



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.  
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN  
DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA**

**Tesis Monográfica para optar al Título de  
Ingeniero Eléctrico**

**Título**

**“Propuesta de Manual de Mantenimiento Eléctrico  
Preventivo para Maquinaria e Instalaciones de la Empresa  
los Nogales S.A”**

..

**Autores**

Br. Walter Rafael González Pérez 2010-33735

Br. Francisco José Gómez Urbina 2008-23312

**Managua, 11 de noviembre del 2022**

## Contenido

Introducción.....	10
Antecedentes.....	11
Justificación .....	13
Objetivos.....	14
Objetivo general: .....	14
Objetivos específicos: .....	14
Marco Teórico.....	15
Mantenimiento.....	15
Tipos de mantenimientos.....	15
Mantenimiento preventivo .....	15
Mantenimiento Preventivo Directo o Periódico .....	16
Importancia del mantenimiento preventivo .....	17
Clasificación de mantenimiento preventivo.....	17
Mantenimiento preventivo rutinario .....	17
Mantenimiento programado periódico .....	17
Mantenimiento analítico .....	18
Características de un programa de Mantenimiento Preventivo .....	18
Fallas en las máquinas .....	18
Planeación previa de las actividades de mantenimiento preventivo .....	18
Programa de mantenimiento preventivo.....	19
Selección del personal adecuado para ejecutar el mantenimiento preventivo .....	19
Inventario de refacciones ajustado a las demandas .....	19
Costos de reparación .....	19
Aplicación del mantenimiento preventivo .....	19
Ventajas y desventajas de la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo .....	20
Ventajas.....	20
Desventajas.....	21
Diferencia entre mantenimiento preventivo por uso y por tiempo .....	21
Mantenimiento correctivo .....	22

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

No planificado.....	22
Planificado .....	22
Mantenimiento predictivo .....	22
Planificación y distribución de los programas .....	23
Solicitud de servicio de mantenimiento y su procedimiento para su autorización.....	24
Inspección.....	24
Hipótesis .....	25
Diseño Metodológico .....	26
Tipo de investigación .....	26
Población .....	26
Muestra .....	26
Variables .....	26
Dependientes.....	26
Independientes.....	26
Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	27
Técnicas .....	27
Maquinas procesadoras de madera .....	28
1-Martin T74 (Encuadradora).....	28
T74 Classic.....	29
Partes.....	30
2-Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	31
Datos técnicos .....	32
Partes.....	33
3-Martin T45(regruesadora).....	34
Datos técnicos .....	34
Partes.....	35
4-Martin T54 (cepilladora de superficies) .....	36
Datos técnicos .....	36
Partes.....	37
5-Powermatt 400XL(Moldurera-cepilladora) .....	37
Componentes .....	38

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

6- Graule zs200 .....	38
Datos técnicos .....	39
Partes .....	39
Diagnóstico de la situación actual .....	40
1-Martin T74 (Escuadradora) .....	41
1-Actividad: Limpieza.....	41
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	41
Procedimiento .....	41
Materiales.....	41
2-Actividad: Limpieza pantalla táctil. ....	42
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	42
Procedimientos.....	42
Materiales.....	42
3- Actividad: Mantenimiento del equipo de seguridad. ....	42
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	42
Procedimientos.....	42
4- Actividad: Lubricación. ....	45
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	45
Procedimientos.....	45
5- Actividad: Engrase centralizado. ....	45
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	45
Procedimientos.....	45
Materiales:.....	45
5- Actividad: Lubricación de carro. ....	46
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	46
Procedimientos.....	46
Materiales.....	46
6- Actividad: Cambiar las correas de accionamiento. ....	47
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	47
Procedimientos.....	47
7- Actividad: Montaje de la mesa transversal. ....	48

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	48
Procedimientos.....	48
8- Actividad: Acometida neumatica. ....	49
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	49
Procedimientos.....	49
9- Actividad: Ajustar tope paralelo.....	49
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	49
Procedimientos.....	49
9- Actividad: Ajustar longitud de corte.....	50
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	50
Procedimientos.....	50
10- Actividad: transposición de tope longitudinal. ....	50
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	50
Procedimientos.....	50
10- Actividad: Ajuste de corte de ángulo en el tope longitudinal. ....	51
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	51
Procedimientos.....	51
11- Actividad: Ajustar Velocidad. ....	52
Equipo: Martin T74 (Escuadradora) .....	52
Procedimientos.....	52
2-Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	54
1- Actividad: Limpieza.....	54
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	54
Procedimientos.....	54
Materiales.....	54
2- Actividad: Mantenimiento del equipo de seguridad. ....	54
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	54
Procedimientos.....	54
3- Actividad: Verificar el funcionamiento del sistema Dornfix.....	55
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	55
Procedimientos.....	55

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Materiales.....	55
Procedimientos.....	56
Materiales.....	57
5- Actividad: Lubricación-Puntos de engrase con aceite.....	57
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	57
Procedimientos.....	57
Materiales.....	57
6- Actividad: Puntos de engrase con grasa.....	58
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	58
Procedimientos.....	58
Materiales.....	59
7- Actividad: Puntos de engrase pequeño.....	59
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	59
Procedimientos:.....	59
Materiales:.....	59
8- Actividad: Cambiar las correas de accionamiento. ....	60
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	60
Procedimientos.....	60
Materiales.....	61
9- Actividad: T27 con regulación de velocidad continua.....	61
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	61
Procedimientos.....	61
10- Actividad: Preparar y ajustar la máquina. ....	62
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	62
Procedimientos.....	62
11- Actividad: Conexión a la aspiración de virutas.....	63
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	63
Procedimientos:.....	63
12- Actividad: Ajustar profundidad de fresado con volante. ....	63
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	63
Procedimientos.....	63

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

13- Actividad: Ajustar la escuadra de tope a la derecha con volante. ....	64
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	64
Procedimientos.....	64
14- Actividad: Ajustar velocidad .....	65
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	65
Procedimientos.....	65
14- Actividad: Duplicar la velocidad. ....	65
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	65
Procedimientos.....	65
14- Actividad: Bloqueo del huso.....	67
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	67
Procedimientos.....	67
15- Actividad: Soltar el mandril porta fresa. ....	67
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	67
Procedimientos.....	67
16- Actividad: Tensar el mandril porta fresa. ....	68
Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo).....	68
Procedimientos.....	68
3-Martin T45(regruesadora).....	69
1- Actividad: Limpieza.....	69
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	69
Procedimientos.....	69
Materiales.....	69
2- Actividad: Cambiar las correas de transmisión. ....	69
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	69
Procedimientos.....	69
Materiales.....	70
3- Actividad: Cambio de cuchillas en el cabezal TERSA. ....	71
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	71
Procedimientos.....	71
Materiales.....	71

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

4- Actividad: Elementos de engrase.....	72
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	72
Procedimientos.....	72
Materiales.....	72
5- Actividad: Puntos de engrase en la máquina.....	72
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	72
Procedimientos.....	72
Materiales.....	73
6- Actividad: Cambiar los rodillos de goma.....	73
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	73
Procedimientos.....	73
Materiales.....	74
7- Actividad: Ajustar rodillos de goma.....	74
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	74
Procedimientos.....	74
-Actividad: Conexión eléctrica.....	75
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	75
Procedimientos.....	75
Actividad: Conexión a la aspiración.....	76
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	76
Procedimientos.....	76
Actividad: Instalar cuchilla para perfilado.....	77
Equipo: Martin T45(regruesadora).....	77
Procedimientos.....	77
4-Martin T54 (cepilladora de superficies).....	78
1- Actividad: Limpieza.....	78
Equipo: Martin T54(cepilladora).....	78
Procedimientos.....	78
Materiales.....	78
- Actividad: Lubricación.....	79
Equipo: Martin T54(cepilladora).....	79

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Procedimientos.....	79
Materiales.....	79
2- Actividad: Cambiar las correas de accionamiento.....	80
Equipo: Martin T54(cepilladora).....	80
Procedimientos.....	80
Materiales:.....	80
3- Actividad: Elementos de engrase.....	81
Equipo: Martin T54(cepilladora).....	81
Procedimientos.....	81
Materiales.....	81
4- Actividad: Conexión eléctrica.....	81
Equipo: Martin T54(cepilladora).....	81
Procedimientos.....	81
5-Powermatt 400XL(Moldurera-cepilladora).....	82
1-Actividad: Revisar dispositivos de protección.....	82
Equipo: Powermatt 400.....	82
Procedimientos.....	82
2-Actividad: Conexión eléctrica.....	83
Equipo: Powermatt 400.....	83
Procedimientos.....	83
3-Actividad: Conexión neumática.....	83
Equipo: Powermatt 400.....	83
Procedimientos.....	83
Procedimientos.....	84
-Actividad: lubricación.....	85
Equipo: Powermatt 400.....	85
Procedimientos.....	85
Actividad: Cambiar correa.....	89
Equipo: Powermatt 400.....	89
Procedimientos.....	89
6- Graule zs200.....	90

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

1-Actividad: Dispositivos de seguridad.....	90
Equipo: Graule zs 200 .....	90
Procedimientos.....	90
2-Actividad: Conexión eléctrica.....	91
Equipo: Graule zs 200 .....	91
Procedimientos.....	91
Actividad: Cambiar hoja de sierra. ....	92
Equipo: Graule zs 200 .....	92
Procedimientos.....	92
3-Actividad: Ajuste del inglete.....	92
Equipo: Graule zs 200 .....	92
Procedimientos.....	92
4-Actividad: Ajuste de elevación. ....	93
Equipo: Graule zs 200 .....	93
Procedimientos.....	93
5-Actividad: Cambiar correa.....	93
Equipo: Graule zs 200 .....	93
Procedimientos.....	93
Bibliografía .....	95

## **Introducción**

La empresa los Nogales S.A es una empresa formado y desarrollado por artesanos del sector madera mueble, dedicado a la elaboración de muebles de madera y sus derivados, además de servir como centro de capacitación fomentado a la formación de jóvenes en busca de oportunidades laborales, actualmente se encuentra ubicado en el Departamento de Masaya zona en la cual abunda la materia prima madera.

ya que carecen de conocimientos técnicos referente a mantenimiento eléctrico no garantizan un buen mantenimiento eléctrico de su maquinaria e instalaciones, lo cual conlleva a contratar personal externo para realizar actividades de mantenimiento eléctrico correctivo elevando los costos, muchas veces han tenido fallas eléctricas en plena producción y parte del personal ha sufrido choques eléctricos.

Se pretende realizar una propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo, para las maquinas procesadoras de madera y las instalaciones que actualmente están siendo utilizadas en el Taller; Para el desarrollo de este trabajo monográfico inicialmente se realizara un diagnóstico para verificar el estado en que se encuentra la maquinaria e instalaciones en estudio.

Una vez elaborado el diagnostico referente al mantenimiento eléctrico de la maquinaria e instalaciones se procederá a elaborar una propuesta de manual de mantenimiento preventivo de manera que se pueda implementar mejorando el funcionamiento actual de la maquinaria de procesamiento de la madera e instalaciones eléctricas existentes; incrementando así la productividad y calidad de los productos ofrecidos

Es de suma importancia la caracterización de los equipos que intervienen en el proceso, ya que resulta fundamental el conocimiento de los parámetros de funcionamiento de las máquinas para proponer un adecuado plan de mantenimiento preventivo tomando acciones correspondientes a fin de que las reparaciones puedan planearse, programarse y completarse en tiempo suficiente para reducir el impacto en las operaciones y el costo total ante una falla.

El manual de mantenimiento se elaborará utilizando la herramienta LEM que significa sistema de lubricación eléctrica y mecánico con el cual se espera que la empresa los Nogales S.A pueda superar sus carencias e mantenimiento preventivo de la maquinaria para procesamiento de la madera e instalaciones eléctricas.

## **Antecedentes**

Como antecedente de este estudio se tiene la tesis titulada “Realizar el Plan de Mantenimiento Preventivo de la maquinaria del departamento de marcos y molduras en la Empresa Antiguo Arte Europeo S. A. de C.V.” (Cervantes,2011)

Una de las formas de alcanzar las condiciones óptimas en el funcionamiento de los equipos y continuidad, es a través del establecimiento e implantación de Programas de Mantenimiento que garanticen la disponibilidad, confiabilidad y eficiencia en su más alto nivel; es aquí donde, el mantenimiento preventivo juega un papel importante.

Establecen la necesidad de fomentar un mantenimiento preventivo en el aspecto operacional de los distintos tipos de maquinarias. De igual manera proponer pautas para la conservación más adecuada de los equipos e instalaciones, basadas en la rutina de lubricación y de inspección de cada equipo, así como la lista de las partes más críticas de dichos equipos. Esta información es necesaria para poder aplicar el mantenimiento que necesitan las máquinas para funcionar durante más tiempo sin que se presenten fallas graves o deterioros prematuros. La solución de la situación de la empresa se fundamentó en los beneficios del mantenimiento, que bien aplicado tiene altos costos, pero genera buenos beneficios como son:

- Cumplimiento y mejoramiento de las metas de producción de la planta garantizada por una mayor disponibilidad operacional de los equipos.
- Reducción importante de las fallas de los equipos y de los costos involucrados por disminución de los trabajos de emergencia y/o de los accidentes e incidentes ocasionados por fallas mayores de los equipos.
- Extensión de la vida útil de la maquinaria y reducción de gastos por reemplazo de los equipos.
- Personal mejor entrenado, ordenado y con mayor capacidad técnica, lo que se traduce en un ambiente de trabajo más limpio y seguro.

Como segundo antecedente se tiene la tesis titulada “Implementación del Mantenimiento Preventivo y Correctivo en el Área de Guillotinado en una Empresa que Manufactura Plywood “(Cardona,2005)

Afirman de acuerdo a las investigaciones que han realizado, que es de vital importancia que en toda empresa se establezcan mecanismos para conservar y mantener los equipos dentro de

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

las condiciones necesarias para evitar paradas o fallas incipientes en equipos e instalaciones de la empresa, todo esto representa un elemento clave para maximizar la calidad y minimizar los costos. También se destaca que el mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos e instalaciones permite alargar la vida útil en los mismos.

Se realizó una descripción de la maquinaria con la que se cuenta actualmente, se especificó su función, las partes de las cuales están compuestas y los accesorios más comunes también se implementaron los formatos para llevar un control adecuado de las actividades que se realizan en cada máquina, dentro de los formatos se implementaron las fichas técnicas, historial de fallas, paros de máquina, entre otros.

En base a la información obtenida de la maquinaria se implementó el mantenimiento preventivo, la adecuada lubricación y reemplazo de accesorios. Se codificó tanto a los empleados como a la maquinaria para entrelazar la información, de cada actividad realizada por máquina. Se le impartió la capacitación adecuada al personal de operación como al de mantenimiento.

## **Justificación**

La presente investigación que se realizara en la empresa Los Nogales S.A es una debido a los distintos efectos negativos que se evidencian durante el proceso de acondicionamiento o preparación de la madera que será utilizada para la fabricación de muebles la cual se ve afectada con paros imprevistos de los equipos que se involucran directamente en proceso productivo por ciertas fallas en las maquinas encargadas de hacer este trabajo ocasionando pérdidas a la empresa y por consiguiente a sus trabajadores, proveedores y clientes.

La presente tesis se realiza con la intención de analizar y mostrar posibles soluciones al problema antes exteriorizados, el cual en esencia va dirigido a personas autodidactas que quieran conocer acerca del tema, la presentamos como una oportunidad para trascender en lo que son las distintas formas de mejorar, como respuesta ante la situación se ha planteado elaborar una propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo que permita minimizar las perdidas en el proceso que se da desde la preparación de la materia prima hasta la elaboración del producto final como lo son los muebles, ventanas, puertas, etc.

Por lo antes mencionado es necesario determinar el debido control de estos equipos para evitar fallas eventuales que limiten la producción normal del producto servicio y alargar la vida útil de los equipos que por consiguiente beneficiaran de forma directa en el ámbito económico de la empresa.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

- Elaborar propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo, para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.

### **Objetivos específicos:**

- Realizar diagnóstico de la situación actual de la maquinaria procesadoras de madera e instalaciones ubicadas en la empresa Los Nogales S.A.
- Elaborar propuesta de manual para mantenimiento eléctrico preventivo de las maquinaria e instalaciones ubicadas en la empresa Los Nogales S.A.
- Proponer plan para la implementación de manual de mantenimiento eléctrico preventivo tanto para maquinaria e instalaciones existentes en la empresa.

## **Marco Teórico**

### **Mantenimiento**

Según Moubray (2010). Se define habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento.

El mantenimiento engloba las técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, y contribuyendo a los beneficios de la empresa. Es un órgano de estudio que busca lo más conveniente para las máquinas, tratando de alargar su vida útil de forma rentable para el usuario.

### **Tipos de mantenimientos**

#### **Mantenimiento preventivo**

Según el RCM de Moubray (1999) “Es asegurar que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas, esto es porque el mantenimiento (el proceso de causar que continúe) solamente puede entregar la capacidad incorporada (confiabilidad inherente) de cualquier elemento. No puede aumentarla. En otras palabras, si cualquier tipo de equipo es incapaz de realizar el funcionamiento deseado en principio, el mantenimiento por sí solo no puede realizarlo. En tales casos, debemos modificar los elementos de forma que pueda realizar el funcionamiento deseado o por el contrario reducir nuestras expectativas.” (pág.8)

Se puede decir que el objetivo principal del mantenimiento preventivo (MP), es garantizar que las maquinarias de un proceso productivo estén en óptimas condiciones para desarrollar el trabajo asignado de forma eficiente y eficaz.

El autor Dixon (2000) afirma que: El mantenimiento preventivo es una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

potenciales de las funciones para las que fue creado un activo. Puede planearse y programarse con base en el tiempo, el uso o las condiciones del equipo.

El mantenimiento preventivo puede ser planeado previamente, aunque en algunos casos se pueden encontrar posibles fallas que ameriten de su corrección inmediata, aunque no fue planeada la ejecución con anticipación. (Cervantes, 2011, Pág. 26)

Según la opinión de (González, 2011). Es importante resaltar, que el mantenimiento se lleva a cabo o se programa de formas diferentes, todo dependerá del tiempo, de las condiciones, del uso y del lugar donde opere el equipo. La incógnita más crítica en el mantenimiento preventivo es: ¿Qué conjunto de tareas deben realizarse para impedir una falla? Es lógico que si se entiende el mecanismo de la falla real del equipo, que pueda decidir qué tareas serán prioritarias atender para impedir que se presente el fallo o la descompostura.

### **Mantenimiento Preventivo Directo o Periódico**

por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo. Se basa en la Confiabilidad de los Equipos sin considerar las peculiaridades de una instalación dada. Ejemplos: limpieza, lubricación, recambios programados.

González (2011) afirma lo siguiente: Ningún sistema puede anticiparse a las fallas que no nos avisan por algún medio. Por lo tanto, las fuentes que determinan la programación del mantenimiento preventivo están constituidas, por los registros o historiales de reparaciones existentes en la empresa, los cuales nos informan sobre todas las tareas de mantenimiento que el bien ha sufrido durante su permanencia en nuestro poder.

### **Importancia del mantenimiento preventivo**

La importancia del mantenimiento preventivo dentro de una empresa radica en la confiabilidad garantizando un adecuado funcionamiento de las máquinas en el área de producción y de la misma forma sirve para maximizar su tiempo de servicio y a la vez una mayor vida útil. A través del mismo se logra eliminar la improvisación en las actividades de mantenimiento, las cuales representan un alto costo para la empresa.

Las actividades de un mantenimiento preventivo procuran disminuir las fallas en las maquinarias y optimizar la vida útil de los equipos, garantizando su buen funcionamiento durante el tiempo de utilidad.

Los tiempos muertos o tiempo de parada de las máquinas se reducen en su mínima expresión garantizando así menos desperdicios de materiales, tiempo y recursos necesarios para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos propuestos por la administración en una empresa.

En lo que concierne a la integridad física de los empleados, el mantenimiento preventivo a través de sus constantes revisiones y planeaciones, evita que se produzcan accidentes provocados por una descompostura de un equipo en pleno trabajo, con lo que se reducen las tasas de accidentes y enfermedades ocupacionales.

### **Clasificación de mantenimiento preventivo**

Según Morrow (1996) clasifica el mantenimiento preventivo en:

#### **Mantenimiento preventivo rutinario**

Es aquel donde se dan una serie de instrucciones precisas para atender de forma satisfactoria el equipo y a su vez para atender el equipo en forma frecuente y estable.

#### **Mantenimiento programado periódico**

Se basa en instrucciones de Mantenimiento de los fabricantes, para obtener y realizar en cada ciclo la revisión y sustitución de los elementos más importantes de los equipos.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

### **Mantenimiento analítico**

Es el análisis de fallas que indica cuándo se deben aplicar las actividades de mantenimiento para prevenir las fallas de equipo.

### **Características de un programa de Mantenimiento Preventivo**

De acuerdo Alvendy (1985). Las principales características de Mantenimiento Preventivo son las siguientes:

Establecer un programa continuo que deberá ser establecido y operado por personas que están capacitadas en el mantenimiento del equipo.

Preparar lista de verificación que también deberá ser realizadas por personas que conozca de mantenimiento. Estas listas son utilizadas para hacerles inspecciones programadas en forma regular.

Planear si es a corto o largo plazo la revisión de equipo, está es una de las características principales en los equipos. El a corto plazo se refiere a que el equipo deberá ser revisado en un mínimo tiempo estipulado, para que siga siendo productivo. El a largo plazo este afectaría normalmente el equipo de servicio de la planta.

### **Fallas en las máquinas**

En esencia, saber antes de que ocurra una falla en un equipo, es la principal tarea del mantenimiento preventivo. La idea es predecir, planear y ejecutar el mantenimiento de un aparato antes de la descompostura, garantizando que todos los componentes para el trabajo estén disponibles.

### **Planeación previa de las actividades de mantenimiento preventivo**

Uno de los pilares más importante del mantenimiento preventivo lo representa la planificación, en virtud de que la esencia del mantenimiento es prevenir las fallas antes que se originen, para lo cual es necesario desarrollar métodos que permitan organizar el tiempo, lugar, materiales y personal que realizará la tarea de mantenimiento.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

### **Programa de mantenimiento preventivo**

Se trata de la descripción detallada de las tareas de Mantenimiento Preventivo asociadas a un equipo o máquina, explicando las acciones, plazos y recambios a utilizar; en general, hablamos de tareas de limpieza, comprobación, ajuste, lubricación y sustitución de piezas.

### **Selección del personal adecuado para ejecutar el mantenimiento preventivo**

Es elemental contar con el personal calificado para desarrollar la tarea de mantenimiento, es decir, se procura eliminar la improvisación, la pérdida de materiales y garantizar la calidad del trabajo realizado.

### **Inventario de refacciones ajustado a las demandas**

Un programa de mantenimiento efectivo siempre tendrá en cuenta que las piezas o refacciones estén disponibles a la hora de realizar el trabajo, también, evitará mantener un excesivo inventario de piezas que regularmente no se utilicen, haciendo un balance adecuado a la demanda y las frecuentes fallas.

### **Costos de reparación**

Un programa de mantenimiento bien estructurado, garantiza la calidad del trabajo ejecutado, disminuye el tiempo de reparación, utiliza los materiales adecuados, lo que a su vez genera una disminución considerable en los gastos en ese sentido.

### **Aplicación del mantenimiento preventivo**

Los altos niveles de automatización y los avances tecnológicos, han provocado que las empresas modernas y no tan modernas, utilicen cada vez más el mantenimiento preventivo como instrumento importante para alcanzar sus objetivos.

Se están usando los conceptos de mantenimiento preventivo en el área de servicio, informática, en la rama automotriz, electrónica y muy ampliamente en las industrias y talleres mecánicos.

Las empresas manufactureras se han visto beneficiadas de una forma muy importante aplicando los conceptos de mantenimiento preventivo de manera correcta. Los costos para producir un bien o servicio, por lo regular, son muy elevados y un paro o falla por causa de

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

una máquina en la línea de producción representa una disminución considerable en la productividad de la empresa que se traduce en pérdidas de tiempo, dinero, materia prima y recursos.

## **Ventajas y desventajas de la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo**

### **Ventajas**

- a) Confiabilidad, las maquinarias operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado y sus condiciones de funcionamiento
- b) Planeación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los cambios o medios necesarios.
- c) Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con la producción.
- d) Reducción de accidentes y daños físicos a los colaboradores.
- e) Seguridad. Se puede establecer un lugar adecuado para realizar las revisiones y/o asegurar la zona en donde se realizan las tareas.
- f) Costo de reparaciones. Es posible reducir el costo de reparaciones, ya que remplazar una pieza o parte del equipo que no se encuentre en estado óptimo puede evitar que el equipo resulte con un daño mayor y por lo tanto más costoso.
- g) Carga de trabajo. La carga de trabajo es más uniforme ya que el personal tiene asignadas las tareas que va a realizar.
- h) Reduce las fallas y tiempos muertos.
- i) Incrementa la vida de los equipos e instalaciones. Si se tiene un buen cuidado con los equipos puede ayudar a incrementar su vida útil. Sin embargo, requiere de involucrar a todos en la idea de cumplir fielmente con el programa.
- j) Mejora la utilización de los recursos. Cuando los trabajos se realizan con calidad y el programa se cumple fielmente. El mantenimiento preventivo incrementa la utilización de maquinaria, equipo e instalaciones.
- k) Reduce los niveles del inventario. Al tener un mantenimiento planeado puede reducir los niveles de existencias del almacén ya que se dispone de lo que se va a necesitar.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

l) Ahorro. Un peso ahorrado en mantenimiento son muchos pesos de utilidad para la compañía. Cuando los equipos trabajan más eficientemente el valor del ahorro es muy significativo.

### **Desventajas**

a) Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.

b) La falta de un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.

c) Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo producen falta de motivación en el personal.

d) Se requiere de mucho esfuerzo y disciplina para mantener y mejorar un programa de mantenimiento preventivo, por parte de la gerencia y de cada uno de los trabajadores.

### **Diferencia entre mantenimiento preventivo por uso y por tiempo**

Es determinante establecer esta diferencia, debido a que se trata de planear el mantenimiento antes de que ocurra la falla, por tal razón, se dice que el mantenimiento preventivo por uso se refiere a la cantidad de horas que un determinado equipo opera en el día, semana, mes o año.

Cuando se tienen los datos sobre la cantidad de horas que trabaja una máquina, de manera fácil se puede determinar cuándo una pieza adquiere desgastes, cuándo es necesario hacer ajustes, cuándo es posible cambiar aceite y así sucesivamente.

Mantenimiento preventivo basado en el tiempo, habla de la vida útil de la maquinaria y de los años que tiene en operación. Muchos fabricantes de equipos, maquinarias, rodamientos, entre otros, estiman un tiempo de utilidad para sus productos, especificando que, transcurrido ese tiempo, ya el equipo no trabaja con mucha confianza o seguridad.

Es importante saber este dato a la hora de comprar una maquinaria que ya ha sido utilizada, ya que, a través de esta información, los encargados de mantenimiento pueden inferir de manera oportuna cuáles son los posibles riesgos o potenciales fallas que se pueden presentar al momento de ponerla en operación durante un tiempo determinado.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

De manera clara se puede establecer, que el mantenimiento preventivo basado en el uso se refiere a las horas o jornadas de trabajo que tiene un equipo y el mantenimiento preventivo basado en el tiempo se refiere a la vida útil del mismo.

### **Mantenimiento correctivo**

Es aquel que se lleva a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla en el equipo. Se clasifica en:

#### **No planificado**

Es el que debe actuar lo más rápidamente posible con el objetivo de evitar costos y daños materiales y/o humanos mayores. Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).

#### **Planificado**

En este tipo de mantenimiento se sabe con anticipación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuesto y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente. Al igual que el anterior, corrige la falla y actúa ante un hecho cierto. La diferencia con el de emergencia, es que no existe el grado de apremio del anterior, sino que los trabajos pueden ser programados para ser realizados en un futuro, sin interferir con las tareas de producción.

### **Mantenimiento predictivo**

Es el Servicio de seguimiento del desgaste de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o estimación hecha por evaluación estadística, tratando de extrapolar el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto de cambio. Es también conocido como Mantenimiento Preventivo Indirecto o Mantenimiento por Condición.

Pretende detectar las fallas antes de que se desarrollen en una rotura u otras interferencias en producción. Está basado en inspecciones, medidas y control del nivel de condición de los equipos.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

A diferencia del Mantenimiento Preventivo Directo, que asume que los equipos e instalaciones siguen cierta clase de comportamiento estadístico, el Mantenimiento Predictivo verifica muy de cerca la operación de cada máquina operando en su entorno real. Sus beneficios son difíciles de cuantificar ya que no se dispone de métodos tipo para el cálculo de los beneficios o del valor derivado de su aplicación.

### **Planificación y distribución de los programas**

Desde el punto de vista del mantenimiento, el atributo más valioso de los operarios es que están cerca del equipo durante mucho tiempo. Como consecuencia, ellos son los que pueden realizar muchas de las tareas simples de “a condición” y búsqueda de fallos.

Cuando tales tareas las tienen que hacer los operarios, necesitamos asegurarnos que las realizan a los intervalos de tiempos apropiados. Como tienden a ser tareas de alta frecuencia la mayoría se deben hacer diariamente o incluso una vez por turno (o incluso “continuamente” como se dijo anteriormente), es por lo tanto necesario planificar y distribuir los programas a intervalos regulares por las razones siguientes:

En la mayoría de los casos, sistemas de advertencia simples, son adecuados para éstos los sistemas formales, es probable que produzcan una gran cantidad de papeleo, especialmente si se produce una lista de chequeo nueva para cada operario en cada turno.

Los sistemas de advertencia simples que pueden usarse en lugar de las hojas de chequeo formales incluyen: Incorporar los chequeos de mantenimiento en los procedimientos operacionales estándar para el equipo en cuestión

Colocar la lista de chequeo permanentemente sobre la pared o en una cabina de control donde los operarios puedan verla fácilmente.

Entrenar a los operarios de tal forma que las búsquedas de los fallos se conviertan en su segunda naturaleza (un planteamiento que tiene mucho riesgo).

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

### **Solicitud de servicio de mantenimiento y su procedimiento para su autorización.**

Todo trabajo debe originarse en un documento a efecto de evitar la realización de labores sin importancia, innecesarias o no autorizadas para contar con el registro de las tareas efectuadas por máquinas.

La demanda de servicio puede provenir del personal de producción o de mantenimiento directamente. La solicitud deberá ser firmada por el personal de producción, mantenimiento y por el por el coordinador de mantenimiento preventivo.

Todas las solicitudes de servicio se detallarán en forma estándar. Este documento constituye la autorización básica para el trabajo que se realizará y la fuente de toda la información sobre reparación de rutina, mantenimiento general, etc. Que pasara a formar parte de los registros históricos. Dichas formas se utilizarán para todos los equipos en todo el departamento.

Quien haga la solicitud deberá especificar lo siguiente:

- Fecha de solicitud.
- Fechas en que se realizó el mantenimiento.
- Descripción del trabajo a realizar.
- Ubicación y número de máquina.
- Prioridades.
- Firma del solicitante.
- Nombre del responsable de la ejecución de mantenimiento.
- Tiempo estándar para la realización del mantenimiento.
- Hora de inicio y terminación del trabajo.

### **Inspección**

La determinación de lo que debe inspeccionarse y con qué frecuencia debe hacerse es uno de los puntos críticos y del que depende en gran parte el éxito o el fracaso de un programa de mantenimiento preventivo. Al respecto conviene capacitar al personal en términos y técnicas de control de calidad, incluyendo la elaboración de hojas de inspección.

Como guía general se dan a continuación las siguientes recomendaciones para inspeccionar:

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

- Todo lo susceptible de fallas mecánicas progresivas, como desgaste, corrosión y vibración.
- Todo lo expuesto por acumulación de materias extrañas: humedad, envejecimiento de materiales aislantes, depositación etc., como es el caso de contactores eléctricos, cables eléctricos, aceites aislantes, obstrucción en tuberías, resumideros de tanques y depósitos.
- Todo lo que sea susceptible de fugas, como es el caso de sistemas de lubricación, sistemas hidráulicos, sistemas neumáticos, sistemas de gas y de tuberías de distribución de fluidos.
- Las variaciones de límites pueden ocasionar fallas como niveles de depósitos de lubricación, niveles de aceites aislantes, niveles de anticongelante de los sistemas de enfriamiento, etc.
- Los elementos reguladores de todo lo que funciona con características controladas de precisión, gasto, temperatura, holgura mecánica, voltaje, intensidad de corriente, niveles de aislamiento, etc., generalmente requiere de pruebas.

### **Hipótesis**

“La falta de organización y planeación de las actividades de mantenimiento eléctrico preventivo en la maquinaria para el procesamiento de la madera y las instalaciones eléctricas causa altos costos, incrementa el tiempo muerto de las máquinas, disminuye la disponibilidad de las máquinas para la producción e impide la optimización del funcionamiento de los equipos.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo de investigación**

Descriptivo

### **Población**

Maquinaria e instalaciones eléctricas de la empresa Los Nogales S.A.

### **Muestra**

Maquinaria procesadora de madera e instalaciones eléctricas de la empresa Los Nogales S.A.

### **Variables**

#### **Dependientes**

1. Planeación del mantenimiento
2. Organización del mantenimiento
3. Volumen de madera

#### **Independientes**

1. Fallas de las máquinas.
2. Costos de mantenimiento.
3. Tiempo muerto de las máquinas.
4. Funcionamiento de los equipos.
5. Disponibilidad de repuestos.
6. Recursos para mantenimiento.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnicas**

1. Visitar la empresa Los Nogales S.A.
2. Detectar fallas existentes en la maquinaria procesadora de madera e instalaciones eléctricas actuales.
3. Recolectar información a través de una entrevista a los operarios, fotos a los equipos en cuestión.
4. Entrevista al responsable de la empresa acerca de los tipos de mantenimientos que se realizan a las máquinas.
5. Reconocimiento visual de los factores más determinantes de las máquinas que puedan influir en el proceso de diseño del mantenimiento preventivo.

## **Maquinas procesadoras de madera**

### **1-Martin T74 (Encuadradora)**

La Encuadradora se emplea para realizar el corte lineal a escuadra de tableros o tablones de madera, es una sierra circular con unas particularidades, como la existencia de un incisor que ejecuta antes del corte una pequeña ranura por la parte inferior del tablero a cortar. Esta ranura permite evitar la aparición de desperfectos durante el corte de maderas dotadas de revestimientos plásticos.

Es una máquina con avance manual de la pieza, provista de una hoja de sierra circular (disco de corte) que está fija durante la operación de corte, y de una mesa móvil integrada, adyacente al disco de corte, que puede estar equipada con disco incisor para cortar cantos posformados. El disco de corte está montado sobre un husillo horizontal situado por debajo de la mesa.

La Encuadradora T74 es una máquina de clase alta: tres ejes guiados y un control con pantalla táctil de 5,7” de fácil manejo con el que se pueden ajustar la altura, el ángulo y el ancho de corte con precisión y en segundos.

Además, se pueden seguir progresivamente complejas operaciones gracias a menús intuitivos, y la calculadora integrada permite los correspondientes cálculos. El control vigila también la capota de seguridad del disco de sierra. Si se ha colocado la capota estrecha, el tope paralelo se aproxima a 25 mm al disco, que en este caso no se puede inclinar. Con la capota ancha, la escuadra se detiene a un ancho de corte de 150 mm, y el disco se puede inclinar hasta 46°. Para trabajar con el disco de sierra de forma racional, a menudo se necesita la medida de corte respecto a la cara superior de la pieza de trabajo. Basta con introducir el espesor de la pieza en un menú y el sistema electrónico calcula entonces el ángulo de inclinación con el espesor de la pieza y posiciona el tope debidamente.

### T74 Classic

Dimensiones mesa	850 mm x 1500 mm Extensión de mesa de serie
Altura de mesa	900 mm
Longitud carro	3000 mm Opcional 1900 / 3300 / 3700 / 4300 mm
Eje de sierra	Ø 30 mm
Ancho de corte de herramienta	Máx. 14,8 mm (ángulo del corte 0°)
Cambio de disco	Sistema de cambio rápido "ProLock"
Diámetro disco de sierra	250 – 500 mm Máx. 450 mm con incisor insertado
Altura de corte con diámetro disco de sierra	Máx. 170 mm 500 mm
Ancho de corte	850 mm Opcional 1100 / 1350 / 1600 mm
Longitud corte	200 – 2020 mm Extraíble hasta 3400 mm
Inclinación disco de sierra	0° – 46°
Control	Power PC Pantalla táctil 5,7" (145 mm) Ángulo / altura/ ancho del corte con control
Potencia de motor	5,5 kW (7,5 PS)
Velocidades	2800 / 4000 / 5500 r.p.m.
Peso	Aprox. 1900 Kg
Agujeros de arrastre disco de sierra	2x Ø 10 mm
Bulón-guía de cuña	Ø 13 mm

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Codo de aspiración por encima de mesa	Ø 100 mm (capota de seguridad)
Cantidad de aire de aspiración mín.	9 m <sup>3</sup> /min
en caso de depresión con velocidad de aire	1750 Pa Mín. 20 m/s
Codo de aspiración por debajo de mesa	Ø 120 mm (bastidor de máquina)
Cantidad de aire de aspiración mín.	14 m <sup>3</sup> /min
en caso de depresión con velocidad de aire	620 Pa Mín. 20 m/s
Freno de eje de sierra	Freno eléctrico de corriente continua
Intervalo de frenada máx. admisible	1 vez en 3 min
Tensión de funcionamiento	Hallará
Frecuencia de red	estos datos
Corriente nominal	en la placa de identificación.

## Partes

- 1-Bastidor.
- 2-Brazo de sujeción.
- 3-Prolongacion de brazo.
- 4-Sistema de sujeción.
- 5-Mesa.
- 6-Cubre orificios.
- 7-Guia paralela.
- 8-Guia de plano deslizantes.
- 9-Tope.
- 10-Mesa de salida.
- 11-Bastidor de escuadra.
- 12-Disco de sierra.
- 13-Incisor.
- 14-Mandos.
- 15-Cubre sierra.

## **2-Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

La máquina tupi es una herramienta eléctrica que se usa para fresar y agujerear un área determinada de piezas duras como la madera o el plástico. Se compone por una mesa con un sistema rotativo con fresa para realizar perfiles en la madera.

Es una máquina versátil que permite diversas operaciones como el galceado, el moldurado y el pulido de molduras. Consta de una mesa con un eje vertical giratorio, impulsado por un motor. En el eje se colocan las herramientas de corte, conocidas como fresas. Gracias a las guías, se va desplazando la pieza de madera, normalmente de forma manual.

MARTIN aplica estándares en la Tupi de Eje Fijo. Reducción de tiempo de preparación gracias a la más moderna técnica. La tarea principal del nuevo control con pantalla táctil (Touch-Screen) es la reducción de tiempo de preparación gracias al respectivo apoyo que se da al usuario, ahora recibe la ayuda de un sistema electrónico de manejo intuitivo. Con un máximo de seis ejes controlados y visualizados electrónicamente, la T27 contribuye en gran medida a aumentar la eficiencia del taller.

Control con pantalla táctil. Cada T27 está dotada de un moderno control con pantalla táctil TFT que se opera de forma intuitiva. Los símbolos de color auto explicativos, los mensajes de texto concisos y una estructura de menú clara sirven de apoyo a los operarios menos experimentados y garantizan resultados perfectos. Todas las indicaciones digitales de medidas en la T27 siempre muestran la medida real de la herramienta en relación a la mesa y a la galga de tope.

Tope de fresar. El tope de fresar, guiado a ambos lados, aporta la máxima precisión justo donde se requiere. En el equipamiento básico de la T27 se ajusta con un volante mediante la indicación digital calculado en el control, en la versión con motor, se controla de forma íntegramente electrónica.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Soporte para el alimentador. El soporte para el alimentador, que se posiciona con un motor eléctrico, junto a su sistema mecánico de enclavamiento con patente solicitada, ofrece una gran ayuda. La posición de la altura del alimentador se puede determinar y posicionar simplemente con el control, pudiendo integrarse también en los programas.

### Datos técnicos

Peso de la máquina	aprox. entre 1200 kg y 1600 kg	
Dimensiones mesa	1255 x 900 mm	
Apertura de mesa	255 / 205 / 161 / 106 / 74 mm	
Altura de mesa	900 mm	
Potencia de motor con regulación por cambio de números de polos Con regulación de velocidad continua	5,0 / 6,0 kW opcional: 7,5 / 9,5 kW 7,5 kW, 9,5 kW, 11,0 kW	
Velocidades Con regulación de velocidad continua	3000 / 4000 / 5000 / 6000 / 8000 / 10000 r.p.m. entre 11000 y 12000 r.p.m.	
Margen de ajuste de altura del huso	SK40	HSK
con motor 5,0/6,0 kW	150	-
con motor 7,5/9,5 kW	125	-
Con regulación de velocidad continua	150	160 mm
Gama de rotación de huso (T27 FleX)	± 46°	
Cono del huso	SK 40 opcional: HSK 85 PowerLock; HSK 63 F, HSK 63 E	
Diámetro de mandril	30 mm opcional: véase lista de precios	
Largo de empeine	140 mm opcional: véase lista de precios	

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

<p>∅ de herramienta máx. en tareas en tope de fresar</p> <p>En tareas con capote de protección</p>	<p>250 mm</p> <p>en ángulo de fresado 45°: se puede bajar máx. ∅ 150 mm debajo de mesa 350 mm</p>
Control	<p>Power PC</p> <p>Pantalla táctil 5,7“ (145 mm)</p> <p>Altura de fresado controlada</p> <p>Ángulo de fresado controlado</p>
∅ Codo de aspiración por encima de mesa	120 mm
∅ Codo de aspiración por debajo de mesa	120 mm
Cantidad mín. de aire de aspiración dependiendo de codo de aspiración en caso de depresión con velocidad de aire	<p>14 m<sup>3</sup>/min</p> <p>500 - 800 Pa aprox. 20 m/seg.</p>
Intervalo de frenada máx. admisible	1 vez en 3 min
Altura de presión de la conexión neumática	6 – 8 bares
Tensión de servicio	Hallará
Frecuencia de red	estos datos
Corriente nominal	en la placa de identificación.

### Partes

- 1-Bastidor.
- 2-Mesa.
- 3-Guia de plano deslizante.
- 4-Mandos.
- 5-Mandril porta fresa.
- 6-Panel de control.
- 7-Guias de plano deslizantes.

### **3-Martin T45(regruesadora)**

Es una máquina que permite dar a la madera el grosor exacto deseado y una escuadra entre las caras perfecta. Es un tipo de cepilladora que lleva unos alimentadores que empujan la madera y además, que el rodillo portacuchillas en vez de estar por debajo de la mesa guía está por encima.

Se maneja de manera fácil, todos los elementos de manejo, como el regulador del avance o el encendido y apagado, están colocados de manera óptima, los comandos están situados en una posición óptima de manejo que hacen el trabajo agradable y ligero. Los elementos de presión y avance son de dimensiones amplias y transportan las piezas eficazmente. La T45 está equipada con un cabezal en acero tersa. Debido al perfecto encaje de las cuchillas tersa en el cabezal, se obtiene un acabado de la pieza casi perfecto. Además, el cambio de cada cuchilla se realiza en menos de un minuto.

#### **Datos técnicos**

Ancho de regruesado:.....	630 mm
Longitud de cuchillas: .....	640 mm
Altura de regruesado: .....	2,8 - 300 mm
Largo mínimo de la pieza.....	270 mm
Espesor máximo: .....	12 mm
Espesor máximo T45 Contor25:.....	5 mm
Profundidad de perfilado máxima T45 Contor15: .....	15,5 mm
Profundidad de perfilado máxima T45 Contor25: .....	25 mm
Revoluciones del cabezal:.....	5000 min.-1
Diámetro de vuelo del cabezal Ø:.....	125 mm
Velocidad del avance:.....	6 y 12 m/min
Momento de rotación del avance .....	222/129 Nm
Potencia motor principal: .....	5,5 kW
Potencia motor principal T45 Contor15/25: .....	7,5 kW
Potencia motor avance: .....	0,85/1,2 kW
Diámetro toma de aspiración Ø:.....	160 mm

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Peso de la máquina: .....cerca. 1200 Kg  
Freno del cabezal:..... VersiComb II  
Intervalo de frenado máximo: ..... 1 / 3 min.  
Cantidad de aire para aspiración máx.: .....27 m<sup>3</sup>/min.  
Presión .....1050 Pa  
Velocidad de flujo del aire .....min. 20 m/s  
Conexión neumática para la T45 Contour15/25 .....5,5 - 8 bar

### **Partes**

- 1-Mesa.
- 2-Arbol porta cuchillas.
- 3- Rodillo de entrada o arrastre, estriado para facilitar la entrada de las maderas.
- 4-Rodillo de salida, liso para no marcar la madera ya cepillada.
- 5-Dispositivo anti retroceso.
- 6-Extractor de polvo o conexión para un extractor portátil.
- 7-Manivela reguladora de mesa.
- 8-Controles de mando

#### **4-Martin T54 (cepilladora de superficies)**

La cepilladora se utiliza fundamentalmente para aplanar una superficie de madera. Se pretende con esta operación que la superficie sea recta en la dirección longitudinal y en la transversal y que diagonalmente no presente torsión alguna, es decir, que no esté “alabeada”. El marco de la máquina del T54 es estable, de paredes gruesas y estructura compuesta, que solo se encuentra en los productos MARTIN. La seguridad viene como estándar. No importa si estás trabajando la cara o unión de bordes, el moderno protector de juntas SUVA es un dispositivo de seguridad rápido y seguro que se ha convertido equipamiento estándar en tiendas europeas.

#### **Datos técnicos**

Anchura de cepillado: .....500 mm

Longitud de las cuchillas (eje de regletas de cuña):.....500 mm

Grosor de las cuchillas (eje de regletas de cuña):.....3 mm

Longitud total de la mesa:.....2840 mm

Grosor máx. de viruta: .....8 mm

Frecuencia de giro del eje portacuchillas:.... 5000 min<sup>-1</sup>

Círculo de vuelo de los filos Ø: .....125 mm

Tope de planear inclinable:..... 0 -45°

Potencia del motor:.....5,5 kW (7,5 HP)

Ø tubo de aspiración:.....160 mm

Peso:..... aprox. 1200 kg

Freno del eje portacuchillas:

Freno eléctrico a corriente continua, exento de mantenimiento

Caudal mín. de aire de aspiración:24 m<sup>3</sup>/min.

Depresión de 810 Pa para una velocidad de flujo del aire de mín. 20 m/s.

Tensión de servicio:

Tensión de mando:

Frecuencia:

## **Partes**

- 1-Base.
- 2-Ajuste de corte.
- 3-Mesa de entrada
- 4-Mandos.
- 5-Mesa de salida.
- 6-Arbol porta cuchilla.
- 7-Pieza de tope.
- 8-Regla de tope.

## **5-Powermatt 400XL(Moldurera-cepilladora)**

Moldurera cepilladora equipada con el sistema de memoria de Weinig y la tecnología PowerLock que se ajusta de manera sencilla y en pocos segundos, de modo que resulta muy flexible para la producción de series individuales muy pequeñas.

El sistema PowerLock de WEINIG reduce los tiempos de ajuste y manejo sencillísimo, el cambio de los cabezales compactos y de fácil manejo se realiza en pocos segundos. Gracias a las velocidades de giro de hasta 12.000 r.p. m. (¡únicamente posible en combinación con PowerLock!) es posible trabajar a una velocidad de avance dos veces mayor que con las máquinas convencionales. Sólo con pulsar un botón basta con aflojar la herramienta pulsando un botón y sacarla, colocar la herramienta nueva, bloquearla pulsando un botón, y ¡listo! Da igual si se trata de herramientas PowerLock, fresas con interface PowerLock o de sus herramientas convencionales, tales como cabezales portacuchillas, fresas o sierras.

El sistema de memoria permite ajustar la máquina de forma convencional, memoriza los datos de sus perfiles y, cuando quiera repetirlos, los vuelve a recuperar con sólo pulsar un botón.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **Componentes**

Velocidad de giro:8000rpm-12000rpm en dependencia de la herramienta.

Sistema PowerLock WEINIG.

Sistema de memoria.

Velocidad de avance: 5 a 30 m/min.

Rodillos de avance: Presión neumática, Presión uniforme.

Mesa: Ajustables en el área de los husillos verticales Regulables.

Partes:

1-Base.

2-Mesa de entrada.

3-Mesa de salida.

4-Panel de controles.

5-Arbol de cuchillas.

6-Guias de plano deslizantes.

## **6- Graule zs200**

Una sierra transversal de brazo radial construida para trabajo pesado con capacidad de giro e inclinación y una gran capacidad de corte de hasta 200 mm de profundidad. Una característica única en este modelo de máquina es que cuando se requiere un corte en ángulo, la unidad de sierra pivota alrededor de un punto central, manteniendo siempre la misma longitud de corte. Ambos ángulos opcionales verticales (basculantes) y horizontales estándar (giratorios) se pueden ajustar manualmente con escalas graduadas o con una unidad de pantalla digital opcional para leer la posición. La sierra también está disponible con un sistema de posicionamiento NC opcional automático con 4 posiciones predeterminadas memorizadas. La máquina es ideal para el corte fácil y preciso de ángulos compuestos para muebles y componentes de carpintería. La máquina se puede especificar para cortar madera, aluminio, plásticos o materiales compuestos.

### **Datos técnicos**

Potencia del motor: 5Kw

Ancho máximo de corte en 90°: 420mm

Profundidad máxima de corte en 90°: 200mm

Diámetro máximo de la herramienta: 520mm

Ajuste de ángulo horizontal: 45° - 90° - 20°

Ajuste de ángulo vertical: 60° - 90° - 30°

Diámetro de salida de extracción de polvo: 100mm

Peso: 300 kg

Alimentación del motor: 440v-60 Hz

Revoluciones del motor: 2800rpm

### **Partes**

1. Protección de la hoja de sierra.
2. Dispositivo anti rebote.
- 3- Motor de transmisión directa de energía
4. Armario de distribución.
5. Hoja de sierra.
6. Bastidor.

### **Diagnóstico de la situación actual**

La empresa Los Nogales S.A presenta un gran déficit en el desarrollo de elaboración de mantenimientos y programación de los mismos, actualmente no cuenta con un personal debidamente capacitado para llevar a cabo dicha labor de la manera correcta, es decir los encargados de manipular y controlar las maquinas no cuenta con conocimientos para dar respuesta ante una posible falla en la que se requiera una acción rápida esto a causa de la baja capacitación técnica en cuanto a materia de funcionamiento y conocimiento de las características operativas de las maquinas en estudio.

Según entrevistas realizadas al personal administrativo y técnico que labora en las instalaciones de la empresa Los Nogales S.A no cuenta con una persona encargada de regular los mantenimientos de las máquinas y por consiguiente no existe un control debido de las condiciones de estas y de igual forma no posee un respaldo ante un posible paro imprevisto las mismas, de manera que se necesita las mejoras en la delegación de responsabilidad en el área de mantenimiento de las máquinas.

Los equipos no cuentan con un historial de vida por lo que no se conocen las horas de trabajo específicas de las máquinas, ni documentación que esté al alcance de los operarios lo que dificulta a la hora de realizar los mantenimientos preventivos como por ejemplo cambios de aceite y cambios de bandas de transmisión, ni fichas técnicas que contengan la información de las características generales, técnicas y operacionales de cada uno de los equipos ,ni fichas de inspección las cuales nos indican que se realizara a la hora de mantenimiento. No poseen ningún sistema de monitoreo o control de los mantenimientos que se realizan a estas máquinas.

Actualmente las maquinas se encuentran bajo techo, sin embargo, están expuestas a un sin número de factores que perjudican en el funcionamiento de estas, al momento de realizar los trabajos de procesamiento de la madera solo se realiza una pequeña inspección de limpieza y funcionamiento básico de la máquina que se vaya a utilizar esto solo como medida de prevención ante un paro imprevisto de los equipos.

Las máquinas están enlazadas en todo el procesamiento de la madera debido a que si presenta un fallo en cualquiera de las 5 máquinas el proceso productivo se detiene por completo por

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

lo cual nos da una reseña de lo importante y delicado que se considera el control de todos los factores que pueden influir en las condiciones de dichas máquinas.

Se pretende mantener en perfecto estado las máquinas, alargar su vida útil y evitar los altos costos de reparación. Se cuenta con cinco máquinas procesadoras de madera, por consiguiente, basaremos nuestro manual en ellas para dar solución al problema, valorando así los puntos críticos de las máquinas que por desgaste o mal uso pueden llegar a deteriorarse.

## **1-Martin T74 (Escuadradora)**

### **1-Actividad: Limpieza.**

#### **Equipo: Martin T74 (Escuadradora)**

#### **Procedimiento**

- Limpie la máquina regularmente.
- Desconectar el equipo de la fuente de alimentación.
- Aspirar las virutas y material suelto, no soplar con aire comprimido.
- Al cambiar el disco, limpie especialmente las superficies de apoyo en el disco de sierra y en ambas bridas.
- Retire regularmente las virutas y recortes del depósito de virutas del disco de sierra principal.
- Limpiar cuidadosamente las piezas pulidas que están protegidas contra antioxidante de la máquina.
- Utilice aceite en cantidades iguales o un aceite de limpieza, p. ej. WD-40

#### **Materiales**

- Aspiradora.
- Llaves de boca ajustable.
- Toallas de limpieza(hilaza).
- Aceite Wd-40.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **2-Actividad: Limpieza pantalla táctil.**

**Equipo: Martin T74 (Escuadradora)**

### **Procedimientos**

- Desconecte el interruptor principal de la máquina antes de proceder a la limpieza.
- Utilice un paño suave y húmedo que no deje pelusa para la limpieza.
- No emplee ni limpiadores de alta presión ni chorro de vapor.
- No utilice productos de limpieza corrosivos, abrasivos, diluyentes ni objetos duros para la limpieza.
- No ejerza excesiva presión al pulsar sobre la pantalla táctil.

### **Materiales**

- Toallas de limpieza(hilaza).
- Rociador de agua(Spray).

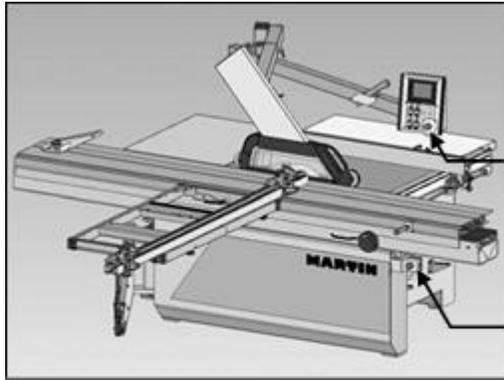
## **3- Actividad: Mantenimiento del equipo de seguridad.**

**Equipo: Martin T74 (Escuadradora)**

### **Procedimientos**

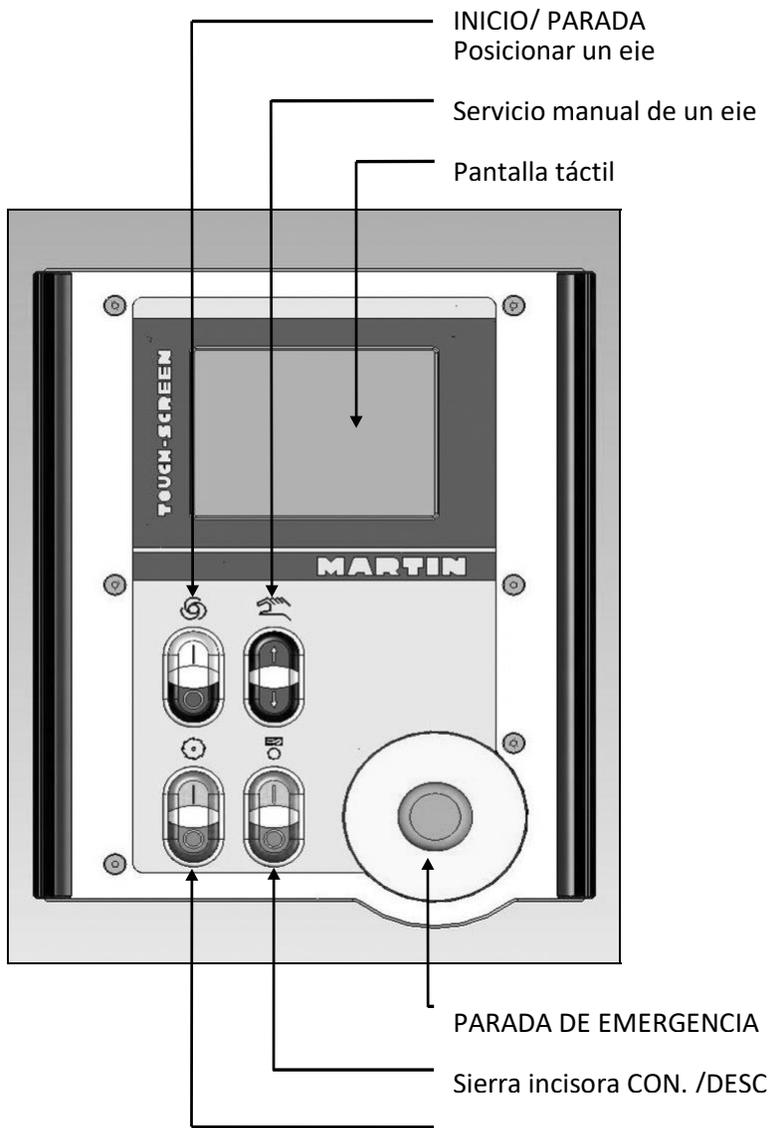
- Comprobar diariamente si todos los componentes del equipo de seguridad (véase 1.7) están completos y funcionan perfectamente.
- Al accionar el interruptor PARADA DE EMERGENCIA la máquina se debe desconectar. La que posee 2 pulsadores de PARO.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”



- Después de la parada, el eje disco de sierra se deberá frenar en el plazo de 10 segundos hasta su detención.
- Al accionar el final de carrera en la trampilla de virutas o en el desbloqueo del carro deberá desconectarse la máquina.
- El alojamiento de la cuña debe permitir un ajuste correcto y la sujeción de la cuña.
- La capota de seguridad y su alojamiento no deberá presentar ningún deterioro.
- La capota de seguridad deberá poder ajustarse al grosor de pieza.
- En máquinas con posicionamiento del tope paralelo por motor eléctrico, sólo deberá ser posible realizar ajustes en la zona de colisión entre la herramienta y el tope paralelo mientras que esté pulsada la tecla "START" I.
- Al cerrar la trampilla de virutas debe tensarse automáticamente el plato de sujeción (sólo para dispositivo electroneumático de sujeción rápida de hoja T7475-a, véase 7.11.2).
- Cuando la máquina está en marcha o sin corriente, la apertura de mesa de la máquina deberá permanecer bloqueada.
- La máquina no debe ponerse en marcha estando abierta la puerta del interior de la máquina.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”



“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

#### **4- Actividad: Lubricación.**

**Equipo: Martín T74 (Escuadradora)**

##### **Procedimientos**

- El rodamiento del eje de sierra está dotado de una lubricación permanente en todos los modelos sin mantenimiento.
- Las guías del ajuste de altura del grupo de la sierra y del segmento de inclinación son sin mantenimiento en todos los modelos de T60.

#### **5- Actividad: Engrase centralizado.**

**Equipo: Martín T74 (Escuadradora)**

##### **Procedimientos**

- Una o dos veces por semana se deberá accionar la palanca de la bomba de engrase y desplazar todos los ejes por encima del margen de ajuste total.
- Las guías del ajuste de altura del grupo de la sierra y del segmento de inclinación se lubrican en todos los modelos de T74 desde el engrase centralizado.

##### **Materiales:**

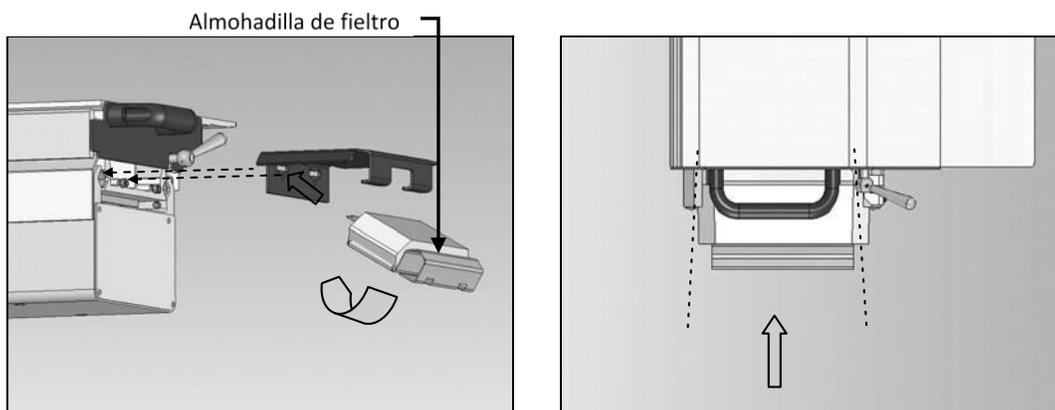
- Aceite lubricante.
- Embudo.
- Toalla limpiadora.

## 5- Actividad: Lubricación de carro.

### Equipo: Martín T74 (Escuadradora)

#### Procedimientos

- La película de aceite sobre las superficies de rodadura del carro sirve de protección contra la oxidación.
- La almohadilla de fieltro se puede retirar para el mantenimiento.
- La almohadilla de fieltro se halla en una envoltura que se ha enganchado desde abajo a la mesa corrediza.
- Si no se presenta ninguna película de grasa en las superficies de rodadura de la mesa corrediza, se debe empapar la almohadilla de fieltro con aceite.



#### Materiales

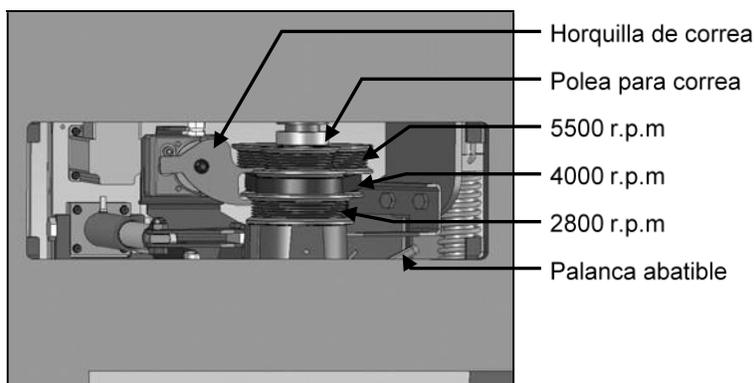
- Aceite lubricante.
- Almohadillas intercambiables de fieltro.

## 6- Actividad: Cambiar las correas de accionamiento.

### Equipo: Martin T74 (Escuadradora)

#### Procedimientos

- Desplazar el grupo de la sierra completamente hacia arriba.
- Girar la palanca abatible 1/4 de giro en el sentido contrario a las agujas del reloj y mantener así.
- Simultáneamente, desplazar el grupo de la sierra hacia abajo hasta que la correa trapezoidal esté destensada.
- Retire la antigua correa trapezoidal.
- Coloque la nueva correa trapezoidal primero en la polea de transmisión del motor, luego en la del eje.
- Ajuste la horquilla de correa al par de poleas seleccionado.
- Desplazar el grupo de la sierra hacia arriba.
- La palanca abatible gira hacia atrás automáticamente.
- Al hacerlo, se tensa la correa.
- Compruebe que la correa quede firmemente asentada girando la polea para correa manualmente.
- En la línea de estado del control se indica la velocidad actual.

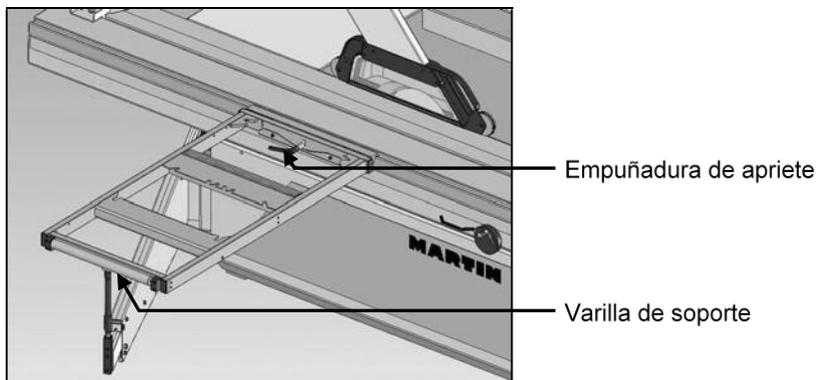


## 7- Actividad: Montaje de la mesa transversal.

### Equipo: Martín T74 (Escuadradora)

#### Procedimientos

- Antes de colgar la mesa transversal, insertar la varilla de soporte en el brazo girable.
- La mesa transversal se puede colgar por todo lo largo del carro en cualquier punto que se desee.
- Asegúrese antes de colgar la mesa transversal de que las superficies de apoyo no presenten suciedad.
- Fijar la mesa transversal con la palanca de apriete.
- Para desplazar la mesa transversal, soltar la empuñadura de apriete ligeramente.
- Para retirar la mesa transversal, abatir la empuñadura de apriete por completo.



## **8- Actividad: Acometida neumática.**

**Equipo: Martin T74 (Escuadradora)**

### **Procedimientos**

- La presión de funcionamiento como mínimo es 6 bar y máximo 8 bar.
- Manguera de abastecimiento adecuada: diámetro interior 6 mm.
- Abra la cubierta en la parte trasera de la máquina.
- Introduzca la manguera de aire comprimido por debajo de la máquina hacia el interior.
- El tubo de empalme para conexión (acoplamiento rápido) se ubica en la placa de distribución en el lado izquierdo en el interior de la máquina.
- Para desconectar la máquina del abastecimiento energético neumático, afloje la manguera de abastecimiento mediante el acoplamiento rápido del bloque distribuidor.

## **9- Actividad: Ajustar tope paralelo.**

**Equipo: Martin T74 (Escuadradora)**

### **Procedimientos**

El ancho de corte se ajusta de forma electromotriz.

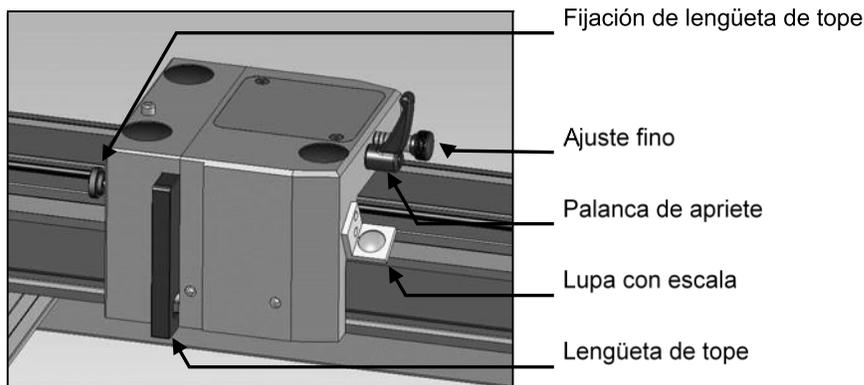
- Con  se coloca en posición final máxima el valor para el tope paralelo.
- Impedir la colisión de la herramienta con piezas de la máquina.
- Ajustar el eje.
- El ancho de corte se puede ajustar manualmente.
- Mantenga el pulsador oprimido en el tope paralelo.
- La fijación del tope paralelo se ha soltado.
- Ajuste el tope paralelo a la medida deseada.
- Suelte el pulsador.

## 9- Actividad: Ajustar longitud de corte

### Equipo: Martin T74 (Escuadradora)

#### Procedimientos

- La longitud de corte se ajusta con el tope longitudinal según escala o indicador digital (dependiendo de la ejecución).
- El tope longitudinal se puede fijar con un tornillo de sujeción o una palanca de apriete (dependiendo de la ejecución).
- El tope longitudinal está dotado de un ajuste de precisión manual.

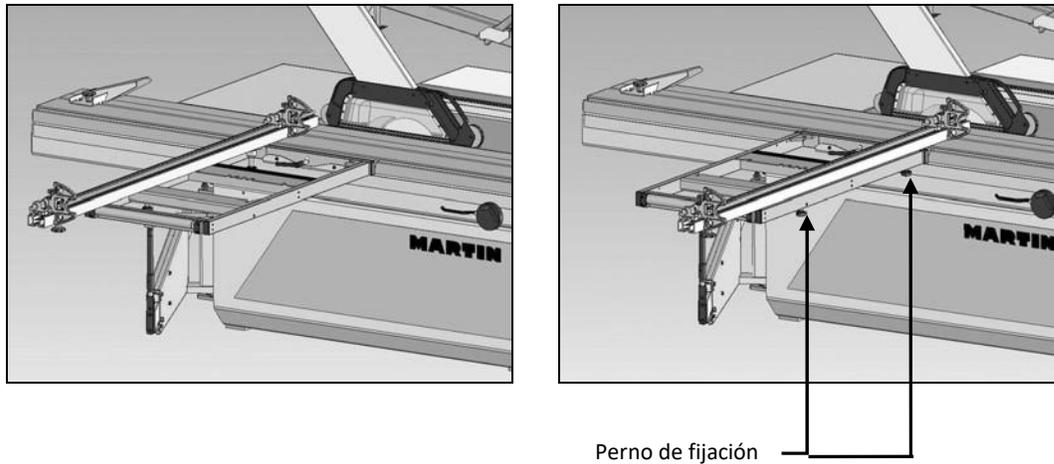


## 10- Actividad: transposición de tope longitudinal.

### Equipo: Martin T74 (Escuadradora)

#### Procedimientos

- De posición A) a B):
- El tope longitudinal se fija con dos pernos de fijación en la mesa transversal.
- Aflojar los pernos de fijación.
- Deslizar el tope longitudinal por la mesa transversal a la posición B).
- Volver a apretar el tope.



### 10- Actividad: Ajuste de corte de ángulo en el tope longitudinal.

**Equipo: Martin T74 (Escuadradora)**

#### Procedimientos

- El tope longitudinal se puede girar para cortes de ángulo en la mesa transversal.
- El tope longitudinal se sujeta con dos pernos de fijación en el marco de la mesa.
- Aflojar los pernos de fijación.
- Girar el tope longitudinal al ángulo requerido según escala.
- Ángulo ajustable:  $0^{\circ}$  -  $46^{\circ}$
- Ajustar el tope longitudinal desde el lado rayado de la escala.
- Se dispone de una graduación fija de  $22,5^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ .
- Volver a fijar el tope longitudinal con los pernos de fijación.
- El perno de fijación exterior se fija en la regleta de fijación.

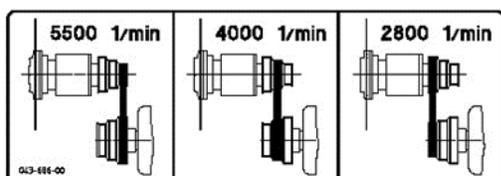
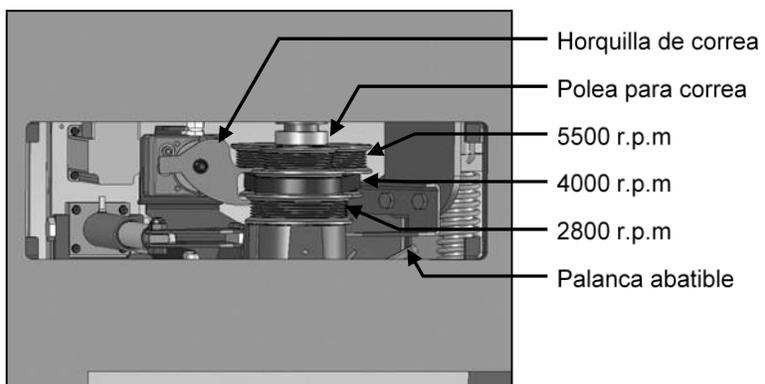
## **11- Actividad: Ajustar Velocidad.**

### **Equipo: Martin T74 (Escuadradora)**

#### **Procedimientos**

- Se puede seleccionar entre las velocidades 2800, 4000 y 5500 r.p.m.
- La velocidad se fija mediante la posición de la correa trapezoidal.
- La posición de la correa trapezoidal se modifica de la siguiente manera:
  - La máquina no funciona.
  - Abrir relleno de mesa.
  - Desplazar el grupo de la sierra completamente hacia arriba.
  - Girar la palanca abatible 1/4 de giro en el sentido contrario a las agujas del reloj y mantener así.
  - Simultáneamente, desplazar el grupo de la sierra hacia abajo hasta que la correa trapezoidal esté destensada.
  - Coloque la correa trapezoidal cuidadosamente sobre el correspondiente par de poleas.
  - Ajuste la horquilla de correa al par de poleas seleccionado.
  - Desplazar el grupo de la sierra hacia arriba.
  - La palanca abatible gira hacia atrás automáticamente.
  - Al hacerlo, se tensa la correa.
  - Compruebe que la correa quede firmemente asentada girando la polea para correa manualmente.
- En la línea de estado del control se indica la velocidad actual.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”



“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **2-Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

### **1- Actividad: Limpieza.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

#### **Procedimientos**

- Desconectar el equipo de la fuente de alimentación.
- Aspirar las virutas y material suelto, no soplar con aire comprimido.
- Limpiar cuidadosamente las piezas pulidas que están protegidas contra antioxidante de la máquina.
- Utilice aceite en cantidades iguales o un aceite de limpieza, p. ej. WD-40.

#### **Materiales**

- Aspiradora.
- Llaves de boca ajustable.
- Toallas de limpieza(hilaza).
- Aceite Wd-40.
- Cepillo.

### **2- Actividad: Mantenimiento del equipo de seguridad.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

#### **Procedimientos**

- Comprobar diariamente si todos los componentes del equipo de seguridad (véase 1.7) están completos y funcionan perfectamente.
- Al accionar el interruptor PARADA DE EMERGENCIA la máquina se debe desconectar.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

- Después de la parada el husillo deberá frenarse y detenerse al cabo de 10 segundos.
- Activando el final de carrera en el alojamiento de llave dinamométrica (sistema Dornfix) y en las puertas del interior de máquina se deberá desconectar la máquina.
- Cuando la máquina está en marcha o sin corriente, la puerta del interior de la máquina deberá permanecer bloqueada.
- La máquina no debe ponerse en marcha estando abierta la puerta del interior de la máquina.

### **3- Actividad: Verificar el funcionamiento del sistema Dornfix.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

#### **Procedimientos**

- El funcionamiento del sistema Dornfix se deberá verificar cada 12 meses.
- Desmonte el mandril portafresa.
- Aspire la suciedad y las virutas del huso.
- No utilice aire comprimido para la limpieza.
- Gire la pinza portapieza hacia abajo sin aplicar demasiada fuerza hasta alcanzar el tope.
- La distancia entre el borde superior de la pinza portapieza y el borde superior del huso debería ser de 84,0 mm como mínimo.

#### **Materiales**

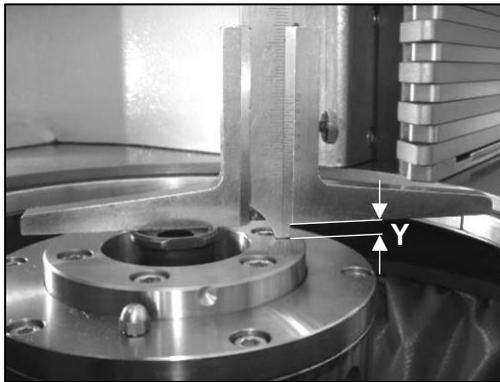
- Llave de boca ajustable.
- Aspiradora.
- Pie de rey.
- Toalla limpiadora.

4- Actividad: Ajustar medida de descarga en sistema de cambio rápido mandril portafresa HSK.

Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)

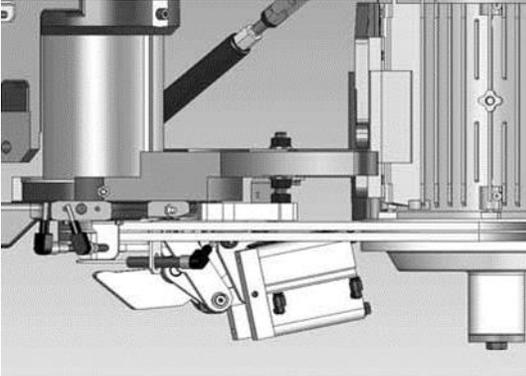
**Procedimientos**

- Debido al desgaste, la cota de descarga se modifica a lo largo del tiempo de servicio. Reajuste dicha cota regularmente a fin de garantizar un funcionamiento sin errores del sistema.
- Retire el mandril portafresa de la máquina.
- Mida la cota de descarga y compare el valor con la tabla.



Cota de descarga	Valor teórico
Y	
HSK 85	5,0 ±0,1 mm
HSK 63F	10,5 ±0,1 mm
HSK 63E	10,5 ±0,1 mm

- Abra las puertas en el interior de la máquina.
- La unidad de palanca articulada se soporta en rodamientos de dos rótulas y se puede volcar para ajustar la cota de descarga.
- Ajuste la cota de descarga girando las 2 tuercas de ajuste (véase círculo).



### **Materiales**

- Llave de boca ajustable.
- Pie de rey.
- Toalla limpiadora.

### **5- Actividad: Lubricación-Puntos de engrase con aceite.**

#### **Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

### **Procedimientos**

- Todos los puntos de engrase con aceite importantes se abastecen con la prensa de aceite adjunta mediante una regleta de engrase o mediante engrase centralizado.
- Lubrique los puntos de engrase con aceite una o dos veces a la semana y desplace todos los ejes por todo el margen de ajuste.

### **Materiales**

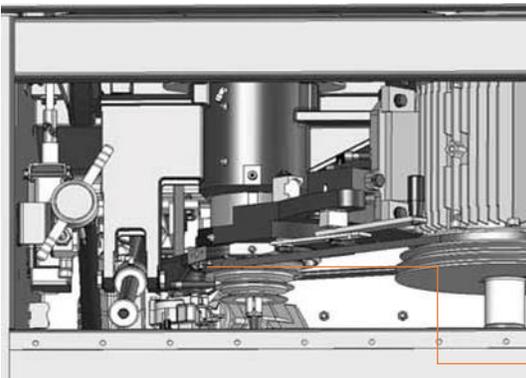
- Aceite lubricante.
- Toallas limpiadoras.
- Embudo.

## 6- Actividad: Puntos de engrase con grasa.

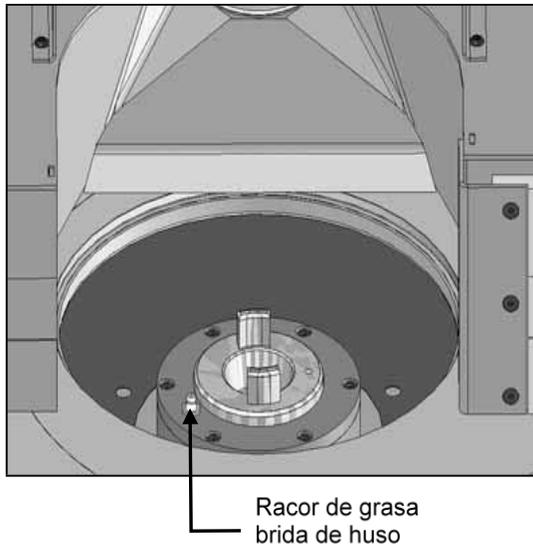
**Equipo: Martín T27 (Tupi de eje fijo)**

### Procedimientos

- Antes de engrasar, se deberá limpiar cada punto de engrase.
- La lubricación deberá efectuarse cada 600 horas de servicio o una vez cada seis meses como mínimo.
- Colocar el huso arriba del todo. • Lubricar el racor de grasa en la brida de huso y los racores de grasa en la pinola con la bomba de engrase suministrada (5 golpes por racor).
- Después de la lubricación, dejar la máquina en marcha durante 30 minutos con 3000 r.p.m.



4 racores de engrase.



### **Materiales**

- Pistola de engrase.
- Recipiente de grasa.
- Toalla limpiadora.

### **7- Actividad: Puntos de engrase pequeño.**

#### **Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

#### **Procedimientos:**

- Todas las piezas articuladas, puntos de deslizamiento y rosca de palancas o tornillos de apriete se deberán engrasar regularmente con unas gotas de aceite.

#### **Materiales:**

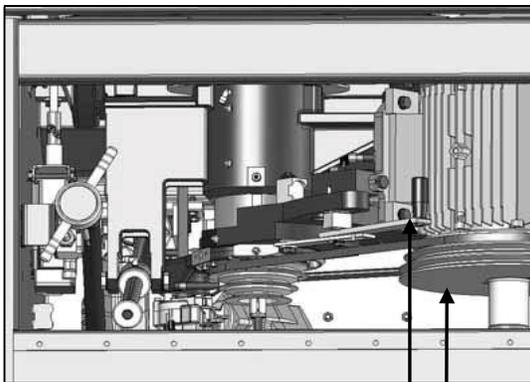
- WD-40.
- Aceite lubricante.
- Toalla limpiadora.

## 8- Actividad: Cambiar las correas de accionamiento.

**Equipo: Martín T27 (Tupi de eje fijo)**

### Procedimientos

- Abra las puertas interiores de la máquina.
- Pulse la palanca de apriete contra la presión del resorte a la izquierda del todo.
- Se distiende la correa trapezoidal.
- Retire la antigua correa trapezoidal.
- Coloque la nueva correa trapezoidal cuidadosamente sobre el correspondiente par de poleas.
- Coloque de nuevo la palanca de apriete hacia la derecha del todo.
- Compruebe que la correa quede firmemente asentada girando la polea para correa manualmente.
- Compruebe si la correa se desliza correctamente por la horquilla de correa.



Horquilla de correa (oculta)

Palanca de apriete

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **Materiales**

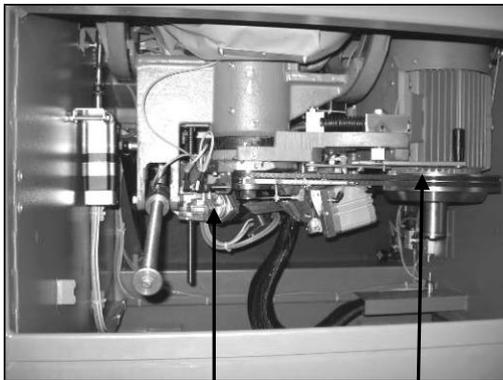
- Correas.
- Aspiradora.
- Toalla limpiadora

## **9- Actividad: T27 con regulación de velocidad continua.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

## **Procedimientos**

- Abra las puertas interiores de la máquina.
- Pulse la palanca de apriete contra la presión del resorte a la izquierda del todo.
- Se distienden las correas trapezoidales.
- Desmante el soporte izquierdo con dos sensores de velocidad.
- Retire la antigua correa trapezoidal.
- Coloque dos correas trapezoidales nuevas cuidadosamente sobre las poleas para correa.
- Monte el soporte izquierdo con dos sensores de velocidad.
- Coloque de nuevo la palanca de apriete hacia la derecha del todo.
- Compruebe que la correa quede firmemente asentada girando la polea para correa manualmente.



Palanca de apriete  
Soporte con dos sensores de velocidad

### **10- Actividad: Preparar y ajustar la máquina.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

#### **Procedimientos**

- Garantizar una limpieza de las superficies de contacto entre el mandril portafresa y el sistema de sujeción al cambiar el mandril.
- Las herramientas estén afiladas, correctamente elegidas, conservadas y ajustadas según las indicaciones del fabricante de la herramienta.
- Emplear los anillos de mesa a fin de mantener la ranura entre la mesa y el huso y/o herramienta tan reducido como sea posible.
- Emplear los dispositivos de ajuste especiales, tales como calibres de ajuste en la medida de lo posible.
- Manipular las herramientas con precaución.

## **11- Actividad: Conexión a la aspiración de virutas.**

**Equipo: Martín T27 (Tupi de eje fijo)**

### **Procedimientos:**

- Los codos de aspiración de la aspiración de virutas se ubican en la parte posterior del tope de fresar y la placa de la mesa.
- Diámetro del codo de aspiración: 120 mm.
- Cantidad de aire de aspiración mínima, véase datos técnicos.
- La aspiración de virutas se debe acoplar a la máquina (arranque conjunto).
- Para ello, se dispone de los bornes naranjas X 1/98 y X 1/99. El contacto auxiliar cableados con estos bornes cierra en cuanto funciona el accionamiento del huso.

## **12- Actividad: Ajustar profundidad de fresado con volante.**

**Equipo: Martín T27 (Tupi de eje fijo)**

### **Procedimientos**

- La profundidad de fresado se ajusta mediante el volante izquierdo del tope y se visualiza en el control.
- El huso no funciona.
- La herramienta está montada.
- La escuadra de tope izquierda y derecha se alinean.
- Coloque las escuadras de tope de tal forma que no colisionen con la herramienta durante el ajuste.
- Suelte la palanca de apriete.
- Ajuste la profundidad de fresado deseada con el volante izquierda.
- Fije el volante con la palanca de apriete de nuevo.

### **13- Actividad: Ajustar la escuadra de tope a la derecha con volante.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

#### **Procedimientos**

- La escuadra de tope a la derecha se ajusta mediante el volante derecho del tope.
- Ejemplos de aplicación:
  - Salida en toda la superficie del tablero
  - Perfilaciones en los cuales tenga lugar un arranque de virutas por toda la superficie del borde
  - Trabajos de fresado con encolado
    - El huso no funciona.
    - La herramienta está montada.
    - Coloque las escuadras de tope de tal forma que no colisionen con la herramienta durante el ajuste.
    - Suelte la palanca de apriete del volante izquierdo.
    - Ajuste el tope con el volante izquierdo al círculo de alcance más reducido de la herramienta empleada.
    - Fije el volante con la palanca de apriete de nuevo.
    - Suelte la palanca de apriete del volante derecho.
    - Ajuste la escuadra de tope a la derecha con el volante derecho según escala al arranque de virutas deseado.
    - Para ajustar en 1/10 mm, la escala está dotada de una escala de nonio.
    - Fije el volante con la palanca de apriete de nuevo.

#### **14- Actividad: Ajustar velocidad**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

##### **Procedimientos**

- El huso no funciona.
- Abra las puertas interiores de la máquina.
- Pulse la palanca de apriete contra la presión del resorte a la izquierda del todo.
- Se distiende la correa trapezoidal.
- Coloque la correa trapezoidal cuidadosamente sobre el correspondiente par de poleas.
- Coloque de nuevo la palanca de apriete hacia la derecha del todo.
- Compruebe que la correa quede firmemente asentada girando la polea para correa manualmente.
- Compruebe si la correa se desliza correctamente por la horquilla de correa.
- En la línea de estado del control se indica la velocidad actual.

#### **14- Actividad: Duplicar la velocidad.**

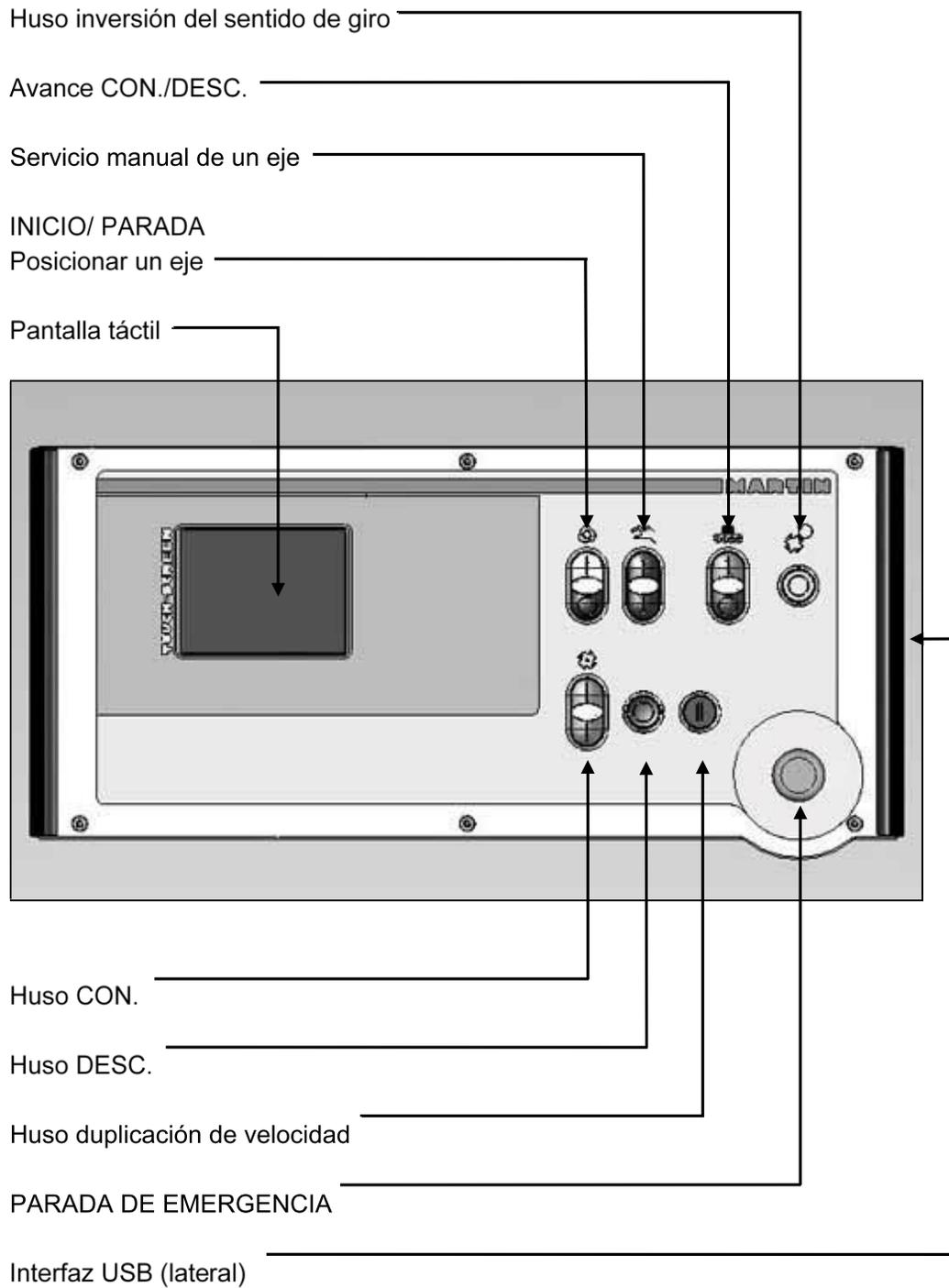
**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

##### **Procedimientos**

Las velocidades se pueden duplicar mediante el motor cambiapolos.

- Después de arrancar el huso, espere aprox. 5 segundos.
- Oprima el pulsador "Duplicar velocidad huso" II .

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”



- El motor se conmuta a la velocidad superior.
- En la línea de estado del control se indica la velocidad actual.

#### **14- Actividad: Bloqueo del huso.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

##### **Procedimientos**

- El huso no funciona.
- Bloquee el huso de la siguiente manera:
- Pulse la tecla  en el menú Herramienta .
- Gire el huso manualmente hasta que se pueda apreciar cómo encaja el bloqueo.
- Suelte el bloqueo del huso de la siguiente manera:
- Pulse la tecla  en el menú Herramienta .
- Se suelta el bloqueo del huso.
- Se puede arrancar el huso.

#### **15- Actividad: Soltar el mandril porta fresa.**

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

##### **Procedimientos**

- El huso no funciona.
- Bloquear el huso.
- Extraiga la llave dinamométrica del alojamiento en el interior de la máquina.
- Inserte la llave dinamométrica recto desde arriba por la capota de seguridad antipolvo en el mandril portafresa.
- Gire la llave algunas rotaciones en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta apreciar una ligera resistencia. No emplear la fuerza hasta alcanzar el tope!
- Se ha soltado un mandril portafresa.
- Extraiga la llave dinamométrica y el mandril portafresa.

## 16- Actividad: Tensar el mandril porta fresa.

**Equipo: Martin T27 (Tupi de eje fijo)**

### Procedimientos

- Inserte un mandril portafresa nuevo.
- No coloque un mandril portafresa frío en un eje caliente. Ambas piezas deberán tener la misma temperatura.
- Asegúrese de que el mandril portafresa quede firme y rectamente asentado en el cono y los arrastres del huso se sujeten en las ranuras en el borde del mandril portafresa. Desplace el huso completamente hacia arriba para que los arrastres también se pueden visualizar con la herramienta colocada.



Correcto



Incorrecto.

- Inserte la llave dinamométrica recto desde arriba por la capota de seguridad antipolvo en el mandril portafresa.
- Gire la llave algunas rotaciones en el sentido de las agujas del reloj hasta que se dispare el acoplamiento de resbalamiento.
- El mandril portafresa está tensado.
- Extraiga la llave dinamométrica y colóquela en el alojamiento del interior de la máquina, ya que, en caso contrario, no podrá arrancarse el huso.
- Cierre la cubierta de herramienta superior.
- Suelte el bloqueo del huso, véase 7.18.

### **3-Martin T45(regruesadora)**

#### **1- Actividad: Limpieza.**

**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

#### **Procedimientos**

- Limpie la máquina una vez por semana minuciosamente.
- Limpie con frecuencia el cabezal y la mesa de regreso de residuos de resina
- Cuando trabaje material que produce mucho polvo reducir el tiempo de engrase de las partes de la máquina
- Utilice aceite para limpiar los lugares con resina.

#### **Materiales**

- Aspiradora.
- Aceite lubricante.
- Cepillo

#### **2- Actividad: Cambiar las correas de transmisión.**

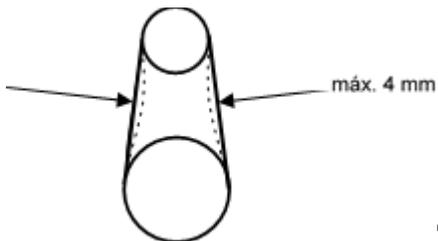
**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

#### **Procedimientos**

- Desmontar el revestimiento de la máquina:
  - Desatornillar las 2 tuercas allen con una llave de 3 mm.
  - El revestimiento se soporta sobre dos placas.
  - Retirar el revestimiento levantando hacia arriba.
- Destensionar el resorte (con llave inglesa SW 13 mm)
- El motor está instalado sobre un soporte basculante
- Eleve el motor con esto se destensan las correas

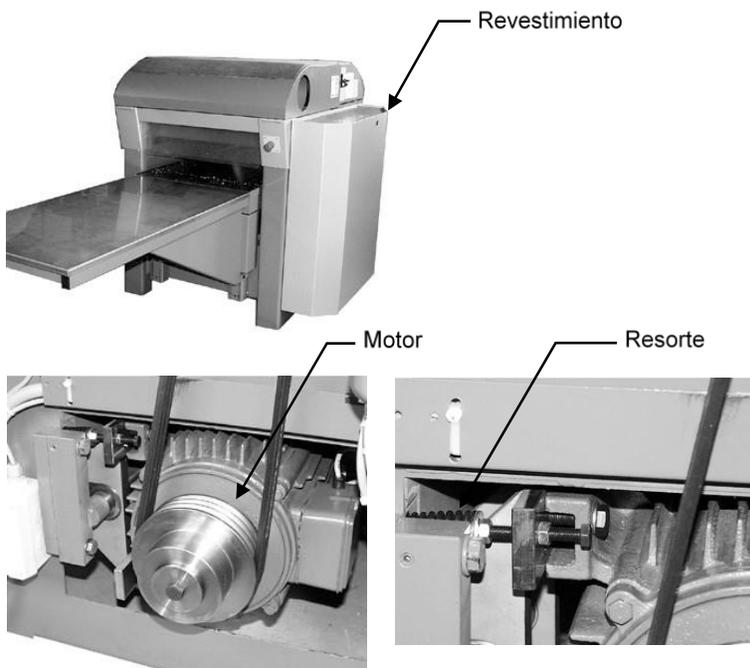
“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

- Coloque un soporte bajo el motor
- Retire las correas
- Coloque las nuevas correas
- Con aprisionar las correas sobre las poleas



**Tensión de las correas:**

**Máximo 4 mm cuando se hace presión con la mano.**



**Materiales**

- Llaves Allen.
- Llave de boca ajustable
- Llave inglesa de 13mm
- Correas

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

### **3- Actividad: Cambio de cuchillas en el cabezal TERSA.**

**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

#### **Procedimientos**

- Tener en cuenta el letrero con indicación en la máquina
- Abrir la capota de la máquina
- Bloquear el cabezal con el tornillo de frenado
- Con un golpe leve utilizando un taco de madera y un martillo soltar los elementos de ajuste hacia atrás
- Retirar la cuchilla por una de las aberturas por medio de la vara de latón
- Verifique que no haya suciedad o depósitos de resina en las ranuras el cabezal
- Si es así límpielas con una solución para quitar resina respectivamente
- Las ranuras para las cuchillas deben estar siempre perfectamente limpias
- Utilizar la solución limpiadora de manera adecuada
- Compruebe cuando cambie cuchillas que los tacos de presión estén en un buen estado Si estas indican muestras de desgaste (por Ej. rasgos largos en el lado de contacto con las cuchillas) se debe cambiar
- Voltrear las cuchillas TERSA y colocarlas en su posición nuevamente

#### **Materiales**

- Destornilladores de ranura y de cruz.
- Llave de boca ajustable.
- Martillo
- Taco de madera
- Vara de latón.
- Aspiradora
- WD-40

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

#### **4- Actividad: Elementos de engrase.**

**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

##### **Procedimientos**

- Engrasar rodamientos de bola del cabezal
- Antes de engrase / lubricar se debe limpiar cada punto de lubricación o engrase respectivamente
- No utilice aire a presión para la limpieza
- La grasa o aceite debe estar totalmente limpio

##### **Materiales**

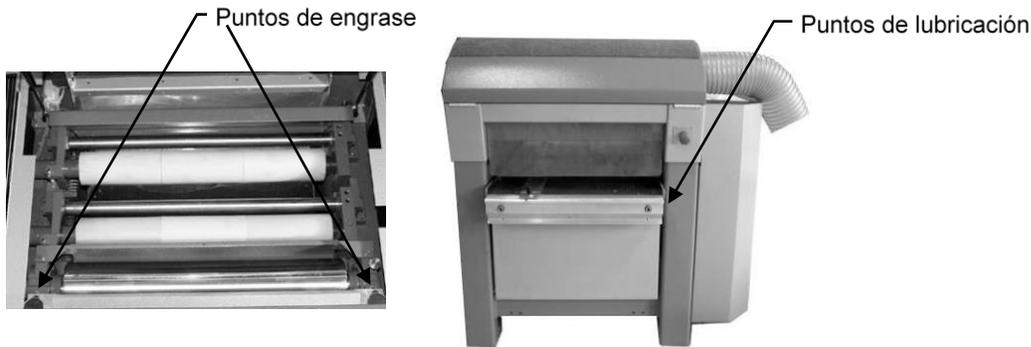
- Pistola de grasa.
- Toalla limpiadora
- Cepillo

#### **5- Actividad: Puntos de engrase en la máquina.**

**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

##### **Procedimientos**

- Boquillas para engrase: para rodamiento derecho e izquierdo del cabezal.
- Puntos de engrase Puntos de lubricación
- Toma de lubricación para: – Guías de la mesa – Husillos de la mesa – Ajuste altura de la cadena



## **Materiales**

- Pistola de grasa
- Toalla limpiadora
- Cepillo

## **6- Actividad: Cambiar los rodillos de goma.**

### **Equipo: Martin T45(regruesadora)**

### **Procedimientos**

Cilindros de avance de goma son piezas de desgaste por lo que quedarán excluidos de la garantía.

La duración de vida útil de los cilindros de avance de goma depende en alto grado de la sollicitación.

Solicitaciones que originen un fuerte calentamiento ( $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) o un extremo esfuerzo mecánico de los cilindros de avance de goma reducen la duración de vida útil y deberán evitarse. Tales sollicitaciones son por ejemplo:

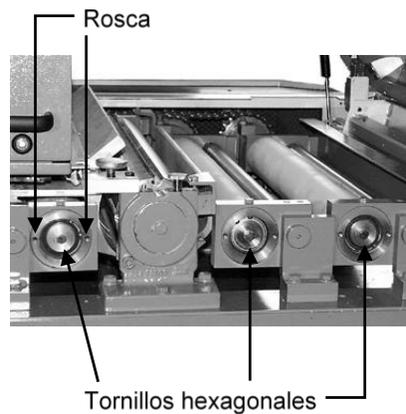
Cepillado con elevado arranque de virutas, sin interrupción, con un cilindro de avance de goma en la misma posición

Cepillado de piezas de trabajo delgadas, sin interrupción, con un cilindro de avance de goma en la misma posición

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Patinaje continuo en el cilindro de avance de goma, p. ej. debido a una pieza de trabajo atascada o un ajuste en altura incorrecto del cilindro de avance de goma

Cepillado con una fuerza de presión demasiado elevada y/o ajuste en altura incorrecto de los cilindros de avance de goma.



## **Materiales**

- Llave de boca ajustable.
- Llaves allen.
- Destornillador de ranura
- Destornillador de cruz

## **7- Actividad: Ajustar rodillos de goma.**

**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

### **Procedimientos**

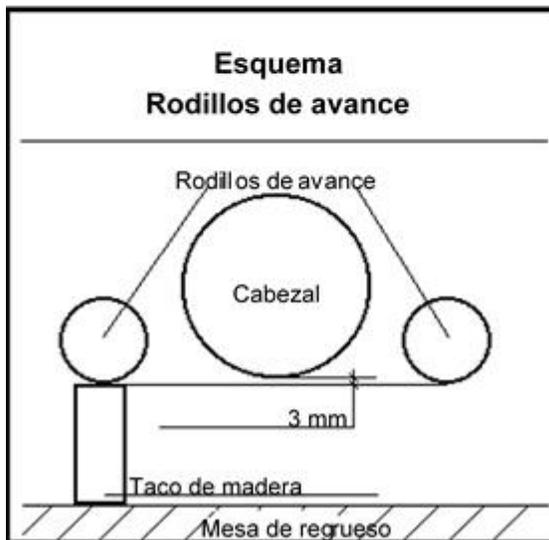
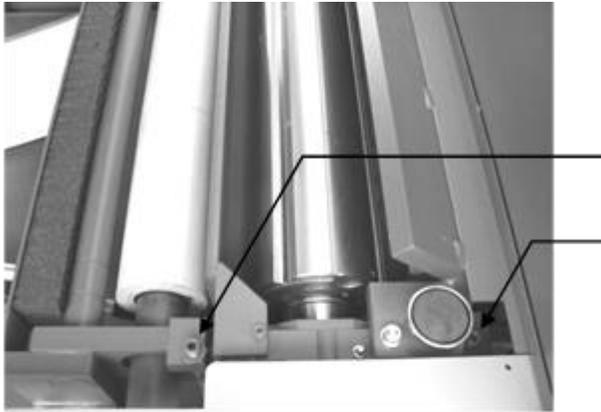
Las alturas de los rodillos de goma se ajustan por medio de tuerca (ver foto)

Soltar contra tuerca

ajustar según el taco de madera

Apretar la contra tuerca

Verifique nuevamente la altura



**-Actividad: Conexión eléctrica.**

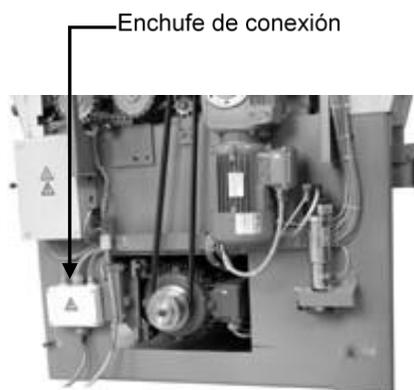
**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

### **Procedimientos**

- El esquema eléctrico se encuentra dentro del armario eléctrico.
- Verifique antes hacer la conexión la tensión correcta.
- La conexión a la red eléctrica se efectúa en la toma que se encuentra atrás a la izquierda debajo del revestimiento.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

- Se tienen 3 Fases L1, L2, L3, el conductor neutro N y el conductor de seguridad PE se conectan en el borne respectivamente.
- En máquinas con una regulación continua de velocidad de avance deberá disponerse la línea de alimentación de 10 mm<sup>2</sup> (Cu) o bien de 16 mm<sup>2</sup> (Al)
- Si la dirección de giro del cabezal esta incorrecta se deben cambiar 2 Fases (L1, L2, L3) en la toma respectivamente



**Actividad: Conexión a la aspiración.**

**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

### **Procedimientos**

- La conexión para la aspiración se hace en la toma que se encuentra a lado derecho o al lado izquierdo de la capota según como lo necesite, Ø 160 mm
- El lado que no se vaya a utilizar se debe dejar cerrado
- La chapa / lamina de conducción de viruta debe estar instalada en el lado cerrado.
- Colocación:
- El corte debe ir hacia arriba
- Soltar dos tuercas de sujeción

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

- Introducir la chapa en el canal de aspiración
- Darle vuelta dentro de la capota
- Debe este quedar instalado en la capota como se ven en las fotos
- Atornillar la chapa debidamente
- Si se va a cambiar de lado la toma, cambie de sitio la chapa a través del canal de aspiración.
- La manguera flexible para la conexión a la aspiración debe ser de un material anti inflamable
- La aspiración se puede conectar con la T45 de tal manera que se prenda esta simultáneamente al encender la máquina
- La aspiración se puede conectar con los bornes de conexión X 0/13 y X 0/14 (naranja) a la toma de conexión

### **Actividad: Instalar cuchilla para perfilado**

**Equipo: Martin T45(regruesadora)**

### **Procedimientos**

- El ajuste de las cuchillas se puede hacer por ambos lados.
- La escala para el ajuste de las cuchillas y la lineal de presión tienen como referencia el lado derecho de la mesa de regruesado
- Abra el capote
- Decida antes de instalar las cuchillas por que lado del cabezal se deberá hacer el ajuste
- Coloque el calibre al lado derecho o izquierdo respectivamente
- Desmonte la regla de seguridad (llave allen 5 mm) en la máquina. Sólo cuando se haya retirado la regla de seguridad, se activará mediante el interruptor con llave el segundo seguro anti-retroceso que se puede bajar neumáticamente.
  
- Bloquee el cabezal de cepillado con el tornillo de latón

(vea actividad 3)

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

- Colocar la regleta de presión desde arriba
- Utilizar sólo listones de presión del fabricante de la máquina.
- Colocar las cuchillas de lomo dentado desde arriba
- Si se colocan cuchillas más cortas, debe rellenarse el espacio libre en la ranura de alojamiento con piezas de relleno.
- Bloquear la parte de las cuchillas que sobresale (colocar la cuchilla de manera radial en un recorrido circular de 125 mm)

#### **4-Martin T54 (cepilladora de superficies)**

##### **1- Actividad: Limpieza.**

**Equipo: Martin T54(cepilladora)**

##### **Procedimientos**

- Limpie la máquina una vez por semana minuciosamente.
- Limpie con frecuencia el cabezal y la mesa de regrueso de residuos de resina
- Cuando trabaje material que produce mucho polvo reducir el tiempo de engrase de las partes de la máquina
- Utilice aceite para limpiar los lugares con resina.

##### **Materiales**

- Aspiradora.
- Aceite lubricante.
- Cepillo

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

**- Actividad: Lubricación.**

**Equipo: Martin T54(cepilladora)**

**Procedimientos**

- Aplicar 1 vez a la semana unas gotas de aceite en las roscas de los tornillos de ajuste del mecanismo de regulación de la junta hueca/en punta y del mecanismo de posicionamiento de la mesa de retirada.
- B1 (cojinete delantero del eje de cepillado, Fig. 3): cada mes, 2 golpes de la bomba de engrase. Para lubricar retirar los tapones de goma que hay delante en el revestimiento.
- B2 (cojinete trasero del eje de cepillado): cada mes, 2 golpes de la bomba de engrase. La boca de engrase está situada debajo del tope, detrás del eje porta cuchillas. Para lubricar llevar completamente hacia atrás el tope, subirlo ligeramente y bloquearlo en esta posición.
- Una vez a la semana aplicar unas gotas de aceite sobre las roscas del bloqueo de la regla de tope y del enclavamiento del eje porta cuchillas.
- Cada 2.000 horas de servicio, un taller especializado debe limpiar y engrasar el motor.

**Materiales**

- Para la lubricación con aceite se recomienda utilizar el aceite siguiente, que se puede adquirir en cualquier gasolinera: aceite para motores 20 W 40

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **2- Actividad: Cambiar las correas de accionamiento.**

**Equipo: Martin T54(cepilladora)**

### **Procedimientos**

- Abra las puertas interiores de la máquina.
- Pulse la palanca de apriete contra la presión del resorte a la izquierda del todo.
- Se distiende la correa trapezoidal.
- Retire la antigua correa trapezoidal.
- Coloque la nueva correa trapezoidal cuidadosamente sobre el correspondiente par de poleas.
- Coloque de nuevo la palanca de apriete hacia la derecha del todo.
- Compruebe que la correa quede firmemente asentada girando la polea para correa manualmente.
- Compruebe si la correa se desliza correctamente por la horquilla de correa.

### **Materiales:**

- Correas.
- Aspiradora.
- Toalla limpiadora

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

### **3- Actividad: Elementos de engrase.**

**Equipo: Martin T54(cepilladora)**

#### **Procedimientos**

- Engrasar rodamientos de bola del cabezal
- Antes de engrase / lubricar se debe limpiar cada punto de lubricación o engrase respectivamente
- No utilice aire a presión para la limpieza
- La grasa o aceite debe estar totalmente limpio

#### **Materiales**

- Pistola de grasa.
- Toalla limpiadora
- Cepillo

### **4- Actividad: Conexión eléctrica.**

**Equipo: Martin T54(cepilladora)**

#### **Procedimientos**

- Antes de proceder al conexionado, comprobar que la tensión de red es correcta (comparar con la plaquita de características).
- Con esta Instrucción de servicio se incluye un esquema eléctrico. Hay otro en el interior del armario eléctrico de la máquina.
- La conexión a la red eléctrica (3 fases) se realiza en la regleta de bornes ubicada en el armario eléctrico. Conectar las 3 fases respectivamente en los bornes L1, L2 y L3.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **5-Powermatt 400XL(Moldurera-cepilladora)**

### **1-Actividad: Revisar dispositivos de protección.**

**Equipo: Powermatt 400**

#### **Procedimientos**

- Revestimiento completo con capota controlada / bloqueada. Estando bloqueada la capota con fiador, ésta sólo se puede abrir después de haberse parado las herramientas tras unos 180 segundos.

Estando abierta la capota, no es posible un servicio automático.

- Sistema de frenos electrónico para las herramientas (equipo específico para el país en cuestión o si se ha adquirido como opción).
- Tan pronto como se hayan frenado las herramientas, se desbloquea el cierre de la capota y los frenos electrónicos dejan de estar activos.
- Puerta del armario de distribución bloqueada estando el interruptor principal en "Conexión" (equipo específico para el país en cuestión o si se ha adquirido como opción).
- Conmutador selector de los modos de funcionamiento (interruptor de llave) para los servicios de reglaje, manual o automático.
- Capotas de aspiración de virutas a prueba de perforación por piezas lanzadas.
- Guardamanos sobre el husillo inferior.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

## **2-Actividad: Conexión eléctrica.**

**Equipo: Powermatt 400**

### **Procedimientos**

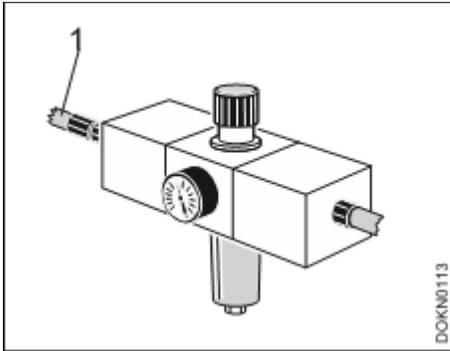
- Pasar el cable de alimentación de corriente al armario de mando por la abertura prevista para ello.
- Un cambio de fases sólo debe realizarse en la conexión principal.
- Verificar el asiento fijo de todos los tornillos de contacto antes de la conexión del interruptor principal.
- En caso dado, pasar la alimentación de corriente al transformador de adaptación y desde allí al armario de distribución.
- Verificar la conexión correcta observando el sentido de giro de los rodillos de avance.

## **3-Actividad: Conexión neumática.**

**Equipo: Powermatt 400**

### **Procedimientos**

- Conectar en la unidad de mantenimiento del sistema neumático el tubo flexible de aire comprimido con el acoplamiento monomanual (1). (Indicación sobre la figura: en función de la ejecución de la máquina, se montan unidades de mantenimiento diferentes.)
- Ajustar la presión de servicio en el reductor de presión, observando para ello los datos técnicos.

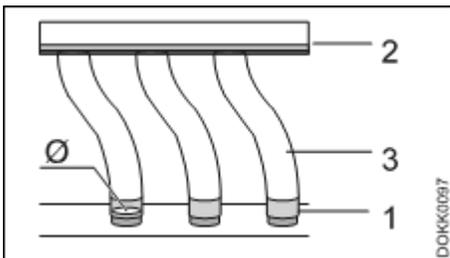


-Actividad: Aspiración de virutas.

Equipo: Powermatt 400

### Procedimientos

- Montar tubos flexibles (3) entre las tubuladuras de aspiración de la máquina (1) y las tubuladuras de aspiración rígidas que hay sobre la máquina (2).



- Si las mangueras flexibles son de un material que pueda acumular electricidad estática, deben conectarse a tierra.
- La instalación de aspiración tiene que producir en la tubuladura de aspiración de cada una de las capotas de aspiración una velocidad de aire de 30 a 34 m/s.
- El Ø de tubuladura es 160mm y el consumo mínimo de aire es 2160 m<sup>3</sup>/h y el máximo es 2450 m<sup>3</sup>/h.

**-Actividad: lubricación.**

**Equipo: Powermatt 400**

**Procedimientos**

N.º	Puntos de engrase	Lubricante recomendado o producto equivalente según la tabla de lubricantes	Plazo de reengrase 	Cantidad de lubricante <sup>1</sup> , Trabajo de mantenimiento	Observaciones
1	Husillo controlado (opción) Husillos no controlados - Corredera de transporte - Corredera de husillo - Tuerca del husillo	Grasa	40 480	 1 embolada con la prensa de palanca manual	hasta que salga grasa
	- Husillos de ajuste			 Engrasar ligeramente los husillos de ajuste	limpiar antes a fondo
2	Tuerca del husillo - Husillos horizontales	Grasa	480	 1 embolada con la prensa de	hasta que salga grasa

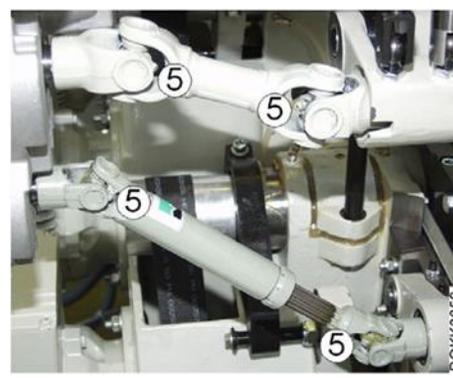
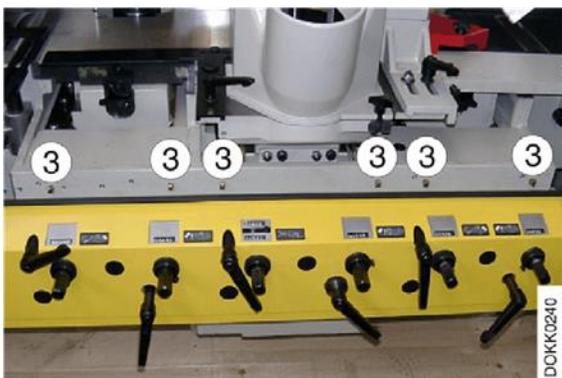
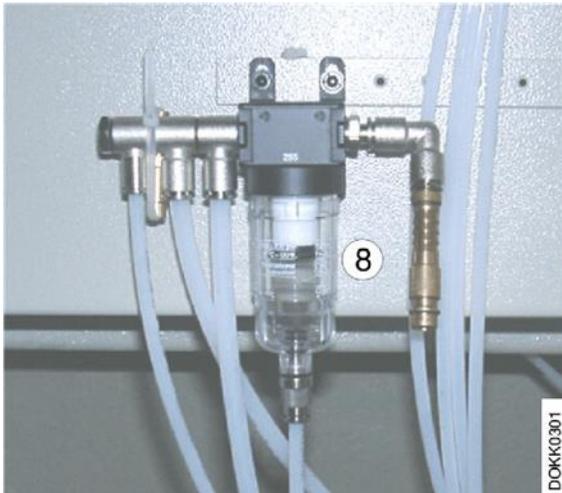
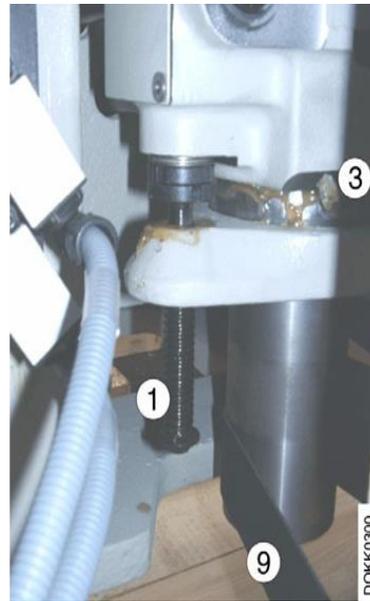
"Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A."

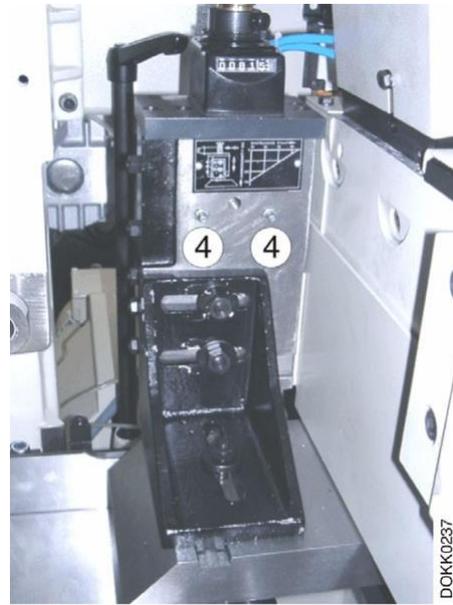
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Husillos verticales</li> <li>- Corredera de transporte</li> </ul>			palanca de engrase	
3	<p>Guías en forma de cola de milano / guías de husillo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Husillos horizontales</li> <li>- Husillos verticales</li> <li>- Corredera de transporte</li> </ul>	Grasa	160	 1 embolada con la prensa de palanca de engrase	hasta que salga grasa
4	<p>Preñor - husillo superior</p>	Grasa	480	 1 embolada con la prensa de palanca de engrase	hasta que salga grasa
5	<p>Ejes cardán - Avance</p>	Grasa	160	 1 embolada con la prensa de palanca de engrase	hasta que salga grasa
6	<p>Mecanismo de transmisión (sin fig.) - Avance</p>	Lubricante 20W40	160	 hasta la mirilla de control de nivel de aceite	Verificar la hermeticidad y el nivel de aceite después de cada 160 h, rellenar aceite

"Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A."

					en caso necesario
			500/ 2000	 875 – 1125 cm <sup>3</sup>	1. cambio de aceite después de 500 h 2. cambio de aceite después de 2000 h, luego cada 2 años
7	Panel de lubricación central - todas las boquillas de engrase	SHELL ALVANIA FETT RL 2		 1 embolada con la prensa de palanca de engrase	Hasta que salga grasa
	sin regulación por motor		160		
	con regulación por motor		40		
	los puntos de engrase marcada en amarillo		160		No acortar nunca el intervalo de lubricación
8	Unidad de mantenimiento del sistema neumático	40	 vaciar		

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”





**Actividad: Cambiar correa.**

**Equipo: Powermatt 400**

### **Procedimientos**

- Con el fin de cambiar la correa de un accionamiento, se tienen que desconectar antes las conexiones de alimentación eléctrica y la conexión de lubricación.
- Para soltar las conexiones se tiene que encontrar montada una herramienta, un mandril de ajuste o un husillo adaptador
- Desconectar el interruptor principal de la máquina.
- Desmontar la cubierta de protección.
- Desenroscar la conexión eléctrica (1).
- Soltar las conexiones de sensor (2) en el tornillo moleteado y retirarlas.
- Desconectar la conexión de lubricación (3).
- Cambiar la correa.
- Después de haber cambiado la correa, montar de nuevo las conexiones procediendo análogamente, pero a la inversa.
- Tener en cuenta que no se deben confundir las conexiones de los sensores (2).

## **6- Graule zs200**

### **1-Actividad: Dispositivos de seguridad.**

#### **Equipo: Graule zs 200**

#### **Procedimientos**

- Con el dispositivo de bloqueo, debajo del agarre operacional, bloquee la herramienta deslizable en su posición posterior, para evitar tirar hacia adelante involuntariamente. La hoja de la sierra está perfectamente ubicada en la cubierta protectora de la hoja de sierra inferior.
- La mesa de apoyo de madera con el inserto y el tope trasero vertical siempre deben estar en buenas condiciones.
- Dispositivo de muelle de retorno, que retira la herramienta deslizante en su posición de partida posterior después de un corte de sierra, debe ser reemplazado inmediatamente en caso de rotura.
- La guía de la boquilla de tipo esférico debe limpiarse a intervalos regulares, de modo que los elementos de guía puedan fluir suavemente y la guía de la herramienta pueda retirarse indistintamente en su posición de inicio trasera a través del dispositivo de resorte de retorno.
- La tapa de protección de la hoja de sierra inferior debe estar correctamente ajustada, de modo que la hoja de sierra quede completamente cubierta en su área inferior. ¡Apague la máquina (desconecte el enchufe de la red!) Para quitar fragmento de material residual que podrían quedar estancados.

## **2-Actividad: Conexión eléctrica.**

### **Equipo: Graule zs 200**

#### **Procedimientos**

- Conéctelo a una red eléctrica de acuerdo con el voltaje y la frecuencia indicados en la placa de identificación
- La sierra de brazo radial, respectivamente, con un motor de corriente rotativa, se suministra con un cable de 2 m. La conexión a una red solo puede realizarse a través de un fusible de 16A.
- Al ver la hoja de sierra desde un lado, el sentido de rotación debe ser en el sentido de las agujas del reloj. Si el sentido de rotación es incorrecto, debe cambiar dos de los tres cables eléctricos.
- negro-negro-marrón = L1 - L2 - L3 (portador de corriente). Estos deben estar conectados a R-S-T', azul = NEUTRO amarillo / verde = TIERRA
- Si el conductor neutral está desconectado, el botón verde no se mantiene automáticamente.
- Una conexión incorrecta hace que el motor se sobrecaliente y posiblemente se apague.
- Los motores están equipados con un freno electromecánico. Una conexión incorrecta causa la destrucción del rectificador. El freno no se libera por más tiempo y el motor se sobrecalienta cuando está funcionando.

**Actividad: Cambiar hoja de sierra.**

**Equipo: Graule zs 200**

**Procedimientos**

- En sierras de sección transversal con brazos de extensión solo se pueden usar hojas de sierra con ángulo de corte efectivo negativo. Un ángulo de corte efectivo de  $-3^{\circ}$  a  $-5^{\circ}$  es apropiado.
- Desconecte el enchufe de la red al reemplazar la hoja de sierra. Al usar el volante para el ajuste de elevación, levante la diapositiva de la sierra para que la hoja de la sierra pueda pasar libremente por encima de la mesa de soporte del material.
- Tire de la unidad de la sierra completamente hacia adelante y deténgalo allí mediante el tornillo moleteado en el carro guía detrás del motor. Retire la cubierta de protección de la hoja de sierra izquierda, detenga la hoja de sierra colocando un listón de madera y abra el tornillo de tensión de la hoja de sierra hacia la derecha. Precaución: ¡el tornillo tensor tiene un hilo izquierdo! Inserte la hoja de sierra.
- Coloque el porta plaquitas de tal forma que el pasador de bloqueo de la brida de la hoja de sierra quede encajado en los orificios del porta plaquitas. Asegúrese de que las superficies de sujeción de la brida de la hoja de sierra, la hoja de sierra y el porta plaquitas estén limpias y libres de polvo. Apretar el tornillo tensor y montar la campana de protección

**3-Actividad: Ajuste del inglete.**

**Equipo: Graule zs 200**

**Procedimientos**

- Hay topes de ajuste para  $90^{\circ}$  y  $45^{\circ}$
- Ajuste de inglete horizontal: suelte la palanca de sujeción inferior posterior. La máquina ahora puede girarse hacia la izquierda, ajustar la ingle a la derecha, tire del pasador de tope en la manivela oscilante, de modo que la leva  $90^{\circ}$  pueda ser rebasada.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

Después de ajustar la inglete, la manivela oscilante debe detenerse nuevamente mediante la palanca de sujeción.

- Ajuste de inglete vertical: suelte la palanca de sujeción superior trasera en la parte giratoria e incline la cabeza de sierra hacia la izquierda. Máquinas con un volante adicional para ajustar la inclinación, coloque el pasador de bloqueo 90° hacia arriba antes de ajustar.
- Apriete nuevamente el cabezal de la sierra en la posición deseada. Atención: ¡la cabeza de la sierra también debe sujetarse en las posiciones 90° y 45°!

#### **4-Actividad: Ajuste de elevación.**

**Equipo: Graule zs 200**

##### **Procedimientos**

- Puede ajustar la elevación de la hoja de sierra por medio del volante, aflojando ligeramente los tornillos de mariposa que presionan sobre los soportes verticales y apriételes nuevamente después del ajuste.
- Ajuste la elevación de la hoja de sierra para que pueda cortar aprox. 5-8 mm de profundidad en la plataforma de madera.
- El medidor de profundidad para este ajuste se encuentra en el bloque de soporte detrás de ambos pilares verticales para el ajuste de elevación.

#### **5-Actividad: Cambiar correa**

**Equipo: Graule zs 200**

##### **Procedimientos**

- Desconecte el enchufe de la red
- Desmonte la hoja de sierra, desatornille la cubierta protectora de la cuchilla superior derecha. Baje el motor con las tuercas cuadradas, ubicado en el medio debajo del motor.

“Propuesta de manual de mantenimiento eléctrico preventivo para maquinaria e instalaciones de la empresa Los Nogales S.A.”

- Use la extrusora(moldeadora) adjunta para sacar la polea superior tan lejos del eje como sea posible para quitar las correas. Quite también la polea inferior tan lejos del eje como sea posible para retirar las correas, ya sea utilizando la extrusora incluida o dos destornilladores fuertes (¡Precaución: despegue uniformemente!).
- Reemplace las correas, coloque las poleas en el eje golpeando con un martillo suave. Para asegurar una larga vida útil, los cinturones siempre deben reemplazarse en pares, de modo que su longitud sea la misma

## **Bibliografía**

- ✓ Botero, C. “Manual de Mantenimiento”. Bogotá, 1991.  
[http://repositorio.sena.edu.co/sitios/fedemetal\\_manual\\_mantenimiento/#](http://repositorio.sena.edu.co/sitios/fedemetal_manual_mantenimiento/#)
- ✓ Padilla. Jean, Morales. Jorge. Managua, 2012. “Diseño, montaje y puesta en marcha de Laboratorio de Biomasa de la F.T.I”
- ✓ Budía Sánchez Ernesto (s.f). Análisis energético en el sector industrial, Universidad Carlos III, Madrid.
- ✓ Centro de producción más limpia. Guía de eficiencia energética, DT37. Saenz Miera, Eficiencia Energetica. 2009
- ✓ Instituto Nicaraguense de energía. código de Instalaciones Eléctricas en Nicaragua, 1996.
- ✓ Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. “Manual de Mantenimiento Preventivo de los Equipos Instalados”. Xalapa, 2011.  
<http://www.itsx.edu.mx/transparencia/I/reglamentos-alumnos/D-AA-10-Manual-mantenimiento-preventivo-equipos-laboratorio-industrial.pdf>
- ✓ N Bratu,E Campero. Instalaciones eléctricas, conceptos básicos, segunda edición.
- ✓ Riera, J. “Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento industrial asistido por computador para la empresa cubiertas del Ecuador KUBIEC S.A, en la planta Esthela. Sangolqui, 2012.  
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5974/1/T-ESPE-034434.pdf>
- ✓ Roberto Hernández Sampieri. Metodología de la investigación científica, McGrawHill.