciones.		

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Estos *checklists* se crearon con la finalidad de que quede registrada la información referente a la puesta a punto de las máquinas, y a su vez, para que en el caso de que las máquinas no cumplan con alguna condición, se le haga llegar el formato al supervisor del área para una futura toma de decisiones en base a los resultados obtenidos. Estos formatos pueden ser encontrados en los manuales de mantenimiento preventivo digitales realizados por el pasante, específicamente en la sección de “Puesta a Punto”, en donde se encuentra un hipervínculo que da acceso al archivo de Microsoft Excel donde se encuentran las tablas explicadas anteriormente.

5.3.2. Planes de Mantenimiento

La realización de los planes de mantenimiento fue basada principalmente en la revisión documental de los manuales de fabricante de las máquinas estudiadas, es decir, todos los procedimientos de mantenimiento incluidos en los manuales de

mantenimiento preventivo fueron extraídos de los manuales de fabricante, por lo que se asegura que son los procedimientos más adecuados a seguir para la realización de las actividades de inspección, lubricación, ajustes y reemplazo de componentes.

Primeramente, se diseñó un formato para las rutinas de mantenimiento en Microsoft Excel, donde se especifican las actividades de mantenimiento preventivo y su frecuencia aconsejada de realización, donde se aprecian los 12 meses del año y cada uno de ellos dividido en sus cuatro semanas; es importante resaltar que las frecuencias aconsejadas (Ver Anexo A) de cada actividad de mantenimiento preventivo de cada máquina ubicada en el área de empaque de Planta Expandidos fueron extraídas de los manuales de fabricante, ya que son las frecuencias aconsejadas por las organizaciones encargadas de la fabricación de estas maquinarias. En la Figura 21 se puede apreciar un ejemplo del formato anteriormente explicado.

RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																																																								
EQUIPO: MÁQUINA EMPAQUETADORA M.C.Z. MC4																								ELABORADO POR: RESTAINO, MICHELANGELO																																
ACTIVIDADES/SEMANA	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
INSPECCIÓN DE CUCHILLA																																																								
INSPECCIÓN DE RESISTENCIAS DE PINZAS HORIZONTALES																																																								
INSPECCIÓN DE RESISTENCIA VERTICAL DEL IMPULSO																																																								
INSPECCIÓN DE RESISTENCIA VERTICAL DE LA BARRA CALIENTE																																																								
INSPECCIÓN DE CORREAS Y CINTA DE REMOLQUE																																																								
AJUSTE DE CORREAS																																																								
LUBRICACIÓN DE CHUMACERAS Y RODAMIENTOS																																																								
INSPECCIÓN DE RODAMIENTOS																																																								

Figura 21. Rutina de Mantenimiento Preventivo de la máquina empaquetadora M.C.Z. Automazioni MC4.

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Como se puede ver en la Figura 21, en la columna izquierda se muestran las actividades de mantenimiento preventivo, que en caso del ejemplo presentado serían:

1. Inspección de Cuchilla.
2. Inspección de Resistencias de Pinzas Horizontales.
3. Inspección de Resistencia Vertical del Impulso.

4. Inspección de Resistencia Vertical de la Barra Caliente.
5. Inspección de Correas y Cinta de Remolque.
6. Lubricación de Chumaceras y Rodamientos.
7. Inspección de Rodamientos.

En los manuales de mantenimiento preventivo digitales realizados por el pasante, se encuentran los procedimientos de cómo realizar las actividades de mantenimiento preventivo de todas las máquinas (Ver Anexo A), acompañados de igual forma de procedimientos de reemplazo en el caso de que alguna inspección haya traído como resultado la decisión de reemplazar algún componente.

Luego de las sección de “Puesta a Punto” en los manuales de mantenimiento preventivo, se encuentra la sección de “Mantenimiento”; en donde se encuentran los procedimientos anteriormente explicados, además de un hipervínculo que dirige al lector hacia el formato de rutina de mantenimiento de la máquina que se esté refiriendo, de manera que el lector comprenda cuáles son las tareas de mantenimiento preventivo que se deben ejecutar antes de realizar cualquier tipo de actividad relacionada con reemplazo de componentes.

Al realizar todos los procedimientos plasmados en los manuales de mantenimiento de la manera correcta, ejecutarlos con la frecuencia aconsejada y siguiendo las advertencias de riesgos para evitar incidentes o accidentes, se podrá alcanzar el mayor tiempo de servicio de las maquinarias del área de empaque, y a su vez ningún operador encargado del mantenimiento se verá afectado físicamente por los riesgos que conlleva la ejecución de tareas de mantenimiento. No está de más recordar que toda la información acerca de procedimientos, rutinas, frecuencias y advertencias de seguridad fueron extraídas de manuales de los fabricantes de las máquinas estudiadas, lo que quiere decir que son confiables.

Luego de recopilar la información necesaria para la elaboración de los manuales de mantenimiento preventivo y la realización de los correspondientes despieces, planes de mantenimiento y rutinas de mantenimiento; se incorporaron los planes de mantenimiento al software de mantenimiento Infor EAM, utilizado por la organización. En este software se crearon actividades de mantenimiento, es decir, se

creó una actividad para cada tarea de mantenimiento preventivo que existe en los manuales realizados por el pasante, y en ellas se colocaron los procedimientos correspondientes a realizar junto con un archivo adjunto PDF donde se colocaron imágenes o notas importantes que son de alta prioridad para el lector.

5.4. Fase 4: Evaluación de la implementación del Manual de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a la relación Costo-Beneficio que aportan a la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

Para esta fase se determinó el costo económico de la solución del proyecto, con el fin de obtener elementos de juicios necesarios para la toma de decisiones de ejecutar o no el proyecto, por lo que se determinó el ahorro y se empleó el tiempo de pago de la inversión. En tal sentido, la aplicación de las propuestas elaboradas requiere de una serie de utilidades, las cuales son:

5.4.1. Factibilidad Operativa

Respecto a este primer punto, se puede decir que es totalmente factible operacionalmente, debido a que la empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., cuenta con el personal necesario para la aplicación de las nuevas modalidades de trabajo, entre el personal mencionado se encuentra:

- **Supervisor:** Encargados de realizar las validaciones pertinentes, tanto del proceso debidamente ejecutado bajo el cumplimiento de los manuales de procedimientos, como también, del entrenamiento por cargos para los trabajadores en el Área de Empaque de Planta Expandidos. Además de mantener el *stock* de inventario de los equipos, con el fin de disminuir las paradas en las líneas A, B y C.
- **Personal de mantenimiento:** Cuya tarea es garantizar la adecuada aplicación y ejecución del plan de mantenimiento de los equipos. También, hay que tomar en cuenta que la supervisión de la ejecución del programa de mantenimiento será algo primordial para cumplir con el objetivo y llevar los registros correspondientes.
- **Operadores:** Encargados de ejecutar los procesos siguiendo los parámetros establecidos por la manipulación adecuada de los equipos en el Área de

Empaque de Planta Expandidos, a fin de asegurar que la producción esté dentro de las especificaciones requeridas.

5.4.2. Factibilidad Técnica

En relación a los costos de los materiales requeridos, se determina que el desarrollo de las propuestas requiere.

- **Costos inherentes a las propuestas**

Es necesario tomar en cuenta también los costos que conllevan realizar las jornadas informativas a los operadores, es por lo que el pasante propone que se realice un curso de capacitación al personal encargado del mantenimiento en el área de empaque de Planta Expandidos, para adiestrarlos a las nuevas rutinas y planes de mantenimiento. El curso se realizaría específicamente a los operadores, supervisores y técnicos de mantenimiento de los turnos diurno y nocturno de dicha área, que en total serían 12 personas. (Ver Tabla 18, 19 y 20).

Tabla 18. Costos de Material de Apoyo para Capacitación

N°	Descripción	Costo (Bs)	Cant.	Total (Bs)
1	Pago a instructor (Ing. de proceso)	120.000,00	1	120.000,00
2	Material de apoyo (folletos, fotocopias, lápiz, marcadores, entre otros).	9.000,00	12	108.000,00
3	Ayuda visual o practicas sobre los procedimientos	15.000,00	4	60.000,00
TOTAL				288.000,00

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 19. Costos del Curso de Capacitación al Personal

Personal	Cantidad	Bs/Hrs	Hrs	Días	Costo total en Bs.
Supervisor	01	1.500,00	04	2	12.000,00

Técnico de mtto.	01	1350,00	04	2	10.800,00
Operadores	10	958,00	04	2	76.640,00
Total					99.440,00

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Tabla 20. Costos de Inversión Inicial

Descripción	Total (Bs)
Costos material de Apoyo para la capacitación	288.000,00
Costos del taller de capacitación para el personal	99.440,00
Total	387.440,00

Fuente: Elaboración Propia (2017)

5.4.3 Beneficios Cuantitativos

5.4.3.1 Tiempo de Retorno de Inversión (TRI)

Para este indicador, se considera el costo total de la propuesta, representada por el costo total de inversión requerida para desarrollar del Manual de Mantenimiento en el Área de Empaque de la Planta de Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., para lograr el mayor tiempo de servicio de los equipos y máquinas en las líneas A, B y C.

Por otro lado, se divide entre los ahorros totales mensuales estimados de las alternativas de solución, constituido por el comportamiento de la ejecución de las ordenes de trabajo de mantenimiento correctivo de los equipos en el área correspondiente al período de enero a junio del año 2017, donde los costos reales de Bs. 4.573.787,20 son superiores a lo planificado, representado por Bs. 2.235.645,96, con una diferencia de Bs. 2.338.141,24 que se traducen en 204,58%. En este sentido se tiene que:

Datos:

Inversión = 387.440,00 Bs.

Utilidad = 2.338.141,24 Bs/Mes/6 Meses = 389.690,20 Bs. mensuales

$$\text{TRI} = \frac{\text{Inversión (Bs.)}}{\text{Utilidad (Bs./mes)}} = \frac{387.440,00 \text{ Bs.}}{389.690,20 \text{ Bs./mes}} = 0,99 \text{ Mes} \approx 20 \text{ días}$$

Como se aprecia, el costo de la inversión de la propuesta se recuperaría en aproximadamente 20 días luego de su implementación, la razón por la cual el costo se recuperará de forma inmediata, es debido a que a la propuesta presentada no genera costos excesivos a la empresa, además de que no implicarían paradas de las líneas en su desarrollo, lo cual justifica completamente la ejecución del estudio elaborado.

5.4.3.2 Relación Beneficio/Costo

La relación beneficio / costo está representada por la relación:

R (B/C) = Beneficios/ Costos

R (B/C) = 389.690,20/ 387.440,00 = 1,00 Bs.

(B/C) > 1 = 1,00 >1 “La propuesta es Factible o Viable”

De la Relación Beneficio/Costo se obtienen que por cada bolívar invertido, se obtiene un beneficio de 1.00 Bs. Lo que implica que estos beneficios reducen los costos de oportunidad.

5.4.4 Beneficios cualitativos

Por otro lado, la implementación de la propuesta de trabajo permitió la obtención de beneficios tales como:

- Diminución de sobrecarga de actividades del personal que labora dentro de la unidad operativa evaluada, debido a que todos los equipos con mayor frecuencia de paradas actualmente en el área de Empaque de la Planta de Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., se encontrarán funcionando al 100%.
- Mayor dominio del personal sobre las máquinas, lo que trae consigo un aprovechamiento significativo del producto y por ende la solución más próxima a los problemas presentados.
- Disminución de las recurrentes paradas en el área de Empaque de la Planta de Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.,

pudiendo así responder a tiempo a las solicitudes de cada cliente, aumentando la responsabilidad y la calidad laboral.

5.5. Conclusiones

La presente investigación trajo como conclusiones la recopilación, por parte del pasante, de información o documentación relacionadas con las máquinas estudiadas, que no estaban disponibles en la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. y actualmente se pueden ubicar los manuales de fabricante de las maquinarias del área de empaque de Planta Expandidos de forma digital en la nube, como también los manuales de mantenimiento preventivo desarrollados.

De igual forma, se realizaron los despieces correspondientes a cada máquina estudiada, con sus respectivos listados de componentes, imágenes de despiece y lista de repuestos con Códigos BAAN. Además, se desarrollaron los planes de mantenimiento de todas las máquinas encargadas del empaquetamiento, paletización y envolvimiento del alimento para perros, con los procedimientos de tareas de mantenimiento preventivo (Ver Anexo A) y frecuencias aconsejadas (Ver Anexo B), acompañadas de advertencias sobre los riesgos que existen por interactuar con la máquina y medidas de seguridad. Además, se subieron los planes de mantenimiento y los anexos realizados por el pasante al software de la empresa, Infor EAM.

Con lo anterior dicho, se obtuvieron manuales de mantenimiento preventivo digitales de todas las máquinas del área de empaque de Planta Expandidos, los cuales pueden ser encontrados con facilidad en la organización y pueden ser actualizados y mejorados cada vez que sea necesario. Siguiendo la información que poseen estos manuales, como a su vez los planes de mantenimiento preventivo que están en el software Infor EAM, se podrá alcanzar el mayor tiempo de servicio de las maquinarias estudiadas.

Para finalizar, se establecieron los costos asociados al estudio, resaltando que los montos facilitados por la empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A., son aproximados debido a las políticas de la organización. En este caso se concluye que el proyecto presentado es operacionalmente factible, ya que la empresa cuenta con el personal necesario para la aplicación de las nuevas modalidades de trabajo, el

cual representa una inversión estimada de 387.440,00 Bs., teniendo como resultado que la recuperación de la inversión es aproximadamente en 20 días de producción.

5.6. Recomendaciones

Una vez establecidas las conclusiones, se presentan una serie de recomendaciones a la empresa donde el pasante realizó su pasantía:

Primeramente, se recomienda tomar en cuenta e implementar los planes de mantenimiento, incluidos en el Manual de Mantenimiento Preventivo elaborado por el pasante, para maximizar el tiempo de servicio de las maquinarias del área de empaque de Planta Expandidos.

Además, el pasante recomienda a la organización crear un Departamento de Mantenimiento independiente para Planta Expandidos, ya que ésta es un área compleja con procesos y equipos diferentes a las otras dos plantas.

Finalmente, se recomienda que se le dé más importancia al material de *stock*, en relación al Almacén de Repuestos y Suministros de Planta ABA, ya que es clave para la gestión del mantenimiento y para evitar la escasez de algún componente mecánico o algún material que sea necesario para la realización de las actividades de mantenimiento preventivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2006). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica**. 5ta Edición. Caracas. Editorial Episteme.
- Bavaresco, A. (2006). **Proceso Metodológico en la Investigación. (Cómo hacer un diseño de investigación)**. La Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo.
- Cartaya, M. (2015). **Diseño y Ejecución de un Plan de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo para Maquinaria de Inyección de Plástico, Matriceria y Equipos Asociados**. Informe de Pasantía para obtener el título de Ingeniero Mecánico. Universidad Simón Bolívar (USB).
- Collado, S. (2008). **Prevención de Riesgos Laborales: Principios y Marco Normativo**. Revista de Dirección y Administración de Empresas N° 15.
- Dos Santos, M. (2010). **Elaboración de Manuales de Mantenimiento Preventivo para Máquinas de la Empresa SPILFER C.A.** Informe de Pasantía para obtener título de Técnico Superior Universitario en Tecnología Mecánica, Universidad Simón Bolívar (USB).
- Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A. (2017). **Reseña Histórica de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.** Página Web de la empresa. Consulta: marzo 2017. Disponible en: <http://bit.ly/2s8Ii36>
- Evolución del Mantenimiento** (2011). [Documento en Línea]. Consulta: abril 2017 Disponible en: <http://bit.ly/2qV2FkO>
- Finol, M y Camacho, H. (2008). **El Proceso de Investigación Científica**. Maracaibo. Editorial EDILUZ.
- García, S (2013). **Elaboración de Plan de Mantenimiento**. Video Explicativo. [Video en Línea]. Consulta: abril 2017 Disponible en: <http://bit.ly/2rEH9Oq>
- García, S. (2009). **Mantenimiento Correctivo. Organización y Gestión de la Reparación de Averías**. Colección Mantenimiento Industrial Volumen 4. Editorial RENOVETEC. [Documento en Línea]. Consulta: mayo 2017. Disponible en: <http://bit.ly/2rEDVKS>
- Grau, M (2010). **Riesgos Ambientales en la Industria**. Edición Digital. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid. [Documento en Línea]. Consulta: abril 2017. Disponible en: <http://bit.ly/2rECRGE>
- Hurtado, J. (2008). **El Proyecto de Investigación**. 6ta Edición. Caracas. Ediciones Quirón-Sypal.
- Infor (2017). **Infor EAM**. Página Web de Infor. Consulta: mayo 2017. Disponible en: <http://bit.ly/2soApas>

- Meneses, W. (2013). **Manual de Mantenimiento Preventivo Referente a las Unidades de Bombas Centrifugas Horizontales para Agua de Condensado Pertenecientes al Sistema de Refrigeración de Sala de Compresores**. Informe de Pasantía para obtener el título de Técnico Superior universitario en Tecnología Mecánica Industrial, Universidad Simón Bolívar (USB).
- Norma COVENIN 3049-93 (1958). **Mantenimiento. Definiciones**. Aprobada por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) en su reunión N° 124.
- Orozco, N. (2010). **Mantenimiento Preventivo**. [Documento en Línea]. Consulta: mayo 2017. Disponible en: <http://bit.ly/2seS704>
- Prando, R. (1996). **Manual de Gestión de Mantenimiento**. 1ra Edición. Montevideo, Uruguay. Editorial: Piedra Santa.
- Sabino, C. (1992). **El Proceso de Investigación**. Caracas. Editorial Panapo.
- Tamayo, M. (2007). **El Proceso de la Investigación Científica**. Mexico: Limusa. Noriega Editores.
- Universidad Pedagógica Libertador (UPEL) (2003). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales**. Valencia.

Logotipo de la Empresa	

**ANEXO A: Manual de Mantenimiento Preventivo de las Máquinas del Área de
Empaque de Planta Expandidos**

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Lograr el mayor tiempo de servicio de la máquina paletizadora TMG ubicada en el Área de Empaque de la Planta de Expandidos de la Empresa de Alimentos Balanceados para Animales C.A.

No aplica.

El Manual debe ser revisado o actualizado anualmente, o cuando se requiera ejecutar una modificación del mismo.

El presente Manual es de interés para todo personal encargado del mantenimiento preventivo de las máquinas o equipos del Área de Empaque de Planta Expandidos en Planta ABA Valencia.

Este Manual aplica a la Unidad Estratégica de Negocios o Servicios de Mantenimiento, específicamente en la Zona de Alcance de Planta ABA Expandidos.

No aplica para este manual, ya que el personal de mantenimiento debe tener conocimiento de los términos utilizados en un documento de este tipo.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Supervisores y Operadores encargados del Mantenimiento Preventivo de Planta Expandidos	Realizar las tareas de mantenimiento preventivo siguiendo los lineamientos contenidos en este manual, y cumplir con la frecuencia de los planes de mantenimiento contenidos en el mismo.
Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Actualizar el presente manual en función a las modificaciones en los procesos de mantenimiento preventivo previamente notificados.
Gerente de Mantenimiento	Establece y aprueba el presente manual en función a las modificaciones en los procesos de mantenimiento preventivo previamente notificados.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

8.1.	Propósito del Proceso	83
8.2.	Organigrama del Proceso.....	84
8.3.	Diagrama del Proceso	85
8.3.1.	Matriz SIPOC	85
8.4.	Descripción de Procesos y Subprocesos	86
8.5.	Interacciones con Otras Unidades	87
8.6.	Mejora Continua	88
8.7.	Procedimientos de Mantenimiento.....	89
8.7.1.	MÁQUINAS EMPAQUETADORAS M.C.Z. MC4 Y MC4-R ..	89
8.7.1.1.	Inspección de Cuchilla:	89
8.7.1.2.	Reemplazo de Cuchilla	90
8.7.1.3.	Inspección de Resistencias de Pinzas Horizontal	91
8.7.1.4.	Reemplazo de Resistencias de Pinzas Horizontales	92
8.7.1.5.	Inspección de Resistencia Vertical del Impulso.....	94
8.7.1.6.	Reemplazo de Resistencia Vertical del Impulso	95
8.7.1.7.	Inspección de Resistencia Vertical de Barra Caliente	97
8.7.1.8.	Reemplazo de Resistencia Vertical de Barra Caliente.....	98
8.7.1.9.	Inspección de Correas	99
8.7.1.10.	Reemplazo de Correas.....	100
8.7.1.11.	Ajuste de Correas	101
8.7.1.12.	Inspección de Rodamientos	102

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

8.7.1.13.	Reemplazo de Rodamientos.....	102
8.7.1.14.	Lubricación de Chumaceras y Rodamientos	103
8.7.2.	MÁQUINA ENSACADORA UMBRA UP-1000	107
8.7.2.1.	Control y Lubricación de Partes en Movimiento:.....	107
8.7.2.2.	Lubricación	108
8.7.2.3.	Control de los Órganos Sometidos a Desgaste	108
8.7.2.4.	Control de los Órganos Mecánicos de Fijación	110
8.7.2.5.	Limpieza de las Partes Internas de la Máquina	111
8.7.2.6.	Control de los Componentes del Sistema Neumático	111
8.7.2.7.	Control de los Componentes Eléctricos/Electrónicos	112
8.7.2.8.	Limpieza de Bombas Aspiradoras de la Bolsa Raffia Kit de Recolección/Apertura.....	113
8.7.2.9.	Tensado y Alineado Correcto de la Correa para Línea de Cierre	114
8.7.2.10.	Tensado Correcto de la Correa "ITX" para Línea de Cierre	116
8.7.2.11.	Alineamiento Correcto de la Correa "ITX" para Línea de Cierre.....	117
8.7.2.12.	Tensado y Alineado Correcto de la Correa Transportadora con Rodillos Locos	119
8.7.3.	MÁQUINAS PALETIZADORAS TMG IMPIANTI s.r.l. AUTOPAL.....	121
8.7.3.1.	Control del Nivel de Aceite en los Reductores.....	121
8.7.3.2.	Control del Estado de Desgaste de los Piñones de la Cadena a Rodillos	122
8.7.3.3.	Control del Estado de Desgaste de Cadena de Rodillos.....	122
8.7.3.4.	Control del Estado de Desgaste de las Líneas de Deslizamiento	123
8.7.3.5.	Control de la Lubricación de Soportes	123

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

8.7.3.6.	Control de la Tensión de la Cinta Modular	124
8.7.3.7.	Control del Estado de Desgaste de los Piñones de la Cinta Modular 125	
8.7.3.8.	Control del Estado de Desgaste de los Piñones de la Cadena de Levantamiento	126
8.7.3.9.	Limpieza de la Máquina.....	126
8.7.3.10.	Funcionamiento Incorrecto de la Bomba a Vacío	127
8.7.3.11.	Mantenimiento del Sistema Neumático	128
8.7.3.12.	Limpieza de Equipo Eléctrico.....	130
8.7.3.13.	Extensión de las Cadena con Rodillos	130
8.7.3.14.	Estiramiento de Correas Dentadas (Empujador Preformador – Toma Entrepaños).....	132
8.7.3.15.	Estiramiento de Tapete Transportador (Gira Sacos y Cintas Transportadoras)	134
8.7.3.16.	Estiramiento de Transportadores de Cadena Acetal (Transporte de Productos) 135	
8.7.3.17.	Estiramiento de Cadenas con Rodillos (Movimientos Principales de las Máquinas).....	136
8.7.3.18.	Estiramiento de Transportadores con Rodillos.....	137
8.7.3.19.	Estiramiento de Transportadores con Cadena.....	139
8.7.3.20.	Lubricación de Ruedas.....	140
8.3.7.21.	Lubricación de Carriles	140
8.7.3.21.	Lubricación de Engranajes.....	141
8.7.3.23.	Lubricación de Cojinetes de Esfera o Rodamientos	142

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

8.7.3.24.	Lubricación de Chumaceras y Rodamientos Lineales	142
8.3.7.25.	Lubricación de Cojinetes de Deslizamiento.....	143
8.3.7.26.	Lubricación de las Cadenas.....	145
8.3.7.27.	Limpieza de Cadenas	146
8.3.7.28.	Mantenimiento de Reductores	146
8.7.4.	NAVETA DE TRANSPORTE TMG IMPIANTI S.R.L. SHUTTLE	149
8.7.4.1.	Limpieza de la Máquina.....	149
8.7.4.2.	Limpieza de Equipo Eléctrico.....	150
8.7.4.3.	Extensión de las Cadenas con Rodillos.....	151
8.7.4.4.	Estiramiento de Cadena con Rodillos (Movimientos Principales de la Máquina)	153
8.7.4.5.	Lubricación de Engranajes.....	155
8.7.4.6.	Lubricación de Cojinetes de Esfera o Rodamientos	156
8.7.4.7.	Lubricación de Chumaceras y Rodamientos Lineales	156
8.7.4.8.	Lubricación de Cadenas.....	157
8.7.4.9.	Limpieza de Cadenas	158
8.7.4.10.	Mantenimiento de Reductores	159
8.7.5.	MÁQUINA ENVOLVEDORA TMG IMPIANTI S.R.L. MODELO 121	161
8.7.5.1.	Inspección y Control de Ajuste y Tensión de Pernos y Cadenas	161
8.7.5.2.	Inspección y Control del Nivel de Aceite de Motores Reductores..	161
8.7.5.3.	Control de Ajuste de los Tornillos de las Partes en Movimiento	162
8.7.5.4.	Lubricación de las Articulaciones Esféricas	162
8.7.5.5.	Engrasado de Chumaceras	163

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

8.7.5.6.	Engrasado de Cadenas	164
8.7.5.7.	Engrasado de las Coronas de Conexión de las Mordazas	165
8.7.5.8.	Engrasado del Tejuelo	166
8.7.5.9.	Sustitución del Aceite de los Motores Reductores	167
8.7.5.10.	Regulación de la Tensión de las Cadenas	169
8.7.5.11.	Sustitución del Hilo de Corte	170
8.7.5.12.	Limpieza de Grupo Portabobina Pre-estirado Modelo 498VM.....	171
8.7.5.13.	Regulación de la Tensión de la Correa de Transmisión Pre-estirado 172	
8.7.5.14.	Limpieza de la Barra Soldadora del Soldador Modelo 431	175
8.7.5.15.	Engrasado de la Guía de Deslizamiento	176
8.7.5.16.	Limpieza del Hilo de Corte.....	178
8.5.7.17.	Limpieza de las Coronas Mordazas	179
8.7.5.18.	Limpieza de la Toma Giratoria.....	180
8.8.	FRECUENCIAS ACONSEJADAS DE MANTENIMIENTO	181
8.8.1.	Máquinas Empaquetadoras M.C.Z. Automazioni MC4 y MC4-R	181
8.8.2.	Máquina Ensacadora UMBRA UP-1000.....	182
8.8.3.	Máquinas Paletizadoras TMG s.r.l. Autopal.....	183
8.8.4.	Naveta de Transporte TMG s.r.l.	184
8.8.5.	Máquina Envolvedora TMG s.r.l. Modelo 121	185
	187
8.9.1.	Máquina Empaquetadora M.C.Z. MC4 y MC4-R.....	187
8.9.2.	Máquina Ensacadora UMBRA UP-1000	188

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

8.9.3.	Máquinas Paletizadoras TMG	s.r.l. Autopal	189
8.9.4.	Naveta de Transporte TMG	s.r.l.	191
8.9.6.	Máquina Envolvedora TMG	s.r.l. Modelo 121	192

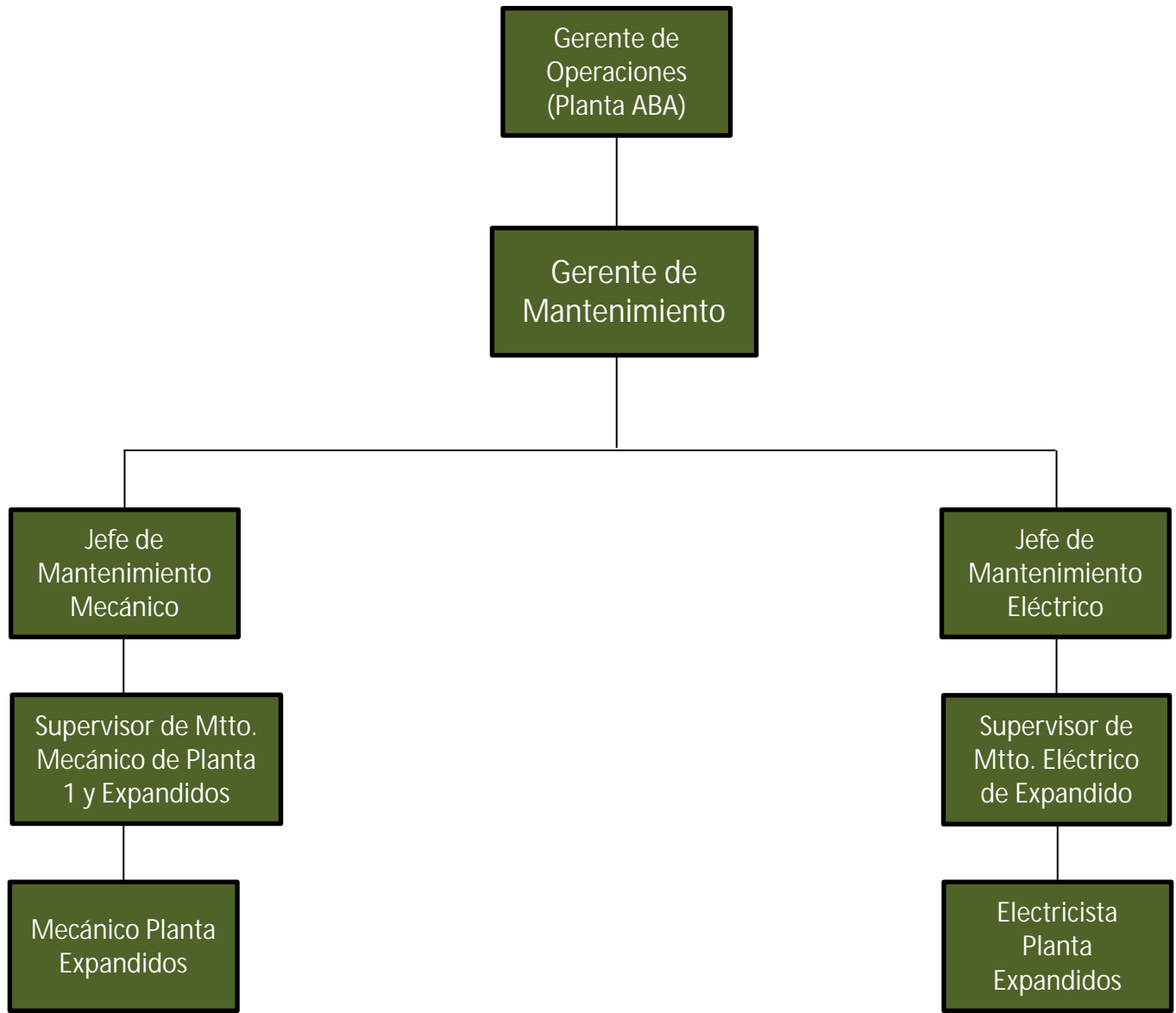
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	Existe para garantizar el funcionamiento adecuado de los equipos que participan en el proceso productivo de Planta Expandidos
	Apoya las estrategias de planes de mantenimiento y capacitación del personal para ejecutar este tipo de tareas.
	Cumple la obtención del mayor tiempo de servicio de las máquinas y equipos de Planta Expandidos.
	Previene fallas no planificadas, pérdida de dinero y tiempos muertos.
	Porque adelanta o predice la aparición de fallas, trayendo como consecuencia disponibilidad y confiabilidad de los equipos que participan en el proceso productivo de Planta Expandidos.

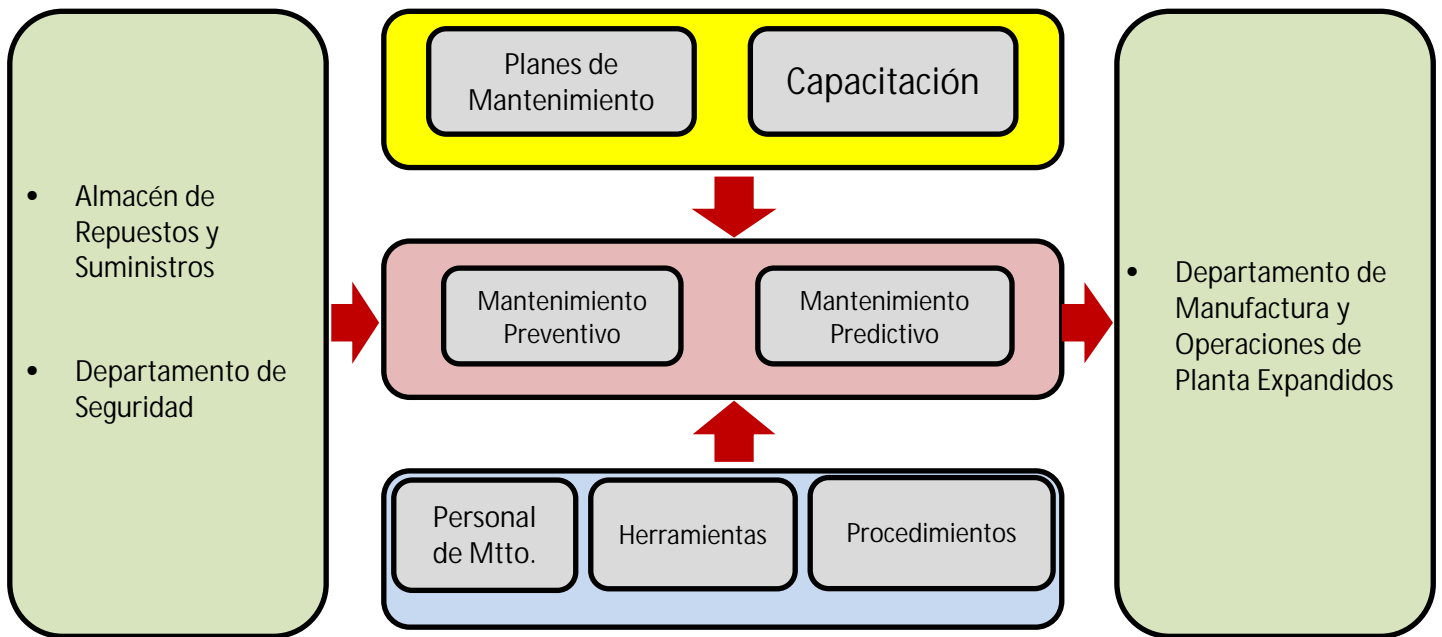
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



Almacén de Repuestos y Suministros	Repuestos o partes para reemplazo	Mantenimientos Preventivos y Predictivos	Máquinas y Equipos mantenidos y en óptimas condiciones de funcionamiento	Departamento de Manufactura y Operaciones de Planta Expandidos
Departamento de Seguridad	Equipos de Protección Personal y Permisos Especiales de Trabajo			
Departamento de Compras	Órdenes de Compra de Repuestos			

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

El proceso de mantenimiento consiste principalmente en asegurar que los equipos y maquinarias se mantengan en óptimas condiciones de operación, para ello se ejecutan tareas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

El mantenimiento correctivo se encarga de la corrección de averías o fallas presentadas en forma inmediata y diferida en máquinas, las cuales trajeron como consecuencia la detención de ellas. Las tareas de mantenimiento correctivo son normalmente la sustitución de piezas o partes defectuosas.

El mantenimiento preventivo es aquel que adelanta y previene la aparición de alguna falla en los equipos, donde se ejecutan tareas para prevenir la detención de ellos. Estas tareas consisten en realizar acciones relacionadas con ajuste, lubricación y reemplazo de componentes.

El mantenimiento predictivo se basa en la medición, seguimiento y monitoreo de parámetros y condiciones operativas de un equipo, de manera de predecir fallas y permitiendo programar las operaciones de mantenimiento siempre y cuando sea necesario. Las técnicas predictivas más habituales son el análisis de vibraciones, termografías, análisis de aceites, análisis de ultrasonidos, entre otras.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	Sistemas de Fiabilidad y Estabilidad	Garantía de buen funcionamiento de maquinarias
	Sistemas Acertados de Calidad de Mantenimiento	Estándares exactos, máxima disponibilidad, aseguramiento de calidad del producto
	Adiestramiento de personal, personal capacitado	Remuneración de personal
	N/A	Satisfacción de necesidades de los empleados y consumidores.
	Normas y métodos que aseguren el mínimo riesgo del factor humano	Garantía de maquinaria libre de averías que puedan afectar físicamente al personal.
	Insumos para la realización de las actividades de Mantenimiento	Cumplimiento de necesidades y requerimientos relacionados con mantenimiento
	Programas de Gestión de Mantenimiento	Cumplimiento de necesidades y requerimientos relacionados con mantenimiento
	Custodia y control de las operaciones de Mantenimiento	Cumplimiento de necesidades y requerimientos relacionados con mantenimiento
	Sistema de Gestión Ambiental para el	Protección del medio ambiente

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

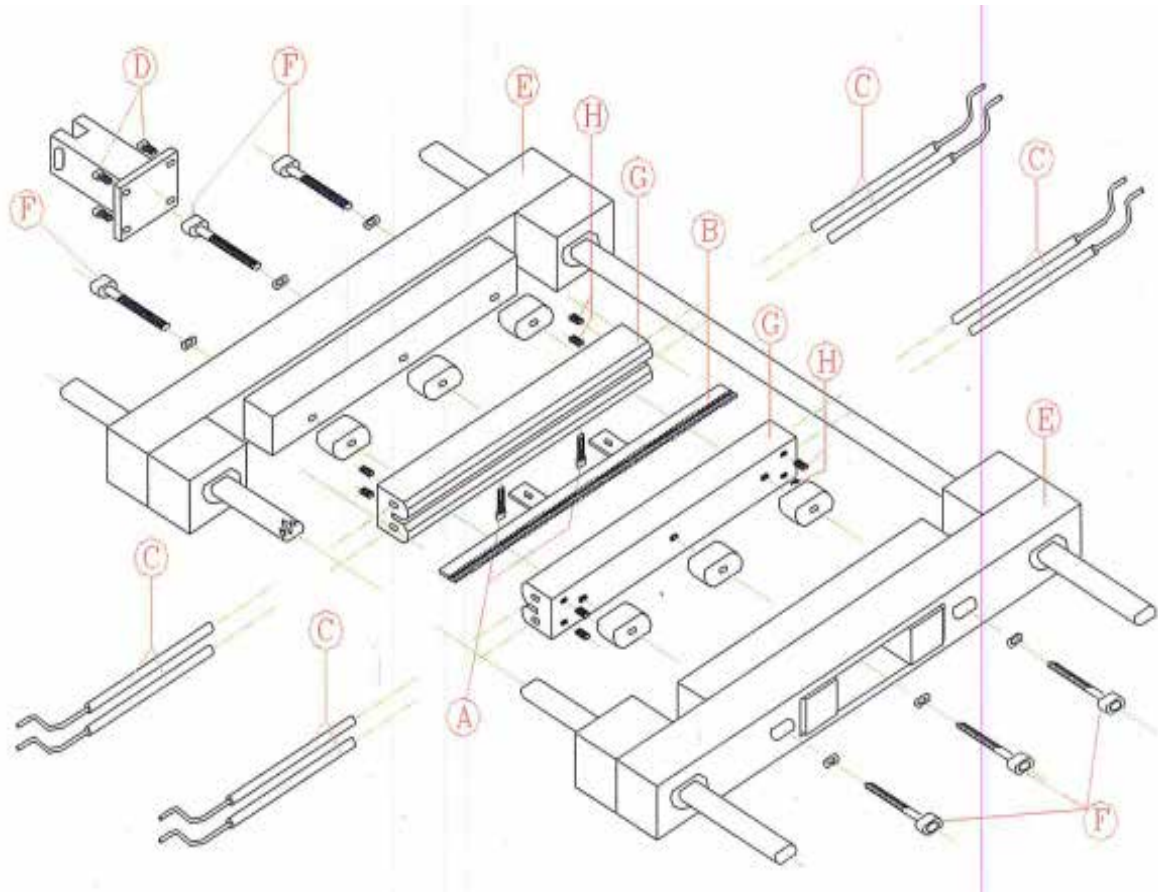
Logotipo de la Empresa	

	Mantenimiento	
	Seguridad anti-robo	Cumplimiento de necesidades y requerimientos relacionados con mantenimiento

	Aplicación de los planes de mantenimiento indicados en el presente manual	Maximización del tiempo de servicio de las maquinarias, minimización de costos de mantenimiento correctivo y de tiempos muertos.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa



- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad
- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática
- 3) Esperar que se enfríen las resistencias
- 4) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
- 5) Desatornillar los dos (2) tornillos

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

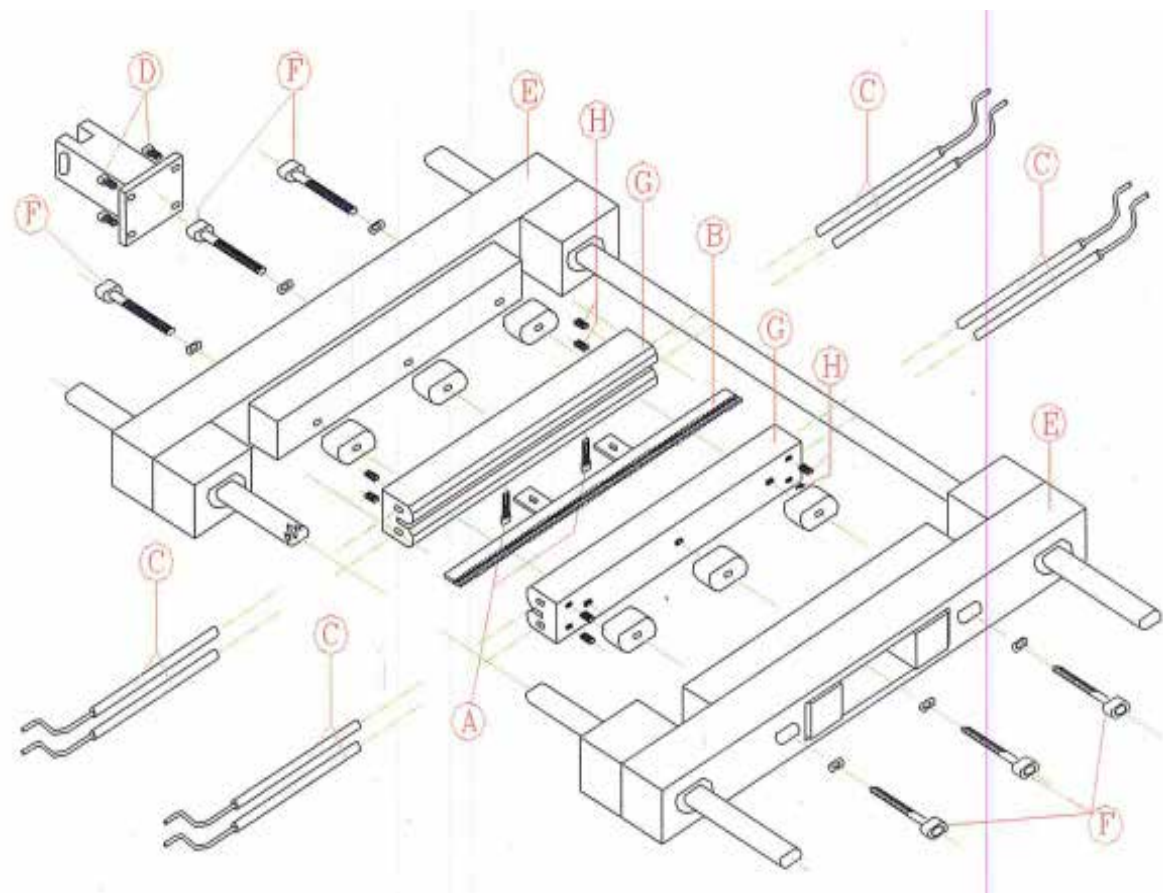
Logotipo de la Empresa	

- 6) Sacar cuchilla (B)
- 7) Inspeccionar cuchilla (B)
- 8) Colocar cuchilla nuevamente en posición (B)
- 9) Atornillar tornillos
- 10) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 11) Restablecer las desactivaciones.

- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad
- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática
- 3) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
- 4) Desatornillar los dos (2) tornillos
- 5) Sacar cuchilla (B)
- 6) Colocar cuchilla nueva
- 7) Atornillar tornillos
- 8) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 9) Restablecer las desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa



- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad
- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática
- 3) Esperar que se enfríen las resistencias
- 4) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
- 5) Sacar la cuchilla (B).
- 6) Desconectar los cables de las resistencias (C) de las abrazaderas correspondientes.
- 7) Desatornillar los cuatro (4) tornillos (D) y retirar los dos (2) soportes (E).

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 8) Desatornillar los tornillos (F), prestando atención que las pinzas no se caigan.
- 9) Poner las mordazas (G) en una mesa.
- 10) Desatornillar los tornillos (H).
- 11) Retirar las 4 resistencias (C).
- 12) Inspeccionar resistencias.
- 13) Colocar resistencias nuevamente.
- 14) Atornillar los tornillos (H) apretando suavemente.
- 15) Poner las mordazas (G) de nuevo en la máquina y atornillar, no completamente, los tornillos (F).
- 16) Traer las pinzas (G) cerca, empujando los dos (2) soportes.
- 17) Si los dientes soldados de las dos pinzas (G) están alineados perfectamente, atornillar completamente los tornillos (F) manteniendo presionado los dos (2) soportes.
- 18) Poner la cuchilla (B) de vuelta.
- 19) Conectar los cables de las resistencias (C) a sus abrazaderas correspondientes.
- 20) Poner el soporte posterior (B) junto con el empujador al atornillar los tornillos.
- 21) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 22) Restablecer las desactivaciones.

- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

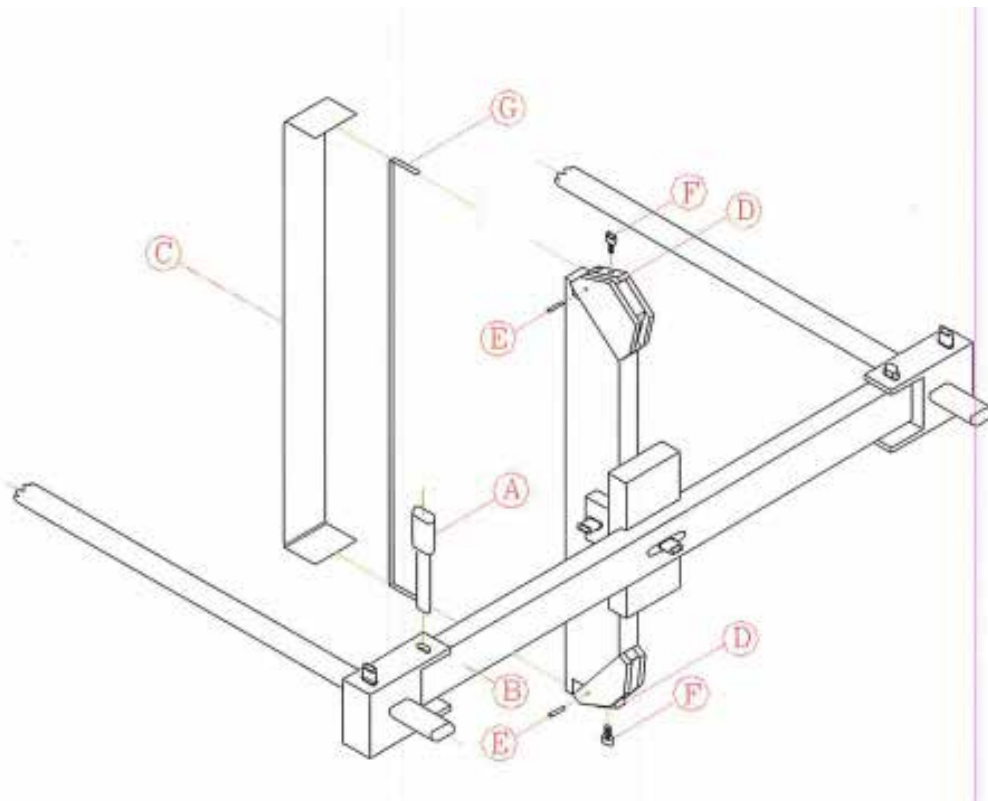
Logotipo de la Empresa	

- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática
- 3) Esperar que se enfríen las resistencias
- 4) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
- 5) Sacar la cuchilla (B).
- 6) Desconectar los cables de las resistencias (C) de las abrazaderas correspondientes.
- 7) Desatornillar los cuatro (4) tornillos (D) y retirar los dos (2) soportes (E).
- 8) Desatornillar los tornillos (F), prestando atención que las pinzas no se caigan.
- 9) Poner las mordazas (G) en una mesa.
- 10) Desatornillar los tornillos (H).
- 11) Retirar las 4 resistencias (C).
- 12) Insertar las nuevas resistencias.
- 13) Atornillar los tornillos (H) apretando suavemente.
- 14) Poner las mordazas (G) de nuevo en la máquina y atornillar, no completamente, los tornillos (F).
- 15) Traer las pinzas (G) cerca, empujando los dos (2) soportes.
- 16) Si los dientes soldados de las dos pinzas (G) están alineados perfectamente, atornillar completamente los tornillos (F) manteniendo presionado los dos (2) soportes.
- 17) Poner la cuchilla (B) de vuelta.
- 18) Conectar los cables de las resistencias (C) a sus abrazaderas correspondientes.
- 19) Poner el soporte posterior (B) junto con el empujador al atornillar los tornillos.
- 20) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- circunstante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 21) Restablecer las desactivaciones.



- 1) Desconectar la máquina de la línea eléctrica
- 2) Esperar que se enfríe completamente la resistencia
- 3) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
- 4) Sacar el perno (A)
- 5) Abrir el soporte (B)

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 6) Quitar el teflón adhesivo (C)
 - 7) Presionar las obstrucciones (D) e insertar los pernos (E) en los hoyos.
 - 8) Aflojar los tornillos (F) y retirar la resistencia.
 - 9) Inspeccionar resistencia
 - 10) Colocar nuevamente la resistencia
 - 11) Atornillar los tornillos (F)
 - 12) Presionar las obstrucciones (D) y quitar los pernos (E)
 - 13) Poner el teflón adhesivo (C) como antes
 - 14) Cerrar de nuevo el soporte
 - 15) Insertar el perno (A)
 - 16) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
 - 17) Restablecer las desactivaciones.
-
- 1) Desconectar la máquina de la línea eléctrica
 - 2) Esperar que se enfríe completamente la resistencia
 - 3) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
 - 4) Sacar el perno (A)
 - 5) Abrir el soporte (B)
 - 6) Quitar el teflón adhesivo (C)
 - 7) Presionar las obstrucciones (D) e insertar los pernos (E) en los hoyos.
 - 8) Aflojar los tornillos (F) y retirar la resistencia.

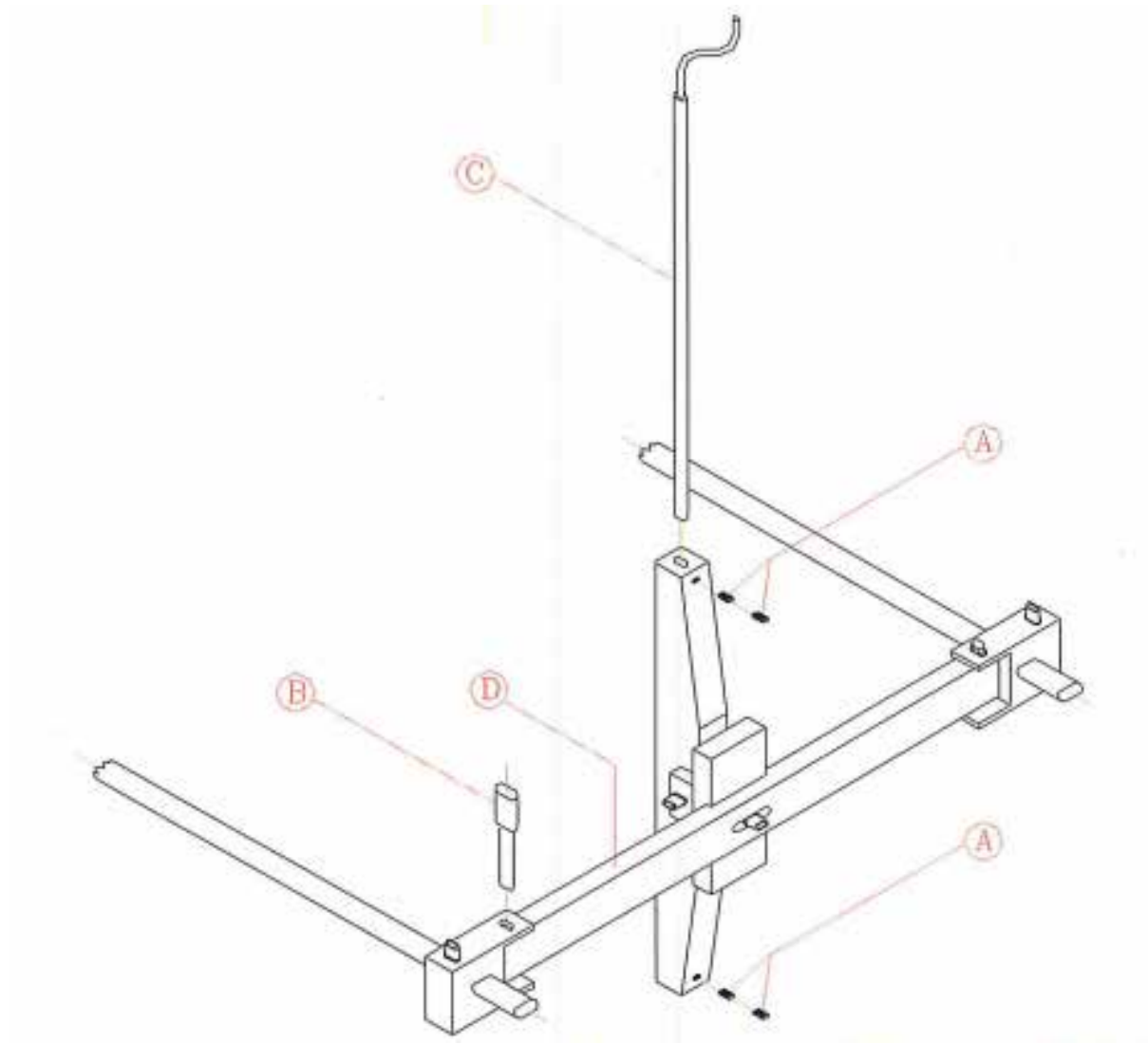
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 9) Inserte la resistencia nueva (G) y atornille los tornillos (F)
- 10) Presionar las obstrucciones (D) y quitar los pernos (E)
- 11) Poner el teflón adhesivo (C) como antes
- 12) Cerrar de nuevo el soporte
- 13) Insertar el perno (A)
- 14) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 15) Restablecer las desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Desconectar la máquina de la línea eléctrica
- 2) Esperar que se enfríe completamente la resistencia

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

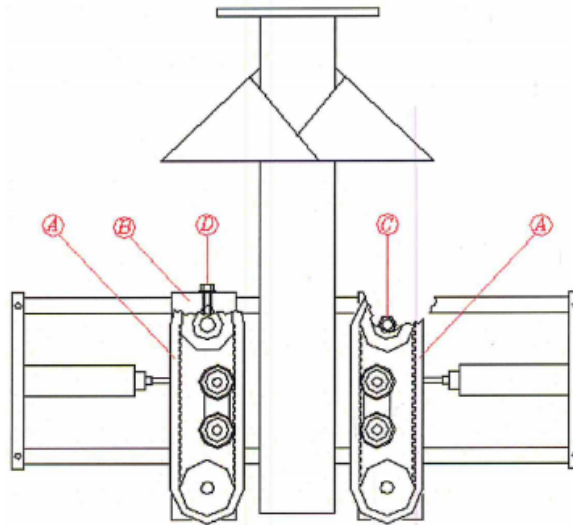
Logotipo de la Empresa	

- 3) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
 - 4) Destornillar los dos (2) tornillos (A)
 - 5) Sacar el perno (B)
 - 6) Abrir el soporte (D)
 - 7) Desconectar los cables de la resistencia (C)
 - 8) Quitar la resistencia (C)
 - 9) Inspeccionar resistencia (C)
 - 10) Colocar resistencia nuevamente
 - 11) Conectar los cables a la resistencia (C)
 - 12) Cerrar el soporte (D)
 - 13) Insertar el perno (B)
 - 14) Atornillar los cuatro (4) tornillos, apretándolos suavemente.
 - 15) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
 - 16) Restablecer las desactivaciones.
-
- 1) Desconectar la máquina de la línea eléctrica
 - 2) Esperar que se enfríe completamente la resistencia
 - 3) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
 - 4) Destornillar los dos (2) tornillos (A)
 - 5) Sacar el perno (B)
 - 6) Abrir el soporte (D)

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 7) Desconectar los cables de la resistencia (C)
- 8) Quitar la resistencia (C)
- 9) Insertar la resistencia nueva (C)
- 10) Conectar los cables a la resistencia nueva (C)
- 11) Cerrar el soporte (D)
- 12) Insertar el perno (B)
- 13) Atornillar los cuatro (4) tornillos, apretándolos suavemente.
- 14) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 15) Restablecer las desactivaciones.



- 1) Desconectar la máquina de la línea eléctrica

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática
- 3) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
- 4) Aflojar los dos (2) tornillos (C)
- 5) Aflojar los dos (2) tornillos (D)
- 6) Sacar las dos (2) correas (A)
- 7) Inspeccionar las correas (A)
- 8) Atornillar de nuevo los dos (2) tornillos (D)
- 9) Atornillar de nuevo los dos (2) tornillos (C)
- 10) Traer las correas cerca al tubo formador
- 11) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 12) Restablecer las desactivaciones.

- 1) Desconectar la máquina de la línea eléctrica
- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática
- 3) Colocar candados en interruptores de encendido de máquina
- 4) Alejar las correas del tubo formador
- 5) Hacer una señal de referencia con un bolígrafo indeleble, en las dos (2) placas, con el fin de estirar las correas nuevas como las viejas.
- 6) Aflojar los dos (2) tornillos (C)
- 7) Aflojar los dos (2) tornillos (D)
- 8) Sacar las dos (2) correas (A)

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 9) Insertar las correas nuevas (A)
 - 10) Atornillar de nuevo los dos (2) tornillos (D)
 - 11) Atornillar de nuevo los dos (2) tornillos (C)
 - 12) Traer las correas cerca al tubo formador
 - 13) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
 - 14) Restablecer las desactivaciones.
-
- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad.
 - 2) Desconectar la máquina de la línea neumática.
 - 3) Poner candado en interruptores de encendido de máquina.
 - 4) Aflojar rodillos.
 - 5) Aflojar el tensor.
 - 6) Colocar las correas en posición
 - 7) Ajustar rodillos
 - 8) Tensar con el tensor.
 - 9) Apretar rodillos.
 - 10) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
 - 11) Restablecer las desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad.
- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática.
- 3) Poner candado en interruptores de encendido de máquina.
- 4) Sacar la mordaza de la máquina.
- 5) Sacar los rodamientos con un gato hidráulico.
- 6) Inspeccionar rodamientos.
- 7) Colocar nuevamente los rodamientos
- 8) Montar nuevamente la mordaza retirada anteriormente.
- 9) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 10) Restablecer las desactivaciones.

- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad.
- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática.
- 3) Poner candado en interruptores de encendido de máquina.
- 4) Sacar la mordaza de la máquina.
- 5) Sacar los rodamientos con un gato hidráulico.
- 6) Colocar rodamientos nuevos.
- 7) Montar nuevamente la mordaza retirada anteriormente.
- 8) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

circunstante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones

- 9) Restablecer las desactivaciones.

- 1) Desconectar la máquina de la línea de electricidad.
- 2) Desconectar la máquina de la línea neumática.
- 3) Poner candado en interruptores de encendido de máquina.
- 4) Limpiar chumacera o rodamiento con un trapo
- 5) El fabricante recomienda utilizar grasa "SYLAN"
- 6) Lubricar con una pistola de grasa o bomba de grasa adecuada en las partes indicadas más adelante
- 7) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circunstante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 8) Restablecer las desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Cortar cualquier conexión eléctrica de potencia y de control de la máquina
- 2) Aislar con cuidado los terminales de los cables de alimentación. No dejar los terminales en el suelo o en áreas de paso de personal o medios varios.
- 3) Cortar las conexiones del circuito de aire comprimido
- 4) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado.
- 5) Comprobar con cuidado todas las partes sometidas a lubricación:
 - Cojinetes de motores y motor reductores consultando previamente el manual del fabricante.
 - Nivel de aceite de los motorreductores.
 - Cojinetes de los piñones del sistema de transmisión del movimiento con cadenas.
 - Cojinetes de los rodillos.
 - Cojinetes de los soportes.
 - Cojinetes de los diferentes mecanismos.
 - Cadena de motorización de los rodillos.
 - Guías de desplazamiento y los correspondientes manguitos, ruedas acanaladas, etc.
 - Patines y/o guías de polizeno.
- 6) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circunstante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 7) Restablecer las desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Cortar cualquier conexión eléctrica de potencia y de control de la máquina
- 2) Aislar con cuidado los terminales de los cables de alimentación. No dejar los terminales en el suelo o en áreas de paso de personal o medios varios.
- 3) Cortar las conexiones del circuito de aire comprimido
- 4) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado.
- 5) Limpiar el respectivo componente a lubricar con un trapo
- 6) El fabricante recomienda utilizar los lubricantes o grasas sintéticas indicados por los fabricantes de motores, motor reductores y otros equipos
- 7) Lubricar con una pistola de grasa o bomba de grasa el respectivo componente.
- 8) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 9) Restablecer las desactivaciones.

- 1) Cortar cualquier conexión eléctrica de potencia y de control de la máquina
- 2) Aislar con cuidado los terminales de los cables de alimentación. No dejar los terminales en el suelo o en áreas de paso de personal o medios varios.
- 3) Cortar las conexiones del circuito de aire comprimido
- 4) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado.
- 5) Comprobar con cuidado el estado de trabajo y de desgaste de las partes sometidas a consumo:

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- Superficie de arrastre de PVC de la cinta de alimentación.
 - Piñones dentados aplicados a los rodillos y piñones libres.
 - Piñones dentados de las otras transmisiones con cadena.
 - Cojinetes de los rodillos y de los piñones dentados.
 - Cadena de motorización de los rodillos.
 - Ruedas de contención y de desplazamiento.
 - Guías de desplazamiento.
 - Guías de polizeno.
 - Ventosas.
 - Juntas.
 - Patines y/o guías de polizeno.
- 6) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 7) Restablecer las desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

tornillo de acero, métrico, de paso ancho	par de torsión, N m			tuerca hexagonal	par de torsión, N m	
	clase 8.8	clase 10.9	clase 12.9		tipo	clase 8
tipo				tipo		
M6	10,4	14,6	17,6	M6	17,2	20,9
M8	24,6	34,6	41,5	M8	31,8	38,1
M10	50,1	70,4	84,6	M10	50,5	60,3
M12	84,8	119,2	143,1	M12	74,2	88,5
M14	135	190	228	M14	101	121

- 1) Cortar cualquier conexión eléctrica de potencia y de control de la máquina
- 2) Aislar con cuidado los terminales de los cables de alimentación. No dejar los terminales en el suelo o en áreas de paso de personal o medios varios.
- 3) Cortar las conexiones del circuito de aire comprimido
- 4) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado.
- 5) Comprobar todos los órganos de fijación (pernos, tornillos, clavijas, tuercas y contratuercas) y sustituirlos en caso de defectos o desgaste
- 6) Apretar, cuando resulte necesario, todos los órganos que estén flojos.
- 7) Comprobar minuciosamente y con mucha atención los sistemas de fijación de los motores y de los soportes.
- 8) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 9) Restablecer las desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Cortar cualquier conexión eléctrica de potencia y de control de la máquina
- 2) Aislar con cuidado los terminales de los cables de alimentación. No dejar los terminales en el suelo o en áreas de paso de personal o medios varios.
- 3) Cortar las conexiones del circuito de aire comprimido
- 4) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado
- 5) Limpiar manualmente las zonas internas de la máquina utilizando sistemas de aspiración adecuados, limpiar con sumo cuidado.
- 6) Dirigir el polvo (y los posibles gránulos de producto) hacia contenedores y/o sistemas de almacenamiento idóneos.
- 7) Cepillar adecuadamente esquinas, puntos escondidos y capas intermedias para eliminar incluso los posibles grumos que después se eliminarán mediante aspiración
- 8) Limpiar muy bien el suelo con soluciones detergentes adecuadas.
- 9) Eliminar cualquier residuo de polvo.
- 10) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 11) Restablecer las desactivaciones.

- 1) Cortar cualquier conexión eléctrica de potencia y de control de la máquina
- 2) Aislar con cuidado los terminales de los cables de alimentación. No dejar los terminales en el suelo o en áreas de paso de personal o medios varios.
- 3) Cortar las conexiones del circuito de aire comprimido

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 4) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado
- 5) Efectuar un control exhaustivo de las tuberías de empalme del circuito neumático y de todas las conexiones.
- 6) Reactivar las conexiones eficientes y, si es necesario, cambiar los elementos componentes deteriorados.
- 7) Comprobar el correcto funcionamiento de los cilindros neumáticos, el estado de uso de los vástagos y de los accesorios mecánicos (bisagras, pernos, cabezales articulados, etc.): cambiar los elementos defectuosos.
- 8) Efectuar los controles de eficiencia adecuados del posible sistema de depuración y secado del aire.
- 9) Una vez terminado el mantenimiento, antes de encender la máquina verificar de no haber dejado herramientas en el interior de la máquina o en la zona circundante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones
- 10) Restablecer las desactivaciones.

Evitar dejar contenedores, objetos, y herramientas que pueden ser dañadas con calor y/o que puedan quemarse o explotar, cerca de la bomba aspiradora.

- 1) Cortar cualquier conexión eléctrica de potencia y de control de la máquina
- 2) Aislar con cuidado los terminales de los cables de alimentación. No dejar los terminales en el suelo o en áreas de paso de personal o medios varios.
- 3) Cortar las conexiones del circuito de aire comprimido
- 4) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado
- 5) Efectuar controles de funcionamiento exhaustivos de micro-interruptores y/o sensores aplicados en las varias partes de la máquina

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

circunstante. Verificar además que no estén presentes otras personas en el interior del perímetro de las protecciones

11) Restablecer las desactivaciones.

Por medio del tensor, la correa tiene que ser tensada hasta que sean obtenidas estas situaciones:

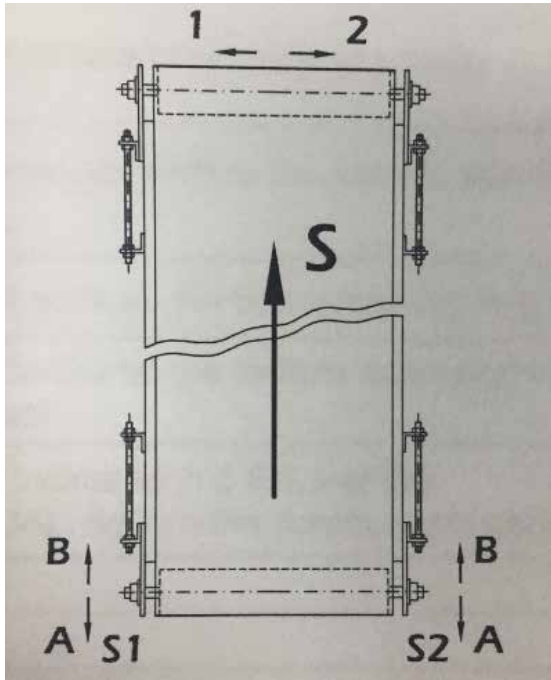
- Un adecuado agarre entre el rodillo motorizado y el mat.
- Una capacidad de rodamiento suficiente de la correa sin oscilación a la izquierda o a la derecha.

La regulación para la ortogonal del rodillo motorizado y los rodillos locos referida al eje de la correa longitudinal, es obtenida con el desplazamiento del soporte vía el sistema de tensado. Con los siguientes intentos, la posición central estable de la correa referida al rodillo es obtenida.

Referirse al diagrama para la descripción de las fases operacionales para la regulación correcta de la correa (S= Dirección de movimiento; S1 y S2= Soportes).

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Emplear la motorización de la correa, sin el producto.
- 2) Chequear en qué dirección se mueve la correa referida al centro de los rodillos locos (1 o 2)
- 3) Si la correa se mueve en dirección 1 mover el soporte en dirección 1 o el soporte en dirección 2
- 4) Si la correa se mueve en dirección 2 mover el soporte en dirección 2 o el soporte en dirección 1
- 5) Esperar una cantidad adecuada de tiempo con el fin de verificar que la correa está estable en su posición central y rápidamente asegurar el soporte del marco con las tuercas apropiadas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

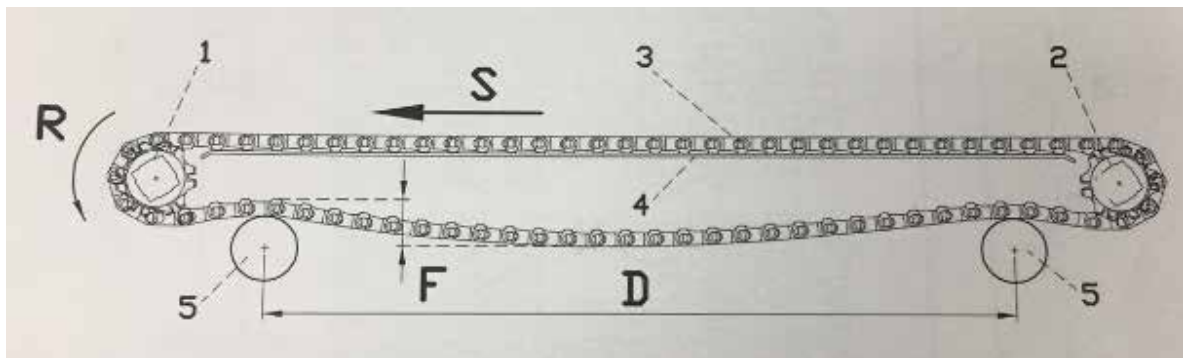
Logotipo de la Empresa	

- 7) Dejar la correa en funcionamiento por una cantidad adecuada de tiempo, con el fin de verificar el funcionamiento correcto.

En los tramos libres, la correa de plástico modular afecta una cadena debido a una articulación de varios componentes y su peso.

El parámetro que indica si la correa está correctamente tensada es detectado por la flecha afectada por la correa en el tramo libre. La imagen mostrada a continuación indica el método de detección de la flecha y parámetros de comparación que deben ser cumplidos

(1= Piñón de correa de tracción; 2= Piñón bisel de la correa (o sistema equivalente); 3= Correa realizada con elementos plásticos modulares; 4= Superficie corredora de la correa; 5= Soportes para el tramo de regreso de la correa; D= Distancia entre los rodillos; F= Flecha de la correa; R= Dirección de rotación del piñón de tracción de la correa; S= Dirección de movimiento de la correa).



Cada tipo de correa está normalmente equipada con tensores aplicados al eje del motor y al contra-eje. Para operar apropiadamente en los tensores, una cuota "F" debe ser obtenida, como se muestra en la siguiente tabla.

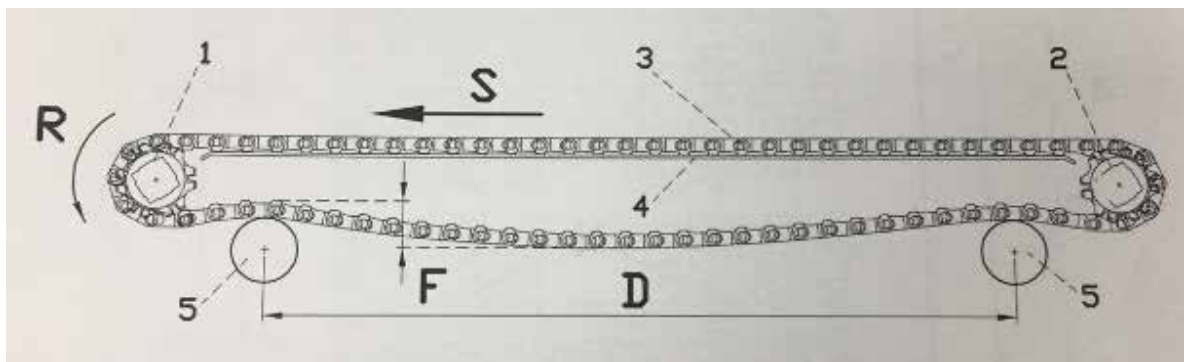
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

de 300 mm	a 600 mm	15/20 mm
de 601 mm	a 910 mm	25/30 mm
de 911 mm	a 1220 mm	45/50 mm

NOTA N 1: Flecha “F” debe ser medida a la temperatura de trabajo de la correa.

2: Después de las primeras 20/30 horas de trabajo, las correas realizadas con elementos modulares de plástico pueden someterse a alargamiento igual a alrededor del 1% del total de longitud. Efectuar los controles adecuados y repetir los controles descritos y regulaciones.

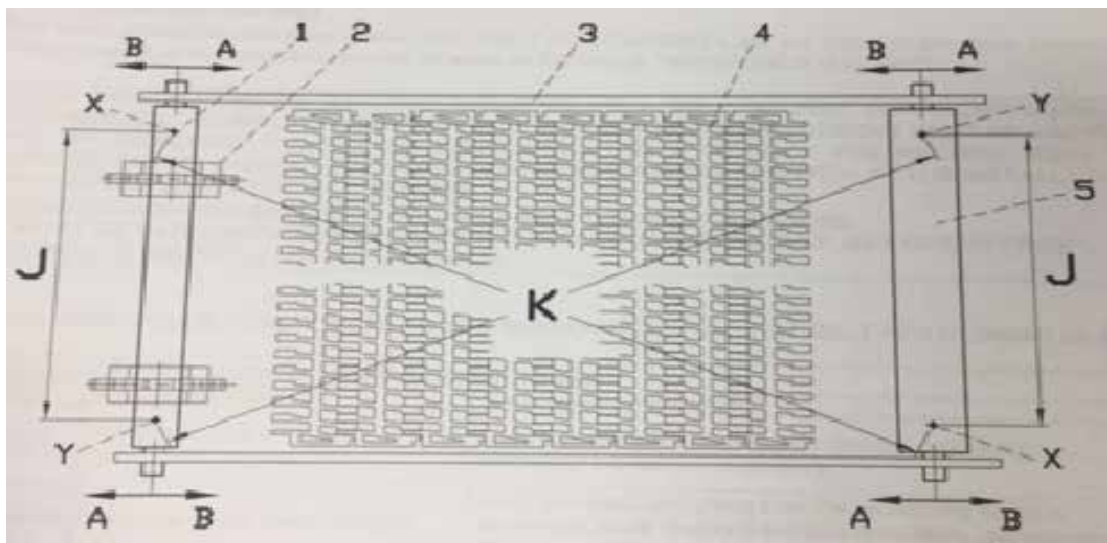


Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

El sistema de transporte está hecho de una correa de plástico modular (pos. 4) envuelto alrededor de los piñones de tracción (pos. 2) nivelado con el eje motorizado (pos. 1). Para un funcionamiento correcto del sistema de transmisión, y para reducir el desgaste de los piñones y de la correa, es necesario chequear el paralelismo entre el eje del motor rotativo (1), el eje secundario (5) y la posición horizontal de los dos ejes (1 y 5). Cada tipo de correa está normalmente equipado con sistemas de tensado, ambos aplicados al eje del motor y en el eje secundario.

(1= Rodillo de correa de tracción; 2= Piñón de correa de tracción; 3= Flanco; 4= Correa de elemento plástico modular; 5= Rodillo loco; X, Y= Trazo de puntos de referencia; J= Distancia entre los puntos de referencia X y Y; K= Medida de la distancia entre puntos X-X y Y-Y)



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

El paralelismo de los dos ejes (1 y 5) se obtiene:

- **MOVIENDO LOS TENSORES EN DIRECCIÓN “A” CUANDO “ $K_{xx} > K_{yy}$ ”**
- **MOVIENDO LOS TENSORES EN DIRECCIÓN “B” CUANDO “ $K_{xx} < K_{yy}$ ”**

Hasta que la condición “ $K_{xx} = K_{yy}$ ” sea obtenida.

Los dos ejes (1 y 5) deben encender un eje horizontal: chequear usando las herramientas adecuadas el respeto de esta condición.

Por medio del tensor, la correa tiene que ser tensada hasta que sean obtenidas estas situaciones:

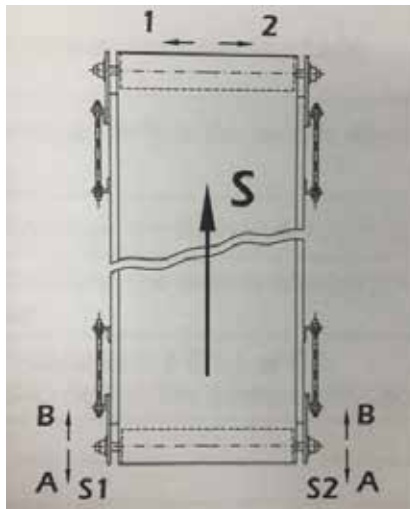
- Un adecuado agarre entre el rodillo motorizado y el mat.
- Una capacidad de rodamiento suficiente de la correa sin oscilación a la izquierda o a la derecha.

La regulación para la ortogonal del rodillo motorizado y los rodillos locos referida al eje de la correa longitudinal, es obtenida con el desplazamiento del soporte vía el sistema de tensado. Con los siguientes intentos, la posición central estable de la correa referida al rodillo es obtenida.

Referirse al diagrama para la descripción de las fases operacionales para la regulación correcta de la correa (S= Dirección de movimiento; S1 y S2= Soportes).

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Emplear la motorización de la correa, sin el producto.
- 2) Chequear en qué dirección se mueve la correa referida al centro de los rodillos locos (1 o 2)
- 3) Esperar una cantidad adecuada de tiempo con el fin de verificar que la correa está estable en su posición central y rápidamente asegurar el soporte del marco con las tuercas apropiadas.
- 4) Si la correa se mueve en dirección 1 mover el soporte en dirección 2 o el soporte en dirección 1
- 5) Si la correa se mueve en dirección 2 mover el soporte en dirección 1 o el soporte en dirección 2
- 6) Esperar una cantidad adecuada de tiempo con el fin de verificar que la correa está estable en su posición central y rápidamente asegurar el soporte del marco con las tuercas apropiadas.
- 7) Dejar la correa en funcionamiento por una cantidad adecuada de tiempo, con el fin de verificar el funcionamiento correcto.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Asegurarse que durante la operación, todas las fuentes de energía de la máquina estén completamente desactivadas.
- 2) Bloquear el interruptor general en posición "0" colocando un candado.
- 3) Prestar atención, cuando el seccionador en posición ON/OFF en el tablero eléctrico, pueden haber partes o cables en tensión, cable alimentación, servicios y/o señales del externo.
- 4) Neumática: cerrar la llave de entrada y descargar el depósito de aire.
- 5) Antes de cada intervención asegúrese que:
 - Se hayan abierto las puertas de las protecciones y sigan abiertas
 - Se dispone de utensilios y equipos apropiados a las operaciones que hay que efectuar.
- 6) Comprobar el nivel del aceite desatornillando el correspondiente tapón de indicación, el nivel debe rozar esa posición.
- 7) Restablecer la posible falta de aceite, rellenarlo del tapón superior utilizando lubricante con las especificaciones citados en el anexo, a fin capítulo.
- 8) El aceite sintético no debe ser mezclado con otros tipos también si la misma marca.
- 9) Efectuar el primer control tras 150 horas de servicio de la primera puesta en función.
- 10) Cada 1000 horas de servicio o cada dos años sustituir el aceite (véase anteriormente para el tipo de lubricante), a tal fin servirse del tapón inferior de drenaje.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

11) En el caso de utilización de lubricantes sintéticos el intervalo de sustitución podrá ser duplicado, es decir 2000 horas o 4 años.

12) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina

13) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.

14) Retirar candado y restablecer desactivaciones

1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.

2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).

3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.

4) Comprobar el estado de desgaste de los piñones de manera tal que se garantice un buen encaje con la cadena de rodillos.

5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina

6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.

7) Retirar candado y restablecer desactivaciones.

1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.

2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).

3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.

4) Controlar el estado de desgaste de la cadena, y especialmente el estado de las uniones para evitar la ruptura del mismo.

5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina

6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.

7) Retirar candado y restablecer desactivaciones

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

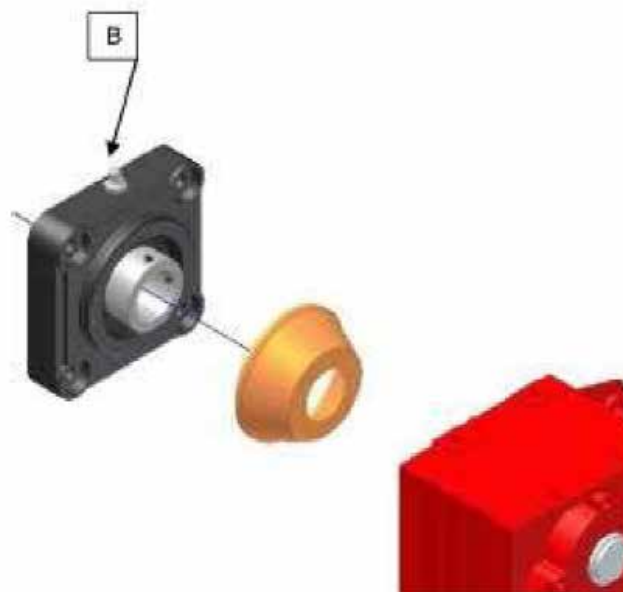
Logotipo de la Empresa	

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Comprobar el estado de desgaste de las guías de deslizamiento tanto superiores, como inferiores, de manera de mantener el mismo grado de deslizamiento como en el origen.
- 5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 7) Retirar candado y restablecer desactivaciones

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Verificar y controlar la correcta lubricación de los soportes de rotación utilizando el relativo engrasador, lubricar en "B".
- 5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 7) Retirar candado y restablecer desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

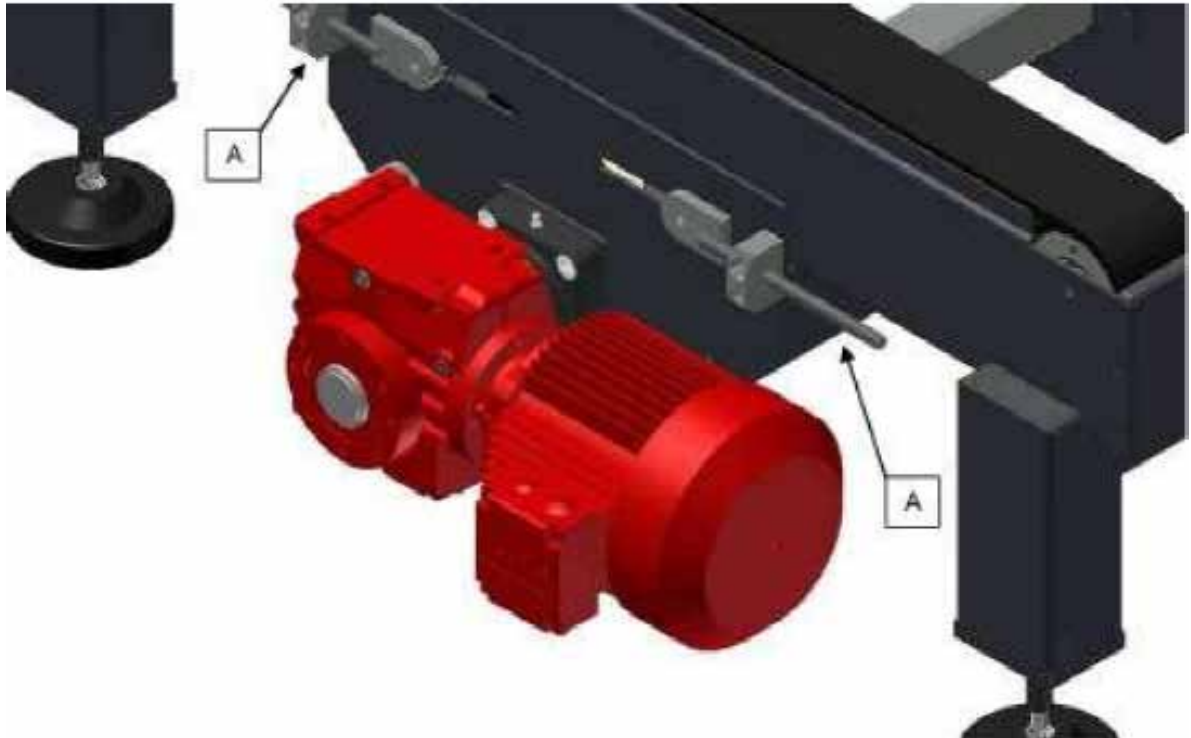
Logotipo de la Empresa	



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Controlar la tensión de la cinta modular de garantizar un buen transporte del producto, para esta operación, utilizar los tensores "A".
- 5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 7) Retirar candado y restablecer desactivaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Comprobar el estado de desgaste de los piñones de remolque de manera tal que se garantice un buen remolque.
- 5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 7) Retirar candado y restablecer desactivaciones.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Comprobar el estado de desgaste de cadena, y especialmente el estado de las uniones para evitar la ruptura del mismo.
- 5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 7) Retirar candado y restablecer desactivaciones.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Comprobar el estado de desgaste de los piñones de manera tal que se garantice un buen encaje con la cadena.
- 5) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 6) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 7) Retirar candado y restablecer desactivaciones.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) En particular, tener cuidado en limpiar:
 - Grupos que tengan motor, para no obstaculizar el movimiento de los mismos sobrecargando inútilmente los motores.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

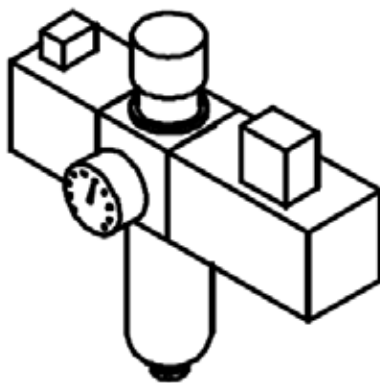
Logotipo de la Empresa	

- El cárter de los motores reductores que puedan tener pedazos extraños que podrían perjudicar el correcto enfriamiento.
 - Filtros de las tomas de aire de la cabina eléctrica, por medio de aire comprimido. No soplar con el filtro instalado; para la operación de limpieza retirarlo quitando la tapa de la toma de aire y soplar hacia el interior teniendo una distancia de seguridad del cuadro.
 - Todas las fotocélulas de señalación y sus relativos proyectores, limpiar con un trapo teniendo cuidado a no moverlos.
 - Guías de desplazamiento
 - Goma del dispositivo de toma a ventosa (si es previsto).
 - Carriles de navetas.
- 5) NO limpiar con agua, solo con trapos de tela o papel.
 - 6) Mantener limpia la zona de trabajo y el suelo en la parte inferior de la máquina con intervenciones recurrentes por lo menos cada 70 horas de operación.
 - 7) Entre una intervención de limpieza y otra, verificar la superficie cada 4-6 horas para sacar en buen tiempo posibles objetos que podrían afectar en el funcionamiento correcto de la máquina.
 - 8) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
 - 9) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
 - 10) Retirar candado y restablecer desactivaciones.
- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
 - 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
 - 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 4) Limpiar los filtros de la bomba modelo COAX-Piab, instalada en el brazo de toma caja cartón. Mediante la utilización de un destornillador, hay que proceder a destornillar los silenciadores de forma cilíndrica alargada, de color rojo, que están posicionados en la parte lateral del dispositivo.
- 5) Después de la remoción, extraer los cartuchos en el interior y soplarlos con aire a presión del exterior hacia el interior para quitar posible suciedad acumulada.
- 6) Después de la intervención de limpieza, instalarlos otra vez de acuerdo con la dirección original y volver a fijar los silenciadores.
- 7) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 8) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 9) Retirar candado y restablecer desactivaciones.



El grupo filtro y regulador está instalado en el cuadro eléctrico. El grupo consta de una válvula de cierre, que controla la alimentación o la puesta en marcha del equipo. Para cualquier operación que se refiere al desarme de la copa del filtro, antes que nada hay que:

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

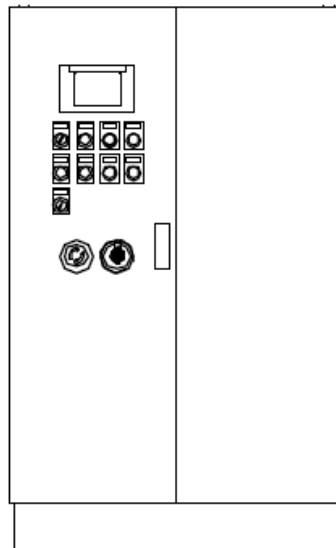
Logotipo de la Empresa	

- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Descargar el equipo.
- 5) Librar la manija jalándola hacia lo alto
- 6) Regular la presión rodando la manija puesta sobre el manómetro; en sentido horario para aumentarla, en sentido anti-horario para bajarla.
- 7) Después de que se haya regulado, comprimir la manija hacia abajo.
- 8) Chequear periódicamente la integridad de la copa de plástico del filtro, si está dañada hay que sustituirla inmediatamente.
- 9) Si la taza de plástico esta internamente sucia, descargar la presión y desmontarla rodándola en sentido anti-horario.
- 10) Limpiar la taza golpeándola con moderación contra una mesa y con un soplo de aire
- 11) Limpiar con aire el filtro y sustituirlo si está lleno de suciedad.
- 12) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 13) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 14) Retirar candado y restablecer desactivaciones.

La presión del aire está relevada eléctricamente por un conmutador regulable, por medio de un tornillo puesto en la parte superior; si hay alarma de aire insuficiente hay que rodar los tornillos hasta que la señal desaparezca.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Controlar periódicamente la limpieza de los filtros de aire para que haya buena ventilación interior
- 5) Limpiar filtros de aire siempre con aire.

Recordar desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado), asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas. Durante las verificaciones periódicas, hay que prestar atención especial al control de la extensión de las cadenas por desgaste, de la estrechez, de las condiciones de lubricación y del desgaste debido de un error de sincronizado de las cadenas. Control de la extensión máxima permitida por desgaste.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

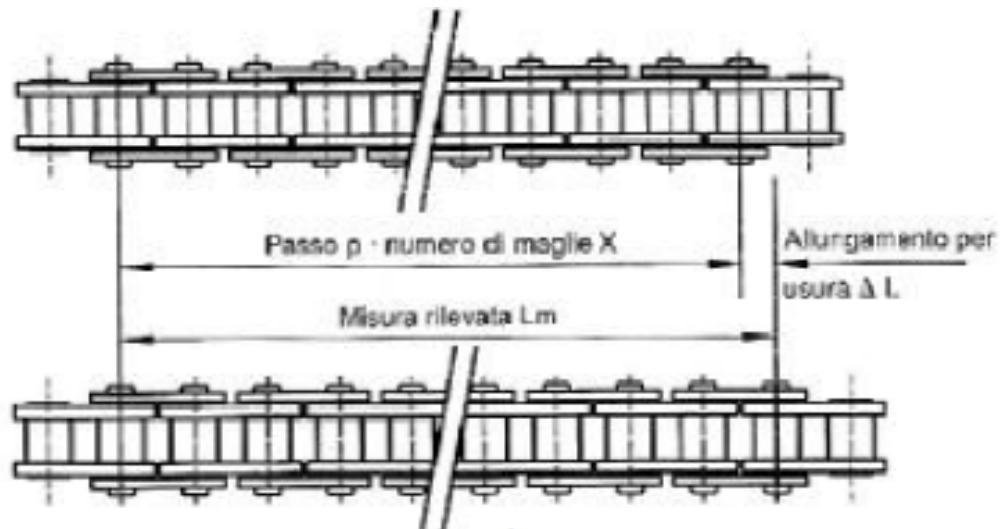
AL= Extensión por desgaste

p= Paso

X= Número de Mallas

Lm= Medida Detectada

$$AL = \frac{Lm - (p \cdot X)}{(p \cdot X)} \cdot 100 \text{ [%]}$$



La largura de la cadena depende del paso "p" y del número de mallas X. Con el tiempo ocurre la extensión de la cadena por desgaste, usualmente detectado sin desmontar la

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

cadena. Las verificaciones de las medidas tienen que ser efectuadas en la mayor cantidad posible de mallas, de 20 a 40, de manera que sea posible reducir al mínimo la diferencia con respecto a la medición precisa a ser llevada a cabo con una carga predeterminada.

- Max. del 3% en caso de cadenas simples.
- 2% para cadenas de transmisión.
- 1% para cadenas con funciones particulares (de posicionamiento y función sincrónica).

Durante el control hay que prestar atención particular al estado físico de la cadena, verificando que no haya manchas y desgaste a causa de la desalineación o inclinación de las ruedas con dientes o debido a cadenas que no trabajan de manera alineada. También, las ruedas con dientes tienen que ser controladas periódicamente y remplazadas si necesario. Se desaconseja el uso de cadenas con piñones y ruedas desgastadas.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los brakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Verificar a intervalos regulares que las correas en los dispositivos arriba mencionados sean bien estiradas; si son flojas, hay que obrar en los tornillos de estiramiento.
- 4) Los tornillos de tensión son colocados en una de las extremidades. Durante esta operación, hay que verificar que la correa no tienda a salir implicando el movimiento del carro más de una vez y controlar que se quede siempre en el

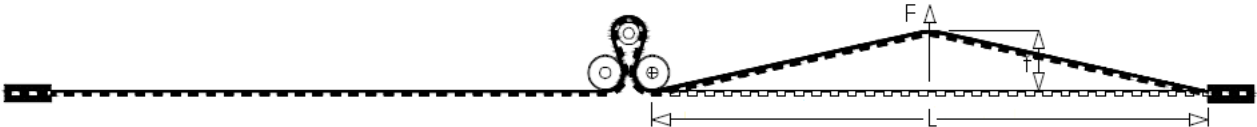
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

centro de la banda de la polea dentada. De otra manera, atornillar el tornillo en el lado donde la correa tiende a salir.



Identificar el punto mediano del lado libre de la correa que se está probando ($L/2$). Comprimir con fuerza en la correa con 20-25 Kg. Aproximadamente (F) y medir la flexión máxima obtenida respecto a la posición normal (f). El valor obtenido no debe superar 1,2 mm, cada 100 mm de longitud en el tramo de correa que hay que examinar.



Donde:

F = Fuerza par a 20-25 Kg.

L = Longitud de tramo libre en mm

f = Deflexión obtenida en mm

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

$$: f < 1,2 \times (L/100)$$

En el caso el valor venga superado, aumentar la tensión y repetir el test.

$$L = 2200 \text{ mm}; \quad 2200/100 = 22$$

$$22 \times 1,2 = 26,4 \text{ mm}$$

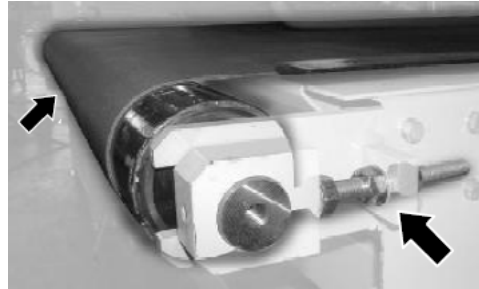
A causa del normal aflojamiento de las correas en el primer periodo de trabajo, hay que controlar la tensión después de 10-15 días de trabajo (150 horas). Si se ven cortes o si el borde esta arruinado, hay que remplazar la correa.

Controlar periódicamente la usura y la tensión de las cintas de adelantamiento producto. El reemplazamiento tiene que ser hecho cuando la usura está evidente y de cada manera cuando la función está comprometida. Generalmente se controla la tensión periódicamente teniendo el tapete hasta que trabaje sin deslizar en el rodillo de remolque.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Para tensionar el tapete utilizar las turca de los dispositivos de tensión laterales, teniendo cuidado de regular también el centrado para hacerlo trabajar correctamente.
- 4) Tener cuidado de no tensionar demasiado (máximo 1-1,5% de la distancia entre los rodillos), para evitar sobrecargas en los cojinetes de soporte, causando un deterioro rápido de las partes involucradas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



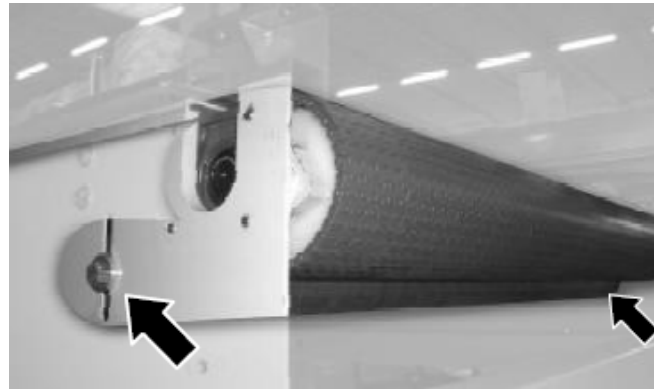
- Después de 30 días de trabajo, hacer un control y re-tensionar el tapete.
Hecho esto, no tendría que ser necesario tensiones adicionales.

Controlar periódicamente tensión y desgaste de las cintas de adelantamiento productos. Es mejor controlar la extensión de la cinta, prestando particular atención al primer periodo de trabajo de la máquina, verificando cada mes el desgaste y el aflojamiento inferior de la cadena.

- Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- Si la cadena está demasiado floja, se recomienda estirla obrando en las tuercas de los rodillos colocados en la parte abajo.
- Si necesario, reducir la largura de la cadena quitando las mallas excedentes.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

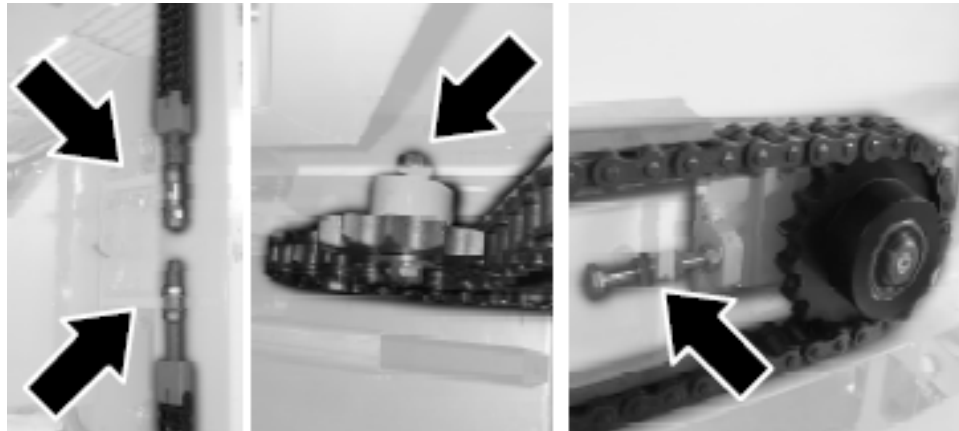


Controlar en intervalos regulares el desgaste y el estiramiento de las cadenas para el traslado de los dispositivos principales de la máquina. Durante el chequeo, prestar particular atención a las cadenas utilizadas para el levantamiento. De acuerdo con la situación específica y el tipo de función de la cadena, el estiramiento puede ser realizado por medio de diferentes tipologías de tensores.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Proceder siempre de la misma manera obrando en los tornillos de los tensores. No estirar más para evitar una sobrecarga de las partes interesadas y no dejarla floja, si no, existe el riesgo que los dientes se sobrepongan o que la cadena salga.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



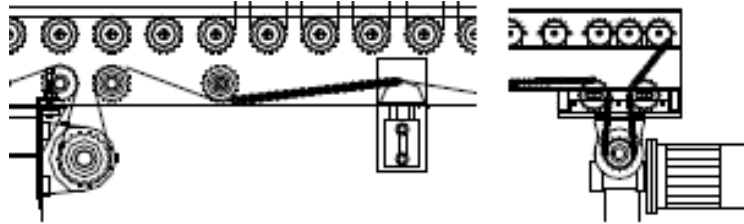
No hay un criterio preciso para establecer el estiramiento correcto; el estiramiento tiene que ser ajustado según las experiencias de un técnico especializado y calificado en la función de mantenimiento.

- 1) Posicionarse en la mitad de la parte larga y libra de la cadena
- 2) Tomarlo con los dedos e intentar de moverla. Si la cadena no se mueve, entonces el estiramiento es excesivo y hay que aflojarla; en cambio, si la cadena puede moverse de manera igual o mayor respecto a la altura de los dientes de engranaje, la cadena está demasiado floja y hay que aumentar el estiramiento.
- 3) Prestar atención especial al estiramiento en caso de dispositivos movidos por dos cadenas paralelas las que tienen que ser estiradas de manera igual.

Controlar en intervalos regulares el desgaste y el estiramiento de la cadena. El remplazo de la cadena debe realizarse cuando el desgaste es visible y cuando la función es afectada.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Verificar que el tensor de cadena automático equipado con resorte tenga una carrera adecuada para mantener estirada la cadena.
- 4) Si la carrera de la cadena es terminada, obrar en los tornillos de fijación del tensor de cadena y volver a posicionarlo otra vez. Si esta operación no es suficiente, obrar en los tornillos de estiramiento colocadas en el dispositivo de deslizamiento del soporte motor, ajustando la cadena según el estiramiento correcto.
- 5) Si la carrera máxima del dispositivo de deslizamiento del motor no es suficiente, proceder a quitar las mallas excedentes de la cadena, para que la cadena tenga una largura adecuada para el estiramiento.
- 6) A veces, por razones de construcción, el estiramiento puede ser efectuado obrando en unos tensores fijos colocados generalmente cerca de la motorización.

Proceder siempre de la misma manera obrando en los tornillos de los tensores. No estirar más para evitar una sobrecarga de las partes interesadas y no dejarla floja, si no, existe el riesgo que los dientes se sobrepongan o que la cadena salga.

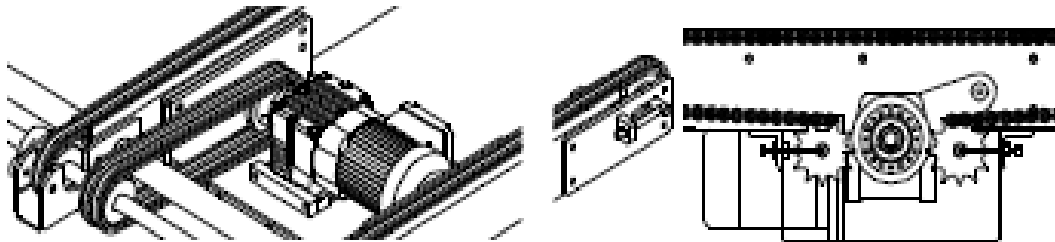
No hay un criterio preciso para establecer el estiramiento correcto; el estiramiento tiene que ser ajustado según las experiencias de un técnico especializado y calificado en la función de mantenimiento.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Posicionarse en la mitad de la parte larga y libra de la cadena
- 2) Tomarlo con los dedos e intentar de moverla. Si la cadena no se mueve, entonces el estiramiento es excesivo y hay que aflojarla; en cambio, si la cadena puede moverse de manera igual o mayor respecto a la altura de los dientes de engranaje, la cadena está demasiado floja y hay que aumentar el estiramiento.

Controlar en intervalos regulares el desgaste y el estiramiento de la cadena. El remplazo de la cadena debe realizarse cuando el desgaste es visible y cuando la función es afectada.



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado).
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Verificar que el tensor de cadena automático equipado con resorte tenga una carrera adecuada para mantener estirada la cadena.
- 4) Si la carrera de la cadena es terminada, obrar en los tornillos de fijación del tensor de cadena y volver a posicionarlo otra vez. Si esta operación no es suficiente, obrar

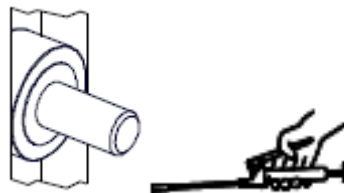
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

en los tornillos de estiramiento colocadas en el dispositivo de deslizamiento del soporte motor, ajustando la cadena según el estiramiento correcto.

- 5) Si la carrera máxima del dispositivo de deslizamiento del motor no es suficiente, proceder a quitar las mallas excedentes de la cadena, para que la cadena tenga una largura adecuada para el estiramiento.
- 6) A veces, por razones de construcción, el estiramiento puede ser efectuado obrando en unos tensores fijos colocados generalmente cerca de la motorización.

Las ruedas tienen grasa de litio de consistencia NLGI 3 y generalmente no requieren mantenimiento.



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Limpiar el engrasador antes de cada re-lubricación.
- 4) Cuando esté prevista la lubricación, las ruedas están ideadas para la introducción de grasa por medio del perno, operando en la parte del cojinete o de la rosca; por eso se usa una grase a base de litio.

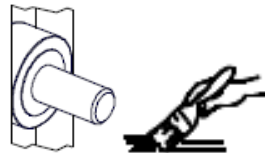
Para lubricar los carriles, utilizar solo lubricantes sin ácidos, de resina, no higroscópicos, resistentes al envejecimiento y con campo de variación de la

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

temperatura idónea al utilizo. Se recomienda engrasar por completo adentro del carril cada 15 días de trabajo.

Una lubricación hecha de manera correcta y suficiente, permite que no se tengan arruinamientos.

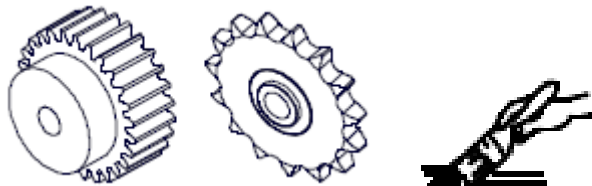


- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Antes de cada intervención de engrase, quitar completamente la grasa anterior dentro del carril.
- 4) Engrasar.

Para los engranajes que trabajan al aire libre, utilizar grasa de jabones a base de plomo. Tales grasas son suficientemente fluidas para poder ser aplicados fácilmente sin tener que ser calentados.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Engrasar engranajes.

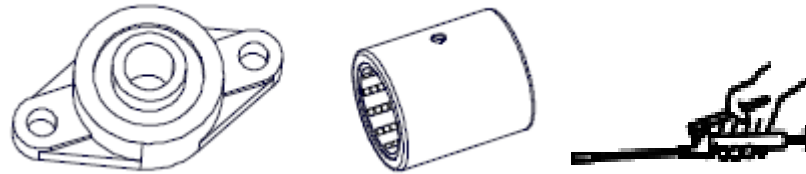
Normalmente, todos los cojinetes son provistos con dotación de grasa a base de litio. En condiciones normales de empleo, no solicitan manutención.



Para que el tipo de grasa a utilizar sea seguramente conforme a la consistente N.L.G.I. no.2, que sea sin alguna impureza química como ácido libero, álcali y libero de impureza mecánica como: partículas metálicas, herrumbre, polvos abrasivos, etc.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



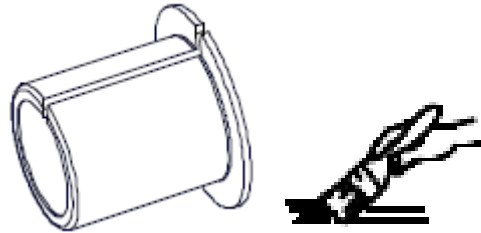
- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Para engrasar, usar los engrasadores justos de esfera predispuesta en la máquina, esos puntos son indicados también con los símbolos en los diseños de componentes recambio.
- 4) Limpiar el engrasador antes de cada re-lubricación.
- 5) Usar las grasas indicadas o grasas con características similares.
- 6) Introducir lentamente la grasa.
- 7) Introducir en pequeñas cantidades para evitar pérdidas de grasa y desarrollo de calor por efecto de la resistencia hidrodinámica.

Los Rodamientos Lineales tienen que ser periódicamente limpiados.

Estos cojinetes presentan excelentes características de funcionamiento en seco y no tienen que ser lubricados. Por razones de protección y defensa contra la corrosión de la superficie de fluencia del detalle unido, es posible lubricar periódicamente con grasa estos cojinetes. Así, se aumenta la vida útil de ellos. Para la lubricación hace falta emplear preferiblemente resistentes al envejecimiento.

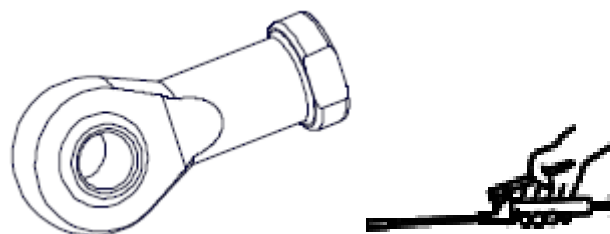
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



Aditivos grasos con materiales lubricantes sólidos, como por ejemplo bisulfuro de molibdeno, . El engrase de los cojinetes se realiza una sola vez al momento del montaje, puede tener efectos desfavorables sobre la duración; eso es debido al hecho que la grasa forma, durante el primer período de funcionamiento, junto a las partículas de usura, una mezcla pastosa que influencia de modo negativo el comportamiento de los cojinetes contra el desgaste.

Las articulaciones esféricas tienen que ser lubricados con grasa, introducido por el lubricador.



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Limpiar el engrasador antes de cada re-lubricación.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 4) Las articulaciones esféricas tienen que ser lubricados con grasa, introducido por el lubricador.

Si la operación de lubricación se efectúa de manera correcta y suficiente, nunca habrá posibilidad de ruina. También, la extensión misma de la cadena depende estrictamente de la lubricación.



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas
- 3) Si hay sucio, antes de proceder con la lubricación, limpiar las cadenas y las ruedas con dientes por medio de un cepillo de latón
- 4) Inyectar la grasa por medio de un cepillo en toda la sección de la cadena. La grasa tiene que entrar en la junta de la cadena, hacia las planchas interiores y exteriores. No aplicar mucha grasa para evitar que gotee.
- 5) Si no es posible alcanzar unas partes, se necesita mover la cadena y volver a hacer las mismas operaciones para todas las secciones de la cadena.

El movimiento de la cadena debe ser realizado con el equipo en modalidad de trabajo manual, manteniéndose alejado del equipo y controlando que nadie se acerque durante las operaciones.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Densidad con 20°C ASTM D4052 = 0.87 g/ml

ISO VG = 220

Viscosidad dinámica con 20°C ASTM D2983 = 650mPas

Viscosidad cinemática con 40°C ASTM D445 = 220

Punto de deslizamiento ASTM D97 = -12°C

Zona de trabajo = de -10°C a +100°C

Para una limpieza a fondo de las cadenas, utilizar un producto para sacar las grasas. : , este producto desgrasante es muy adecuado para sacar los restos de lubricantes, grasas y sucio de cadenas.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas
- 3) Aplicar manualmente con un cepillo
- 4) Dejarlo en acción por 4 minutos antes de sacar el sucio restante con un paño.

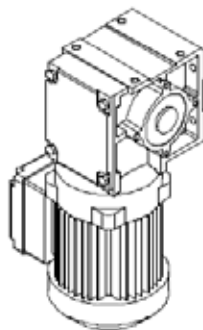
Los reductores requieren una lubricación de baño de aceite. Algunos reductores constan de lubricación permanente por lo tanto no tienen tapones de carga, nivel y descargue aceite. Estos reductores, que constan de lubricación permanente (de base sintética) no necesitan sustitución periódica de aceite, y pueden funcionar sin problemas a una temperatura ambiental entre 0° y +50°C.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Reductores SEW necesitan una manutención mínima. Esta se limita a regular el control del nivel de aceite y a su sustitución. Las intervenciones de sustitución dependen del tipo de aceite utilizado.

En caso de utilizar lubricantes minerales (CLP) sustituir el aceite cada 10.000 horas de trabajo, mientras que con aceites sintéticos (PG, PAO) sustituir el aceite cada 20.000 horas de trabajo. Si los reductores son puestos en servicio por pocas horas al día es acordado sustituir:



El tipo y la cantidad de lubricante a usar, cambia según el reductor utilizado y la temperatura ambiental. Para la cantidad en litros, el tipo de aceite y la viscosidad, usar la tabla que está a continuación. De igual manera, si se desea usar otros tipos de lubricantes, consulta la "Tabla de los lubricantes conciliado de la "Sew Eurodrive".

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Descripcion	Reductor	Tipo lub.DIN (ISO)	Viscosidad ISO o NLGI	Lt. olio	Cambioaceite
Cinta entrada producto	SA37 (Sew)	CLP	VG 680	0,4	10.000 horas
Cinta revolca sacos	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	1	10.000 horas
Rotacion gira sacos	FAZ47 (Sew)	CLP	VG 220	1,8	10.000 horas
Llano preformador	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	0,4	20.000 horas
Empujador en preformador	SA57 (Sew)	CLP	VG 680	1,5	10.000 horas
Levantamiento carro	FA67 (Sew)	CLP	VG 220	3,2	10.000 horas
Pressor posterior carro	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	0,4	10.000 horas
Movimiento plano carro	SA57 (Sew)	CLP	VG 680	1,5	10.000 horas
Slip sheet	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	0,8	10.000 horas
Almacen paletas	FAZ67 (Sew)	CLP	VG 680	2	10.000 horas
Transportador a rodillos	R27 (Sew)	CLP	VG 220	0,4	10.000 horas

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas
- 3) Verificar que la máquina sea parada desde 30 minutos por lo menos, tiempo suficiente para que la temperatura del aceite pueda bajar a niveles de seguridad para el operador.
- 4) Desatornillar en el reductor el tapón superior de carga para ventilación.
- 5) Desatornillar el tapón inferior de drenaje de aceite y esperar que se vacíe completamente.
- 6) Llenar el reductor con la cantidad de aceite que se indica en la tabla y comprobar el nivel sobre la tapa.
- 7) NO mezclar aceites sintéticos con minerales
- 8) Cerrar completamente las tablas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

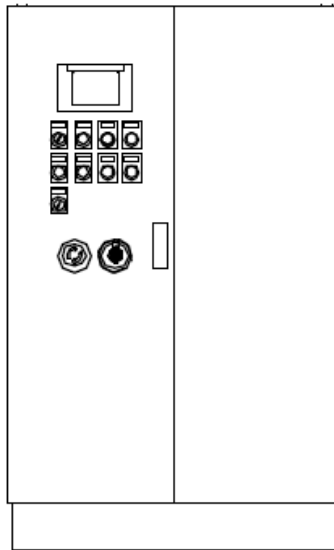
Logotipo de la Empresa	

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) En particular, tener cuidado en limpiar:
 - Grupos que tengan motor, para no obstaculizar el movimiento de los mismos sobrecargando inútilmente los motores.
 - El cárter de los motores reductores que puedan tener pedazos extraños que podrían perjudicar el correcto enfriamiento.
 - Filtros de las tomas de aire de la cabina eléctrica, por medio de aire comprimido. No soplar con el filtro instalado; para la operación de limpieza retirarlo quitando la tapa de la toma de aire y soplar hacia el interior teniendo una distancia de seguridad del cuadro.
 - Todas las fotocélulas de señalación y sus relativos proyectores, limpiar con un trapo teniendo cuidado a no moverlos.
 - Carriles de navetas.
- 5) NO limpiar con agua, solo con trapos de tela o papel.
- 6) Mantener limpia la zona de trabajo y el suelo en la parte inferior de la máquina con intervenciones recurrentes por lo menos cada 70 horas de operación.
- 7) Entre una intervención de limpieza y otra, verificar la superficie cada 4-6 horas para sacar en buen tiempo posibles objetos que podrían afectar en el funcionamiento correcto de la máquina.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 8) Verificar que no hayan personas dentro de la máquina
- 9) Verificar que no hayan herramientas en el interior de la máquina.
- 10) Retirar candado y restablecer desactivaciones.



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina.
- 2) Colocar candado a los breakers en posición "0" (Apagado).
- 3) Asegurar que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 4) Controlar periódicamente la limpieza de los filtros de aire para que haya buena ventilación interior
- 5) Limpiar filtros de aire siempre con aire.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Recordar desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado), asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas. Durante las verificaciones periódicas, hay que prestar atención especial al control de la extensión de las cadenas por desgaste, de la estrechez, de las condiciones de lubricación y del desgaste debido de un error de sincronizado de las cadenas. Control de la extensión máxima permitida por desgaste.

AL= Extensión por desgaste

p= Paso

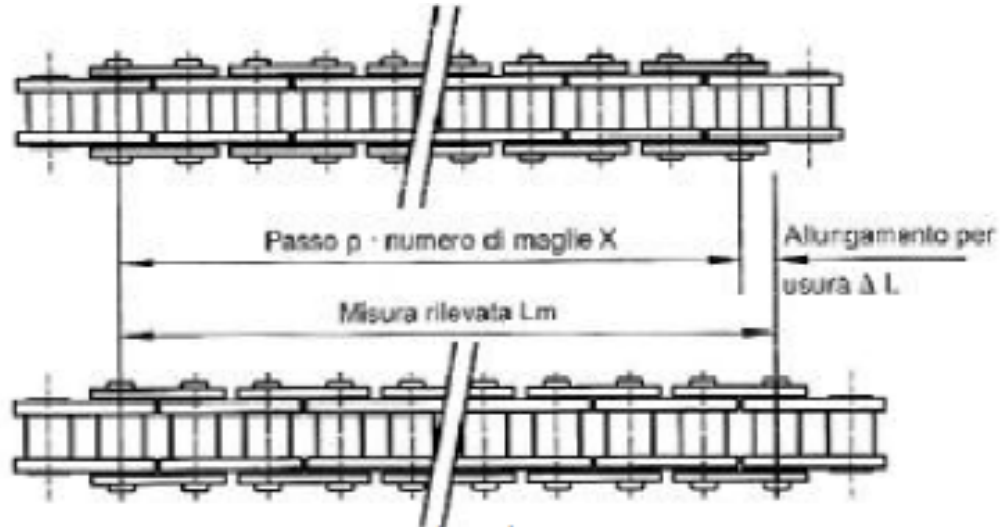
X= Número de Mallas

Lm= Medida Detectada

$$AL = \frac{Lm}{(p \cdot X)} \cdot 100 [\%]$$

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



La largura de la cadena depende del paso “p” y del número de mallas X. Con el tiempo ocurre la extensión de la cadena por desgaste, usualmente detectado sin desmontar la cadena. Las verificaciones de las medidas tienen que ser efectuadas en la mayor cantidad posible de mallas, de 20 a 40, de manera que sea posible reducir al mínimo la diferencia con respecto a la medición precisa a ser llevada a cabo con una carga predeterminada.

- Max. del 3% en caso de cadenas simples.
- 2% para cadenas de transmisión.
- 1% para cadenas con funciones particulares (de posicionamiento y función sincrónica).

Durante el control hay que prestar atención particular al estado físico de la cadena, verificando que no haya manchas y desgaste a causa de la desalineación o inclinación de las ruedas con dientes o debido a cadenas que no trabajan de manera alineada. También, las

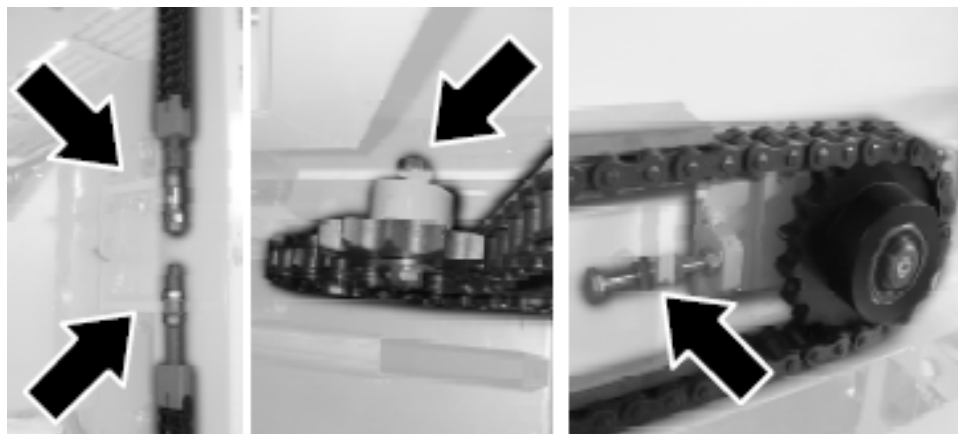
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

ruedas con dientes tienen que ser controladas periódicamente y remplazadas si necesario. Se desaconseja el uso de cadenas con piñones y ruedas desgastadas.

Controlar en intervalos regulares el desgaste y el estiramiento de las cadenas para el traslado de los dispositivos principales de la máquina. Durante el chequeo, prestar particular atención a las cadenas utilizadas para el levantamiento. De acuerdo con la situación específica y el tipo de función de la cadena, el estiramiento puede ser realizado por medio de diferentes tipologías de tensores.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Proceder siempre de la misma manera obrando en los tornillos de los tensores. No estirar más para evitar una sobrecarga de las partes interesadas y no dejarla floja, si no, existe el riesgo que los dientes se sobrepongan o que la cadena salga.



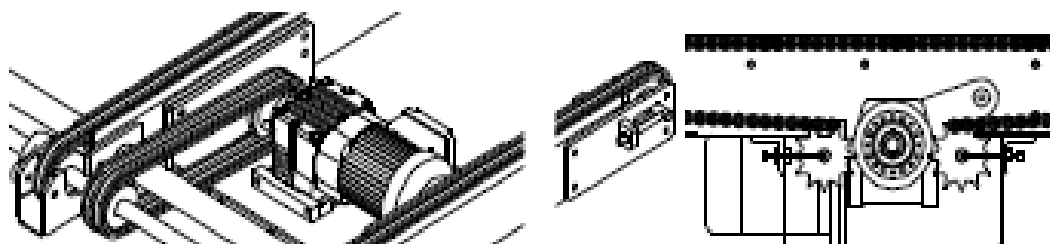
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

No hay un criterio preciso para establecer el estiramiento correcto; el estiramiento tiene que ser ajustado según las experiencias de un técnico especializado y calificado en la función de mantenimiento.

- 1) Posicionarse en la mitad de la parte larga y libra de la cadena
- 2) Tomarlo con los dedos e intentar de moverla. Si la cadena no se mueve, entonces el estiramiento es excesivo y hay que aflojarla; en cambio, si la cadena puede moverse de manera igual o mayor respecto a la altura de los dientes de engranaje, la cadena está demasiado floja y hay que aumentar el estiramiento.
- 3) Prestar atención especial al estiramiento en caso de dispositivos movidos por dos cadenas paralelas las que tienen que ser estiradas de manera igual.

Controlar en intervalos regulares el desgaste y el estiramiento de la cadena. El remplazo de la cadena debe realizarse cuando el desgaste es visible y cuando la función es afectada.

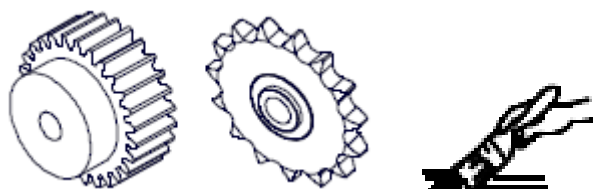


Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado).
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Verificar que el tensor de cadena automático equipado con resorte tenga una carrera adecuada para mantener estirada la cadena.
- 4) Si la carrera de la cadena es terminada, obrar en los tornillos de fijación del tensor de cadena y volver a posicionarlo otra vez. Si esta operación no es suficiente, obrar en los tornillos de estiramiento colocadas en el dispositivo de deslizamiento del soporte motor, ajustando la cadena según el estiramiento correcto.
- 5) Si la carrera máxima del dispositivo de deslizamiento del motor no es suficiente, proceder a quitar las mallas excedentes de la cadena, para que la cadena tenga una largura adecuada para el estiramiento.
- 6) A veces, por razones de construcción, el estiramiento puede ser efectuado obrando en unos tensores fijos colocados generalmente cerca de la motorización.

Para los engranajes que trabajan al aire libre, utilizar grasa de jabones a base de plomo. Tales grasas son suficientemente fluidas para poder ser aplicados fácilmente sin tener que ser calentados.



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

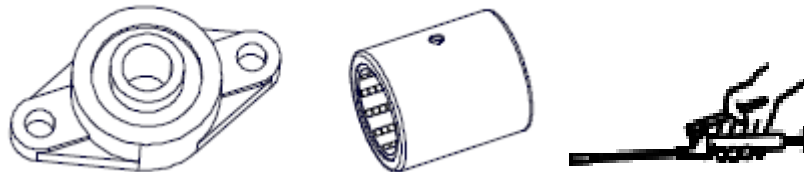
Logotipo de la Empresa	

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Engrasar engranajes.

Normalmente, todos los cojinetes son provistos con dotación de grasa a base de litio. En condiciones normales de empleo, no solicitan manutención.



Para que el tipo de grasa a utilizar sea seguramente conforme a la consistente N.L.G.I. no.2, que sea sin alguna impureza química como ácido libero, álcali y libero de impureza mecánica como: partículas metálicas, herrumbre, polvos abrasivos, etc.



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas.
- 3) Para engrasar, usar los engrasadores justos de esfera predispuesta en la máquina, esos puntos son indicados también con los símbolos en los diseños de componentes recambio.
- 4) Limpiar el engrasador antes de cada re-lubricación.
- 5) Usar las grasas indicadas o grasas con características similares.
- 6) Introducir lentamente la grasa.
- 7) Introducir en pequeñas cantidades para evitar pérdidas de grasa y desarrollo de calor por efecto de la resistencia hidrodinámica.

Los Rodamientos Lineales tienen que ser periódicamente limpiados.

Si la operación de lubricación se efectúa de manera correcta y suficiente, nunca habrá posibilidad de ruina. También, la extensión misma de la cadena depende estrictamente de la lubricación.



- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 3) Si hay sucio, antes de proceder con la lubricación, limpiar las cadenas y las ruedas con dientes por medio de un cepillo de latón
- 4) Inyectar la grasa por medio de un cepillo en toda la sección de la cadena. La grasa tiene que entrar en la junta de la cadena, hacia las planchas interiores y exteriores. No aplicar mucha grasa para evitar que gotee.
- 5) Si no es posible alcanzar unas partes, se necesita mover la cadena y volver a hacer las mismas operaciones para todas las secciones de la cadena.

El movimiento de la cadena debe ser realizado con el equipo en modalidad de trabajo manual, manteniéndose alejado del equipo y controlando que nadie se acerque durante las operaciones.

Densidad con 20°C ASTM D4052 = 0.87 g/ml

ISO VG = 220

Viscosidad dinámica con 20°C ASTM D2983 = 650mPas

Viscosidad cinemática con 40°C ASTM D445 = 220

Punto de deslizamiento ASTM D97 = -12°C

Zona de trabajo = de -10°C a +100°C

Para una limpieza a fondo de las cadenas, utilizar un producto para sacar las grasas. : , este producto desgrasante es muy adecuado para sacar los restos de lubricantes, grasas y sucio de cadenas.

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición "0" (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

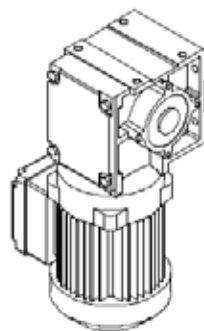
Logotipo de la Empresa	

- 3) Aplicar manualmente con un cepillo
- 4) Dejarlo en acción por 4 minutos antes de sacar el sucio restante con un paño.

Los reductores requieren una lubricación de baño de aceite. Algunos reductores constan de lubricación permanente por lo tanto no tienen tapones de carga, nivel y descargue aceite. Estos reductores, que constan de lubricación permanente (de base sintética) no necesitan sustitución periódica de aceite, y pueden funcionar sin problemas a una temperatura ambiental entre 0° y +50°C.

Reductores SEW necesitan una manutención mínima. Esta se limita a regular el control del nivel de aceite y a su sustitución. Las intervenciones de sustitución dependen del tipo de aceite utilizado.

En caso de utilizar lubricantes minerales (CLP) sustituir el aceite cada 10.000 horas de trabajo, mientras que con aceites sintéticos (PG, PAO) sustituir el aceite cada 20.000 horas de trabajo. Si los reductores son puestos en servicio por pocas horas al día es acordado sustituir:



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

El tipo y la cantidad de lubricante a usar, cambia según el reductor utilizado y la temperatura ambiental. Para la cantidad en litros, el tipo de aceite y la viscosidad, usar la tabla que está a continuación. De igual manera, si se desea usar otros tipos de lubricantes, consulta la “Tabla de los lubricantes conciliado de la “Sew Eurodrive”.

Descripcion	Reductor	Tipo lub.DIN (ISO)	Viscosidad ISO o NLGI	Lt. olio	Cambioaceite
Cinta entrada producto	SA37 (Sew)	CLP	VG 680	0,4	10.000 horas
Cinta revolca sacos	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	1	10.000 horas
Rotacion gira sacos	FAZ47 (Sew)	CLP	VG 220	1,8	10.000 horas
Llano preformador	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	0,4	20.000 horas
Empujador en preformador	SA57 (Sew)	CLP	VG 680	1,5	10.000 horas
Levantamiento carro	FA67 (Sew)	CLP	VG 220	3,2	10.000 horas
Pressor posterior carro	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	0,4	10.000 horas
Movimiento plano carro	SA57 (Sew)	CLP	VG 680	1,5	10.000 horas
Slip sheet	SA47 (Sew)	CLP	VG 680	0,8	10.000 horas
Almacen paletas	FAZ67 (Sew)	CLP	VG 680	2	10.000 horas
Transportador a rodillos	R27 (Sew)	CLP	VG 220	0,4	10.000 horas

- 1) Desactivar todas las fuentes de energía de la máquina y colocar candados en los breakers en posición “0” (Apagado)
- 2) Asegurarse de que las puertas de las protecciones estén abiertas

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 3) Verificar que la máquina sea parada desde 30 minutos por lo menos, tiempo suficiente para que la temperatura del aceite pueda bajar a niveles de seguridad para el operador.
- 4) Desatornillar en el reductor el tapón superior de carga para ventilación.
- 5) Desatornillar el tapón inferior de drenaje de aceite y esperar que se vacíe completamente.
- 6) Llenar el reductor con la cantidad de aceite que se indica en la tabla y comprobar el nivel sobre la tapa.
- 7) NO mezclar aceites sintéticos con minerales
- 8) Cerrar completamente las tablas.

- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Verificar que los pernos estén bien apretados, si no, apretarlos.
- 4) Verificar que las cadenas estén tensas, si no, tensarlas.
- 5) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 6) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

- 1) Apagar la máquina

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

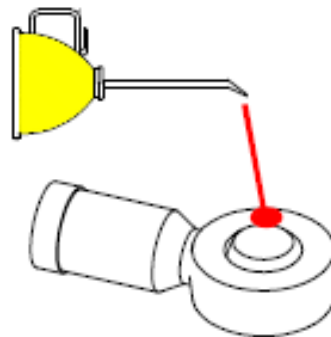
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Verificar el nivel de aceite de los motores reductores.
- 4) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 5) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Controlar que los tornillos de las partes en movimiento estén bien apretados, si no, apretar.
- 4) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 5) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

En los extremos de las unidades que accionan los movimientos de los componentes (por ej. Brazo de corte, mordazas, etc.) , hay montadas unas articulaciones esféricas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

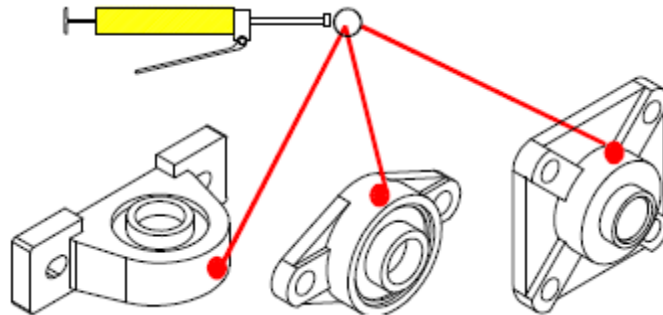


- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Limpiar la aceitera antes de cada re-lubricación.
- 4) Las articulaciones llevan una acanaladura circunferencial y orificios de lubricación en el anillo interno y en el exterior: Utilizar una aceitera para dosificar la cantidad de aceite.
- 5) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 6) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

Algunas unidades que accionan los movimientos de los componentes están sujetas por chumaceras. El engrasador que está enroscado al cuerpo de la chumacera siempre tiene que estar limpio antes de usarlo.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa

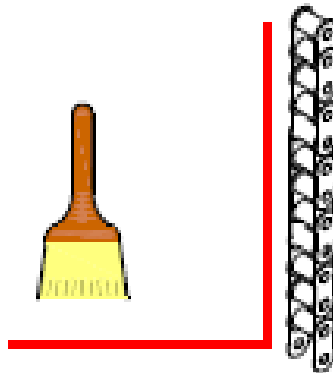


- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Limpiar la aceitera antes de cada re-lubricación.
- 4) La grasa fresca se introduce lentamente hasta que sobresalga por las protecciones. Se recomienda no ejercer demasiada presión porque se podrían dañar las protecciones.
- 5) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 6) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

TODAS las cadenas tienen que estar engrasadas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

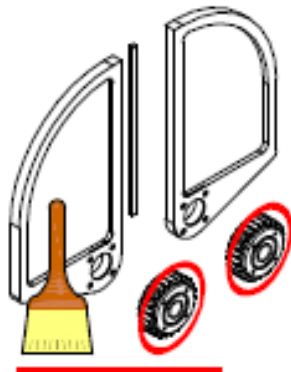


- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Extender la grasa de manera uniforme y aplicando una cantidad razonable a lo largo de toda la cadena.
- 4) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 5) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

Las coronas de conexión de las mordazas hay que limpiarlas antes de engrasarlas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

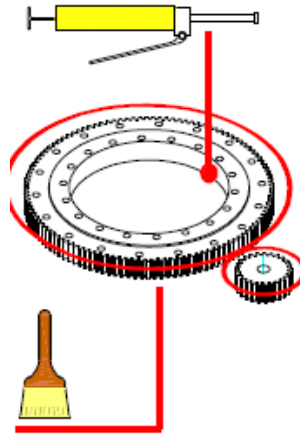


- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Limpiar las coronas de conexión de las mordazas
- 4) La grasa se debe extender de manera uniforme y se debe aplicar una cantidad razonable en todos los dientes de las coronas.
- 5) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 6) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

El engranaje guiado de la plataforma está ensamblado con un tejuelo.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa



- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Limpiar la aceitera antes de cada re-lubricación.
- 4) La grasa fresca se introduce lentamente hasta que sobresalga por las protecciones. No ejercer demasiada presión porque se podrían dañar las protecciones.
- 5) Engrasar los dientes del engranaje de manera uniforme y aplicando una cantidad razonable en todos los dientes del engranaje guiado y conductor.
- 6) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 7) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

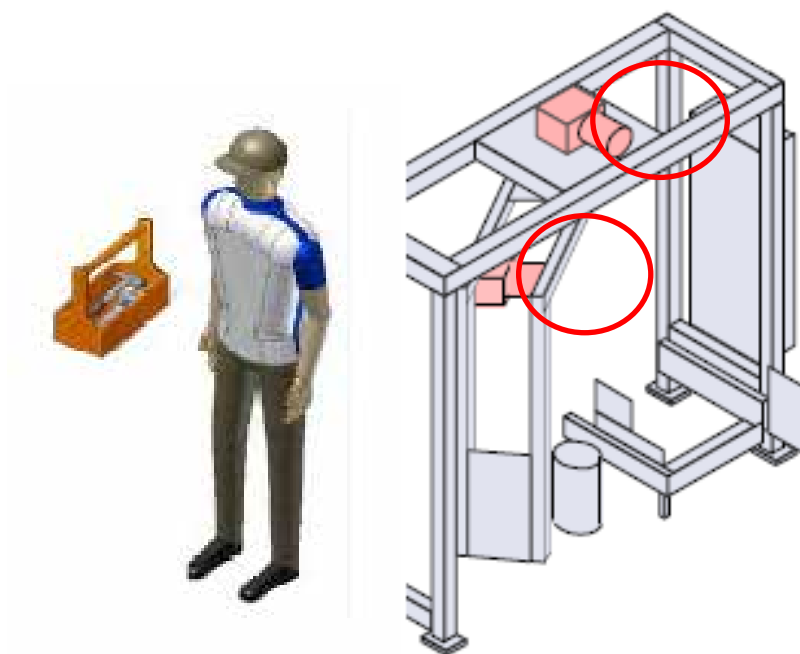
En las máquinas que llevan montados los motores reductores de suministro estándar, no es necesario realizar ningún mantenimiento puesto que llevan lubricación perenne. En

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

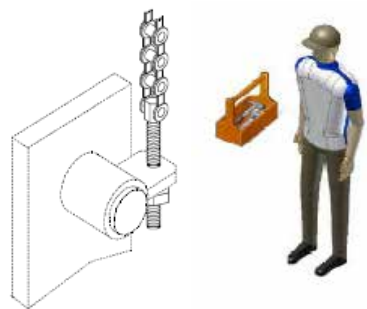
las máquinas que llevan montados los motores reductores SEW, hay que realizar el cambio de aceite cada 4000 horas.

Esta operación debe ser realizada por el Técnico de Mantenimiento Mecánico, donde debe utilizar las herramientas adecuadas y el uso de una escalera para alcanzar los motores reductores, ya que están situados a una altura no accesible.



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

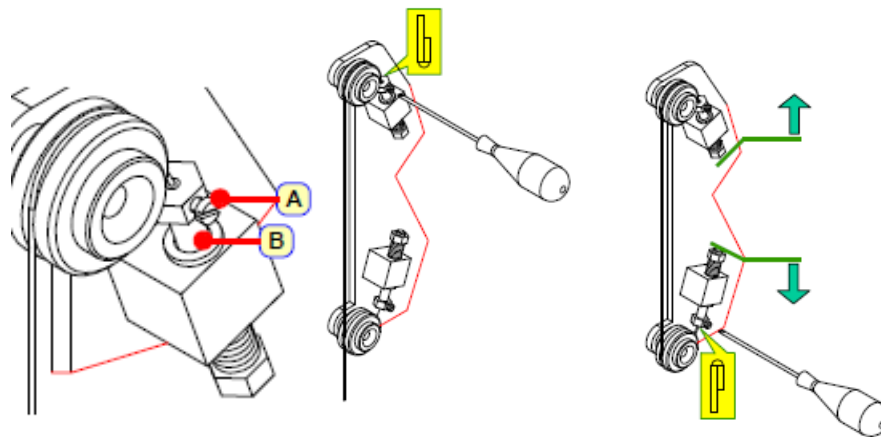


- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Ajustar los tensores previstos en los puntos de enganche de la cadena al carro.
Esta operación debe ser realizada por el Técnico de Mantenimiento Mecánico.
- 4) Regular la tensión de la cadena que acciona el grupo de elevación del carro
- 5) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 6) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

El hilo de corte solamente deberá cambiarse si se ha roto.

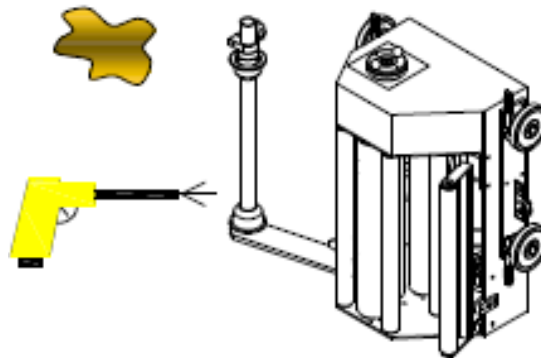


- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Aflojar los tornillos de los pasadores
- 4) Quitar las virutas del orificio de enganche.
- 5) Plegar el extremo superior del nuevo hilo

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 6) Pasarlo por el orificio de enganche del pasador , y apretar el tornillo .
- 7) Desenrollar el hilo del pasador superior y bobinarlo en el inferior colocándolo en las ruedecillas de alimentación
- 8) Determinar la longitud aproximadamente y doblar el extremo inferior
- 9) Introducir el extremo inferior en el orificio de enganche del pasador, tensando debidamente los muelles tensores y apretar el tornillo .
- 10) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 11) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.



- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 3) Limpiar los rodillos con un chorro de aire limpio, si es necesario, utilizar también un paño limpio y seco.
- 4) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 5) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

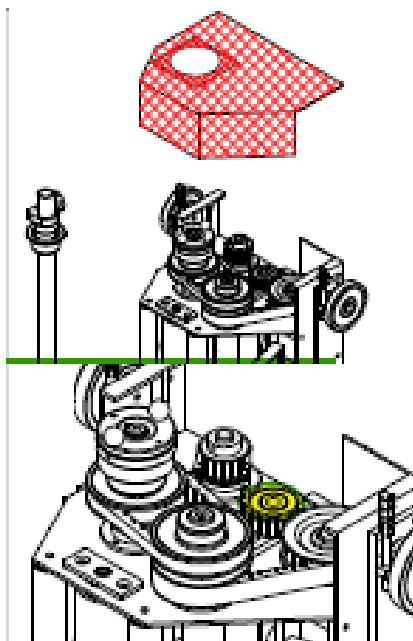
Para los grupos de pre-estirado que llevan motores reductores estándar no es necesario realizar ningún tipo de mantenimiento porque están lubricados de por vida.

Los grupos de pre-estirado que llevan los motores reductores SEW, será necesario realizar el cambio de aceite cada 4.000 horas.

- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Quitar el Carter

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

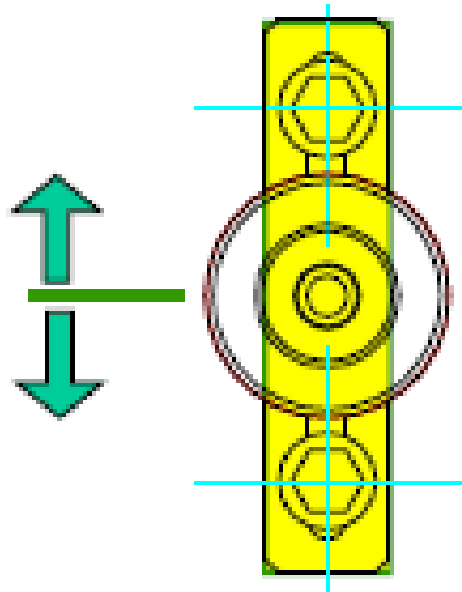
Logotipo de la Empresa



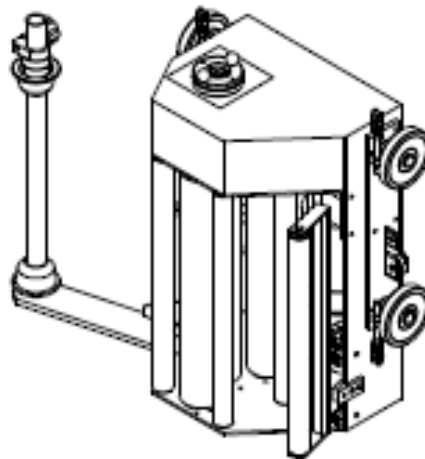
- 4) Tensar la correa regulando la posición del tensor (aflojar y apretar los correspondientes tornillos de bloqueo). La tensión de la correa deberá ser adecuada para sus características técnicas.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



5) Montar el Carter

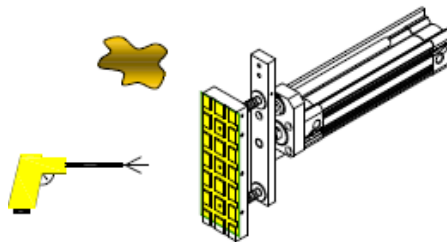


6) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 7) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.



- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Esperar a que se enfríe la barra soldadora (20 minutos aproximadamente) antes de realizar cualquier operación de limpieza.
- 4) Eliminar las impurezas con un paño seco y limpio
- 5) Limpiar con un chorro de aire limpio. Si es necesario, limpiar también con un paño limpio y seco.
- 6) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 7) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

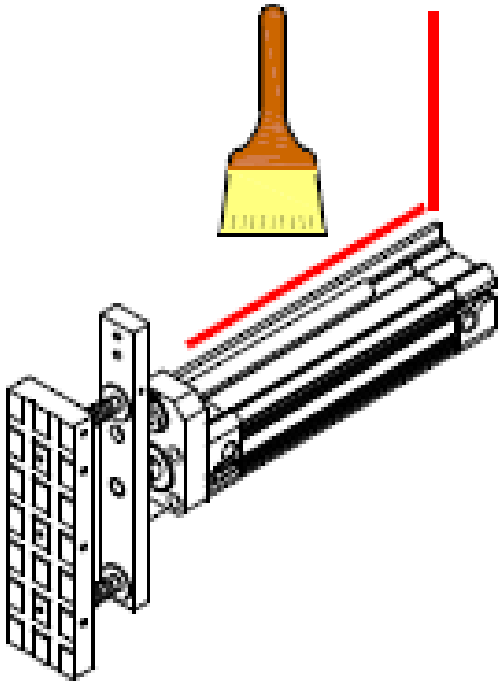
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Es necesario engrasar la barra de la guía de deslizamiento. La grasa hay que aplicarla de manera uniforme y aplicando una cantidad razonable a lo largo de toda la barra.
- 4) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 5) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

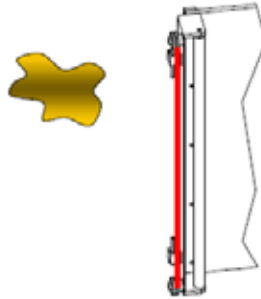
Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

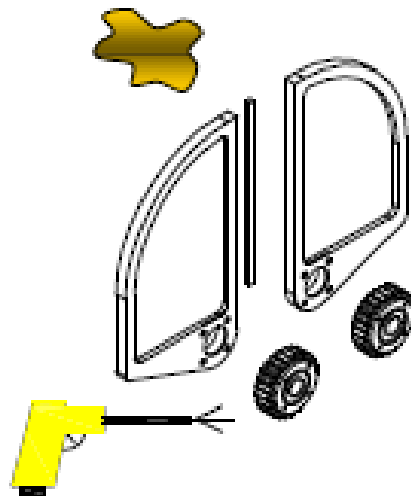
Logotipo de la Empresa	



- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Eliminar las impurezas del hilo de corte con un paño seco y limpio.
- 4) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 5) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

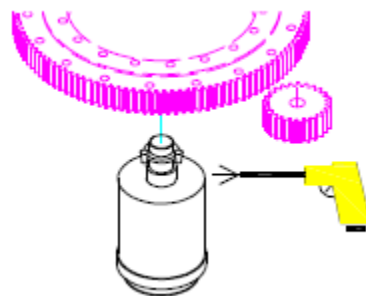
Logotipo de la Empresa	



- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Limpiarlas con un chorro de aire limpio, de ser necesario, utilizar también un paño seco y limpio.
- 4) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 5) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	



- 1) Apagar la máquina
- 2) Coloque el candado en el interruptor general (previamente colocado en la posición de apagado "0")
- 3) Limpiarla exclusivamente con un chorro de aire limpio.
- 4) Quitar las tapas laterales de protección de la toma giratoria para limpiar los contactos internos.
- 5) Quite el candado del interruptor general y déjelo en la posición de apagado "0"
- 6) Compruebe que no se haya dejado olvidadas herramientas o equipos dentro de la máquina o en sus alrededores.

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	1 vez/mes
	N/A
	1 vez/mes
	N/A
	1 vez/mes
	N/A
	1 vez/mes
	N/A

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	1 vez/mes
	N/A
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	N/A
	2 veces/mes

	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/trimestre
	1 vez/mes
	1 vez/semana

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	1 vez/semana
	1 vez/semana
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes

	3 veces/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	1 vez/trimestre
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	Cada 4 meses
	1 vez/mes
	1 vez/trimestre
	2 veces/mes
	Cada 2 meses
	Cada 2 meses
	Entre 3 y 5 años

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	1 vez/mes
	Cada 4 meses
	1 vez/mes
	Cada 2 meses
	Cada 2 meses
	2 veces/mes
	1 vez/trimestre
	Entre 3 y 5 años

	1 vez/mes
	1 vez/mes

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

	1 vez/mes
	1 vez/trimestre
	1 vez/mes
	Cada 2 años
	1 vez/trimestre
	N/A
	1 vez/mes
	Cada 2 años
	1 vez/trimestre
	1 vez/semana
	1 vez/trimestre
	1 vez/mes
	1 vez/mes
	1 vez/mes

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Partes Externas Limpias		
Partes Internas Limpias		

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Cables Eléctricos en buen estado.		
Rodillos de Transportador Limpios		
No hay partes defectuosas o desgastadas que necesiten sustitución. (Bandas Transportadoras, Rodamientos, etc.)		
No presenta ruidos ni vibraciones anómalas		
No existen pérdidas de aire eventuales en la máquina o en la línea de suministro de aire.		
Lubricación adecuada.		
Tuberías de aire sin fugas o deformaciones.		

--	--	--

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Partes Externas Limpias		
Zona de Carga Limpia		
Rodillos de Transportador de Salida Limpios		
Partes Internas Limpias		
Presión entre 6 y 6,5 Bars		
No hay partes defectuosas o desgastadas que necesiten sustitución. (Bandas Transportadoras, Rodamientos, etc.)		
No presenta ruidos ni vibraciones anómalas		
Cables Eléctricos en buen estado.		
No existen pérdidas de aire eventuales en la máquina o en la línea de suministro de aire.		
Lubricación adecuada.		
Tuberías de aire sin fugas o deformaciones.		

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Partes Externas Limpias		
Partes Internas Limpias		
Cables Eléctricos en buen estado.		
No hay partes defectuosas o desgastadas que necesiten sustitución.		
No presenta ruidos ni vibraciones anómalas		
No existen pérdidas de aire eventuales en la máquina o en la línea de suministro de aire.		
Lubricación adecuada.		
Rodillos Limpios		
Tuberías de aire sin fugas o deformaciones.		

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Partes Externas Limpias		
Partes Internas Limpias		
Cables Eléctricos en buen estado.		
No hay partes defectuosas o desgastadas que necesiten sustitución.		
No presenta ruidos ni vibraciones anómalas		
No existen pérdidas de aire eventuales en la máquina o en la línea de suministro de aire.		
Lubricación adecuada.		
Tuberías de aire sin fugas o deformaciones.		

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Partes Externas Limpias		
Partes Internas Limpias		
Cables Eléctricos en buen estado.		
Hilo de Corte en buen estado y limpio		
Rodillos del grupo Portabobina pre-estirado Modelo 498VM Limpio		
Rodillos Limpios		
No hay restos de material entre las coronas de conexión de las mordazas		
Condensación del Grupo de Tratamiento de Aire descargado.		
No hay partes defectuosas o desgastadas que necesiten sustitución.		
No presenta ruidos ni vibraciones anómalas		
No existen pérdidas de aire eventuales en la máquina o en la línea de suministro de aire.		

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	

Logotipo de la Empresa	

Lubricación adecuada.		
Tuberías de aire sin fugas o deformaciones.		

Elaborado	Revisado	Aprobado
Pasante FUNDEI	Coordinador de Mantenimiento Mecánico	Gerente de Mantenimiento
Fecha Elaboración	Fecha Revisión	Fecha de Aprobación
Mayo 2017	Agosto 2017	