

# **DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO PARA LA EMPRESA SERVIMANTENIMIENTO S.A.S**

**Autor**

**Juliza Rodríguez Jiménez**

**PROGRAMA DE INGENIERIA MECATRONICA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA,  
MECATRONICA E INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**  
PAMPLONA, Noviembre 2015

**DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO  
PARA LA EMPRESA SERVIMANTENIMIENTO S.A.S.**

**Juliza Rodríguez Jiménez**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
INGENIERA MECATRÓNICA**

**PROGRAMA DE INGENIERIA MECATRONICA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA,  
MECATRONICA E INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**Pamplona, Noviembre 2015**

## Dedicatoria

Este proyecto se lo dedico principalmente a Dios, a mi familia, a mis amigos y a cada una de esas personas que no están hoy en mi camino pero cuando estuvieron en el dejaron una huella inmensa y no dejo de olvidarlas.

## AGRADECIMIENTOS

De todos los puntos de éste trabajo, pienso que es éste el más difícil y el que debería llevar el mayor número de hojas porque durante el desarrollo de ésta meta debo agradecerles a muchas personas pero principalmente a Dios que ha sido quien ha puesto aquellas personitas que hicieron que cada vez que flaqueaba me levantara.

Estoy plenamente agradecida con mi familia: mis papás, hermanas y tios porque nunca dejaron de creer en mí. Porque estuvieron atentos en cada momento de mi bienestar. Agradezco a Dayana y Alejandro porque fueron más que mis amigos, fueron mis hermanos durante 4 años, y junto con ellos muchos amigos que a nivel académico nunca me negaron su mano ante mis dificultades y otros que me apoyaron con su amistad en cualquier momento ( Lizeth y Anderson). Por otra parte no puedo olvidar esas mujeres que fueron como mi madre: Johana y Onelia donde quiera que estén agradezco enormemente por colocármelas como esas mujeres luchadoras que siempre estuvieron para ayudarme y darme ese aliento las veces que la soledad parecía estar presente en mi habitación. Agradezco a mis profesores por brindarme un su conocimiento para mi formación. A otras amistades que no estuvieron conmigo en físico pero a la distancia me dieron apoyo durante el desarrollo de éste camino, también a aquellos que ahora último entran a mi vida y han sido como ese toque final para culminar esta parte. Gracias aún aquellos que hicieron que mis lágrimas salieran a bailar en mis mejillas porque me hicieron fuerte y hoy puedo reír y dar fe que quien se propone lo que quiere lo obtiene.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	10
2. JUSTIFICACION .....	11
3. OBJETIVOS.....	12
3.1    Objetivo general .....	12
3.2    Objetivos específicos .....	12
4. Generalidades de la empresa.....	13
4.1    Estructura .....	13
4.1.1    Razón Social.....	13
4.1.2    Misión.....	13
4.1.3    Visión. ....	13
4.2    Análisis del mantenimiento en la empresa .....	13
4.2.1    Descripción Actual. ....	13
4.2.2    Diagrama de flujo de Mantenimiento.....	14
5. Diseño de plan de mantenimiento.....	15
5.2    METODOLOGÍA.....	15
5.3    descripción de plan de mantenimiento.....	15
5.3.1    Recolección de Información. ....	15
5.3.2    Diagnostico. ....	17
5.4    Documentación técnica .....	17
5.4.1    Ficha Técnica.....	19
5.4.2    Hoja de Vida.....	20
5.4.3    Orden de Trabajo. ....	21
5.4.4    Solicitud de Servicio.....	22
5.4.5    Lista de Chequeo.....	23
5.4.6    Formato de Frecuencia.....	24
5.4.7    Diagnostico de Elementos .....	25
5.4.8    Control de Repuesto .....	26
5.5    Sistema de codificación .....	27
5.5.1    Descripción .....	27

5.6	Sistema de criticidad .....	28
5.6.1	Criticidad de Máquinas .....	31
6.	Plan de mantenimiento aplicado a 3 máquinas .....	33
6.1	descripción de equipos .....	33
6.1.1	Sierra Vertical.....	33
6.1.2	Enchapadora.....	33
6.1.3	Escuadradora.....	33
6.2	Controles y componentes.....	35
6.2.1	Sierra Vertical.....	35
6.2.2	Enchapadora.....	36
6.2.3	Escuadradora.....	37
6.3	Documentación técnica .....	38
6.3.1	Sierra Vertical.....	39
6.3.1.1	Ficha Técnica.....	39
6.3.1.2	Formato de Frecuencia .....	40
6.3.1.3	Lista de Chequeo .....	41
6.3.2	Enchapadora.....	42
6.3.2.1	Ficha Técnica.....	42
6.3.2.2	Formato de Frecuencia .....	43
6.3.2.3	Lista de Chequeo .....	44
6.3.3	Escuadradora.....	45
6.3.3.1	Ficha Técnica.....	45
6.3.3.2	Formato de Frecuencia .....	46
6.3.3.3	Lista de Chequeo.....	47
7.	PROGRAMACIÓN DE MANTANIMIENTO .....	48
7.1	Diagnostico.....	48
7.2	Cronograma.....	49
7.3	GUIA DE EJECUCION PARA MANTENIMIENTO EN MÁQUINA.....	50
7.3.1	Sierra Vertical.....	50
7.3.2	Enchapadora.....	52
7.3.3	Escuadradora.....	56

8. CONCLUSIONES .....	58
9. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	59
10. BIBLIOGRAFÍA .....	60

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuestionario	16
Tabla 2. Formato de Diagnostico	17
Tabla 3. Formato Ficha Técnica	19
Tabla 4. Formato Hoja de Vida	20
Tabla 5. Formato Orden de Mantenimiento	21
Tabla 6. Formato de Solicitud de Mantenimiento	22
Tabla 7. Formato Lista de Chequeo	23
Tabla 8. Formato de Frecuencia de Mantenimiento	24
Tabla 9. Formato Diagnostico de Elementos	25
Tabla 10. Formato Control de Repuestos	26
Tabla 11. Codificación	27
Tabla 12. Codificación Easy	28
Tabla 13. Formulas de Criticidad	29
Tabla 14. Tabla de Criticidad	30
Tabla 15. Matriz de Criticidad	30
Tabla 16. Criticidad - Enchapadora	31
Tabla 17. Matriz de Criticidad – Enchapadora	31
Tabla 18. Componentes Sierra Vertical	36
Tabla 19. Componentes de Enchapadora.	37
Tabla 20. Componentes Escuadradora	38
Tabla 21. Ficha Técnica - Sierra Vertical	39
Tabla 22. Frecuencia de Mantenimiento - Sierra Vertical	40
Tabla 23. Lista de Chequeo - Sierra Vertical	41
Tabla 24. Ficha Técnica - Enchapadora	42
Tabla 25. Frecuencia de Mantenimiento - Enchapadora	43
Tabla 26. Lista de Chequeo- Enchapadora	44
Tabla 27. Ficha Técnica Escuadradora	45
Tabla 28. Frecuencia de Mantenimiento - Escuadradora	46
Tabla 29. Lista de Chequeo - Escuadradora	47
Tabla 30. Diagnostico de Maquinari	48
Tabla 31. Cronograma	49



## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama Actual. ....	14
Ilustración 2. Metodología.....	15
Ilustración 3. Sierra Vertical Referencia Putschini. . ....	33
Ilustración 4 .Enchapadora Referencia BRYKO plus.. ....	34
Ilustración 5. Escuadradora Referencia Felder k490.....	34
Ilustración 6. Componentes Sierra Vertical (parte trasera). ....	35
Ilustración 7. Componentes Sierra Vertical (parte delantera). ....	35
Ilustración 8. Componentes Enchapadora. ....	36
Ilustración 9. Componentes Escuadradora .....	37
Ilustración 10. Transportador de cadena sin fin .....	53
Ilustración 11. Cadena Transportadora. . Fuente: Manual de Parte Tekandina.....	54
Ilustración 12. Encolador. . Fuente: Manual de Parte Tekandina.....	55

## 1. INTRODUCCION

Mantenimiento es conocido como el conjunto de técnicas que buscan conservar el estado de maquinas e instalaciones. A medida que el tiempo va pasando esta palabra se vuelve importante para muchas empresas hasta el punto que en su mayoría busca realizar un plan que le permita aumentar la condiciones de operatividad, durabilidad y de confiabilidad de sus equipos, prolongando su vida útil[1].

Este proyecto va dirigido a la empresa SERVIMANTENIMIENTO S.A.S a quien se le diseñará un Plan de mantenimiento que no solo busca crear documentaciones, registro sino que pretende generar conciencia del empleo de mantenimientos programados. Servimantenimiento es una empresa dedicada al préstamo de servicio de mantenimiento de maquinarias de corte y enchape de madera; pero dentro de las empresas a las que le presta servicio se obtuvo un contrato de 3 años con una multinacional que posee 21 maquinas a las que se le debe organizar todo su soporte técnico (fichas técnicas, hojas de vidas, etc), recopilando toda la información necesaria a través de encuestas a los operarios debido a la falta de manuales e informes pasados para el desarrollo del plan, estableciéndole un cronograma a cada máquina con su lista de chequeo

En la actualidad este plan ha sido optado por muchas empresas de diferentes sectores como son Moduart[2], Transmilenio[3], Prodeco [4], Frotino Gold Mines [5], entre otras en donde juega una gran importancia el papel del planeador de mantenimiento, garantizando menor costes de reparación, menores tiempos de pare de máquinas y mayor productividad, siendo el plan de mantenimiento una herramienta que las empresas han empezado a implementar. Entre algunos proyectos realizados en esta área se encuentra: Implantación de plan de mantenimiento TPM en planta de cogeneración de la empresa Viscofan S.A [6], diseño de una metodología de mantenimiento preventivo y correctivo en la estación meteorológica automática del aeropuerto Camilo Daza[7], diseño e implementación del plan de mantenimiento preventivo de la cooperativa integral lechera del Cesar (COOLESAR)[8]

El siguiente proyecto se encuentra estructurado de la siguiente manera: 2. Justificación, 3. objetivos, 4. generalidades de la empresa, 5. Diseño de plan de mantenimiento, 6. Plan de mantenimiento aplicado a 3 máquinas, 7. Programación de Mantenimiento, 8. Conclusiones, 9. Recomendaciones a trabajo futuro, 10. Referencia Bibliográfica, 11. Anexos.

## 2. JUSTIFICACION

Servimantenimiento S.A.S es una empresa joven que surge a partir de la iniciativa de 3 personas que buscan cubrir el mantenimiento en pequeñas empresas donde solo cuentan con personal operacional. Esta empresa está dedicada al servicio de mantenimiento de máquinas para el corte y enchape de madera prensada. Al ser una empresa prestadora de servicio joven en éste campo aun no lleva un control de los trabajos realizados y a parte de eso hace 7 meses obtuvo una contratación de 3 años de servicio fijo a una empresa (Easy) que no tiene ni registro técnico ni control de los mantenimientos de sus maquinas. Con base a la última contratación se estableció que se organizaría toda la parte de mantenimiento de las máquinas perteneciente a la empresa Easy aprovechándose de ese modo para la elaboración de formatos que contribuyen al avance de los mantenimientos de la empresa. A partir de lo anterior surge la necesidad de la elaboración de un plan de mantenimiento que contuviera: documentación técnica, encuestas, cronograma, entre otros aspectos.

Easy que es la empresa a la que se le presta el servicio, cuenta con 21 máquinas distribuidas en diferentes localidades en Bogotá, constituido de la siguiente manera: 11 sierras verticales, 7 enchapadoras y 3 escuadradoras.

Las sierras verticales: son máquinas encargadas de realizar cortes horizontales y verticales en láminas de madera prensada, su bancada se desplaza de manera manual, su control es totalmente neumático, tienen regletas que le permite al operario visualizar los mm que desea cortar; dos de estas máquinas de modelo holzer1255 y las otras 9 son SVP145 dos de una sola sierra y siete con doble sierra. Las enchapadoras son máquinas semiautomáticas encargadas de pegar el canto al borde de la madera a través del encolador, rodillos de presión y un sistema de cuchillas de cortes (refiladores y retesteadores), éstas máquinas tienen la capacidad de trabajar con piezas curvas o rectas, su temperatura depende del fabricante del pegante a utilizar normalmente es de 180° a 200°, en la actualidad Easy cuenta con 3 enchapadoras de referencia Bryko Plus y 4 Brandt KDN.

Finalmente, las escuadradoras igual que las sierras verticales se encargan se cortar madera prensada pero con su meza de trabajo de forma horizontal constituida por un disco de corte pequeño (guía) y un disco grande de corte, tiene doble soporte y dos regletas: una móvil y otra fija para asegurar la longitud de la pieza a cortar; para este proyecto se tienen dos modelos Felder k940 y una modelo Altenford WA8. Con base a las maquinas que posee ésta empresa y teniendo en cuenta que son las de mayor intervención por Servimantenimiento, se hace un registro de fichas técnicas, hojas de vida, Ordenes de mantenimiento, solitud de mantenimiento, lista de chequeo, cronograma de mantenimiento anual, manual de ejecución, entre otros formatos; y de ese modo llevar el registro y control de los mantenimientos partiendo de los puntos establecidos en éste Plan, beneficiando tanto a Easy como a Servimantenimiento.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar el plan de mantenimiento programado para la empresa Servimantenimiento S.A.S

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Indagar la información de los equipos a través de los operarios encargados y de ese modo generar una base de datos de los antecedentes de fallas.
- Diseñar formatos para sistematizar el registro de funcionamiento y mantención de cada una de las máquinas.
- Generar un sistema de codificación que permita distinguir y localizar con facilidad cada uno de los equipos dentro de la empresa.
- Plantear un cronograma de mantenimiento programando anual, mediante la técnica de escalonamiento que permita intervenir los equipos en el momento adecuado.
- Listar un modelo de instrucciones técnicas de mantenimiento que satisfagan las actividades a ejecutar en cada intervención.

## **4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **4.1 ESTRUCTURA**

#### **4.1.1 Razón Social.**

Servimantenimiento es una empresa situada en Bogotá dedicada a la prestación de servicio de mantenimiento de maquinarias como sierras verticales, enchapadoras, escuadradoras, taladros múltiples, seccionadores, compresores, entre otras. Nace con la idea

Nace con la idea de innovar en el área de mantenimiento industrial de maquinaria para madera, además de ofrecer soluciones y servicios de mantenimiento preventivos y correctivos en variedad de maquinaria para pequeñas y grandes empresas.

#### **4.1.2 Misión.**

Crear soluciones caracterizadas por su calidad, y efectividad que permitan a los clientes mejorar sus procesos de producción. Para ello contamos con un equipo experimentado y con experiencia dispuesto a llegar donde las necesidades de nuestros clientes exijan.

#### **4.1.3 Visión.**

Generar un marco de confianza con el cliente y convertirnos en su socio técnico para ayudar a consolidar el crecimiento de su negocio y conseguir el éxito para su empresa. Siendo una de las mayores empresas a nivel nacional dedicada a la prestación del servicio de mantenimiento en maquinarias de Corte.

### **4.2 ANALISIS DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA**

#### **4.2.1 Descripción Actual.**

El sistema de mantenimiento que se llevaba dentro de la empresa Easy y el que se lleva en la mayoría de las empresas a las que se le presta el servicio consiste en el mantenimiento correctivo, por lo que la solicitud de servicio siempre va dirigida a reparaciones por falla no previamente detectadas. Si la maquina falló hoy, el operario debe reportarle a uno de los Técnicos de Servimantenimiento y luego el Técnico llamar al administrativo encargado de la zona y acordar la reparación acorde a la necesidad del cliente, generándose perdidas por parada de máquina debido que, en ocasiones el proceso de información no se da adecuadamente ya sea por cambio de turno o porque el administrativo no se encuentra en la ciudad, entre otros. En otros casos el mantenimiento se lleva más tiempo de lo normal por falta de repuestos o de materiales que la empresa

debe suministrar para el desarrollo de éste por lo que hace que el tiempo de parada de la máquina se prolongue.

4.2.2 Diagrama de flujo de Mantenimiento

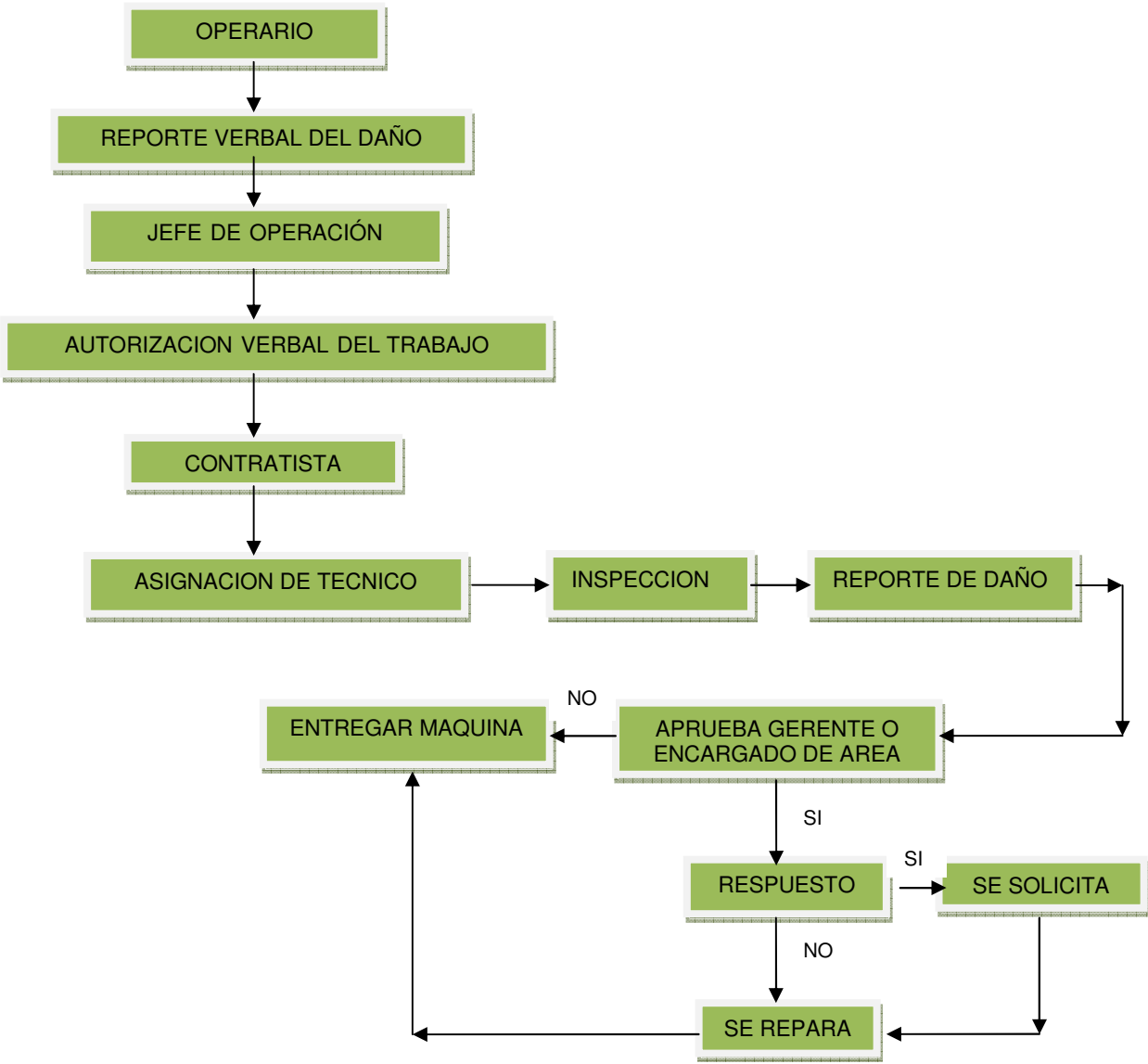


Ilustración 1. Diagrama Actual. Fuente: Juliza Rodríguez (Cundinamarca, 2015)

## 5. DISEÑO DE PLAN DE MANTENIMIENTO

### 5.2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de cada uno de los objetivos propuesto es fundamental el uso de una metodología que colabore para el entendimiento de las necesidades de la empresa. Mediante el siguiente esquema se busca dar a conocer de manera sencilla y dinámica lo que se desea cumplir.

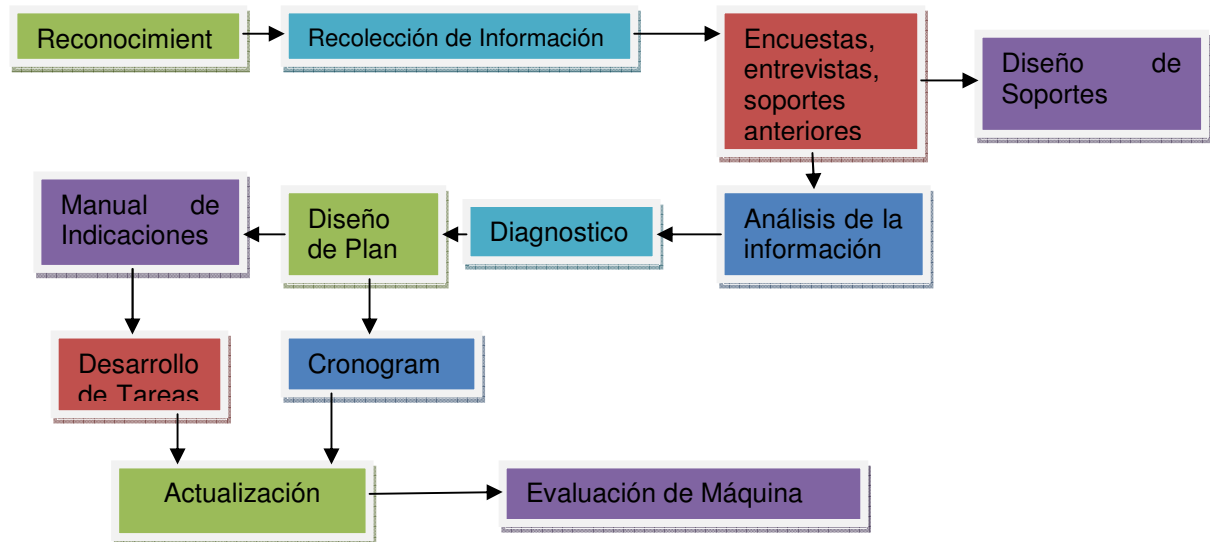


Ilustración 2. Metodología Juliza Rodríguez (Cundinamarca, 2015)

### 5.3 DESCRIPCIÓN DE PLAN DE MANTENIMIENTO

#### 5.3.1 Recolección de Información.

Para la realización del Plan de Mantenimiento se empezó a buscar toda la información necesaria para el desarrollo de la base de dato de las máquinas tanto forma física como forma digital. Cuando se inició la búsqueda de la información se notó que la contratista anterior no dejó ni un reporte de los daños presentados en las máquinas durante su servicio, generando de ese modo la necesidad de entrevistar a los operarios, haciéndole una encuesta de tipo descriptivo con respuesta cerrada, intentando así descubrir en qué situación se encuentra una determinada población en momento en que se realiza la encuesta, los encuestados deben elegir para responder una de las opciones que se presentan en un listado que se formulará previamente. Esta manera de encuestar da como resultado respuestas más fáciles de cuantificar y de carácter uniforme, presentando un panorama real de la situación actual en la empresa. En la tabla 1 se encuentra el modelo. Mediante esta técnica se empieza a conocer que necesidad actual tiene la máquina y de ese modo tomar decisiones para la reparación de ella. Finalmente, La información recolectada se digitalizó en un formato diseñado en Excel colocándole porcentajes a cada

pregunta para mirar cuales máquinas necesitaban mayor intervención, para luego ser confirmando a través del método de criticidad.

### PREGUNTAS

Marque con una "X" su nivel de satisfacción al frente de cada pregunta	1. Muy Malo	2. Malo	3. Regular	4. Bueno	5. Excelente
1. Como considera usted el estado mecanico de la maquina Easy .					
2. Que opina usted de las etapas electrica de la maquina Easy .					
3. Como a sido el rendimiento de la maquina en los ultimos 6 meses.					
4. Como ha respondido la maquina Easy a los continuos mantenimientos realizados.					
<b>Tras complementar las preguntas generales por favor evalúe la continuidad en que realizan las operaciones relacionadas a la maquina Easy</b>	Semanas 1 - 5		Semanas 6 - 10		Semanas 10 - 15
5. Con que frecuencia hacen cambios de repuestos (incluyendo cuchillas) en la maquina.					
6. El tiempo de rendimiento de la maquina sin mantenimiento esta en un promedio de...					
7. Cada cuanto se para la maquina para realizarle mantenimiento.					
8. Según la frecuencia de averias como considera el funcionamiento de la maquina.					
9. Cada cuanto se hace la calibracion de la maquina.					
10. Cada cuanto es lubricada la maquina Easy .					
11. ¿Actualmente le falta algún repuesto a la maquina? Si su respuesta es Si, por favor diga cual:	<b>SI</b>		<b>NO</b>		
12. ¿Actualmente la maquina presenta algún tipo de daño catastrofico? Si su respuesta es Si, por favor diga cual:	<b>SI</b>		<b>NO</b>		
13. ¿Actualmente la maquina tiene procedimientos o formatos para registrar el mantenimiento? Si su respuesta es Si, por favor diga cual:	<b>SI</b>		<b>NO</b>		
13. ¿LA maquina presenta algún protocolo de limpieza?	<b>SI</b>		<b>NO</b>		

Tabla 1. Cuestionario



### 5.3.2 Diagnostico.

Una vez realizada la entrevista y llenada la encuesta, se prosigue a la digitalización de la información y para ello fue necesario la creación de un formato donde se encontrará el diagnostico por máquina con su respectivo código de identificación; especificando si necesita repuesto o no, cuánto tiempo aproximadamente puede durar la reparación, entre otras. El fundamento de este diagnostico es para saber que tan grave se encuentra la máquina y que necesidades a consideración del operario posee dicho equipo.


		FORMATO DE DIAGNOSTICO POR MAQUINAS			No 01.	
Codigo	Maquina	Observación	Causa	Solución	Tiempo est.	Repuesto
EGS01	Sierra vertical					
EGS02	Sierra vertical 2					
EGE01	Enchapadora					

Tabla 2. Formato de Diagnostico

### 5.4 DOCUMENTACION TÉCNICA

En este Ítem se encontrará todos los formatos aprobados y autorizados para el uso entre contratista y empresa solicitante, suministrándole a cualquier persona natural las características técnicas del equipo del que requiera información. Es vital aclarar que los

formatos son únicamente suministrados para la empresa Servimantenimiento, acordando con las empresas solicitantes confidencialidad de la información y no replica para evitar plagios de diseños.

Esta Documentación le permitirá tanto a Servimantenimiento como a Easy (empresa que actualmente solicitó servicio) llevar control de los mantenimientos realizados a sus máquinas teniendo en claro conocimiento los cambios de repuestos que se efectuaron o se deben efectuar en la máquina.

En la documentación se tiene:

- a. Ficha técnica: En éste formato se encuentran las especificaciones del fabricante, dando a conocer de manera clara y sencilla las características físicas, eléctricas y mecánicas de las partes principales de la máquina. En el encontramos las dimensiones, el peso, la corriente, fotografía de la máquina, entre otros ítems que le pueden facilitar al técnico la selección de elementos de protección.
- b. Hoja de Vida: Dentro de éste formato se empezó a digitalizar las últimas reparaciones que se le ha realizado a la máquina, calibración, cambio de accesorios, toda aquella información que le permite al cliente saber las intervenciones que se le ha hecho al equipo.
- c. Orden de Trabajo: Teniendo en cuenta que dentro de las dos empresas existe el informalismo a la hora de autorizar un trabajo a la máquina, se ve la necesidad de crear un formato que garantice que se ha generado una orden que tipo de actividad se le realiza a la máquina.
- d. Solicitud de Servicio: Éste formato genera el servicio de intervención en la máquina, dando a conocer que la máquina ha presentado una nueva novedad.
- e. Lista de Chequeo: A través de éste formato se hace la inspección del equipo teniendo en cuenta las partes, puesto que existen unas que su inspección es diaria, mientras otras que son cada quincenal, mensual y en ocasiones anual; pero lo que busca es llevar el seguimiento del estado de las partes del equipo.
- f. Frecuencia de Mantenimiento: este formato le permite dar a conocer al cliente, operario, técnico cada cuanto se debe intervenir la máquina, ya sea para lubricación, limpieza o calibración.
- g. Diagnostico de Elementos: Éste formato busca profundizar más el estado en el que se encuentran los elementos por máquina, haciéndoles análisis más detallados según lo amerite.
- h. Control de Repuestos: Busca garantizarle al cliente que lo que se está solicitando se está implementado, y así llevar un control de cada cuanto se está cambiando una pieza.

### 5.4.1 Ficha Técnica.

   <h2 style="text-align: center;">FICHA TECNICA</h2>	
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>	<p>FOTO DE LA MAQUINA</p>
Nombre de la maquina:	
Marca:	
Modelo:	
codigo:	
Ubicación:	
No de serie:	
Tipo de maquina:	
Frecuencia(Hz):	
Longitud Total (mm):	
Anchura Total (mm):	
Peso total de la maquina(Kg):	
Corriente (A):	
Voltaje(V):	
<b>INFORMACION TECNICA</b>	
<b>MOTOR DE SIERRA</b>	
Tipo:	Número:
RPM:	Frecuencia (Hz)=
IP:	Potencia (Kw):
Voltaje(Δ/Y):	Amperaje(Δ/Y):
Voltaje de Control:	Tiempo de rodaje en inercia: despues de pararse:
Rodamiento:	
<b>MOTOR EXTRACTOR</b>	
Serie:	Voltaje(V):
Potencia(Hp):	Amperaje (A):
RPM:	Frecuencia (Hz):
Fase:	Polos:
<b>DATOS NEUMATICOS</b>	
Presión de marcha:	Presión de red de alimentación mínima:
Díametro de acoplamiento:	Presión de red de alimentación máxia:
<b>HERRAMIENTA DE MECANIZADO</b>	
Díametro:	Revoluciones:
Tipo de dientes:	Cantidad de dientes:
Velocidad de corte:	Velocidad de avance:
Temperatura de sevicio:	Humedad relativa:

**Tabla 3. Formato Ficha Técnica**

### 5.4.2 Hoja de Vida



**SERVICIOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL S.A.S.**

# HOJA DE VIDA





MÁQUINA:  
CÓDIGO:

MARCA:  
UBICACIÓN:

FECHA	No. De O.T.	PRIORIDAD			DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO	TIPO DE FALLA	CAUSA	TIEMPO PARADA	TECNICO	COSTO
		A	M	B						

**Tabla 4. Formato Hoja de Vida**

5.4.3 Orden de Trabajo.


		<b>ORDEN DE TRABAJO</b>			Fecha: _____	
					No. _____	
Tienda: _____						
Solicita: _____						
Maquina <input type="checkbox"/>	Equipo <input type="checkbox"/>	Montaje <input type="checkbox"/>	Tipo de actividad		Tipo de mtto	Prioridad
Nombre/Co		Mecánica <input type="checkbox"/>	Lubrica. <input type="checkbox"/>	correctivo <input type="checkbox"/>	Critico <input type="checkbox"/>	
Nombre/Co		Neumat. <input type="checkbox"/>	Locativo <input type="checkbox"/>	Preventi. <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	
Nombre/Co		Eléctrica <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	
Nombre/Co		Hidráulica <input type="checkbox"/>				
<b>Trabajo a realizar:</b>						
<b>REPUESTOS</b>						
Cantidad	Descripcion			Codigo	Valor	
<b>total:</b>					\$ -	
<b>COSTOS</b>						
DESCRIPCIÓN	NOMBRE	TIEMPO	VALOR	Fecha de inicio		
Técnico				Fecha de terminacion		
				<b>Total de orden</b>		
				<b>de trabajo \$</b>		
<b>total:</b>				\$	-	
<b>Causa de servicio</b>						
<input type="checkbox"/> Lubricacion	<input type="checkbox"/> Mal reparada	<input type="checkbox"/> Negligencia	<input type="checkbox"/> Otros			
<input type="checkbox"/> Repuestos inadecuados	<input type="checkbox"/> Mal operada	<input type="checkbox"/> Falla en otro equipo				
<input type="checkbox"/> Desgaste por uso	<input type="checkbox"/> Accidental	<input type="checkbox"/> Sobre carga				
<b>Reporte Técnico:</b>						
Ejecuto		Recibido por		Aprobado por		
Firma		Firma		Firma		

Tabla 5.Formato Orden de Mantenimiento

#### 5.4.4 Solicitud de Servicio.


		SOLICITUD DE SERVICIO		No de Servicio:	
Empresa:					
Dirección:					
Máquina:			Código:		
Quien Solicita:			Cargo:		
Fecha de Parada:			Hora de Parada:		
Recibido por:			Asignado a:		
Fecha de recibido:			Hora de recibido:		
<b>TIPO DE DAÑO</b>					
Mecánico	<input type="checkbox"/>	Eléctrico	<input type="checkbox"/>	Electrónico	<input type="checkbox"/>
Lubricación	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>	Neumático	<input type="checkbox"/>
Descripción: _____					
<b>REPORTE TECNICO</b>					
Fecha de Inicio:			Hora de Fin:		
Obsevaciones: _____					
Repuesto 1:			Cantidad:		
Repuesto 2:			Cantidad:		
Repuesto 3:			Cantidad:		
<b>CAUSA DEL SERVICIO DE EMERGENCIA</b>					
Lubricación	<input type="checkbox"/>	Mal Operada	<input type="checkbox"/>	Dalo Eléctrico	<input type="checkbox"/>
Repuesto Inadecuado	<input type="checkbox"/>	Accidental	<input type="checkbox"/>	Daño Mecánico	<input type="checkbox"/>
Desgaste por uso	<input type="checkbox"/>	Negligencia	<input type="checkbox"/>	Daño Electrónico	<input type="checkbox"/>
Mal Reparada	<input type="checkbox"/>	Falla en Otro equipo	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
<b>ENTREGA</b>					
Ejecutado Por:		Recibido Por:		Aprobado por:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	

Tabla 6. Formato de Solicitud de Mantenimiento

### 5.4.5 Lista de Chequeo

Referencia:		Codigo:		
Item	Mes:	CUMPLE		OBSERVACION
	SISTEMA	SI	NO	
1				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

Fecha:

Inspeccionó:

Tabla 7. Formato Lista de Chequeo

5.4.6 Formato de Frecuencia

Referencia:		Codigo:							
Item	Mes:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>GRUPO 1</b>									
1									
2									
<b>GRUPO 2</b>									
.									
.									
.									
<b>SISTEMA DE ELECTRICO</b>									
.									
.									
<b>SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVO</b>									
.									
.									
.									

Día: \_\_\_\_\_

Técnico Encargado: \_\_\_\_\_ Operario: \_\_\_\_\_

Observaciones:

Tabla 8. Formato de Frecuencia de Mantenimiento



### 5.4.7 Diagnostico de Elementos



		<h2>DIAGNOSTICO ACTUAL DE ELEMENTOS</h2>						Fecha:	
								Versión: 1	
								No.	
Empresa: Equipo <input type="checkbox"/> Maquina <input type="checkbox"/> Instalación <input type="checkbox"/>									
Marca:			Serie:						
Ubicación				Código:					
No.	ELEMENTO	REFERENCIA	Código según plano	ESTADO			Reubicación	OBSERVACIONES	
				B	R	M			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
Técnico Responsable:			No. orden de grupo						
Solicitado por		Recibido por			Aprobado por				
Fecha:		Fecha:			Fecha:				
Firma		Firma			Firma				

Tabla 9. Formato Diagnostico de Elementos

### 5.4.8 Control de Repuesto

		<b>CONTROL DE REPUESTOS</b>				Fecha:	
						Versión: 1	
						<b>No</b>	
EMPRESA:							
MÁQUINA:				CÓDIGO:			
No.	ELEMENTO	REF	CANTIDAD			PEDIDO	OBSERVACIONES
			INS	REQ	ALM		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
Solicitante		Recibido por			Aprobado por		
Fecha:		Fecha:			Fecha:		
Firma		Firma			Firma		

**Tabla 10. Formato Control de Repuestos**

## 5.5 SISTEMA DE CODIFICACIÓN

### 5.5.1 Descripción

Como se ha mencionado anteriormente, Servimantenimiento le hace mantenimiento a muchas maquinas dentro del mercado del corte y enchape de madera pero debido a su último contrato con Easy, se decidió organizar las máquinas de esta empresa a través de una codificación, diseñándolo de la siguiente forma:

EMPRESA	TIENDA	NOMBRE DEL EQUIPO	NUMERO
E	G	S	01

Tabla 11. Codificación

Donde:

- E: Significa que le pertenece a la empresa Easy
- G,C,A,O,S,T,L: Significa la tienda donde se encuentra
  - G: Gaitan
  - C: Centro Mayor
  - A: Americas
  - O: Ochenta
  - S: Soacha
  - T: Trece
  - L: Calle 13
- S,E,D: Significa el tipo de máquina
  - S: Sierra Vertical
  - E: Enchapadora
  - D: Escuadradora
- 01,02 Significa el número de equipo

EQUIPO	CODIGO
SIERRA VERTICAL 1	EGS01
SIERRA VERTICAL 2	EGS02
ENCHAPADORA 1	EGE01
SIERRA VERTICAL 1	ECS01
ENCHAPADORA 1	ECE01
ESCUADRADORA 1	ECD01
SIERRA VERTICAL 1	EAS01
ENCHAPADORA 1	EAE01
ESCUADRADORA 1	EAD01
SIERRA VERTICAL 1	EOS01
SIERRA VERTICAL 2	EOS02
ENCHAPADORA 1	EOE01
SIERRA VERTICAL 1	ETS01
ENCHAPADORA 1	ETE01
ESCUADRADORA 1	ETD01
SIERRA VERTICAL 1	ESS01
SIERRA VERTICAL 2	ESS02
ENCHAPADORA 1	ESE01
SIERRA VERTICAL 1	ELS01
SIERRA VERTICAL 2	ELS02
ENCHAPADORA 1	ELE01

Tabla 12. Codificación Easy

## 5.6 SISTEMA DE CRITICIDAD

El análisis de criticidad es una herramienta que permite identificar y jerarquizar por su importancia los elementos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). En otras palabras, el análisis de criticidad ayuda a determinar eventos potenciales indeseados, en el contexto de la confiabilidad operacional, entendiéndose confiabilidad operacional como: la capacidad de una instalación (procesos, tecnología, gente), para cumplir su función o el propósito que se espera de ella, dentro de sus límites de diseño y bajo un contexto operacional específico en un tiempo determinado.[9]

El término “crítico” y la definición de criticidad pueden tener diferentes interpretaciones y van a depender del objetivo que se esta tratando de jerarquizar. Desde esta óptica existen una gran diversidad de herramientas de criticidad, según las oportunidades y las necesidades de la organización:

- Flexibilidad operacional (disponibilidad de función alterna o de respaldo)
- Efecto en la continuidad operacional / capacidad de producción

- Efecto en la calidad del producto
- Efecto en la seguridad, ambiente e higiene
- Costos de paradas y del mantenimiento
- Frecuencia de fallas / confiabilidad
- Condiciones de operación (temperatura, presión, fluido, caudal, velocidad)
- Flexibilidad / accesibilidad para inspección & mantenimiento
- Requerimientos / disponibilidad de recursos para inspección y mantenimiento
- Disponibilidad de repuestos

El modelo de criticidad de factores ponderados basado en el concepto del riesgo fue desarrollado por un grupo de consultoría inglesa denominado: The Woodhouse Partnership Limited [9].

Este es un método semicuantitativo bastante sencillo y práctico, soportado en el concepto del riesgo: frecuencia de fallas x consecuencias.

Criticidad total = Frecuencia x Consecuencias de fallas

Frecuencia = Rango de fallas en un tiempo determinado (fallas/año) A través de este método se busca establecer los grados de prioridades que tienen las máquinas facilitando la toma de decisiones afectivas y acertadas, dando mayor confiabilidad. A continuación la formula, tabla de criticidad, matriz y un ejemplo con una de las maquinas.

<b>CRITICIDAD TOTAL = FRECUENCIA X CONCECUENCIA DE FALLA</b>
<b>Frecuencia</b> = Rango de fallas en un tiempo determinado (6 meses)
<b>Consecuencia</b> = ((Impacto Operacional x Flexibilidad) + Costos de Mantenimiento + Impacto Seguridad, Ambiente e Higiene ) (\$)

**Tabla 13. Formulas de Criticidad**

<b>Frecuencia de Fallas</b>		<b>Valores</b>
Pobre mayor a 2 fallas/semestre		4
Promedio 1 - 2 fallas/semestre		3
Buena 0.5 - 1 fallas/semestre		2
Excelente menos de 0,5 fallas/semestre		1
<b>Impacto Operacional</b>		
Perdida de todo el despacho parada del sistema o subsistema y tiene repercusión en otros sistemas		10
Impacta en niveles de inventario o calidad		7
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción		4
		1
<b>Flexibilidad Operacional</b>		
No existe opción de producción y no hay función de repuesto		4
Hay opción de repuesto compartido/Almacén		2
Función de repuesto disponible		1

Tabla 14. Tabla de Criticidad

		<b>MATRIZ DE CRITICIDAD</b>				
<b>FRECUENCIA</b>	<b>4</b>	<b>MC</b>	<b>MC</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
	<b>3</b>	<b>MC</b>	<b>MC</b>	<b>MC</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
	<b>2</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>MC</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
	<b>1</b>	<b>NC</b>	<b>NC</b>	<b>MC</b>	<b>MC</b>	<b>C</b>
		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
		<b>CONSECUENCIA</b>				

Tabla 15. Matriz de Criticidad

- Ejemplo de Criticidad con Enchapadora

Equipo a valorar= Enchapadora	
<b>Frecuencia de fallas</b>	<b>3</b>
Impacto Operacional	7
Flexibilidad	4
Costo de mantenimiento	1
Impacto en OSHA	7
<b>Consecuencia</b>	<b>36</b>

Tabla 16. Criticidad - Enchapadora

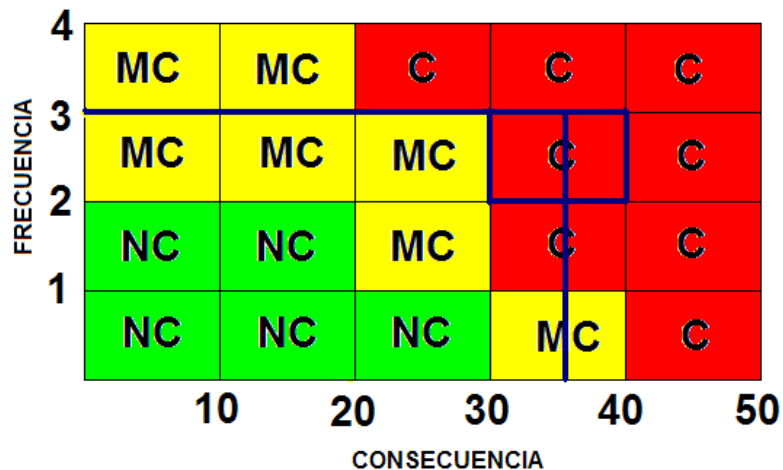


Tabla 17. Matriz de Criticidad – Enchapadora

### 5.6.1 Criticidad de Máquinas

En la siguiente grafica (Tabla 18) se podrá hacer la comparación del estado de criticidad de las 21 máquinas, en donde se escogió una de cada tipo según el estado crítico. Quedando la Sierra Vertical ETS01, Enchapadora ETE01, Escuadradora ETD01; notando el código se puede ver que pertenecen a la misma tienda y no es por casualidad, la tienda Easy Calle 13 es la que mayor productividad tiene de las siete tiendas y ésta fue una de las primeras tiendas en abrir con toda su maquinaria es por ello que sus máquinas necesitan mayor intervención.

### CRITICIDAD-MÁQUINAS EASY

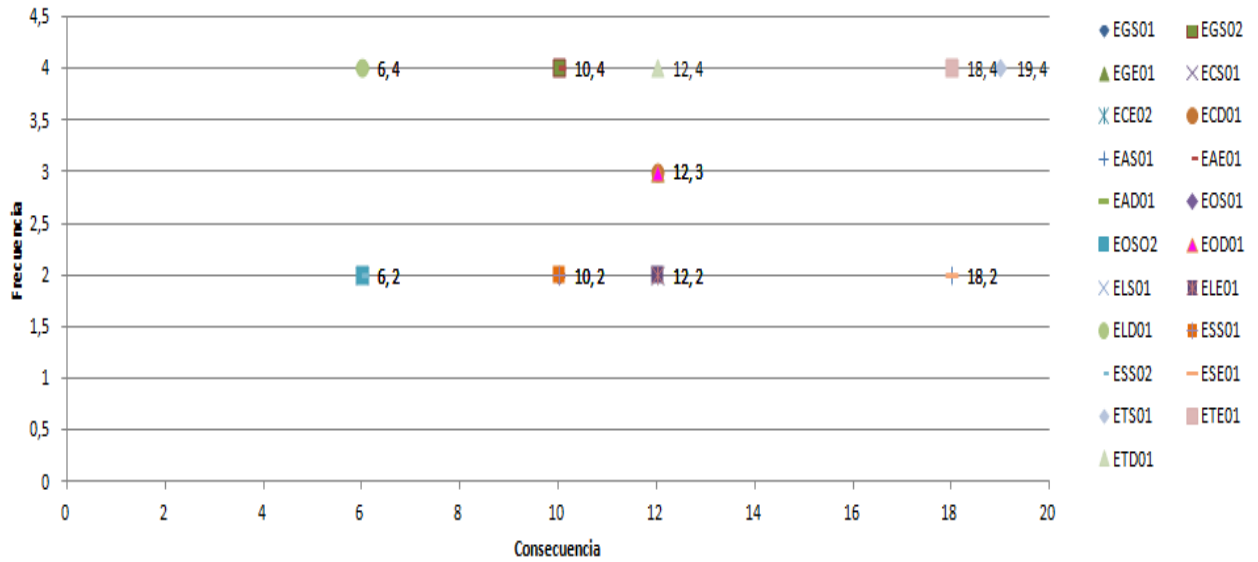


Tabla 18. Gráfica Consecuencia- Frecuencia de Máquinas Easy

### CRITICIDAD

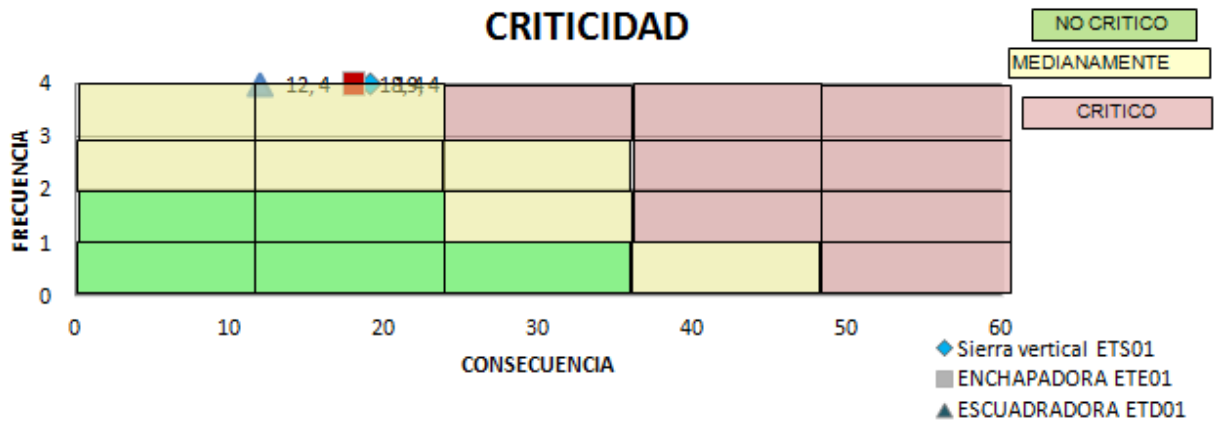


Tabla 19. Cuadro de Criticidad de las tres máquinas con mayor urgencia



## 6. PLAN DE MANTENIMIENTO APLICADO A 3 MÁQUINAS

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

#### 6.1.1 Sierra Vertical.

Es una máquina encargada de realizar cortes horizontales y verticales en láminas de madera prensada, su bancada se desplaza de manera manual, su control es totalmente neumático, tienen regletas que le permite al operario visualizar los mm que desea cortar. Ilustración 3.

#### 6.1.2 Enchapadora.

Es una máquina semiautomática encargada de pegar el canto al borde de la madera a través del encolador, rodillos de presión y un sistema de cuchillas de cortes (refiladores y retesteadores), éstas máquinas tienen la capacidad de trabajar con piezas curvas o rectas, su temperatura depende del fabricante del pegante a utilizar normalmente es de 180° a 200°. Ilustración 4.

#### 6.1.3 Escuadradora.

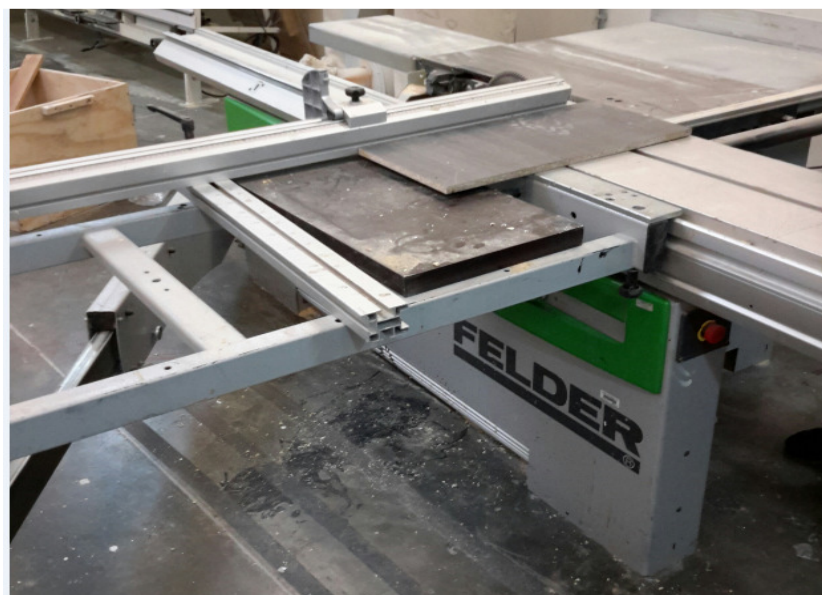
Esta máquina a igual que las sierras verticales se encargan de cortar madera prensada pero con su meza de trabajo de forma horizontal constituida por un disco de corte pequeño (guía) y un disco grande de corte, tiene doble soporte y dos regletas: una móvil y otra fija para asegurar la longitud de la pieza a cortar. Ilustración 5.



Ilustración 3. Sierra Vertical Referencia Putschini. Fotografía de Juliza Rodríguez (Cundinamarca,2015).



**Ilustración 4 .Enchapadora Referencia BRYKO plus. Fotografía de Juliza Rodríguez (Cundinamarca,2015).**



**Ilustración 5. Escuadradora Referencia Felder k490. Fotografía de Juliza Rodríguez (Cundinamarca,2015).**

## 6.2 CONTROLES Y COMPONENTES

### 6.2.1 Sierra Vertical

Está compuesta principalmente compuesta por dos elementos fundamentales:

- A. Bastidor
- B. Travesaño

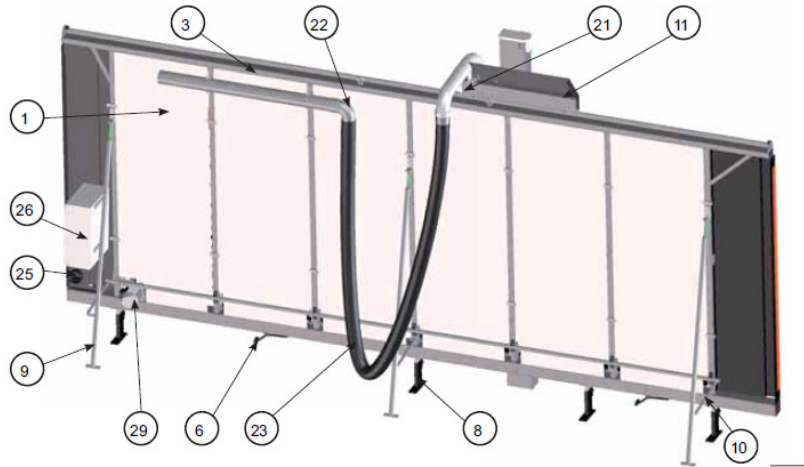


Ilustración 6. Componentes Sierra Vertical (parte trasera). Fuente: Manual de Partes Putschici

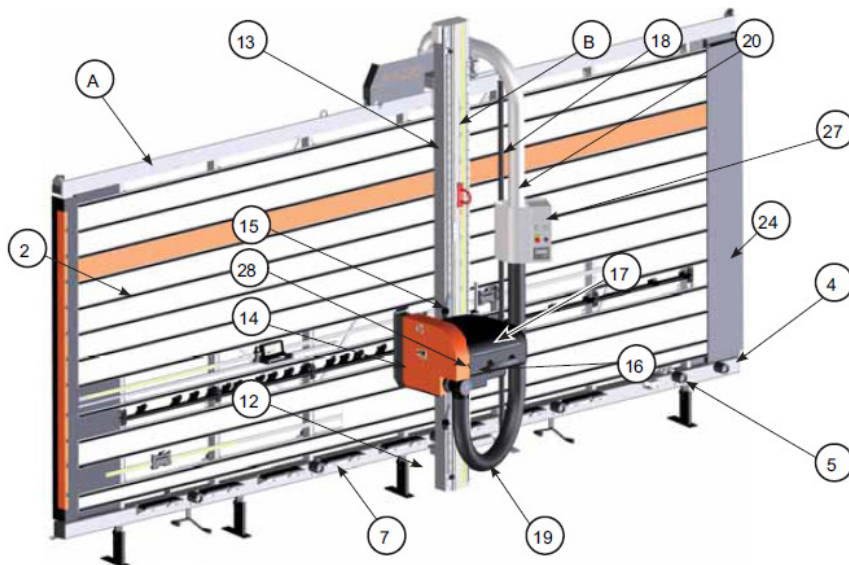


Ilustración 7. Componentes Sierra Vertical (parte delantera). Fuente: Manual de Partes Putschini

Componentes			
1	Plano de apoyo Trasero	16	Empuñadera
2	Listones	17	Motor
3	Guía Superior	18	Varilla de fijación
4	Barra Inferior	19	Tubo de Aspiración flexible
5	Ruedas	20	Tubo de Aspiración delantero
6	Palanca	21	Tubo de Aspiración giratorio
7	Bloques de aluminio	22	Tubo de Aspiración trasero
8	Pies de apoyo	23	Tubo de Aspiración trasero flexible
9	Varilla de sujección	24	Conducto Giratorio
10	Viga de refuerzo	25	Conducto de salida
11	Deslizamiento Horizontal	26	Armario Eléctrico
12	Deslizamiento Inferior	27	Botonera
13	Carro Vertical	28	Pomo
14	Cabezal Porta-cuchilla	29	Plano Eléctrico
15	Palanca		

Tabla 20. Componentes Sierra Vertical

### 6.2.2 Enchapadora.

La maquina básica sirve de alojamiento para las unidades de mecanización y para el transporte de la pieza. Ésta máquina básicamente consta de los siguientes componentes:

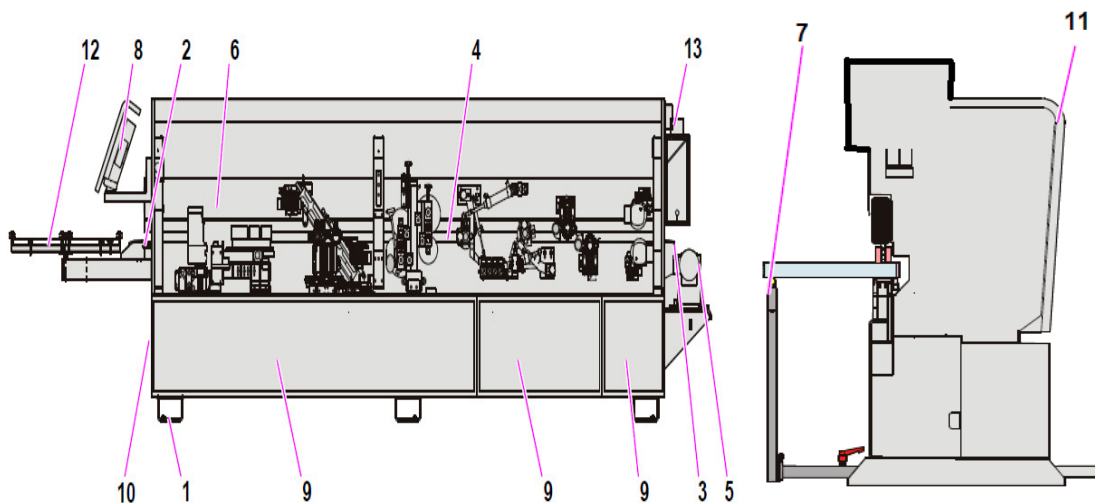


Ilustración 8. Componentes Enchapadora. Fuente: Manual de Parte Tekandina

Componentes	
1	Soporte
2	Regla de entrada
3	Regla de salida
4	Transportador de cadena sinfín con cadena transportadora
5	Accionamiento
6	Prensor Superior
7	Apoyo de la pieza de trabajo
8	Pupitre Control
9	Armario de aparatos eléctricos
10	Sistema neumático
11	Cubierta antiruido
12	Plato portarrollos
13	Sistema de aspiración

Tabla 21. Componentes de Enchapadora.

### 6.2.3 Escuadradora

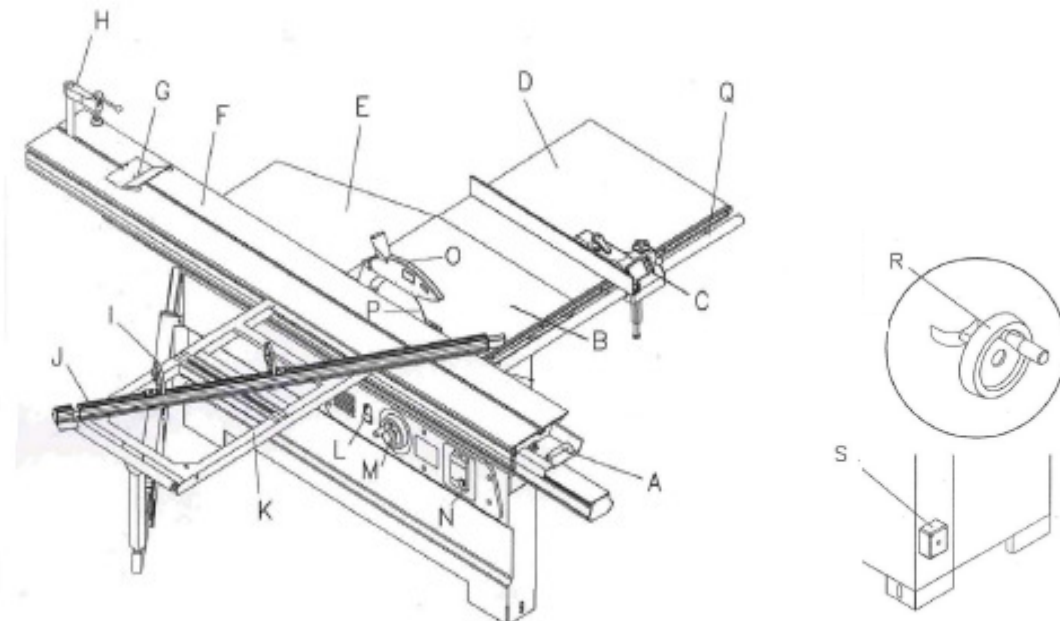


Ilustración 9. Componentes Escuadradora. . Fuente: Manual de Parte Felder

Componentes	
A	Asidera del banco deslizable
B	Banco Fijo
C	Guía
D	Banco de extensión (derecho)
E	Banco de extensión (izquierdo)
F	Banco deslizable
G	Placa tope de tablas
8	Empuajador de tablas
I	Prensa
J	Regla guía
K	Bastidor soportado
L	Mirilla de medición
M	Volante con manivela
N	Interruptor
O	Cubierta de la hoja
P	Hoja
Q	Riel tubular
R	Volante con manivela
S	Control eléctrico

Tabla 22. Componentes Escuadradora

### 6.3 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Debido que en cada tienda existen mínimos una Sierra Vertical y una Enchapadora con mínimas diferencias entre ellas, como el caso de la Sierra Vertical que a pesar algunas no son de la misma marca, éstas tienen todo su sistema en común variando características como: potencia, tipo de disco, peso, entre otras que no afectan el diseño o sencillamente se hizo el formato con base a la máquina con mayor componentes para que en el caso de no poseer algunas especificaciones en común solo sea colocar no o quitar la casilla. En el caso que en Easy de alguna localidad solo tenga una sierra vertical, ellos cuentan con otra máquina para corte y es la escuadradora que también tiene su documentación técnica descrita en el proyecto.

6.3.1 Sierra Vertical  
6.3.1.1 Ficha Técnica

  	
<b>FICHA TECNICA</b>	
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>	
Nombre de la maquina: sierra circular para tableros vertical	
Marca: Putsch-Meniconi	
Modelo: SVP45	
codigo: ETS01	
Ubicación: Easy 170	
No de serie: 09141032	
Tipo de maquina: Cortadora	
Frecuencia(Hz): 60	
Longitud Total (mm): 5580	
Anchura Total (mm): 1500	
Peso total de la maquina(Kg): 780	
Corriente (A): 14	
Voltaje(V): 265	
<b>INFORMACION TECNICA</b>	
<b>MOTOR DE SIERRA</b>	
Tipo: ET63LB2-FPC	Número: 85768-0708
RPM: 2800	Frecuencia (Hz)= 60
IP: 54	Potencia (Kw): 3
Voltaje(Δ/Y): 230/400	Amperaje(Δ/Y): 11,1/6,4
Voltaje de Control: 24DC	Tiempo de rodaje en inercia: despues de pararse: 10 seg.
Rodamiento:	
<b>MOTOR EXTRACTOR</b>	
Serie: 575630-0304	Voltaje(V): 220
Potencia(Hp): 350	Amperaje (A): 6
RPM: 1500	Frecuencia (Hz): 60
Fase: 2	Polos: 3
<b>DATOS NEUMATICOS</b>	
Presión de marcha: 6 bar	Presión de red de alimentación mínima: 6 bar
Diametro de acoplamiento: 9mm	Presión de red de alimentación máxia: 10.0 bar
<b>HERRAMIENTA DE MECANIZADO</b>	
Diametro: 30x10 mm	Revoluciones: 5250 rpm.
Tipo de dientes: trapezoidal y plano	Cantidad de dientes: Z80
Velocidad de corte: 69m/seg	Velocidad de avance: 10,14,18,25 m/seg
Temperatura de sevicio: 0°C - +50°C	Humedad relativa: max. 90%



Tabla 23. Ficha Técnica - Sierra Vertical

6.3.1.2 Formato de Frecuencia

		Departamento de Operación y Mantenimiento Mantenimiento Sierra Vertical							
Referencia:		Codigo:							
Item	Mes:	SI		NO		SI		NO	
<b>A1</b>	<b>BASTIDOR</b>								
1	Limpieza en Plano de apoyo								
2	Calibrar Plano de Apoyo a 5 grados								
3	Lubricar soporte de Disco de corte principal.								
4	Ajustar Soporte de Disco de corte principal								
5	Calibrar los reguladores de velocidad								
6	Limpiar sistema de transmision (rodamientos, correas, estopa)								
7	Lubricar sistema de transmision (rodamientos, correas, estopa)								
8	Afilar o Cambio Disco								
9	Calibración de Sensor de Posición del Cabezal								
10	Lubricación de Sistema de V-groving								
11	Limpiar y lubricar sistema de transmision (rodamientos, correas)								
<b>A2</b>	<b>TRAVESAÑO</b>								
12	Verificar funcionamiento puesta en marcha								
13	Verificar cables de contra-equilibrio								
14	Lubricación de carro vertical								
15	Limpieza de carro vertical								
16	Lubricación de porta cuchilla								
17	Limpieza de motor de cuchilla								
18	Calibracion de Sensor de Bloqueo								
19	Calibrar los reguladores de velocidad								
<b>A3</b>	<b>MOTOR PRINCIPAL</b>								
20	Limpieza e inspeccion de escobillas del motor								
21	Extraer particulas contaminante de motor								
22	Lubricación de rodamientos								
23	Lubricación de Accesorios								
24	Rectificar tiempo de frenado en cuchilla								
25	Calibración de eje de motor								
<b>A4</b>	<b>SISTEMA DE ELECTRICO</b>								
26	Limpiar Motor de Extracción								
27	Calibrar Motor de Extracción								
28	Lubricar Motor de Extracción								
29	Limpiar ducteria de Extracción								
30	Ajuste de amarres de Tubería								
31	Limpiar filtros								
32	Limpiar Turbina								
33	Calibrar y ajustar Turbina								
34	Lubricar eje de turbina								
35	Limpiar accesorios de sistema de extracción								
36	Limpieza de Conducto Giratorio								
37	Limpieza de Conducto a aspirador								

Tabla 24. Frecuencia de Mantenimiento - Sierra Vertical



6.3.1.3 Lista de Chequeo


		Sierra Vertical		Empresa: Easy	
Referencia:			Codigo:		
Item	Mes:	CUMPLE		OBSERVACION	
	<b>SISTEMA DE CORTE</b>	SI	NO		
1	Plano de apoyo calibrado y limpio				
3	Soporte de Disco de corte principal ajustado				
4	Reguladores de velocidad calibrados				
5	Calibrar los reguladores de velocidad				
6	Sistema de transmision limpio y lubricado				
7	Disco de Corte afilado				
8	Sensor de Posición del Cabezal calibrado				
9	Sistema de V-grooving limpio y lubricado				
10	Listones, Manilla, Mordaza y topes en buen estado				
11	Funcionamiento de puesta en marcha sin problema				
12	Cables de contra-equilibrio sin desgaste				
13	Carro vertical limpio y lubricado soporte				
14	Porta cuchilla limpio y lubricado				
15	Sensor de bloque calibrado				
16	Reguladores de velocidad calibrados				
17	Eje de turbina calibrado y lubricado				
18	Escobillas de motor limpias y buen estado				
19	Rodamiento y accesorios de motor limpios y lubricados				
20	Frenado de Cuchilla Rectificado				
21	Eje de motor balanceado				
22	Limpiar contactos del motor de extracción				
23	Armario electrico y panel de control limpio				
24	Cableado en buen estado				
25	Motor de Extraccion limpio, calibrado y lubricado				
26	Ducteria de Extracción limpia				
27	Amarres de Tubería Ajustada				
28	Filtros de extractor limpios				
29	Turbina limpia, calibrada y lubricada				
30	Filtros, aceite, tubos de aspiración en buen estado				
31	Conducto Giratorio y aspirador limpios				
Fecha:					
Inspeccionó:					

Tabla 25. Lista de Chequeo - Sierra Vertical

6.3.2 Enchapadora  
6.3.2.1 Ficha Técnica

  	
<b>FICHA TECNICA</b>	
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>	
Nombre de la maquina: Enchapadora	
Marca: Brandt	
Modelo: Ambition 1100	
Codigo: ETE01	
Ubicación: Easy 170	
No de serie: 0-261-05-3265	
Tipo de maquina:	
Frecuencia(Hz):	
Longitud Total (mm):	
Anchura Total (mm):	
Potencia(Kw):	
Corriente (A):	
Voltaje(V):	
<b>INFORMACION TECNICA</b>	
<b>MOTOR DE MEZA DE CANTO</b>	
Tipo: 71s/4	Número: 15438021
RPM: 1380	Frecuencia (Hz)= 50
IP: 55	Potencia (Kw): 0,25
Voltaje(Δ/Y): 230/400	Amperaje(Δ/Y):1,32/0,76 A
Rodamiento:	
<b>MOTOR DE REFILADOR #1</b>	
Tipo: VKH35/26-50	Número: 7600641
RPM: 16450	Frecuencia (Hz)= 300
IP: 54	Potencia (Kw): 0,25
Voltaje(V):230	Amperaje(A): 18
Rodamiento:	P.N:
<b>MOTOR DE REFILADOR #2</b>	
Tipo: VKH35/26-50	Número: 7600642
RPM: 16450	Frecuencia (Hz)= 300
IP: 54	Potencia (Kw): 0,25
Voltaje(V):230	Amperaje(A): 18
Rodamiento:	P.N:
<b>MOTOR EXTRACTOR</b>	
Serie:	Voltaje(V): 220
Potencia(Hp):	Amperaje (A): 18
RPM:3450	Frecuencia (Hz): 60
Fase: 1	Polos: 2
<b>DATOS NEUMATICOS</b>	
Presión de marcha:	Presión de red de alimentación mínima:
Diametro de acoplamiento:	Presión de red de alimentación máxia:
<b>HERRAMIENTA DE MECANIZADO</b>	
<b>CUCHILLA REFILADORA #1</b>	
Diametro:	Revoluciones:
Tipo de dientes:	Cantidad de dientes:
Velocidad de corte:	Velocidad de avance:
Temperatura de sevicio:	Humedad relativa:
<b>CUCHILLA REFILADORA #2</b>	
Diametro:	Revoluciones:
Tipo de dientes:	Cantidad de dientes:
Velocidad de corte:	Velocidad de avance:
Temperatura de sevicio:	Humedad relativa:

Tabla 26. Ficha Técnica - Enchapadora

### 6.3.2.2 Formato de Frecuencia


		Formato de Frecuencia de Mantenimiento Enchapadora Empresa: Easy							
Referencia:		Codigo:							
Item	Mes:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>GRUPO DE CORTE</b>									
1	Limpiar el adhesivo de los carriles de apoyo								
2	Limpiar mesa de trabajo								
3	Limpiar correas de transmisión								
4	Ajustar correas de transmisión								
5	Engrasar cadena transportadora de cadena sinfín								
6	Purgar agua condensada de unidad de mantenimiento								
7	Limpiar el filtro del aire								
8	Rellenar deposito de lubricante								
9	Limpiar puntos de lubricación								
10	Engrasar rodillo transportador								
11	Comprobar si hay lubricante a lo largo de la guía								
12	Limpieza de Motores de alta frecuencia grupo retesteador								
13	Limpieza de Guías lineares								
14	Limpiar husillo y partes móviles								
15	Lubricar husillo de grupo de mecanizado								
16	Limpiar los tientos								
17	Limpiar Discos de Retesteo y Refilador para periles								
18	Calibrar Discos de Retesteo y Refilador para perfiles								
19	Limpiar motores de Restesteo y Refilado								
20	Calibrar motores de fresado y Refilado								
21	Limpiar guillotina								
22	Calibrar sistema de activación de guillotina								
23	Lubricar sistema de activación de guillotina								
24	Calibrar sistema de Pulido fino de filos de cubiertas inferior y superior.								
25	Limpiar y calibrar reguladores de velocidad								
<b>SISTEMA APLICADOR DE COLA</b>									
26	Cambio de pegamento fusible								
27	Limpieza de la sonda de cola								
28	Limpieza de recipiente de cola								
29	Cambio de rodillo de presión								
<b>SISTEMA DE ELECTRICO</b>									
30	Limpieza de armario eléctrico								
31	Limpieza de panel de control								
32	Inspección de Cableado (10 días)								
<b>SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVO</b>									
33	Limpiar Motor de Extracción								
34	Calibrar Motor de Extracción								
35	Lubricar Motor de Extracción								
36	Limpiar ducteria de Extracción								
37	Ajuste de amarres de Tubería								
38	Limpiar filtros								
39	Limpiar Turbina								
40	Calibrar y ajustar Turbina								
41	Lubricar eje de turbina								
42	Limpiar accesorios de sistema de extracción								
43	Limpiar contactos del motor de extracción								

Tabla 27. Frecuencia de Mantenimiento - Enchapadora

### 6.3.2.3 Lista de Chequeo


		Lista de Chequeo		Enchapadora	Empresa: Easy
Referencia:			Codigo:		
Item	Mes:	CUMPLE		OBSERVACION	
SISTEMA DE ENCHAPE		SI	NO		
1	Mesa carga canto alineada				
2	Rieles de Apoyo pulidos				
3	Rodillo de presión de canto sin desgaste				
4	Palanca de seguridad ajustada				
5	Guillotina afilada				
6	Sistema de activación de guillotina calibrado y lubricado				
7	Sistema de resteadores limpio, calibrado y lubricado				
8	Correas de transmision limpias, calibradas y lubricadas				
9	Motores fresas inferiores y superiores limpios, calibrados y ajustados				
10	Sistema de Pulido fino de fillos de cubiertas inferior y superior limpios y calibrados				
11	Accesorios de mesa de apoyo ajustados				
12	Armario eléctrico y panel de control limpios				
13	Cableado en buen estado				
14	Reguladores de velocidad limpios y calibrados				
15	Sonda de cola limpia				
16	Recipiente de cola limpio				
17	Disco de refiladores y resteadores en buen estado				
18	Sistema purgado de la UM, filtro limpio, y deposito de lubricante lleno				
19	Rodillo Transportador engrasado				
20	Motor de Extraccion limpio, calibrado y lubricado				
21	Ducteria de Extracción limpia				
22	Amarres de Tubería Ajustada				
23	Filtros de extractor limpios				
24	Turbina limpia, calibrada y lubricada				
25	Filtros, aceite, tubos de aspiración en buen estado				
26	Conducto Giratorio y aspirador limpios				
Fecha:					
Inspeccionó:					

Tabla 28. Lista de Chequeo- Enchapadora

6.3.3 Escuadradora  
6.3.3.1 Ficha Técnica

CARACTERISTICAS GENERALES	
Nombre de la maquina: Escuadradora	
Marca:	
Modelo:	
Codigo: ETD01	
Ubicación: Easy 170	
No de serie:	
Tipo de maquina: Cortadora	
Frecuencia(Hz): 60	
Longitud Total (mm): 3600	
Anchura Total (mm): 600	
Peso total de la maquina(Kg): 500	
Corriente (A): 7	
Voltaje(V): 220	
INFORMACION TECNICA	
MOTOR DE DISCO SUPERIOR	
Tipo: ATB	Número: 0809/1747
RPM: 3420	Frecuencia (Hz)= 60
IP: 55	Potencia (HP): 150
Voltaje(Y/Δ): (380-440)/(220-254)V	Amperaje(Y/Δ):(10,5-18) A
Voltaje de Control: 24DC	tiempo de rodaje en inercia: despues de pararse: 10 seg.
Rodamiento: 2205	
MOTOR DISCO INFERIOR (INCISOR)	
Tipo: AF 63/2C-7	Número: 350140
RPM: 3340	Frecuencia (Hz)= 60
IP: 55	Potencia (Kw): 0,65
Voltaje(Δ/Y): (380-420)/(220-240)V	Amperaje(Δ/Y): 1,5/2,6
Voltaje de Control:	
MOTOR EXTRACTOR	
Serie: 575630-0308	Voltaje(V): 220
Potencia(Hp): 350	Amperaje (A): 6
RPM: 1500	Frecuencia (Hz): 60
Fase: 2	Polos: 3
DATOS NEUMATICOS	
Presión de marcha: 6 bar	Presión de red de alimentación mínima: 6 bar
Diametro de acoplamiento: 9mm	Presión de red de alimentación máxia: 10.0 bar
HERRAMIENTA DE MECANIZADO	

Tabla 29. Ficha Técnica Escuadradora

### 6.3.3.2 Formato de Frecuencia

Referencia:		Codigo:							
Item	Mes:	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>SISTEMA DE CORTE</b>									
1	Limpiar y ajustar tablero eléctrico								
2	Limpiar y ajustar correas de transmisión								
3	Lubricar correas								
4	Limpiar y lubricar los rodamientos								
5	Limpiar los tientos								
6	Limpiar Discos de Sierra principal y de incisor								
7	Calibrar Discos de Sierra principal y de incisor								
8	Lubricar Discos de Sierra principal y de incisor								
9	Limpiar y Calibrar Carro mobil								
10	Lubricar rodillos Carro mobil								
11	Limpiar y ajustar Carro de bandera								
12	Lubricar accesorios de Carro de Bandera								
13	Calibrar regla de carro de la escuadradora								
<b>SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVO</b>									
14	Limpiar Motor de Extracción								
15	Calibrar Motor de Extracción								
16	Lubricar Motor de Extracción								
17	Limpiar ducteria de Extracción								
18	Ajuste de amarres de Tubería								
19	Limpiar filtros								
20	Limpiar Turbina								
21	Calibrar y ajustar Turbina								
22	Lubricar eje de turbina								
23	Limpiar accesorios de sistema de extracción								
24	Limpieza de Conducto Giratorio								
25	Limpieza de Conducto a aspirador								

Dia:	
_____	_____
Técnico Encargado:	Operario:
Observaciones:	

Tabla 30. Frecuencia de Mantenimiento - Escuadradora

### 6.3.3.3 Lista de Chequeo

Referencia:		Codigo:		
Item	Mes:	CUMPLE		OBSERVACION
	<b>SISTEMA DE CORTE</b>	SI	NO	
1	Tablero eléctrico limpio			
2	Panel de control limpio y ajustado			
3	Correas de transmision limpias y ajustada			
4	Tientos limpios			
5	Disco de sierra Prinicpal afilado			
6	Disco de incisor afilado			
7	Soporte de Discos ajustados			
8	Motores de Disco limpios y lubricados			
9	Carro mobil limpio y calibrado			
10	Rodillos de carro mobil lubricado			
11	Carro bandera limpio y ajustado			
12	Accesorios de Carro bandera en buen estado			
13	Regla de carro mobil calibrada			
14	Regletas de medicion en buens estado			
15	Motor de Extraccion limpio, calibrado y lubricado			
16	Ducteria de Extracción limpia			
17	Amarres de Tubería Ajustada			
18	Filtros de extractor limpios			
19	Turbina limpia, calibrada y lubricada			
20	Filtros, aceite, tubos de aspiración en buen estado			
21	Conducto Giratorio y aspirador limpios			
Fecha:				
Inspeccionó:				

Tabla 31. Lista de Chequeo - Escuadradora

## 7. PROGRAMACIÓN DE MANTANIMIENTO

### 7.1 DIAGNOSTICO

Como se explicó en el punto anterior de la metodología, entre los formatos creados se encuentra éste en donde puede mostrar el diagnostico de la máquina acorde a la última inspección realizada por parte del técnico, para éste caso se encuentra el de 3 de la tienda Centro Mayo ( por nomenclatura).


		FORMATO DE DIAGNOSTICO POR MAQUINAS			No 01.	
Tienda	Maquina	Observación	Causa	Solución	Tiemp est.	Repuesto
EGS01	Sierra vertical	Engranaje de incisor averiado	mal manejo	mantenimiento a grupo de engranaje del incisor	6	no
		correa reventada del incisor	desgaste	instalar nueva correa	1	si
		falta rodamiento de guia para corte horizontal (lo colocaron en SV2)	deterioro	instalar nuevo rodamiento	2	si
		falta regleta de apoyo	sustraída de la maquiina	instalar nueva	1	si
		falta de topes	deterioro	instalar nuevas	1	si
		el bastidor no baja adecuadamente	falta de mantenimiento	realizarle mantenimiento	2	no
EGS02	Sierra vertical 2 algunos de los elementos de esta maquina le pertenecen a la maquina 1	faltan rieles de apoyo	deterioro	instalar nuevos	1	si
		daño en un tope	mal manejo	instalar nuevo	1	si
		desnivel en el area de trabajo	falta de mantenimiento	realizarle mantenimiento	2	no
EGE01	Enchapadora	correa para el rodillo de presion	desgaste	instalar nueva	2	si
		no cortan bien las cuchillas	desgaste	cambiar cuchillas y calibración	3	si

Tabla 32. Diagnostico de Maquinari



## 7.2 CRONOGRAMA

El tipo de modelo que se llevó en desarrollo para el cronograma de mantenimiento es el Diagrama de Gantt.

%o Cumplimiento	COD:	ASIGNADO	TOTAL ANUAL	MES 1																											
				Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4									
				LU	MA	MI	JU	VI	SA	LU	MA	MI	JU	VI	SA	LU	MA	MI	JU	VI	SA	LU	MA	MI	JU	VI	SA				
<b>GRUPO DE CORTE</b>																															
0	Limpiar el adhesivo de los carriles de apoyo		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Limpiar mesa de trabajo		1	X	X	ok	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Limpiar correas de transmisión		1	X	X	ok	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Ajustar correas de transmisión		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Engrasar cadena transportadora de cadena sinfín		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Purgar agua condensada de unidad de mantenimiento		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar el filtro del aire		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Rellenar deposito de lubricante		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar puntos de lubricación		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Engrasar rodillo transportador		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Comprobar si hay lubricante a lo largo de la guía		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpieza de Motores de alta frecuencia grupo retesteador		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpieza de Guías lineares		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar husillo y partes móviles		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Lubricar husillo de grupo de mecanizado		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar los tientos		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar Discos de Retesteo y Refilador para periles		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Calibrar Discos de Retesteo y Refilador para perfiles		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar motores de Restesteo y Refilado		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Calibrar motores de fresado y Refilado		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar guillotina		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Calibrar sistema de activación de guillotina		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Lubricar sistema de activación de guillotina		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Calibrar sistema de Pulido fino de filós de cubiertas inferior y superior.		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Limpiar y calibrar reguladores de velocidad		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Cambio de Discos de refiladores y retesteadores		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0	Afilar o cambio de guillotina		0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Tabla 33. Cronograma

En este tipo de cronograma facilita determinar la actividad que se realizará con el responsable a cargo y la periodicidad. En éste caso el marrón le corresponde a operario, verde a técnico y amarillo a otro (por ejemplo el afilar cuchillas).

## 7.3 GUIA DE EJECUCION PARA MANTENIMIENTO EN MÁQUINA

### 7.3.1 Sierra Vertical

#### a. **Intervención Básica de Mantenimiento para Máquina Sierra Vertical**

- **Consideraciones Generales**

El operario puede realizar el mantenimiento relacionado con limpiezas y algunas lubricaciones de sencillo acceso.

La intervención de mantenimiento programado debe ser realizado por personal técnico cualificado.

**IMPORTANTE:** Un mantenimiento cuidadoso y periódico garantiza una máquina siempre Fiable y segura.

- **Limpieza de la máquina**

La máquina y el lugar de trabajo deben mantenerse limpios de residuos de polvo, restos, piezas y cualquier otra cosa que pueda obstaculizar el trabajo. Se recomienda eliminar los depósitos de polvo mediante escobas o similares o mediante aspiradores, para reducir al mínimo el polvo en el ambiente de trabajo.

Mantenga limpias y sin depósitos las guías de deslizamiento superior (parte superior del bastidor) y las de deslizamiento de la unidad de corte (en el travesaño). Use cepillos, pinceles o trapos secos.

**Operación que debe realizarse cada 24 horas.**

- **Control del sistema de equilibrado de la máquina**

El contra-equilibrado del cabezal portacuchilla está garantizado por un sistema redundante compuesto por dos cables de hilos de acero. Compruebe que los cables no estén deshilachados en ningún punto ni en los tramos.

El cable no debe estar tenso, sino alojado respecto al de traslación. Si los cables se rompieran, se debe dejar de trabajar inmediatamente, aislar la máquina, y llamar al servicio de asistencia. No use la máquina hasta que no haya sido reparada.

Operación que debe realizarse cada 120 horas.

- **Freno motor cuchilla**

El freno del motor de la cuchilla sirve para reducir el tiempo de frenada de la cuchilla. Este tiempo debe ser inferior a 10 segundos. Verificar con cada puesta en marcha de la máquina el correcto funcionamiento del freno motor. Compruebe periódicamente este tiempo. Si el tiempo efectivo de parada superara los 10 segundos, el freno debe regularse de nuevo. Para ello, consulte las instrucciones proporcionadas por el constructor. Operación por efectuar con cada puesta en funcionamiento de la máquina.

- Cables eléctricos

Controle que todos los cables de la máquina estén en perfecto estado y que no presenten cortes, que no estén pelados ni que presenten otras marcas que indiquen posibles averías o pérdida de aislamiento.

**Operación que debe realizarse cada 120 horas.**

## **b. Intervención Avanzada de Mantenimiento para Máquina Sierra Vertical**

- Sustitución de la cuchilla principal

**Atención: Realice todas las operaciones abajo indicadas con extrema cautela y atención**

En la máquina se deben montar sólo cuchillas conformes con la norma prEN 847 y con el diámetro correspondiente a la referencia de la máquina. Se debe prestar atención a que la cuchilla esté en perfectas condiciones, o sea, que no esté deformada, o mal afilada o, incluso, mellada.

**Use siempre cuchillas en perfecto estado.**

**Importante: Antes de realizar cualquier actividad que afecte a la cuchilla y que prevea también la extracción o neutralización de algunas protecciones, se debe realizar obligatoriamente el procedimiento de aislamiento máquina.**

- Limpieza y lubricación en Sistema de Disco Principal.
  1. Aísle la maquina (candado y etiqueta).
  2. Presione el Botón de Emergencia
  3. Asegúrese de que el cabezal portacuchilla esté colocado para los cortes verticales. De lo contrario, gírelo utilizando las manillas correspondientes.
  4. Asegúrese que el cuchillo divisor esté en posición de descanso.
  5. Abra la tapa de protección de la cuchilla aflojando el pomo rayado.
  6. Ahora con una llave hexagonal afloje el tornillo que sujeta el Disco. quitándole el bloqueo al disco.
  7. Quite la cuchilla
  8. Limpie cuidadosamente la superficie de apoyo de la brida solidaria con el árbol, la brida de apriete, el alojamiento del árbol y la cuchilla.
  9. Engrase
  10. Colocar cuchilla (nueva o la misma).
  11. Asegúrese que los acoplamientos de los orificios de la cuchilla concuerde con el indicado en la máquina.
  12. Sosteniendo la Brida, vuelca a enroscar el tornillo.
  13. Vuelva a cerrar la tapa
  14. Vuelva a dar tensión al armario eléctrico.
  15. Gire la cuchilla y compruebe que todo esté en orden.
- Limpieza, lubricación en grabador Giratorio
  1. Abra el cárter protegido

2. Desactive el grabador mediante la palanca correspondiente
3. Desenrosque la brida
4. Extraiga Fresa
5. Limpie soporte
6. Lubrique
7. Introduzca nuevamente el disco (nuevo o anterior)
8. Regule la calibración correspondiente.

- Limpieza, lubricación y calibración en plano

Puede suceder que después de un cierto periodo, los cortes realizados ya no resulten perfectamente en escuadra tanto en los bloques de base como en el dispositivo piezas cortas. En este caso, se aconseja recortar los soportes de plástico que constituyen este dispositivo. Opere de esta manera:

1. Aísle la máquina
2. Gire el dispositivo piezas cortas hacia la posición de trabajo.
3. Desplace el travesaño hacia el extremo izquierdo del bastidor.
4. Coloque el cabezal portacuchilla en la posición de corte horizontal.
5. Desplace la unidad de corte de manera que la parte inferior de la cuchilla se apoye sobre la parte superior de los soportes de plástico.
6. Coloque el cabezal portacuchilla en posición “ATRÁS”.
7. Desbloquee el carro y baje la unidad de corte en 1 mm y bloquéela de nuevo
8. Empuje hacia adelante el cabezal prestando atención a que la cuchilla no llegue a tocar la parte vertical del apoyo.
9. Ponga en marcha el motor de la cuchilla y realice el recortado de izquierda a derecha empujando el travesaño muy lentamente.
10. Compruebe que todos los soportes hayan sido recortados.
11. Si esto no fuera así, baje el cabezal portacuchilla 1mm más y repita la operación cortando siempre de izquierda a derecha.

**IMPORTANTE:** Durante éste procedimiento se examina el estado de lubricación de los rieles y soportes del plano, igualmente la tensión de los amarres de seguridad de la máquina..

### 7.3.2 Enchapadora

#### a. Intervención Básica de Mantenimiento para Máquina Enchapadora

Antes de realizar trabajos de mantenimiento y reparación:

Desconectar toda la máquina, Asegurar la máquina para que nadie la pueda conectar por descuido, Candar el interruptor principal y sacar la llave, Candar el sistema neumático y sacar la Llave, Poner un cartel indicador en el interruptor principal y en el sistema neumático.

- Unidad de mantenimiento

#### **Relleno de depósito en unidad de mantenimiento:**

1. Aflojar los tornillos

2. Quitar la cubierta
3. Destornillar tapa
4. Rellenar con aceite
5. Atornillar tapa
6. Colocar cubierta y tornillos.

Precaución: procure que no le caiga suciedad en el interior del depósito, en el caso contrario debe limpiar el depósito para evitar daños en la bomba.

### **Purgar Sistema**

1. Vaciar el separador de agua.
2. Purgar diariamente el agua condensada.
3. Desconectar la entrada de aire.
4. Abrir el tornillo hasta que haya salido el agua.
5. Atornillar de nuevo el tornillo.

### **Limpiar Filtro**

1. Desenroscar el recipiente.
2. Sacar el filtro
3. Limpiarlo en un disolvente (diluyente para lacas nitrocelulósicas).
4. Enjuagar el filtro
5. Secarlo
6. Montaje siguiendo el orden inverso.

- Limpiar la máquina

**Para este procedimiento se rocía en las piezas antiadherente que no contenga silicona en las siguientes partes y despegar material**

1. Los carriles de apoyo y los carriles guía.
2. Las guías de la cinta de cantar.

### **Engrasar el transportador de cadena sin fin**

Limpiar los racores de lubricación para que no penetre suciedad en los orificios de los racores. Con la cadena en marcha aplicar 5 aplicadas de grasa. Rectificar a lo largo de la guía de la cadena No aplicar lubricante sobre el soporte de goma de la placa de cadena ni en los rodillos del prensor superior.



Ilustración 10. Transportador de cadena sin fin

## b. Intervención Avanzada de Mantenimiento para Máquina Sierra Vertical

### • Engrasar el transportadora de cadena transportadora

1. Aflojar tornillo.
2. Quitar las cajas protectoras de la cadena (2+3)
3. Limpiar cadena transportadora (4) y la rueda dentada para cadena (5)
4. Engrasar la cadena transportadora (4) y la rueda dentada para cadena (5)
5. Efectuar orden inverso.
6. Desmontar las cadenas y limpiarla con un disolvente de grasa o disolvente de impurezas, reengrasar bien las cadenas.
7. Usar una aceitera para lubricar entre las bridas del eslabón interno y del eslabón externo
8. Con un pincel, aplicar lubricante por el lado interior de la cadena.
9. Con un spray rociar lubricante sobre la cadena.



Ilustración 11. Cadena Transportadora. .  
Fuente: Manual de Parte Tekandina

### • Engrasar rodillo transportador y sistema

1. Retirar los residuos de material de cantar.
2. Limpiar de residuos de adhesivo, termofundible (cola termofusible) el rodillo transportador y el dispositivo de contrapresión.

Precaución: Al emplearse sustancias químicas antiadherentes es indispensable tener en cuenta las prescripciones de seguridad indicadas en el envase del antiadherente, como, por ejemplo, la referente a su **inflamabilidad**.

Nota: Engrasar semanalmente el rodillo transportador en el racor de lubricación (sistema de transmisión) con el accionamiento en marcha.

### • Sistema aplicador de pegante

El sistema aplicador de cola derrite la cantidad requerida de pegamento fusible granulado, y la conduce dosificadamente hasta el canto de la pieza de trabajo mediante el rodillo encolador.

#### a. Cambio del pegamento fusible

1. Limpiar el sistema aplicador de cola al cambiar el tipo de pegamento.
2. Aflojar la empuñadura en estrella.
3. Aflojar la empuñadura en estrella
4. Quitar la tapa
5. Vaciar el recipiente de fusión previa volcándolo.

## b. Limpieza en el Encolador

1. Vaciar el recipiente desconectando oportunamente el fundidor previo, Con un nivel de llenado estándar el sistema aplicador de cola tiene alrededor de 800 g de pegamento, y puede vaciarse hasta quedar unos 300 g sin que por ello se afecten las funciones. Un vaciado completo sólo es necesario cuando se cambia el pegamento.
2. Sacar el recipiente
3. Calentar a aprox. 80°C
4. Desarmar, □ Quitar el pegamento.

**ATENCIÓN:** Al calentarse, la cola de fusión forma residuos que ocasionan fallos de funcionamiento

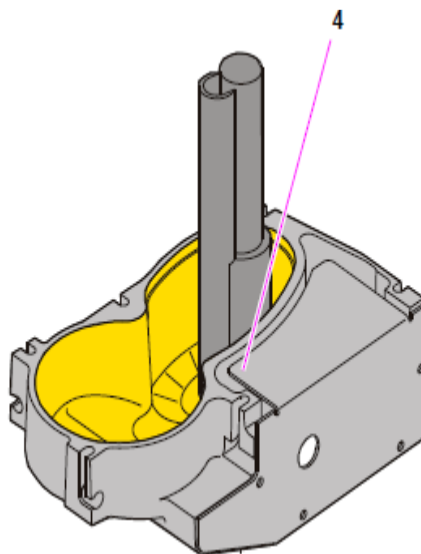


Ilustración 12. Encolador. . Fuente: Manual de Parte Tekandina

## c. Limpieza de Sonda de Pegante

La sonda de pegamento y sus componentes están calientes. Hay que llevar guantes.

1. Destornillar el tornillo
2. Quitar la sonda con la placa, aunque esta caliente
3. Limpiar la sonda.
4. El remontaje se hace de la forma viceversa

## d. Grupo Retesteador

Todos los días limpiar restos de pegamento en los topes y herramientas de refrentado como medida de conservación y para la eliminación de restos de adhesivo, rociar las piezas anteriormente Listadas con una sustancia antiadherente que no contenga silicona, como por ejemplo **ACMOS -Spray separador 47**.

**Precaución:** Los trabajos de mantenimiento sólo se han de llevar a cabo cuando la máquina está parada. Interruptor primario DESCONECTADO, aire a presión DESCONECTADO.

## e. Grupo Refilador

El grupo refilador para perfiles tiene el cometido de adaptar en el procedimiento atravezante el material de cantos encolado a la marcha de la pieza así como biselar y perfilar las esquinas. Los trabajos de mantenimiento sólo se Deben llevar a cabo cuando la máquina está detenida. Limpiar todos los días los rodillos palpadores, los rascadores y las herramientas de restos de adhesivo y limpiar el grupo de virutas. **Precaución:** No rascar los restos de adhesivo con objetos duros y afilados. Los restos de adhesivo se eliminan más fácilmente en frío.

### 7.3.3 Escuadradora

Esta máquina es la menos compleja en su sistema en comparación con las otras por ello su mantenimiento es más sencillo y tiene una duración menos amplia, su uso dentro las tiendas easy no es tan frecuente, debido a ser la sierra vertical una máquina que puede realizar la misma actividad que una escuadradora pero mayormente cómoda y más precisión. Los siguientes pasos se establecieron con base a las recomendaciones del fabricante [8].

#### **a. Intervención de Mantenimiento para Máquina Escuadradora**

Atención: Antes de proceder a un cambio del disco de sierra, desconectar el interruptor principal poniendo el botón del interruptor a cero.

- a. Mantenimiento del carro móvil y fijo:
  1. El disco debe ser montado
  2. Bloquear el eje del disco principal,
  3. Presionar el botón de sujeción a través del orificio de la mesa y haciéndolo coincidir con el orificio que hay en la polea del eje del disco.
  4. Fijar el disco apretando la tuerca girando hacia la izquierda con ayuda de la llave (3) entregada en la dotación de la máquina.
  
- b. Montaje del Incisor
  1. Girar el eje del incisor hacia la izquierda con el fin de poder meter la llave sobre dos planos existentes en el mismo.
  2. Apretar el tornillo girando hacia la derecha para fijar el disco incisor sobre el eje.
  
- c. Calibración de la escala milimétrica de la guía paralela
  1. Aproximar la guía paralela a la hoja de sierra hasta que los dientes de ésta toquen ligeramente el aluminio.
  2. Aflojar el tornillo con una llave de 2mm, y poner la escala graduada a 0
  3. Apretar nuevamente el tornillo.
  4. Verificar Calibración.
  
- d. Calibración de rodillo de apoyo
  1. Para regular el rodillo en altura, aflojar el pomo, colocar el rodillo a la altura deseada y apretar nuevamente el pomo.
  2. Para desmontarlo aflojar el pomo (2) girarlo y quitar el conjunto de rodillo completo.
  
- e. Mantenimiento de rutina
  1. Engrase La máquina está equipada con rodamientos a bolas del tipo “2RS” con doble blindaje de goma. Estos rodamientos son muy estancos y no permiten el paso del polvo de la madera. Esto puede producir, un mayor Calentamiento en estos rodamientos que en los



rodamientos a bolas normales. Este calentamiento no debe inquietarle, a no ser que sea un calentamiento excesivo.

## 2. Limpieza

Soplar a intervalos regulares el interior de la maquina y quitar bien el aserrín que se acumula entre las aspas de ventilación de los motores. También nos serviremos de una mezcla de petróleo y aceite para limpiar los elementos de la máquina que deberán ser engrasados. Siempre que cambiemos el disco principal o el incisor debemos limpiar con cuidado los platillos y la tuerca que los sujetan, evitaremos con ello las vibraciones e imperfecciones en el corte.

## 3. Aspiración

La máquina está equipada de serie con una boca de aspiración en el carter de la sierra circular e incisor, situada en la parte trasera de la máquina. Esta boca tiene un diámetro de 120mm. El protector (OPCIONAL) con toma de aspiración dispone de una boca de 60mm. de diámetro. Nosotros recomendamos conectar la máquina a un sistema de aspiración central con capacidad de 15 M3/h en la toma de la máquina o sino conectarla a un aspirador individual de 2HP de potencia.

## 8. CONCLUSIONES

- El Mantenimiento es una de las piezas fundamentales para el desarrollo eficiente de una máquina dando a conocer el posible comportamiento que puede llegar a tener los elementos de ésta. Es por ello que el Diseño de un plan de mantenimiento puede evitar grandes costes al propietario por averías que pudieron ser detectadas a tiempo.
- El desarrollo del Plan de Mantenimiento en la empresa Easy se puede tomar como plantilla para ser implementado en otras empresas a las que servimantenimiento les presta su servicio; mostrando como la planificación de mantenimientos puede garantizarle al usuario reducción de costos. Comprometiendo a el área de mantenimiento para que muestren resultados positivos.
- El registro de datos de funcionalidad y de fallas presentadas permitieron la construcción de las hojas vidas que le permiten al operario conocer el comportamiento de la máquina durante su funcionalidad.
- El establecer manuales de procedimiento hacen que los trabajos a realizar sean los correctos con las herramientas adecuadas, manteniéndose la integridad de los diferentes componentes que hacen parte de la máquina.
- La codificación de las máquinas permite facilitar la localización de equipos, muy conveniente para aquellas empresas que poseen gran cantidad de máquina y tienen en diferentes sectores como es el caso de Easy que tiene equipos en siete tiendas en distintos sectores de la ciudad.
- El desarrollo del Plan de Mantenimiento para la las máquinas de Easy ha mejorado las condiciones de seguridad para el operario, garantizándole el abastecimiento de equipos seguros para la operación.

## **9. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

- ✓ Inicialmente, a manera de recomendación para la empresa el plan de mantenimiento de Servimantenimiento es el control de los mantenimientos que realiza el operario, debido que Servimantenimiento es una empresa contratista en donde sus técnicos van 2 veces por semana a las diferentes tiendas, por lo que se hace importante llevar un registro semanal de las variaciones que ha notado el operario durante su actividad de trabajo con la máquina.
- ✓ Realizar el debido desarrollo del plan de mantenimiento no solo le garantiza mayor productividad y disminución de coste, sino que muestra que mantenimiento no solo es una palabra, es un hecho que le puede garantizar a la empresa mayor durabilidad en sus equipos. Es por ello que como recomendación es hacer que el operario diariamente antes de empezar su labor pueda hacer el chequeo de las funciones básicas de la máquina, puesto que aún esto no se realiza.
- ✓ Por último, el desarrollo de una página web para servimantenimiento en donde los Técnicos e Ingenieros puedan tener acceso a informaciones técnicas de las máquinas, mientras los clientes puedan ver el estado de sus equipos, viendo el diagnostico actual de ellos.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] “Principios de mantenimiento industrial y de instalaciones” [en línea] (s.f.) Disponibilidad en: <http://cursos.aiu.edu/Mantenimiento%20Industrial/PDF/Tema%201.pdf>. [Consulta: 24-08-2015]
- [2] Marriaga Gallo, Antonio. “Ejecución de plan de control y planeación de mantenimiento”, 2009. [Consulta: 15-09-2015]
- [3] Guzman Ospina, José R.(2009). *Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo*. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Movilidad, Colombia. Disponibilidad en la Web: <http://webidu.idu.gov.co:9090/jspui/bitstream/123456789/32211/31/60014766-25.pdf> [Consulta: 23-09-2015].
- [4] Acmed Bryan, “Implementación de Plan de manejo de equipo” [en línea]. 2010. Disponible en la Web: [http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstam/123456789/1238/1/digital\\_19982.pdf](http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstam/123456789/1238/1/digital_19982.pdf). [Consulta: 02-09-2015]
- [5] RENOVETEC, “Que es un plan de mantenimiento” [en línea]. 2015. Disponible en la Web: <http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/que-es-un-plan-de-mantenimiento>. [Consulta: 23-08-2015].
- [6] Sanzol Iribarren, L.(2010). *Implantación de plan de mantenimiento TPM en planta de cogeneración*. Tesis de Ingeniería. Escuela técnica superior de ingenieros industriales y de telecomunicación, España. [Consulta: 22-08-2015].
- [7] Vesga Bolivar, A. (2010). *Diseño de una metodología de mantenimiento preventivo y correctivo en la estación meteorológica automática del aeropuerto Camilo Daza de la ciudad de Cúcuta Norte de Santander*. Tesis de Ingeniería. Universidad de Pamplona. Colombia. [Consulta: 20-08-2015].
- [8] Caliz Ortiz, A. (2007). *Diseño e implementación del plan de mantenimiento preventivo de la cooperativa integral lechera del Cesar (COOLESAR)*. Tesis de Ingeniería. Universidad de Pamplona.
- [9] Woodhouse Jhon. “Criticality Analysis Revisited”, The Woodhouse Partnership Limited, Newbury, England 1994.