

**MODELO DE MANTENIMIENTO BASADO EN RCM II PARA CORTADORAS
DENTRO DEL PROCESO DE ENSAMBLE DE MALLAS CERÁMICAS**

JUAN NICOLAS SOTO RIOS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA**

2019

**MODELO DE MANTENIMIENTO BASADO EN RCM II PARA CORTADORAS
DENTRO DEL PROCESO DE ENSAMBLE DE MALLAS CERÁMICAS**

JUAN NICOLAS SOTO RIOS

**TRABAJO DE MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO**

**DIRECTOR
DANIEL ORTIZ
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA**

2019

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GENERAL:.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. ANALISIS DE LA LITERATURA RECOPIADA.....	15
4.1 MARCO TEORICO.....	15
4.1.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL RCM.....	17
4.2 DEFINICIÓN DE RCM.....	18
4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS.....	25
4.4 SUBDIVISIÓN DE LOS EQUIPOS.....	27
5. DESARROLLO METODOLOGICO.....	28
5.1 CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	28
5.2 ESTUDIO DE CONDICIONES INICIALES.....	28
5.3 DEFINICIONES PRELIMINARES.....	28
5.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN:.....	29
5.5 MATRIZ DE CRITICIDAD.....	31
5.6 DEFINICIÓN DE SISTEMAS, FRONTERAS Y FUNCIONES.....	33
5.6.1 Toceteadora:.....	33
5.6.2 Cortadora Tilbreton:.....	34
5.6.3 Fresa:.....	35
5.7 CONTEXTO OPERACIONAL:.....	35
5.8 ELABORACIÓN DEL AMEF.....	36
5.9 HOJA DE DECISIÓN RCM.....	38
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	42
7. CONCLUSIONES.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	46
ANEXOS.....	47

TABLA DE IMAGENES

Figura 1. Cortadoras Tilberton, fresa y toceteadora.....	12
Figura 2. Curva de Davies	16
Figura 3. Comparación de indicadores de desempeño cuando se usa RCM.	18
Figura 4. Diagrama de decisión RCM.....	24
Figura 5. Toceteadora.....	25
Figura 6. Cortadora Tilbreton	26
Figura 7. Fresa.....	26
Figura 8. Identificación de funciones.....	36
Figura 9. Identificación de fallos funcionales.....	37
Figura 10. Identificación de modos de falla.....	37
Figura 11. Identificación de efectos de falla	38
Figura 12. Diagrama de decisión Usado en el ejercicio	39
Figura 13. Hoja de decisión RCM	40
Figura 14. Tipos de tareas de mantenimiento	42
Figura 15. Distribución de tareas de mantenimiento	43
Figura 16. Cantidad de tareas por máquina.....	44

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Subdivisión de equipos	27
Cuadro 2. Criterios de evaluación de criticidad	30
Cuadro 3. Tabla de clasificación de criticidad.	31
Cuadro 4. Matriz de criticidad.	32
Cuadro 5. Cuadro EPS Toceteadora.	33
Cuadro 6. Cuadro EPS Tilbreton	34
Cuadro 7. Cuadro EPS Fresa	35

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. AMEF DE CORTADORAS.....47

ANEXO B. HOJA DE DECISIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO..104

RESUMEN

TITULO: MODELO DE MANTENIMIENTO BASADO EN RCM II PARA CORTADORAS DENTRO DEL PROCESO DE ENSAMBLE DE MALLAS CERÁMICAS

AUTOR: JUAN NICOLAS SOTO RIOS

PALABRAS CLAVE: CONFIABILIDAD, MODO DE FALLA, CRITICIDAD, CERÁMICA, RCM.

DESCRIPCIÓN:

En este trabajo se implementó la metodología de RCM II de Moubray para proponer un plan de mantenimiento en el área de corte de la planta de corte y ensamble de Alfagres SA empresa dedicada a la producción y comercialización de revestimientos cerámicos con mas de 40 años en el país.

Como gerentes de mantenimiento, es nuestra obligación optimizar el desempeño de los activos bajo las mejores prácticas aportando así al mejoramiento de los márgenes de las empresas para las cuales trabajamos.

Este trabajo tiene como fin proponer una nueva y mejor manera de abordar los problemas de mantenimiento dentro de la fabrica ya que hasta el momento se tienen áreas en las cuales la gestión de mantenimiento se hace sin ningún criterio técnico o de ingeniería, tal como es la planta de corte y ensamble, la cual con mas de 15 años en servicio nunca había sido atendida debidamente debido al poco impacto que generaba sobre el resultado general del portafolio de productos de la compañía hasta el momento que por cambios en tendencias y demanda del mercado adquirió una mayor relevancia lo que obligó a mejorar también su desempeño.

Finalmente se abordó el problema de una manera particular, aplicando la estrategia RCM II ajustada a las necesidades y expectativas que la gerencia general definió para el área de corte.

ABSTRAC

TITLE: RCM II-BASED MAINTENANCE MODEL FOR CUTTERS WITHIN THE CERAMIC MESH ASSEMBLY PROCESS

AUTHOR: JUAN NICOLAS SOTO RIOS

KEY WORDS: RELIABILITY, FAILURE MODE, CRITICALITY, CERAMICS, RCM.

DESCRIPTION:

This paper describes the implementation of the RCM II methodology of Moubray to propose a maintenance plan in the cutting area of the cutting and assembly plant of Alfagres SA company dedicated to the production and commercialization of ceramic tiles with more than 40 years in the Country.

As maintenance managers, it is our duty to optimize the performance of the assets under the best practices contributing to the improvement of the profits of the companies for which we work.

The purpose of this work is to propose a new and better way to address maintenance problems within the factory, since so far there are areas in which maintenance management is done without any technical or engineering criteria, such as the cutting and assembly plant, which with more than 15 years in service had never been properly serviced due to the little impact it generated on the overall result of the company's product portfolio until such time as due to changes in trends and market demand acquired a greater relevance which forced also to improve its performance.

Finally, the problem was approached in a particular way, applying the RCM II strategy adjusted to the needs and expectations that the general management defined for the cutting area.

INTRODUCCIÓN

Dentro del desarrollo de la especialización de mantenimiento ofrecida por la Universidad Industrial de Santander y como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento se selecciona un problema de mantenimiento el cual debe ser abordado y tratado poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante la misma.

El objetivo de esta monografía es desarrollar un plan de mantenimiento basado en RCM II para un grupo de cortadoras de material cerámico que hacen parte del proceso de ensamble de mallas de la compañía Alfagres SA.

La aplicación de esta metodología ha sido apoyada por las gerencias de mantenimiento y producción de la empresa con el fin de buscar acercamientos más metodológicos que el actual para abordar problemas crónicos de mantenimiento en un área que por su poca importancia no ha sido objeto de inversiones tanto a nivel técnico como de administración.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El área de corte y ensamble de mallas cerámicas de Alfagres S.A está conformada por una línea de cortado de piezas cerámicas y una línea de ensamble manual.

El área cuenta con tres cortadoras de disco, denominadas tilbreton, toceteadora y fresa, las cuales se encargan de cortar el material en diferentes formatos para ser entregados a la línea de ensamble.

Debido a los cambios en las tendencias del mercado, este tipo de mallas se ha venido imponiendo en las ventas de la compañía, causando un aumento en el uso de los equipos para poder suplir la demanda.

Actualmente, no se cuenta con un plan de mantenimiento estructurado en el área, esto debido principalmente al poco uso que se les daba a los equipos lo que permitía gestionar el mantenimiento a falla.

Pensando en la cantidad de producto que debe entregarse, se planteó llevar los equipos a uso durante las 24 horas del día, para lo cual desde mantenimiento se debe replantear la estrategia de mantenimiento que asegure la disponibilidad de la línea para cumplir con las metas de producción, que se centra sobre las cortadoras que son los equipos críticos según análisis hecho al interior de la compañía.

Figura 1. Cortadoras Tilberton, fresa y toceteadora



2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar un modelo de mantenimiento basado en RCM II para las cortadoras de tocetos del área de ensamble de mallas cerámicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Definición de la matriz de criticidad en el área de ensamble de mallas cerámicas.
- Realizar el análisis de modos y efectos de falla en los sistemas que componen la cortadora.
- Aplicar hoja de decisión según modelo RCM II para definir las tareas que compondrán el modelo de plan de mantenimiento.

3. JUSTIFICACIÓN

El impacto económico y el cumplimiento de los pedidos son los principales motivos para redefinir la estrategia de mantenimiento con el fin de aumentar la disponibilidad de los equipos de corte de material cerámico.

Teniendo en cuenta el aumento del uso de los equipos de corte para suplir la demanda actual, el área de mantenimiento se ve en la necesidad de ajustar la estrategia de mantenimiento pasando de un mantenimiento netamente reactivo cuando la línea operaba durante un turno de ocho horas al día a un mantenimiento proactivo, que permita ajustar las tareas de mantenimiento a los programas de producción y garantizando a la gerencia de producción la disponibilidad de la línea en un mínimo de 90%.

El presente trabajo busca proponer un modelo de mantenimiento cuyo objetivo es aumentar la disponibilidad de los equipos de corte, estableciendo tareas que sean técnico-económicas que permitan prevenir fallas potenciales que puedan presentarse.

4. ANALISIS DE LA LITERATURA RECOPIADA

4.1 MARCO TEORICO

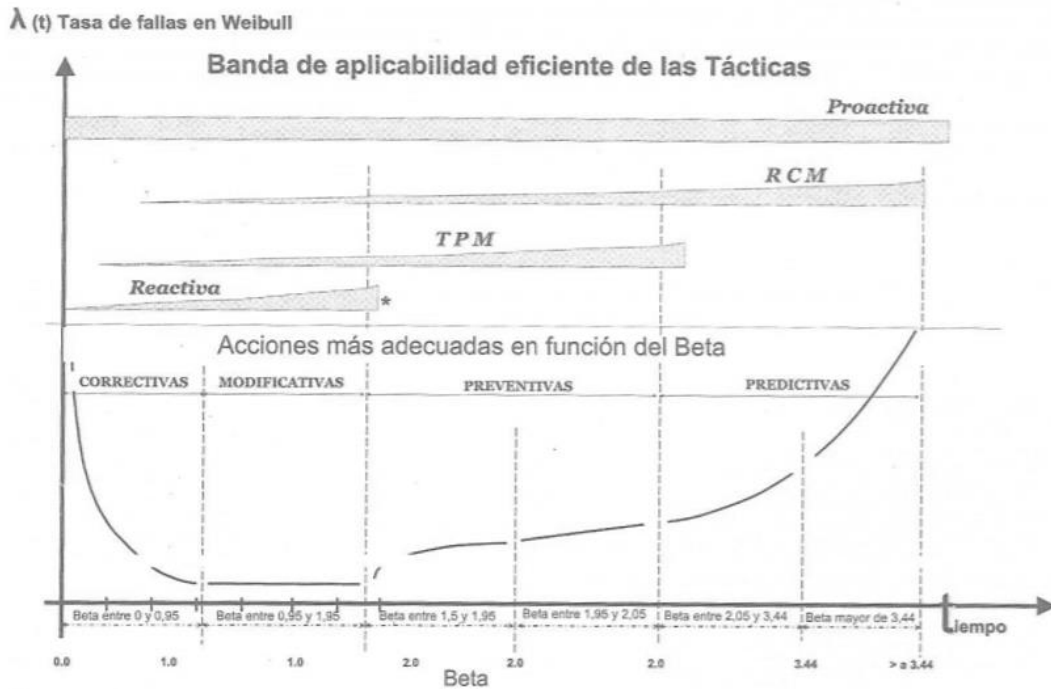
Históricamente la labor de las áreas de mantenimiento ha sido evitar o eliminar las fallas de los componentes de los sistemas productivos, mucho se ha hecho por tratar de comprender como suceden las fallas para después intentar predecirlas o evitarlas a través de intervenciones técnicas.

En este esfuerzo de comprender las máquinas y sus fallas se han abordado enfoques diferentes tales como el mantenimiento correctivo en los inicios de la ingeniería del mantenimiento hacia la década del 50 con un único objetivo de reparar fallos imprevistos, pasando por el mantenimiento preventivo buscando evitar que se presentaran fallas en los 60's, desarrollando técnicas de monitoreo de condición para predecir fallas, para finalmente desarrollar estrategias de gestión tales como RCM, TPM y más recientemente la gestión de activos¹.

El RCM resulta ser una herramienta bastante versátil para mejorar los niveles de confiabilidad de cualquier tipo de equipo, independiente de la naturaleza del mismo, a continuación, se muestra la curva de la bañera o de Davies, donde se puede evidenciar la aplicabilidad del RCM.

¹ GUTIERREZ, Alberto Mora. 2009. *Mantenimiento Planeación, ejecución y control*. Bogotá : Afaomega, 2009.

Figura 2. Curva de Davies



Fuente: GUTIERREZ, Alberto Mora. 2009. Mantenimiento Planeación, ejecución y control. Bogotá : Afaomega, 2009.

El mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) es una herramienta estructurada que se ha popularizado dentro de la industria manufacturera con el pasar de los años debido en gran parte a los resultados positivos reportados por los mantenedores de diversos procesos productivos al cubrir nuevas necesidades de productividad y costo que se han presentado con el correr de los años, en ausencia de un enfoque estructurado como el RCM como lo son los métodos de ensayo y error o enfoques anticuados de mantenimiento los resultados dependerán meramente de la suerte².

² BLOOM, Neil B. 2006. *RCM Implementation made simple*. s.l. : McGraw-Hill Education, 2006.

4.1.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL RCM

Esta técnica, fue desarrollada en la industria de la aviación durante los años 60's y 70's, documentada detalladamente en 1978 por los Ing. Howard Heap y Stanley Nowlan de United Airlines³.

La primera versión del RCM conocida fue **MSG-1**, logrando una reducción de la cantidad de horas hombre de mantenimiento a los aviones Boeing 747 en un 85% en comparación con el modelo 707, teniendo en cuenta que este último era un modelo mucho más grande que su antecesor⁴.

Al mismo tiempo la cantidad de accidentes aéreos se redujeron sustancialmente (60 vs <2 por 1,000,000 de despegues) luego de la implantación del RCM.

El MSG-1 fue tan exitoso que se iniciaron nuevos desarrollos MSG-2 y MSG-3 para aeronaves de McDonnell Douglas y Boeing⁵.

Posteriormente, esta metodología fue adaptada y optimizada a diversos tipos de industrias tales como la eléctrica y de manufactura con el aporte hecho por Jhon Moubray RCM II.

En la figura 1 se puede apreciar las diferencias en algunos indicadores en aeronaves cuando se usa RCM.

³ 2017. <http://www.pdmtechusa.com/origenrcm/>. [En línea] 13 de Marzo de 2017. [Citado el: 11 de Diciembre de 2018.]

⁴ 2017. <http://www.pdmtechusa.com/origenrcm/>. [En línea] 13 de Marzo de 2017. [Citado el: 11 de Diciembre de 2018.]

⁵ SMITH Anthony M. , HINCHCLIFEE Glenn R.. 2004. *Gateway to Worldclass Maintenance*. s.l. : Elsevier Butterworth–Heinemann, 2004.

Figura 3. Comparación de indicadores de desempeño cuando se usa RCM.



Fuente: <http://www.pdmtechusa.com/origenrcm/>

4.2 DEFINICIÓN DE RCM

RCM se puede definir como una manera lógica y estructurada de identificar que equipos dentro de una línea requieren ser mantenidos bajo un enfoque preventivo en vez de dejar que fallen para repararlos, enfocado siempre en preservar la función para la cual fue adquirido el activo. Es normal en el medio del mantenimiento actual ver enfoques tales como *no reparar si la maquina no está rota o no dañar la máquina tratando de mantenerla*, los cuales tienen algo de verdad, pero son una aproximación muy superficial si lo que se está buscando es mejorar los niveles de confiabilidad y seguridad en sus instalaciones⁶.

En resumen, el RCM se puede describir en las siguientes cuatro características⁷:

⁶ BLOOM, Neil B. 2006. *RCM Implementation made simple*. s.l. : McGraw-Hill Education, 2006.

⁷ SMITH Anthony M. , HINCHCLIFFE Glenn R.. 2004. *Gateway to Worldclass Maintenance*. s.l. : Elsevier Butterworth–Heinemann, 2004.

- Preservar la o las funciones del activo.
- Identificar los modos de falla que pueden atacar las funciones.
- Priorización de funciones.
- Seleccionar tareas efectivas y aplicables para los modos de falla.

Abordando el enfoque funcional del RCM, se puede decir que este básicamente desarrolla políticas para la gestión de las fallas basado en la preservación de las funciones del activo. De esta manera podemos entender y alcanzar las expectativas de las organizaciones las cuales se pueden resumir de la siguiente manera⁸:

- Mayor disponibilidad y confiabilidad de los equipos.
- Mayor rentabilidad organizacional.
- Aumento de los indicadores de seguridad.
- Mejor desempeño ambiental.
- Mejores indicadores de calidad.
- Mayor vida de los activos.

El proceso de RCM formula las siguientes siete preguntas del activo o sistema objeto del estudio:

- **¿Cuáles son las funciones y los parámetros de funcionamiento asociados al activo en su actual contexto operacional?** Es la descripción de que es lo que el usuario espera que su equipo haga y además se definen estándares de operación como de calidad, capacidad,

⁸ CAMPBELL IJohn D. , REYES-PICKNELL James V. . 2016. *Strategies for Excellence in Maintenance Management*. Boca Raton : Taylor & Francis Group, LLC, 2016.

de confort o medio ambientales, siendo la primera la función principal y los estándares funciones secundarias⁹.

- **¿De qué manera falla en satisfacer dichas funciones?** En el mundo del RCM, las fallas son denominadas fallas funcionales debido a que cuando ocurren el activo no puede cumplir una función de acuerdo con el parámetro de funcionamiento que el usuario considera aceptable.

El proceso de RCM lo hace en dos niveles: en lugar, identifica las circunstancias que llevaron a la falla y luego se pregunta que eventos pueden causar que el activo falle.

- **¿Cuál es la causa de cada falla funcional?** En este punto se definen los modos de falla, que son todos los hechos que de manera razonablemente posible pueden haber causado cada estado de falla³.

Los modos de falla razonablemente posibles incluyen fallas que han ocurrido en otros equipos similares, fallas identificadas que se estén tratando de evitar con el plan de mantenimiento y fallas que no han ocurrido pero que son altamente posibles en el contexto analizado.

- **¿Qué sucede cuando ocurre una falla?** En este paso se hace una descripción de los efectos de cada modo de falla, esta descripción debe incluir toda la información necesaria para apoyar la evaluación de las consecuencias de la falla, tal como:

- Qué evidencia existe (si la hay) que la falla ha ocurrido.
- De qué modo representa una amenaza para la seguridad o el medio ambiente (si la representa)

⁹ MOUBRAY, Jhon. 2004. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Lutterworth : Aladon, 2004.

- De qué manera afecta la producción o las operaciones (si las afecta).
 - Qué daños físicos (si los hay) han sido causados por la falla.
 - Qué debe hacerse para reparar la falla¹⁰.
- **¿En qué sentido es importante cada falla?** Todas las fallas son diferentes y cada una de ellas tiene diferentes efectos para cada industria en particular, estos efectos pueden ser sobre la operación, la calidad, el servicio al cliente, la seguridad o la salud de las personas.
Son estas consecuencias las que impulsarán el intento de prevenir cada falla, es decir, si el efecto de una falla es catastrófico la empresa hará todo el esfuerzo para trabajar en su prevención, si por el contrario sus efectos son nulos, no valdría la pena invertir recursos en esta, más que los cuidados básicos de mantenimiento.

Dentro del proceso de RCM se clasifican los efectos de falla de la siguiente manera:

- **Consecuencias de fallas ocultas.** Fallas que no tienen un impacto directo, pero expone a la organización a fallas con consecuencias serias. La mayoría están asociadas a sistemas de protección sin seguridad inherente, por ejemplo, una válvula de alivio que se quede pegada.
- **Consecuencias ambientales y para la seguridad.** Una falla tiene consecuencias para la seguridad si es posible que se presenten lesiones o la muerte a las personas. Tiene consecuencias para el medio ambiente si infringe alguna normativa ambiental, ya sea nacional o internacional.

- **Consecuencias operacionales.** Una falla tiene consecuencias operacionales si afecta la producción de cualquier manera, sea en capacidad, calidad, servicio, costos operacionales y costos de reparación.
- **Consecuencias no-operacionales.** Estas fallas no tienen consecuencias sobre la operación ni la seguridad, solo sobre el costo mismo de la reparación, por ejemplo, sistemas stand-by¹¹.
- **¿Qué puede hacerse para prevenir o predecir cada falla?** RCM se focaliza en definir aquellas tareas de mantenimiento que tienen mayor efecto positivo sobre el desempeño de la organización y resta importancia a aquellas con impactos insignificantes.

También alienta a pensar de una manera más amplia acerca de tareas que ayuden a manejar las fallas en vez de concentrarse únicamente en la prevención.

Las tareas que están enfocadas en la prevención de las fallas se denominan tareas proactivas dentro de las cuales se definen las siguientes:

- **Tareas de reacondicionamiento cíclico.** Refabricar o reparar un componente antes que llegue a su límite de edad sin importar su condición en ese momento.
- **Tareas de sustitución cíclica.** Sustituir un componente antes que llegue a su límite de edad sin importar su condición en ese momento

¹⁰ MOUBRAY, Jhon. 2004. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Lutterworth : Aladon, 2004.

¹¹ MOUBRAY, Jhon. 2004. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Lutterworth : Aladon, 2004.

- **Tareas a condición.** Se basan en el hecho que la mayoría de las fallas dan algún tipo de advertencia de que están por ocurrir. Estas advertencias se llaman fallas potenciales y se definen como condiciones físicas identificables y medibles que indican que una falla está a punto de ocurrir o está en proceso de ocurrir.

- **¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?**
Cuando no se logre encontrar una tarea proactiva para un modo de falla, RCM indica que se debe optar por tareas que traten directamente con el estado de falla, se definen las siguientes:
 - **Búsqueda de falla.** con estas tareas se busca revisar periódicamente funciones ocultas para ver si han fallado, por ejemplo, revisar que los paros de seguridad de un equipo operen¹².

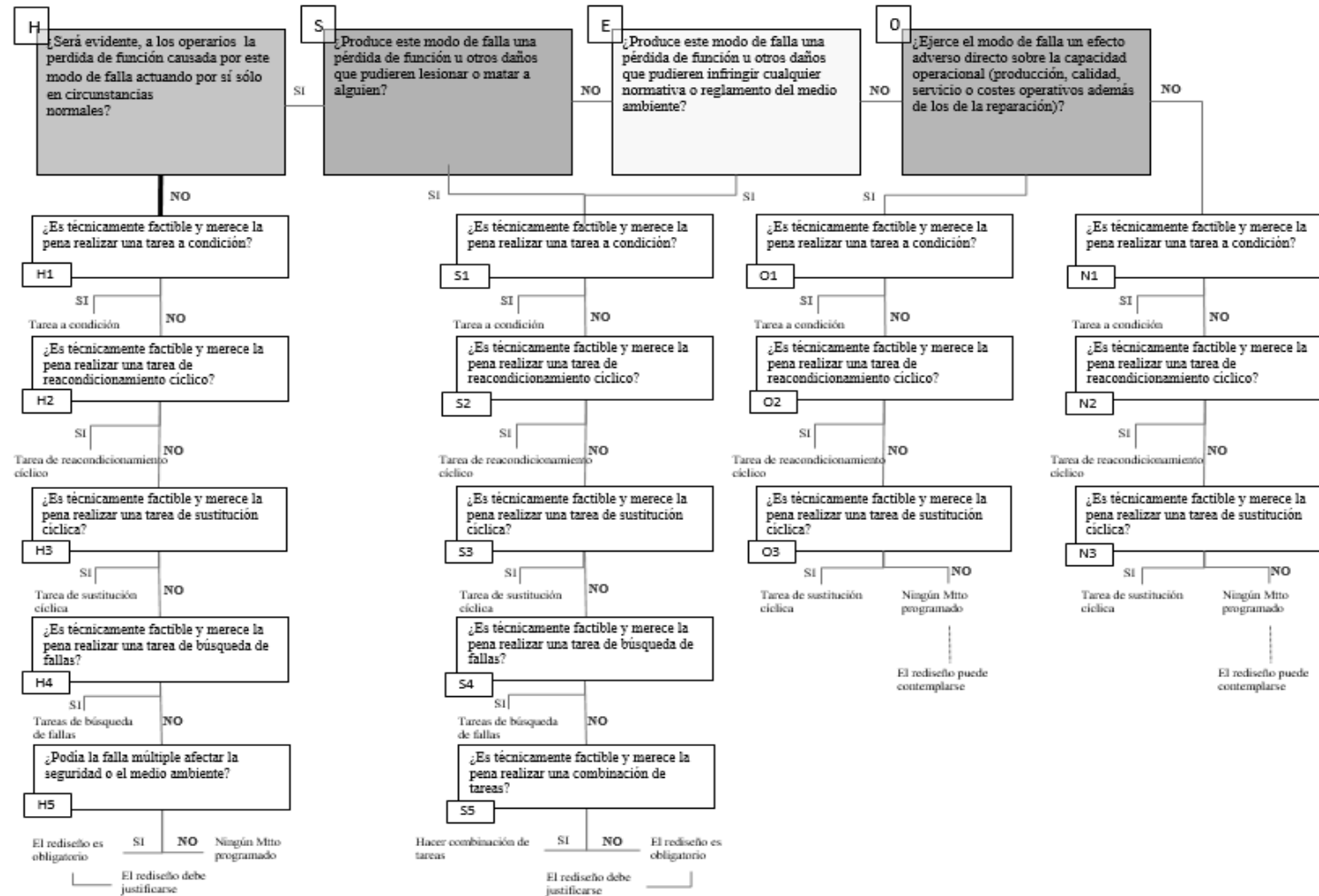
 - **Rediseño.** Implica hacer modificaciones sobre el equipo y su capacidad inicial, por ejemplo, repotenciación de motores, rediseño de ejes.

 - **Ningún mantenimiento programado o a rotura.** como su nombre lo indica en este tipo de tareas no se hace ningún esfuerzo por evitar la falla, simplemente se espera a que ocurra y se repara¹³.

¹² MOUBRAY, Jhon. 2004. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Lutterworth : Aladon, 2004.

¹³ MOUBRAY, Jhon. 2004. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Lutterworth : Aladon, 2004.

Figura 4. Diagrama de decisión RCM



Fuente: CAMPBELL, John D. , REYES-PICKNELL James V. . 2016. Strategies for Excellence in Maintenance Management. Boca Raton : Taylor & Francis Group, LLC, 2016.

4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

En la línea de corte y ensamble se cuenta con tres tipos de cortadoras las cuales se encargan de entregar el material en diferentes formatos para su posterior ensamble.

4.3.1 Toceteadora. Consta de un motor montado en una base basculante con un disco de corte acoplado al mismo, se usa para cortar piezas pequeñas de cerámica; su accionamiento es manual.

Figura 5. Toceteadora



4.3.2 Cortadora Tilberton. Este equipo consta de una línea de alimentación de material y un disco de corte montado sobre un sistema de avance automático.

El material cerámico se alimenta manualmente y con un sistema de topes se ajusta el ancho del corte según se requiera para luego accionar el sistema de avance del disco que realiza el corte.

Figura 6. Cortadora Tilbreton



4.3.2 Fresa: Este equipo es el más complejo del área ya que consta de un disco de corte montado sobre un sistema de desplazamiento de dos ejes. En este equipo se puede cortar material de formato de hasta 1,8m, permitiendo programar diferentes anchos de corte de manera automática.

Figura 7. Fresa



4.4 SUBDIVISIÓN DE LOS EQUIPOS

Para facilitar la aplicación de la metodología sobre los equipos objeto del estudio se debe hacer una subdivisión de los mismos de la siguiente manera:

Cuadro 1. Subdivisión de equipos

Equipos	Componentes
Tilbetron	Motor, bomba, centralina hidráulica, sistema hidráulico, micros, tablero
Toceteadoras	Motor, transmisión, estructura, disco, tablero, red hidráulica (Agua)
Fresa	Motor, reductor, Sensores, Cableado, tablero, transmisión

5. DESARROLLO METODOLOGICO

5.1 CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Para el desarrollo del programa de RCM se definió un grupo interdisciplinario conformado por un total de 6 personas desglosadas de la siguiente manera:

- 1 Ingeniero facilitador.
- 1 Supervisor del área de corte y ensamble.
- 1 Supervisor de mantenimiento.
- 1 Operador de cortadoras.
- 1 Técnico electricista.
- 1 Técnico mecánico.

Después de definido el grupo de trabajo se hizo un lanzamiento formal del proyecto divulgando objetivos y alcance del mismo y posteriormente se adelantó una capacitación en la metodología RCM II.

5.2 ESTUDIO DE CONDICIONES INICIALES

En compañía del grupo de trabajo se hizo un recorrido inicial de la planta donde primero se hizo una inducción de los equipos por parte del área productiva al grupo de mantenimiento y posteriormente se hizo un levantamiento fotográfico del estado de los equipos.

5.3 DEFINICIONES PRELIMINARES

El grupo de trabajo se encargó de construir la matriz de seguridad del área de corte y ensamble, para primero se definieron los criterios con los que se debía evaluar cada uno de los equipos, así como el peso de cada uno de ellos, esto basado en la experiencia del personal del área, así como en las políticas y objetivos trazados desde la gerencia de la compañía.

5.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Se definieron ocho criterios de evaluación para los equipos desde el punto de vista de las fallas y sus consecuencias:

1. Seguridad.
2. Medio ambiente.
3. Calidad.
4. Impacto sobre el proceso.
5. Impacto sobre la disponibilidad.
6. Frecuencia de fallas.
7. Régimen de trabajo.
8. Costos de reparación.

Cuadro 2. Criterios de evaluación de criticidad

Clasificación falla-consecuencia					
CONSECUENCIAS	CATEGORIA				
	Catastrófico 5	Grave 4	Moderado 3	Menor 2	No afecta 1
SEGURIDAD	La falla del equipo causa pérdida de vidas (MUERTE)	Una falla en el equipo causa graves lesiones presonales. Amputaciones: Incapacidades permanentes	La falla del equipo causa Lesiones que requieren tratamiento medico Casos con incapacidad entre 6 -30 días.	La falla del equipo causa Lesiones que requieren curaciones menores y tratamiento medico Casos con incapacidad entre 0 - 5 días.	No hay lesiones
MEDIO AMBIENTE	La falla del equipo genera pérdidas medio ambientales de muy alto impacto. Derrames, contaminaciones, Polución	La falla del equipo provoca impactos medio ambientales a mediano plazo. Afectaciones en la capa de ozono, Efecto invernadero por ejemplo	La falla del equipo provoca impactos a largo plazo en el ambiente. Desechos tóxicos, residuos peligrosos	La falla del equipo puede en cualquier caso generar una afectación medio ambiental	No existen afectaciones al medio ambiente
CALIDAD	La falla del equipo provoca defectos mayores al objetivo +4% La falla del equipo produce retal en un turno igual o mayor al 18% (1,5 h Prod.)	La falla del equipo produce defectos mayores al objetivo +2% La falla del equipo produce retal en un turno mayor al 3% y menor al 8%.	La falla del equipo provoca una no conformidad que se repite más de 3 a 4 veces en un periodo de un mes.	La falla del equipo puede ocasionar una no conformidad de producto.	No presenta inconformidades
PROCESO (CONFIABILIDAD DEL PROCESO)	La falla del equipo provoca interrupción total del proceso productivo.	La falla del equipo provoca interrupción de un sistema o unidad importante	La falla del equipo provoca reducción de producción.	Existe equipo de reserva o es más económico reparar el equipo después de la falla	No se generan pérdidas de producción
MAQUINA (DISPONIBILIDAD)	Amplia parada de producción tiempo de vacío mayor a 5 horas	se detiene la producción por un tiempo de vacío entre 3 y 5 horas	se detiene la producción por un tiempo de vacío entre 2 y 3 horas	se detiene la producción por un tiempo de vacío menor a 2 horas	no genera vacío ni tiempo muerto de producción.
FRECUENCIA FALLA (CONFIABILIDAD DE MAQUINA)	Alta Frecuencia (Menor a 2 meses)	Bastante Frecuente (Entre 2 y 6 meses)	Frecuente (Entre 6 y 12 meses)	Frecuencia Ocasional (Entre 12 y 24 meses)	Poco Frecuente (mayor a 24 meses)
REGIMEN DE TRABAJO	El equipo es exigido 24 horas por día	El equipo es utilizado entre 16 y 23 horas al día	El equipo es utilizado entre 8 y 15 horas al día	El equipo es utilizado menos de 8 horas al día	El equipo se utiliza pocos días en la semana.
COSTOS	El aporte de mto por m2 excede 10% de lo presupuestado	El aporte de mto por m2 excede 7% de lo presupuestado	El aporte de mto por m2 excede 4% de lo presupuestado	El aporte de mto por m2 excede 2% de lo presupuestado	Se cumple con el presupuesto

Posteriormente se definió la tabla de clasificación de criticidad de cada uno de los criterios evaluados sobre la criticidad del equipo de la siguiente manera:

Cuadro 3. Tabla de clasificación de criticidad.

CONSECUENCIAS	CATEGORIA				
	Catastrófico	Grave	Moderado	Menor	No afecta
	5	4	3	2	1
	A	A	B	B	C
SEGURIDAD A	A	A	B	B	C
MEDIO AMBIENTE A	A	A	B	B	C
CALIDAD A	A	A	B	B	C
PROCESO (CONFIABILIDAD DEL PROCESO) B	B	B	B	B	C
FRECUENCIA FALLA (CONFIABILIDAD DE MAQUINA) B	B	B	B	B	C
COSTOS B	B	B	C	C	C
MAQUINA (DISPONIBILIDAD) C	C	C	C	C	C
REGIMEN DE TRABAJO C	C	C	C	C	C

5.5 MATRIZ DE CRITICIDAD

Finalmente se diligencia la matriz de criticidad, dando como resultado el esperado desde el principio del planteamiento, que era que los equipos más críticos del área eran las cortadoras.

Cuadro 4. Matriz de criticidad.

DENOMINACION UT	CODIGO SAP EQUIPO	NOMBRE EQUIPO	SEGURIDAD	MEDIO AMBIENTE	CALIDAD	PROCESO (CONFIABILIDAD DEL PROCESO)	MAQUINA (DISPONIBILIDAD)	FRECUENCIA FALLA (CONFIABILIDAD DE MAQUINA)	REGIMEN DE TRABAJO	COSTOS	Indicador de Criticidad (ABC)
CORTE Y ENSAMBLE	40001175	MONTACARGA 40 DERIVADOS DEL MARMOL	2	3	3	3	3	4	2	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015729	TILBRETON CORTE DERIVADOS DEL MARMOL	3	3	4	2	3	3	2	5	A
CORTE Y ENSAMBLE	20015731	FRESA CORTE DERIVADOS DEL MARMOL	1	2	4	5	3	4	1	5	A
CORTE Y ENSAMBLE	20015732	BRAZO POLIP CARG FRESA DERIV DEL MARMOL	3	2	4	2	3	4	1	5	A
CORTE Y ENSAMBLE	20015733	TOCETEADORA 1 CORTE DERIV DEL MARMOL	3	2	4	3	2	4	2	5	A
CORTE Y ENSAMBLE	20015737	SEGATRICCE CORTE DERIVADOS DEL MARMOL	1	2	2	2	4	4	1	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	60000255	BALANZA B-092 DERIVADOS SAP 20336	1	1	1	3	5	4	1	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	60000256	BASCULA B-093 DERIVADOS SAP 20337	1	1	1	3	5	4	1	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015744	LINEA ENSAMBLE 1 DERIV DEL MARMOL	3	2	3	3	3	4	2	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015745	LINEA ENSAMBLE 2 DERIV DEL MARMOL	3	2	3	3	3	4	2	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015738	LIJADORA 1 MOLDURA DERIV DEL MARMOL	1	2	1	2	3	4	1	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015739	LIJADORA 2 MOLDURA DERIV DEL MARMOL	1	2	1	2	3	4	1	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015740	ANTICADORA TAMBOR MOLDURA DERIV MARMOL	1	1	1	5	5	4	1	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015741	ESPACATADORA MOLDURA DERIV DEL MARMOL	1	1	1	5	5	4	1	5	B
CORTE Y ENSAMBLE	20015743	HORNO ESTAC MOLDURA DERIV DEL MARMOL	3	3	3	5	5	4	1	5	B

5.6 DEFINICIÓN DE SISTEMAS, FRONTERAS Y FUNCIONES.

El volumen de control comprende cada una de las bancadas de las máquinas, sus herramientas de corte incluyendo los tableros eléctricos y de control, más específicamente de la siguiente manera:

5.6.1 Toceteadora. Comprende mesa de corte, motor y disco de corte, brazo basculante e interruptor eléctrico.

Cuadro 5. Cuadro EPS Toceteadora.

TOCETEADORA		
E (Entradas)	P (Procesos)---(Funcion)	S (Salidas)
Materias Primas	Corta mármol, Piedra, Ceramica y resinas con una dureza <> 2-7 Mohs a una velocidad de corte de: Piedras ----- 2,77 m/min Mármol ----- 1,75 m/min Ceramica ----- 1,21 m/min Resinas ----- 2,0 m/min	Producto Terminado: Piezas Cortadas De Diferentes Tamaños De La Mejor Calidad
Piedras ----- 4-5 Mohs		
Marmol ----- 4-5 Mohs		
Ceramica ----- 4-5 Mohs		
Resinas ----- 2-3 Mohs		
Velocidad de Corte		
Piedras ----- 2,77 m/min		
Marmol ----- 1,75 m/min		
Ceramica ----- 1,21 m/min		
Resinas ----- 2,0 m/min		
Refrigerante (Agua)	La maquina se refrigera con Agua (H ₂ O) durante el corte	Producto Terminado: Piezas Cortadas De Diferentes Tamaños De La Mejor Calidad
Temperatura Agua ----- 19,9 °C	La maquina debe estar lubricada para que el funcionamiento sea optimo	
Lubricacion con Aceite o Grasa	Se desplaza mediante un mecanismo Manual	
Formato ----- Ancho Min: 1 cm Largo Max: 40 cm	La maquina soporta formatos desde 1 Cm de Ancho hasta 40 Cm de Largo	
Calibre de Formato (Espesor)	El espesor Max. Para cortes es de	
Piedras ----- 3 cm	Piedras ----- 3 cm	
Marmol ----- 3 cm	Mármol ----- 3 cm	
Ceramica ----- 5 cm	Ceramica ----- 5 cm	
Resinas ----- 3 cm	Resinas ----- 3 cm	
Sistema Mecanico	Los discos de corte varían en dureza y grano según:	
Discos de Corte	- Mármol -----	Producto Terminado: Piezas Cortadas De Diferentes Tamaños De La Mejor Calidad
Dureza ----- Grano	- Piedra -----	
Piedras Ø 350 mm ----- Diamante Segmentado	- Ceramica -----	
Marmol Ø 350 mm ----- Diamante Segmentado	- Resinas -----	
Ceramica Disco Ø 300 mm -- Diamante continuo		
Resinas Ø 350 mm ----- Diamante Segmentado		
Voltaje -----220 V	La maquina trabaja a 220 Voltios	
Control -----	La maquina debe estar limpia antes, durante y despues de la actividad	
	La máquina debe encontrarse en perfecto estado de presentación	
	La maquina debe tener todos los elementos de seguridad Activos	

5.6.2 Cortadora Tilbreton. Comprende, mesa de rodillos, accionamiento y transmisión del disco de corte, unidad hidráulica, tablero de control y de potencia.

Cuadro 6. Cuadro EPS Tilbreton

TILBRETON		
E (Entradas)	P (Procesos)---(Funcion)	S (Salidas)
Materias Primas ----- Dureza	Corta mármol, Piedra, Ceramica y resinas con una dureza <> 2-7 Mohs a una velocidad de corte de:	Producto Terminado: Piezas Cortadas De Diferentes Tamaños De La Mejor Calidad
Piedras ----- 4-5 Mohs		
Marmol ----- 4-7 Mohs	una velocidad de corte de: Piedras ----- 1,33 m/min Mármol ----- 0,95 m/min Ceramica ----- 1,21 m/min Resinas ----- 1,23 m/min	
Ceramica ----- 4-5 Mohs		
Resinas ----- 2-3 Mohs	La maquina debe ser refrigera con Agua (H ₂ O) durante el corte	
Velocidad de Corte		
Piedras ----- 1,33 m/min	La maquina debe estar lubricada para que el funcionamiento sea optimo	
Marmol ----- 0,95 m/min		
Ceramica ----- 1,21 m/min	El disco se desplaza mediante un mecanismo Hidraulico	
Resinas ----- 1,23 m/min		
Refrigerante (Agua)	La centralina trabaja a una presión <> 500 - 750 PSIG en Piedras ----- 650-700 PSIG Mármol ----- 650 PSIG Ceramica ----- 750 PSIG Resinas ----- 500 PSIG	
Temperatura Agua ----- 19,9 °C		
Lubricacion con Aceite o Grasa	La maquina soporta formatos desde 1 Cm de Ancho hasta 60 Cm de Largo	
Formato ----- Ancho Min: 1 cm Largo Max: 60 cm		
Calibre de Formato (Espesor)	El espesor Max. Para cortes es de Piedras ----- 4 cm Mármol ----- 4 cm Ceramica ----- 2 cm Resinas ----- 4 cm	
Piedras ----- 4 cm		
Marmol ----- 4 cm	Los discos de corte varían en dureza y grano según: - Mármol ----- - Piedra ----- - Ceramica ----- - Resinas -----	
Ceramica ----- 2 cm		
Resinas ----- 4 cm	La maquina trabaja a 220 Voltios	
Sistema Hidraulico		
Discos de Corte	La maquina debe estar limpia antes, durante y despues de la actividad	
Dureza ----- Grano		
Piedras Ø 350 mm ----- Diamante Segmentado	La máquina debe encontrarse en perfecto estado de presentación	
Marmol Ø 350 mm----- Diamante Segmentado		
Ceramica Disco Ø 300 mm ----- Diamante continuo	La maquina debe tener todos los elementos de seguridad Activos	
Resinas Ø 350 mm----- Diamante Segmentado		
Voltaje -----220 V		
Control -----		
Seguridades ---- Pisa pie, Final de Carrera, Paro de emergencia Hidraulico, y maquina		
(Modo de trabajo) Presion ----- PSI		
Piedras ----- 650-700 PSI		
Marmol ----- 650 PSI		
Ceramica ----- 750 PSI		
Resinas ----- 500 PSI		

5.6.3 Fresa. Comprende los rieles y sistema de traslación, viga soporte del cabezal de corte, accionamiento y herramienta de corte, tableros eléctricos y de control.

Cuadro 7. Cuadro EPS Fresa

FRESA		
E (Entradas)	P (Procesos)---(Funcion)	S (Salidas)
Materias Primas	Corta mármol, Piedra, Ceramica y resinas con una dureza <> 2-7 Mohs a una velocidad de corte de: (Disco) Marmol ----- 2,35 m/min (Copa) Marmol----- 0.02 m/min	Producto Terminado: Piezas Cortadas De Diferentes Tamaños De La Mejor Calidad
Piedras ----- 4-5 Mohs		
Marmol ----- 4-5 Mohs		
Ceramica ----- 4-5 Mohs		
Resinas ----- 2-3 Mohs		
Velocidad de Corte (Disco) Marmol ----- 2,35 m/min Velocidad de Corte (Copa) Marmol----- 0.02 m/min	La maquina se refrigera con Agua (H ₂ O) durante el corte	
Refrigerante (Agua)	La maquina debe estar lubricada para que el funcionamiento sea optimo	
Temperatura Agua ----- 19,9 °C		
Lubricacion con Aceite o Grasa	La maquina se desplaza mediante un mecanismo Sinfín Corona y Piñon Cremallera	
Formato ----- Ancho Min: 160 cm Largo Max: 280 cm		
Calibre de Formato (Espesor) ----- 15 Cm	La maquina soporta formatos de 160 Cm de Ancho hasta 280 Cm de Largo	
Sistema Mecanico - Electrico	La maquina soporta Calibres (Espesores) de hasta 15 Cm con un diaco de corte de hasta Ø500 Los discos de corte varían en dureza y grano según: - Mármol ----- - Piedra ----- - Ceramica ----- - Resinas -----	
Discos de Corte		
Dureza ----- Grano		
Piedras Ø 350 mm ----- Diamante Segmentado		
Marmol Ø 350 mm----- Diamante Segmentado		
Resinas Ø 350 mm----- Diamante Segmentado		
Voltaje -----220 V	La maquina trabaja a 220 Voltios	
Control -----		
Seguridades ---- Pisa pie, Final de Carrera, Paro de emergencia Hidraulico, y maquina	La maquina debe estar limpia antes, durante y despues de la actividad	
	La máquina debe encontrarse en perfecto estado de presentación	
	La maquina debe tener todos los elementos de seguridad Activos	

5.7 CONTEXTO OPERACIONAL:

Los equipos objeto de estudio operan en jornadas entre 16 y 24 horas, los 7 días de la semana en un ambiente con alta polución y en contacto constante con agua.

5.8 ELABORACIÓN DEL AMEF

Se adelanta el proceso de identificación de modos y efectos de falla partiendo de un total de 16 funciones, 9 específicas de cada equipo y 7 comunes entre ellos, se identifican como funciones las relacionadas con la función de cortar material cerámico a la velocidad requerida para cada una de las cortadoras. Ver anexo.

Figura 8. Identificación de funciones

RCM HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION		HOJA		
SISTEMA: TILBRETON, TOCETADORA Y FRESA				
COMPONENTE:		DE		
FUNCIÓN	FALLO FUNCIONAL	MODO DE FALLO (CAUSA)		ELEMENTO AFECTADO
1 Cortar mármol, Piedra natural, Cerámica y masinas a una velocidad $\leftrightarrow 0,02 \text{ m/min}$ (Min.) - 2,37 m/min (Max.)	A No corta	1	Daño motor	A Motor
		2	Daño reductor	B Reductor
				C Rodamientos

Se identifican 34 fallas funcionales y se identifican con las letras del alfabeto partiendo de la A, como ejemplo en le imagen se identifica el modo funcional No corta como el fallo funcional **A**, relacionado con la función **1**.

Figura 9. Identificación de fallos funcionales

RCM HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION		HOJA	
SISTEMA: TILBRETON, TOCETADORA Y FRESA			
COMPONENTE:		DE	
FUNCION	FALLO FUNCIONAL	MODO DE FALLO (CAUSA)	ELEMENTO AFECTADO
1 Cortar mármol, Piedra natural, Cerámica y resinas a una velocidad < 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.)	A No corta	1 Daño motor	A Motor
		2 Daño reductor	B Reductor
			C Rodamientos


Posteriormente se identifican 79 modos de falla relacionados con cada una de las fallas funcionales y se enumeran partiendo desde el 1 para cada fallo funcional, como se muestra en la imagen.

Figura 10. Identificación de modos de falla

RCM HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION		HOJA	
SISTEMA: TILBRETON, TOCETADORA Y FRESA			
COMPONENTE:		DE	
FUNCION	FALLO FUNCIONAL	MODO DE FALLO (CAUSA)	ELEMENTO AFECTADO
1 Cortar mármol, Piedra natural, Cerámica y resinas a una velocidad < 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.)	A No corta	1 Daño motor	A Motor
		2 Daño reductor	B Reductor
			C Rodamientos

Finalmente se identifican 158 efectos de falla los cuales se identifican alfabéticamente para dado modo de falla.

Figura 11. Identificación de efectos de falla

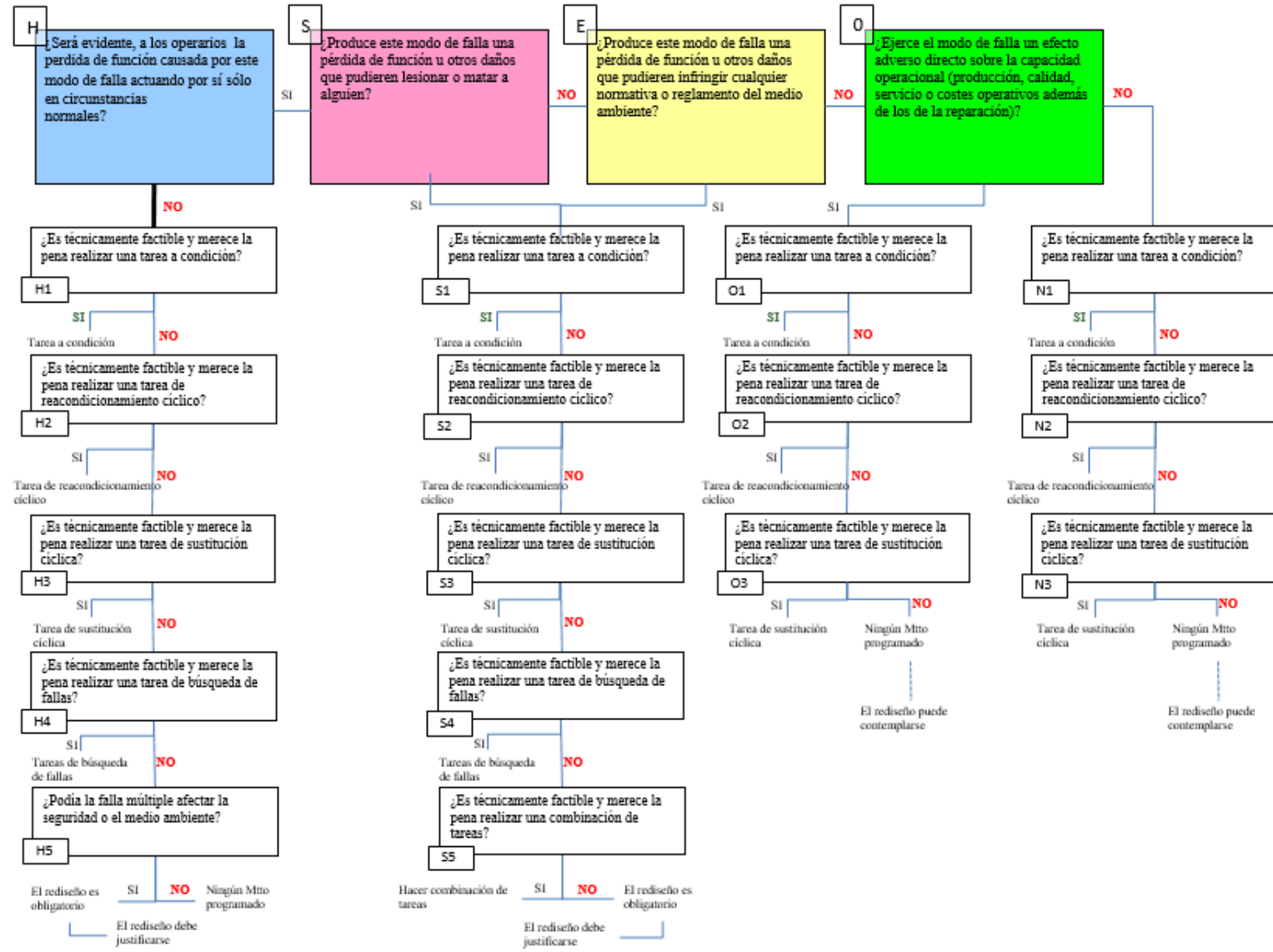
RCM HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION		HOJA	Realizado Por:	
SISTEMA: TILBRETÓN, TOCETADORA Y FRESA			Ricardo Asdrúbal Vega Rivera Wilson Clemente Cristancho Reyes Miguel Ángel Pascón Pineda	
COMPONENTE:		DE	Revisado por:	Juan Nicolás Soto
FUNCION	FALLO FUNCIONAL	MODO DE FALLO (CAUSA)	ELEMENTO AFECTADO	EFECTOS DE LAS FALLAS (QUE SUCEDE CUANDO FALLA)
1 Cortar mármol, Piedra natural, Cerámica resinas a una velocidad <-> 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.)	A N corta	1 Daño motor	A Motor	Al existir un daño en el motor, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la transmisión-eje-disco, dejando de cortar, originando un disparo térmico en el guardamotor y una señal visual en el piloto. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño motores. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de motor El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. EVIDENTE: SI/NO
		2 Daño reductor	B Reductor	Al existir un daño en el reductor, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la transmisión-eje-disco, dejando de cortar, originando un disparo térmico en el guardamotor y una señal visual en el piloto. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Reductores. TRABAJO A REALIZAR: Cambiar reductor. Tiempo estimado 2 horas 30

Toda esta codificación alfanumérica facilitará el diligenciamiento del árbol de decisión para cada uno de los modos y efectos de falla definidos por el grupo de trabajo. (anexo A)

5.9 HOJA DE DECISIÓN RCM

El paso siguiente consistió en aplicar el árbol de decisión a cada uno de los modos de falla encontrados en el paso anterior resumidos en un cuadro de manera tal que se puedan identificar fácilmente el modo de falla analizado y el tipo de tarea a aplicar, la tarea propuesta, una frecuencia propuesta y según la estructura de la empresa que puesto de trabajo sería el responsable.

Figura 12. Diagrama de decisión Usado en el ejercicio



Como se observa, se decidió codificar el árbol de decisión para simplificar el análisis de definición de tareas como se observa en la siguiente imagen.

Figura 13. Hoja de decisión RCM

HOJA DE DECISION RCM																						
ELEMENTO: Cortadoras Tilbetron-Toceteadora-Fresa										N° RCM 01				Realizado por:		Fecha		Hoja: 2				
COMPONENTE:										Ref. 3º Edición				Revisado por:		Fecha		de: 3				
Referencia de Información				Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	Tareas "a falta de"			Tareas Propuestas				Frecuencia Inicial	A realizar por	Tilbreton	Toceteadora	Fresa
F	FF	FM	E	H	S	E	O				H4	H5	S4									
1	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar vibpen al motor	56	Predictivo	X	X	X			
1	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar prueba de megger a motor	116	Eléctrico	X	x				
1	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar toma de consumos motores	84	Eléctrico	X	X	X			
1	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de eje de salida reductor, que no presente desgaste, reportar de presentar daño	56	Mecánico			X			
1	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Verificar que no existan fugas en el reductor, reportar de presentar fugas	56	Mecánico			X			
1	A	1	B	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de lubricante reductor	336	Mecánico			X			

En el cuadro se observa la codificación usada:

- F: Función.
- FF: Falla funcional.
- FM: Modo de falla.
- E: Efecto de falla.
- H: La falla es evidente?
- S: La falla causa afectación sobre la salud de las personas.
- E: La falla causa afectación ambiental.
- O: La falla causa afectación sobre la producción o el proceso.
- H₁S₁O₁: Tarea a condición.
- H₂S₂O₂: Tarea de reacondicionamiento cíclico.
- H₃S₃O₃: Tarea de sustitución cíclica.
- H₄S₄O₄: Tarea de búsqueda de fallas.

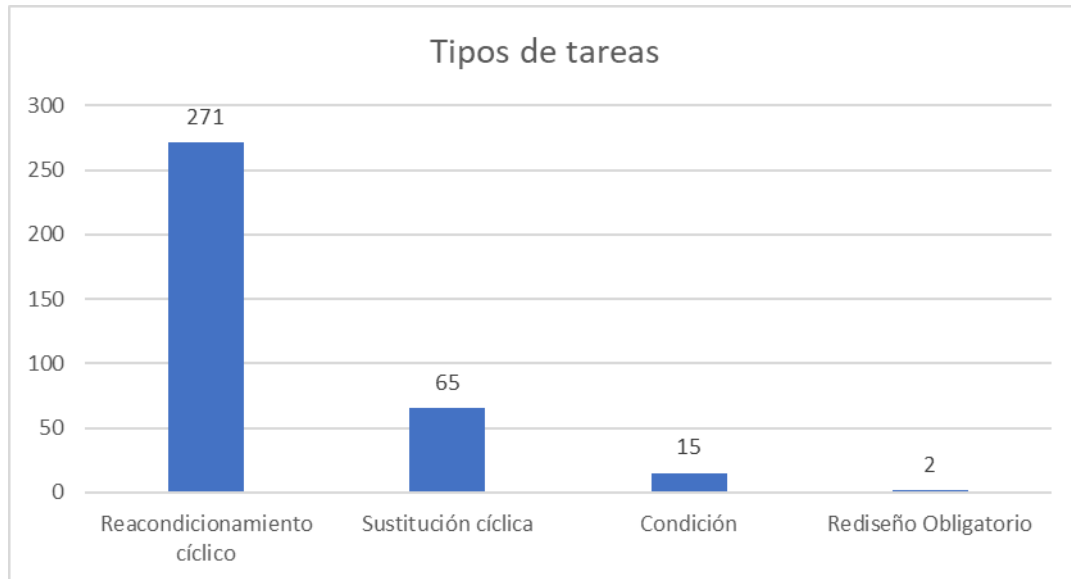
Después de finalizado el ejercicio se encontraron 355 actividades de mantenimiento para ser ejecutadas tanto por el personal técnico como el operativo, las cuales en el margen derecho se asignan a cada una de las cortadoras objeto del estudio.

Como último paso se construyen los planes de mantenimiento para cada una de las máquinas en formato requerido para ser subidos a SAP previa autorización del grupo y la gerencia.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

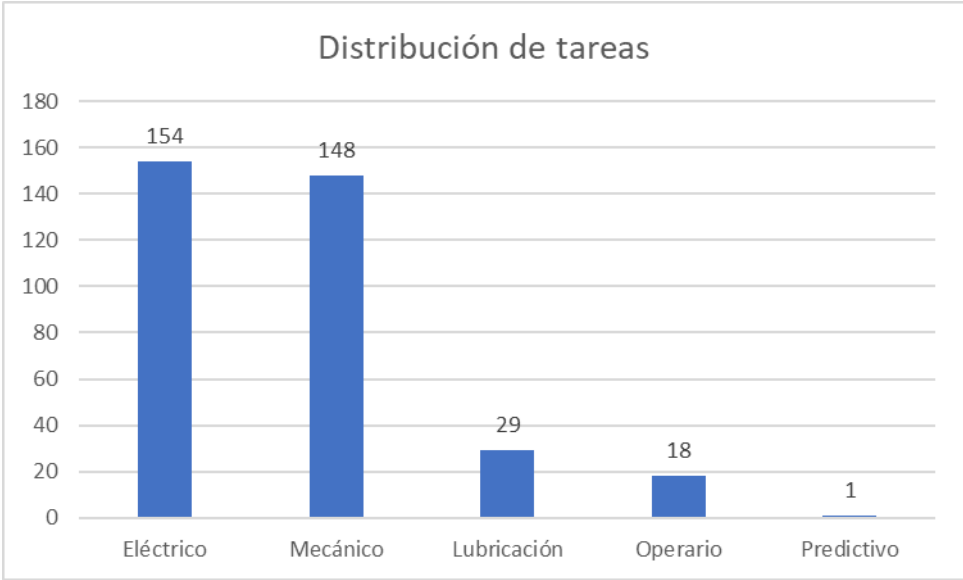
Como primer análisis se busca conocer que tipos de tareas arrojó el análisis realizado.

Figura 14. Tipos de tareas de mantenimiento



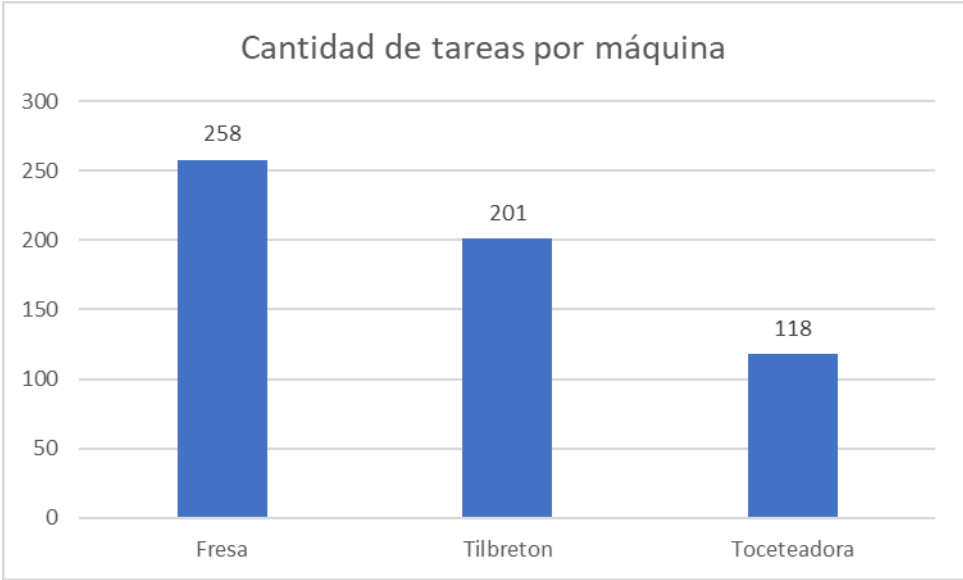
La mayoría de las tareas que arrojó el estudio son de reacondicionamiento cíclico, es decir, ajustes y recalibraciones cada cierto tiempo de operación, lo cual tiene sentido teniendo en cuenta el desgaste al que están sometidos los equipos de corte, para resaltar surgieron dos rediseños obligatorios debido a la ausencia de sistemas de seguridad en dos de los equipos, esto debido a que una de las funciones secundarias esta relacionada con el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad de los equipos tales como el paro de emergencia.

Figura 15. Distribución de tareas de mantenimiento



Se observa que más del 94% de las labores son responsabilidad del área de mantenimiento, para resaltar se observa que la compañía ejecuta su propio mantenimiento, esto debido a la robustez del mismo y a las herramientas con que se cuenta.

Figura 16. Cantidad de tareas por máquina



Como era de esperarse los equipos que más demandan tareas de mantenimiento son los de mayor complejidad, quedando así en último lugar la toceteadora que es la más manual de las tres cortadoras.

7. CONCLUSIONES

- Se requiere mejorar la documentación de fallas y eventos en el área para poder definir de mejor manera las frecuencias de intervención, las cuales se propusieron basados en la experiencia del personal.
- El costo del plan de mantenimiento propuesto no supondrá una inversión adicional en equipos o mano de obra externa.
- Se debe entrenar al personal operativo para la ejecución de las tareas asignadas a ellos.

BIBLIOGRAFIA

Anthony M, Smith; GLENN R, Hinchclifee. *Gateway to Worldclass Maintenance*. s.l. : Elsevier Butterworth–Heinemann, 2004.

BLOOM, Neil B. 2006. *RCM Implementation made simple*. s.l. : McGraw-Hill Education, 2006.

CAMPBELL, John; REYES-PICKNELL James V. *Strategies for Excellence in Maintenance Management*. Boca Raton : Taylor & Francis Group, LLC, 2016.

GUTIERREZ, Alberto Mora. *Mantenimiento Planeación, ejecución y control*. Bogotá : Afaomega, 2009.

MOUBRAY, Jhon. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Lutterworth : Aladon, 2004.

“Origen del RCM”. [En línea] 13 de Marzo de 2017 disponible en:
(www.pdmtechusa.com/origenrcm)

ANEXO A. AMEF DE CORTADORAS

RCM HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION		HOJA	Realizado Por: <i>Paola Villamil Ricardo Vega</i>		
SISTEMA: TILBRETON, TOCETADORA Y FRESA			Realizado Por: <i>Harry Nicolaysen</i>		
COMPONENTE:		DE	Revisado por: <i>Juan Nicolas Soto</i>		
FUNCION	FALLO FUNCIONAL	MODO DE FALLO (CAUSA)	ELEMENTO AFECTADO	EFECTOS DE LAS FALLAS (QUE SUCEDE CUANDO FALLA)	
1	Cortar mármol, Piedra natural, Cerámica y resinas a una velocidad <> 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.)	A	No corta	1	<p><i>Daño motor</i></p> <p>A</p> <p><i>Motor</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de motor El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. EVIDENTE: SI/NO</p>
				2	<p><i>Daño reductor</i></p> <p>B</p> <p><i>Reductor</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar reductor. Tiempo estimado 2 horas 30 minutos. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. EVIDENTE: SI/NO</p>

--

3	Elemento frenado	C	Rodamientos	<p><i>Cuando los rodamientos se encuentran frenados, el eje de transmisión no gira, originando un disparo termico, no realizando el corte del material .</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar rodamientos. Tiempo estimado 2 Horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		D	Sinfines	<p><i>Cuando el sinfin se encuentra frenado por alto desgaste o daño en uno de los filetes del tornillo origina un disparo termico y una señal visual en el piloto tablero, haciendo que la maquina no corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar sinfin, tiempo estimado cambio 16 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		E	Regulador de altura	<p><i>Cuando el regulador de altura se encuentra frenado por daño en filetes del tornillo, desgaste- hace que la maquina no se puede regular la altura para que realice el corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar tornillo- tuerca regulador de altura. Tiempo estimado 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
4	Rotura	F	Correas	<p><i>Cuando se da rotura -daño en las correas. el motor sigue girando en vacio, pero no gira el eje del disco. la máquina deja de cortar. .</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar correas,. Tiempo estimado 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% de la producción EVIDENTE: SI/NO</p>

--

	G	Tornillos	<p><i>Cuando el eje de transmisión presenta rotura por desgaste, fatiga material etc. se salen las correas y se deja de transmitir movimiento al disco, la máquina deja de cortar.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar eje. Tiempo estimado: 4 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona pérdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
	H	Ejes	<p><i>Cuando el eje de transmisión presenta rotura por desgaste, fatiga material etc., se salen las correas y se deja de transmitir movimiento al disco, la máquina deja de cortar.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar eje. Tiempo estimado: 4 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona pérdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
	AT	Cable	<p><i>Cuando el cable del sensor-micro presenta rotura deja enviar señal al PLC o control del tablero, la máquina no desplaza para realizar el corte, deja de cortar.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el cable sensor -micro. Tiempo estimado: 1 hora.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona pérdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
	J	Sensor	<p><i>Cuando los sensores de la máquina se presentan rotura, se deja de enviar señal a la entrada del PLC o control, La máquina no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar conector-cable. Tiempo estimado: 1 hora</p> <p>AFECTACION: Ocasiona pérdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

--

	L	<i>Piñones - Cremallera</i>	<p><i>Cuando los piñones-cremallera de trasmision de la maquina presenta rotura o daño en los dientes, originan un disparo termico en el guardamotor y a la vez un señal visual en piloto del tablero, la maquina no desplaza, dejando de cortar.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar piñones Tiempo estimado 3 horas. Cambiar cremallera- Tiempo estimado 8 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
	K	<i>Manguera</i>	<p><i>Cuando se da rotura -daño en mangueras del sitema hidraulico, se da alta fuga de aceite no actuando el cilindro, bajando la presión a la vez no realizando el recorrido de corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar manguera Tiempo estimado 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% de la producción EVIDENTE: SI/NO</p>
	M	<i>Estructura</i>	<p><i>Cuando la estructura de la màquina presentan rotura, la maquina deja de cortar, por estar inestable y presentar demasiada vibraciòn, se puede perder la nivelacion de la misma.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Soldar tramo parte de la estructura afectada. Tiempo estimado 1 hora Cambiar estructura, tiempo estimado 16H AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

--

5	Mal contacto	N	<i>Estación de Mando</i>	<p><i>Cuando hay un mal contacto en unos de los elementos de control y mando como; pulsador, muletilla, pare de emergencia, se deja de enviar señal a la entrada del PLC o control del tablero, la maquina deja de cortar o no arranca.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 1 hora Realizar limpieza de contactos o retorque tornillos tiempo estimado 0,5 Hora AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		O	<i>Tablero</i>	<p><i>Cuando hay un mal contacto en unos de los elementos del tablero; pulsador, muletilla, pare de emergencia, bloque auxiliar se deja de enviar señal a la entrada del PLC o control del tablero, la maquina deja de cortar o no arranca.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el elemento averiado sobre tablero. Tiempo estimado 1 hora. Realizar limpieza de contactos o retorque tornillos tiempo estimado 0,5 Hora AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		J	<i>Sensor</i>	<p><i>Cuando hay un mal contacto en conectores - borneras del sensor, deja de enviar señal a la entrada del PLC o control del tablero, enciende el motor pero no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar corte de puntas cables, retorqueo. Tiempo estima 0,5 H Cambio de conector-cable sensor 1 Hora AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

--

6	Circuito abierto	TV	<p><i>Bloque auxiliar Muletilla / pulsador/ pare de emergencia</i></p>	<p><i>Quando se da circuito abierto Bloque auxiliar Muletilla / pulsador/ pare de emergencia el elemento deja de enviar señal al tablero, la maquina no corta, ya que no desplaza, o no prende el motor.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el Bloque auxiliar Muletilla / pulsador/ pare de emergencia. Tiempo estimado: 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		O	Tablero	<p><i>Quando hay un circuito abierto en el tablero eléctrico, no circula la corriente eléctrica por estar éste interrumpido o no comunicado por medio de un conductor eléctrico, la maquina deja de cortar.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Verificar contacto del elemento que no funciona con multimetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		A	Motor	<p><i>Quando hay un circuito abierto en la alimentación del motor, puede quedar en dos fases originando una sobrecarga y la vez disparo termico, dando una señal visual en el piloto, equipo deja de cortar.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de conductor y bornes en mal estado del motor, reconectar motor. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

--

7	Corto circuito	O	Tablero	<p><i>Quando se da corto circuito en el tablero electrico, se da una sobrecarga originando un disparo termico, a la vez una señal visual en el piloto del tablero, el equipo deja de cortar</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Verificar continuidad, detectar elementos en corto circuito, cambio de elemnto averiado. 1,5 Horas</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
		A	Motor	<p><i>Quando se da corto circuito en el motor, se da una sobrecarga, originando un dfisparo termico en el guardamotor y señal visual en led del tablero, la máquina no corta.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Verificar continuidad bornes de conexion- acometida del motor Tiempo estimado: 1 hora.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
8	Desajuste	Q	Disco	<p><i>Quando el disco esta desajustado, el disco se patina sobre el eje, se daña de rosca -mordaza y alojamiento disco, la maquina no corta.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Retirar el disco y ajustar nuevamente, realizar ajuste de mordaza, tuerca y anillo. Tiempo estimado: 30 minutos;</p> <p>Quando esta dañada la rosca del eje se debe enviar a mecanizado externo. Tiempo estimado 3 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

			9	Falta de capacitación	R	Operario	<p><i>Cuando el operario le falta capacitación de operación del equipo, no se le puede dar marcha, ocasionado que la máquina no corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Capacitaciones e inducciones a los operario involucrados en el proceso</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% de la producción</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
B	No da la velocidad de corte requerida, 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.) TOCETADORA		1	Desgaste	S	Poleas	<p><i>Cuando las poleas presentan desgaste ocasiona que las correas se patinen, bajando o variando la velocidad de corte requerida, No da la velocidad de corte requerida, 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.)</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción. Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Tensionamiento de las correas el tiempo estimado para restablecer el equipo es de 0,3 horas. Cambio de las poleas, el tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

				F	Correas	<p><i>Cuando las correas presentan desgaste ocasiona que las correas se patinen, bajando o variando la velocidad de corte requerida, No da la velocidad de corte requerida, 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.)</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción. Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Tensionamiento de las correas, el tiempo estimado para restablecer el equipo es de 0,3 horas.</p> <p>Cambio de las correas, el tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
				Q	Disco	<p><i>Cuando el disco presenta desgaste, el disco corta parcilmente, se debe disminuir la velocidad de corte por falta de diamante, no dando asi la velocidad de corte requerida, 0,02 m/min (Min.) - 2,37 m/min (Max.)</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción. Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el disco. el tiempo estimado para restablecer el equipo es de 1 horas.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

C	Corta parcialmente	1	Desgaste	Q	Disco	<p><i>Quando el disco presenta desgaste , se debe disminuir la velocidad de corte por falta de diamante ocasiona que no alcance a cortar el toceto en su totalidad, el material sale con rebaba.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción. Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta..</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: cambiar el disco el tiempo estimado para restablecer el equipo es de 1 horas. Montar un sobrepiso (Solo tilbreton) o se ajusta desde reguladores de altura (Toceteadoras). Tiempo estimado: 30 minutos.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
		2	Desnivel	U	Mesa	<p><i>Quando la mesa esta desnivelada ocasiona que no alcance a cortar el toceto en su totalidad, no dando la profundidad necesaria, el material sale con rebaba.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción. Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Afecta directamente la calidad del producto.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Se nivela la mesa (Fresa). Tiempo estimado: 1 hora 30 minutos.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

2	El disco se refrigera con Agua durante el corte	A	No refrigera	1	Daño Bomba	V	Bomba	<p><i>Al presentar daño la bomba de el sistema deja enviar agua a la red , ocasionando alta temperatura etre dico y material a cortar, se presenta frenado el disco, a la vez se se observa en el amperimetro el aumento de la corriente de el motor durante el corte. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Bomba.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona significativa pérdida de producción del 100%. Ocasiona significativa pérdida de producción. TRABAJO A REALIZAR: Se cambia la bomba principal. Tiempo estimado: 2 horas. EVIDENTE: SI/NO</p>
				2	Fuga	W	Tubería	<p><i>Al presentar fuga en la tubería deja de enviar agua al sistema hidráulico, ocasionando alta temperatura entre el disco - material a cortar, frenandose el disco, a la vez se se observa en el amperimetro el aumento de la corriente en el motor durante el corte.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona significativa pérdida de producción del 100%. Ocasiona significativa pérdida de producción. TRABAJO A REALIZAR: Cambiar tubo averiado. Tiempo estimado para restablecer 2 horas. Cambiar sellos-ajustar tiempo estimado para restablecer 1 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>

				K	Manguera	<p>Al presentar fuga en la manguera deja de enviar agua al disco, ocasionando alta temperatura entre el disco - material a cortar, frenandose el disco, a la vez se se observa en el amperimetro el aumento de la corriente en el motor durante el corte.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona significativa pérdida de producción del 100%. Ocasiona significativa pérdida de producción. TRABAJO A REALIZAR: Cambiar tubo averiado. Tiempo estimado para restablecer 2 horas. Cambiar sellos-ajustar tiempo estimado para restablecer 1 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>
3	Elemento mal posicionado	X	Mangueras Flexible		<p>Cuando la manguera flexible no esta bien poscionados, no se refrigera el disco durante el corte ocasionando alta temperatura, frenado del mismo y a la vez se se observa en el amperimetro el aumento de la corriente en el motor durante el corte.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. TRABAJO A REALIZAR: Posicionar bien manguera sistema hidráulico. El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 15 minutos. EVIDENTE: SI/NO"</p>	
4	Obstrucción	W	Tubería		<p>Cuando se da obstrucción en la tubería, no llega agua al disco, ocasionando alta temperatura entre disco - material, frenado del mismo y a la vez se se observa en el amperimetro el aumento de la corriente en el motor durante el corte.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. TRABAJO A REALIZAR: Realizar limpieza de tubería, Tiempo estimado: 4 horas. Cambio de tramo tubería afectada. Tiempo estimado: 8 horas</p>	

					EVIDENTE: SI/NO"
B	Refrigera parcialmente	1	Obstrucción	W	<p><i>Tubería</i></p> <p><i>Quando se da obstrucción en la tubería, baja la cantidad de agua cantidad de agua que refrigera el disco, ocasionando alta temperatura entre disco - material, frenado del mismo y a la vez se observa en el amperimetro el aumento de la corriente en el motor durante el corte.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Ocasiona posibles daños a otros componentes/sistemas. TRABAJO A REALIZAR: Realizar limpieza de tubería, Tiempo estimado: 4 horas. Cambio de tramo tubería afectada. Tiempo estimado: 8 horas EVIDENTE: SI/NO"</p>
				X	<p><i>Manguera</i></p> <p><i>Al presentar obstruccion en la manguera, posiblemente por estrangulación no refrigera el disco durante el corte ocasionando alta temperatura y frenado del mismo se observa incremento de corriente sobre amperimetro.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Ocasiona posibles daños a otros componentes/sistemas. TRABAJO A REALIZAR: Realizar limpieza de manguera, Tiempo estimado: 1 horas. Cambio de manguera afectada. Tiempo estimado: 2 horas EVIDENTE: SI/NO</p>

					<p><i>Al presentar obstrucción en el registro por elemento extraño, corrosión, impide el paso de agua, no refrigerando el disco durante el corte, ocasionando alta temperatura y frenado del mismo, se observa incremento de corriente sobre amperimetro.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Ocasiona posibles daños a otros componentes/sistemas. TRABAJO A REALIZAR: Realizar limpieza de registro, Tiempo estimado: 1 hora. Cambiar registro .Tiempo estimado: 2 horas EVIDENTE: SI/NO</p>	
		2	Fuga fluido	X	Manguera	<p><i>Cuando se da fuga de fluido en la manguera llega agua con bajo caudal al disco, no refrigera bien el disco durante el corte ocasionando alta temperatura y frenado del mismo se observa incremento de corriente sobre amperimetro, bajando el rendimiento de corte.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de manguera, Tiempo estimado 2 horas. Ajuste de racor Tiempo estimado 30 min. EVIDENTE: SI/NO"</p>
				V	Bomba	<p><i>Cuando se da fuga de fluido en la bomba baja caudal de agua , no refrigera bien el disco durante el corte ocasionando alta temperatura y frenado del mismo se observa incremento de corriente sobre amperimetro, bajando el rendimiento de corte.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Ocasiona posibles daños a otros componentes/sistemas. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio del sello bomba, Tiempo estimado 1,5 hora. Realizar cambio la bomba, Tiempo estimado 2 hora. EVIDENTE: SI/NO"</p>

			3	Bajo caudal	V	Bomba	<p><i>Al presentar bajo caudal en la bomba, el sistema hidraulico refrigera parcialmente el disco durante el corte ocasionando alta temperatura y bajando el rendimiento de corte. Para conocer mas detalles de la posible causas favor remitirse a AMEF de bomba. El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio del sello bomba, Tiempo estimado 1,5 hora. Realizar cambio la bomba, Tiempo estimado 2 hora. EVIDENTE: SI/NO"</p>
3	A	No se desplaza	1	Rotura	I	Micros	<p><i>Cuando los micros de la maquina se presentan rotura, se deja de enviar señal a la entrada del PLC o control, esta no recibe la orden por falta de consenso, La màquina no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar micro. Tiempo estimado: 1 hora AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: SI/NO"</p>
					X	Mangueras	<p><i>Cuando se da rotura -daño en mangueras del sitema hidraulico, se da alta fuga de aceite no actuando el cilindro, bajando la presión a la vez no realizando el recorrido de corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar manguera Tiempo estimado 1 hora. AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: SI/NO"</p>

						<p><i>Cuando hay un mal contacto en unos de los elementos de control y mando como; pulsador, muletilla, pare de emergencia, se deja de enviar señal a la entrada del PLC o control del tablero, la maquina deja de cortar o no arranca.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 1 hora Realizar limpieza de contactos o retorque tornillos tiempo estimado 0,5 Hora AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		2	Mal contacto	O	Tablero	<p><i>Cuando hay un mal contacto en unos de los elementos del tablero; pulsador, muletilla, pare de emergencia, bloque auxiliar se deja de enviar señal a la entrada del PLC o control del tablero, la maquina deja de cortar o no arranca.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el elemento averiado sobre tablero. Tiempo estimado 1 hora. Realizar limpieza de contactos o retorque tornillos tiempo estimado 0,5 Hora AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
				A	Motor	<p><i>Cuando hay un mal contacto en los bornes de conexión del motor-bomba, por estar sulfatos, desajuste se recalienta este punto, quedando motor en dos fases, bomba no entrega presión se acciona la proteccion termica de motor a la vez da señal visual en piloto del tablero la maquina no desplaza.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Realizar cambio de bornes- limpieza bornes de conexión del motor. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

			I	Micros	<p>Quando se da mal contacto en un micro (Bloque Auxiliar), no envia señal de corriente a la entrada del PLC o control del tablero la maquina no deslaza, por seguridad no da marcha</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de bloque auxiliar micro, tiempo estimado para restablecer condiciones 1 Hora</p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
		3		Circuito abierto	<p>Quando se da circuito abierto Bloque auxiliar Muletilla / pulsador/ pare de emergencia el elemento deja de enviar señal al tablero, centralina no envia presión de aceite al circuito hidráulico, la maquina no deslaza, da arranque.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el Bloque auxiliar Muletilla / pulsador/ pare de emergencia. Tiempo estimado: 1 hora;</p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
			O	Tablero	<p>Quando hay un circuito abierto en el tablero eléctrico, no circula la corriente eléctrica por estar interrumpido o no comunicado, la máquina no deslaza.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de elemento averiado Tiempo estimado: 1,5 horas.</p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

				I	Micros	<p><i>Cuando el cable- conector del micro presenta rotura el circuito se abre , no envia señal al PLC o control del tablero, la maquina no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el cable- conector del micro. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: SI/NO</p>	
			4	Bajo nivel	AU	Tanque	<p><i>Cuando el tanque de la centralina tiene bajo nivel de aceite, la bomba no puede enviar aceite a presión sobre el sistema hidraulico, una alarma visual registrará el evento, el indicador de nivel se observará fuera de rango, maquina no desplazará.</i></p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. TRABAJO A REALIZAR: Agregar aceite a tanque de la centralina, Tiempo estimado: 1 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>
			5	Daño Electroválvula	AB	Electroválvulas	<p><i>Al presentarse una falla en la electroválvula de la centralina por posible falta de alimentación, daño sello, obstrucción el cilindro de doble efecto no recibe presión de aceite, no actuando, manometro no registra presión de trabajo, ocasionando que la máquina no desplace.</i></p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de conector eléctrico 1 Hora Cambiar Electroválvula Tiempo estimado: 2 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>

			6	Daño motor	A	Motor	<p><i>Al existir un daño en el motor, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la bomba, dejando de generar presión de trabajo en la centralina, originando un disparo térmico en el guardamotor y una señal visual en el piloto. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño motores.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de motor El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
			7	Daño Bomba	V	Bomba	<p><i>Cuando la bomba presenta daño la centralina no entrega presión al sistema hidráulico, no actuará el cilindro, manometro no registra presión del aceite, se origina disparo termico y a la vez una señal visual sobre piloto ubicado en el tablero, no desplazando el equipo. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Bombas.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambio de la bomba . Tiempo estimado 2 horas.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
			8	Corto circuito	O	Tablero	<p><i>Cuando se da corto circuito en el tablero eléctrico, se da una sobrecarga originando un disparo termico, a la vez una señal visual en el piloto del tablero, centralina no genera presión de trabajo, cilindro no actua, el equipo no se desplaza. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Tablero.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Verificar continuidad, detectar elementos en corto circuito, cambio de elemento averiado, 1,5 Horas</p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

					<p><i>Quando se da corto circuito en el motor, se da una sobrecarga, originando un disparo termico en el guardamotor y señal visual en led del tablero, centralina no genera presión de trabajo, cilindro no actua, el equipo no se desplaza. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño motores.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Verificar continuidad bornes de conexión- acometida del motor Tiempo estimado: 1 hora.</p> <p>Cambio del motor, tiempo estimado para restablecer condiciones de trabajo 2 Horas.</p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
		9	Fuga	AC	<p><i>Cilindro hidraulico</i></p> <p><i>Quando el cilindro presenta fuga, se pasa aceite de una camara a otra o sellos dejan salir lubricante, la presión del sistema baja, ocasiona que se baje el nivel de lubricante en el tanque, no almacena el minimo xx gls de aceite, cilindro no actua, no se desplaza cabezal, no corta material .</i></p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Desmontar cilindro y se envia a reparacion externa -instalación: tiempo estimado 16 horas</p> <p>EVIDENTE: SI / No</p>
				X	<p><i>Manguera</i></p> <p><i>Quando la manguera presenta fuga, la presión del sistema baja ocasiona que se baje el nivel de lubricante, no almacena el minimo xx gls de aceite. se origina Alarma de bajo nivel , parando en su totalidad el equipo., cilindro no actua, no se desplaza cabezal, no corta material .</i></p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambio de manguera tiempo estimado 2 Horas</p> <p>EVIDENTE: SI / No</p>

						<p><i>Cuando se da fuga de lubricante por la centralina ocasiona que se baje el nivel de lubricante, no almacena el minimo xx gls de aceite. se origina Alarma de bajo nivel, cilindro no actua, no se desplaza cabezal, no corta material, parando en su totalidad el equipo..</i></p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. TRABAJO A REALIZAR: Reparar tanque: tiempo estimado 1 hora. Cambio de mirilla tiempo estimado 1 hora. EVIDENTE: SI / No</p>
B	Centralina no entrega presiones <> 500-750 PSIG	1	Daño Bomba	V	Bomba	<p><i>Cuando la bomba presenta daño por posible desgaste en elementos internos la centralina no entrega presión requerida <> 500 y 700 PSIG al sistema hidráulico, no accionan elementos hidraulicos, manometro registra presión del aceite por fuera del rango de trabajo, para conocer más detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Bombas.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Pérdida de capacidad de control. TRABAJO A REALIZAR: Cambio de la bomba . Tiempo estimado 2 horas. EVIDENTE: SI/NO</p>
		2	Mala regulación	AV	Regulador	<p><i>Cuando se regula mal la presión de la centralina , la centralina no entrega presión al sistema hidráulico en el rango requerido, actuará el cilindro muy lento o muy rápido, manometro registra presión mal regulada.,</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Pérdida de capacidad de control. TRABAJO A REALIZAR: Regular bien la presión . Tiempo estimado 0,2 Horas. EVIDENTE: SI/NO</p>

C	Desplazamiento forzado	1	Falta de lubricación	T	Guías	<p><i>Cuando falta lubricacion en las guias, se da bastante fricción entre ejes guias y bujes del cilindro, realizando el desplazamiento forzado e intermitente.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 50% producción. Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. TRABAJO A REALIZAR: Lubricar ejes, Tiempo estimado 0,5 hora. Arreglo de dispositivo de autolubricación. agregar aceite, Tiempo estimado para restablecer equipo 1 Hora EVIDENTE: SI/NO"</p>
		2	Baja Presión	P	Centralina	<p><i>Cuando la centralina no da presión requerida, el cilindro sale forzado, manómetro da la lectura de baja presión en el sistema hidráulico, bajando el rendimiento del equipo.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar elemento averiados en la centralina como; bomba, EV, 2Hor Regular presión en mando Tiempo estimado 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		3	Aire en el sistema	AE	Sistema Hidráulico	<p><i>Cuando ingresa aire en el sistema hidraulico, deja de transmitir grandes fuerzas, ocasionando baja presión, se observa un desplazamiento lento.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Pérdida de capacidad de control TRABAJO A REALIZAR: Purga del sistema. tiempo estimado para restablecer el equipo 1 hora EVIDENTE: SI/No</p>

		D	No permite Regular la velocidad de corte	1	<i>Daño Regulador</i>	AF	<i>Regulador de presion</i>	<p><i>Al presentar daño el regulador de presion no permite disminuir o aumentar la velocidad de corte del equipo, se mantiene contante</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Pérdida de capacidad de control TRABAJO A REALIZAR: limpieza de regulador cambio de regulador 1 Hora Cambio de regulador Tiempo estimado para restablecer la maquina es de 2 horas. EVIDENTE: SI/NO</p>
4	Sostener manualmente la pieza a cortar , mediante mecanismo de buje-resorte.En TILBRETON	A	No sostiene la pieza	1	<i>Desgaste</i>	AG	<i>Teflon del pisador</i>	<p><i>Al presentar desgaste el teflon no se puede sujetar el material, operario tiene que sujetar la pieza con la mano, se da alto riesgo de accidente, material se afecta en el corte y notablemente la calidad.</i></p> <p>AFECTACION: Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas. Produccion fuera de especificaciones. Genera personal afectado/lesionado. TRABAJO A REALIZAR: cambio de teflon. tiempo para restablecer es de 1 hora. EVIDENTE: SI/NO"</p>

				AH	Bujes	<p><i>Al presentar desgaste en los bujes, se frena el mecanismo no permitiendo sujetar el material, operario tiene que sujetar la pieza con la mano, se da alto riesgo de accidente, material se afecta en el corte y notablemente la calidad.</i></p> <p>AFECTACION: Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas. Produccion fuera de especificaciones. Genera personal afectado/lesionado. TRABAJO A REALIZAR: cambio de bujes. tiempo para restablecer es de 1 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>
				H	Ejes	<p><i>Al presentar desgaste en los ejes, se frena el mecanismo, impidiendo la sujecion del material, el operario tiene que sujetar la pieza con la mano, se da alto riesgo de accidente, material se afecta en el corte y notablemente la calidad.</i></p> <p>AFECTACION: Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas. Produccion fuera de especificaciones. Genera personal afectado/lesionado. TRABAJO A REALIZAR: cambio de ejes, tiempo para restablecer es de 2 horas. EVIDENTE: SI/NO</p>
				AI	Resorte	<p><i>Al presentar desgaste - fatiga el resorte no acciona, no se puede sujetar el material, operario tiene que sujetar la pieza con la mano, se da alto riesgo de accidente, material se afecta en el corte y notablemente la calidad.</i></p> <p>AFECTACION: Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas. Produccion fuera de especificaciones. Genera personal afectado/lesionado. TRABAJO A REALIZAR: Cambio de resorte. Tiempo para restablecer es de 1 hora. EVIDENTE: SI/NO"</p>

			2	Rotura	AI	Resorte	<p><i>Al presentar rotura el resorte, el mecanismo no se puede accionar, el material no se puede sujetar, lo que provoca que el disco se tuerza y se desprenda el segmento, operario tiene que sujetar pieza con la mano, afectando notablemente la calidad. Genera personal afectado/lesionado.</i></p> <p>AFECTACION: Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas. Produccion fuera de especificaciones. Genera personal afectado/lesionado. TRABAJO A REALIZAR: cambio de resorte. Tiempo estimado 1 hora. EVIDENTE: SI/NO"</p>
B	Sostiene la pieza parcialmente		1	Desgaste	AG	Teflon del Pisador	<p><i>Al presentar desgaste en el teflon el soporte no sostiene el material con firmeza, lo que provoca que el disco se tuerza y se desprenda el segmento y afecta notablemente la calidad. Genera personal afectado/lesionado.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas.Produccion fuera de especificaciones. TRABAJO A REALIZAR: cambio de teflon. Tiempo estimado 1 hora. EVIDENTE: SI/NO"</p>

				2	Fatiga	Al	Resorte	<p><i>Al presentar Fatiga o estar demasiado cedido el resorte, el mecanismo no acciona bien, el soporte no sostiene bien el material con firmeza, lo que provoca que el disco se tuerza y se desprenda el segmento y afecta notablemente la calidad. Genera personal afectado/lesionado.</i></p> <p>AFECTACION: Pérdida de capacidad para responder a requerimientos de planta. Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas.Produccion fuera de especificaciones. DIAGNOSTICO - CORRECTIVO: cambio de teflon. Tiempo estimado 1 hora. EVIDENTE: SI/NO"</p>
5	La maquina se desplaza hacia arriba y hacia abajo eje Y mediante un mecanismo Sinfin Corona Aplica solo para la FRESA	A	No Desplaza hacia arriba y hacia abajo eje Y	1	Daño Elemento	A	Motor	<p><i>Al existir un daño en el motor, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la transmisión-reductor-tornillo sinfin-corona, dejando de cortar, originando un disparo térmico en el guardamotor y una señal visual en el piloto. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño motores.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio motor El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas. EVIDENTE: SI/NO</p>

				B	Reductor	<p><i>Al existir un daño en el reductor del eje Y, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la transmisión-eje-disco, dejando de cortar, originando un disparo térmico en el guardamotor y una señal visual en el piloto. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Reductores.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar reductor. Tiempo estimado 2 horas 30 minutos.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
				O	Tablero	<p><i>Al presentarse en daño alguno de los elementos del tablero, por mal contacto, mala programación, disparo térmico no desplaza en el eje Y, no realizando el corte.</i></p> <p><i>Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF de tablero de control.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio elemento afectado tablero. Tiempo estimado para restablecer el equipo : 1.5 hora</p> <p>Ajuste de conexiones Tiempo estimado para restablecer el equipo : 0.5 hora</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
		2	ROTURA	I	Micros	<p><i>Cuando los micros de la máquina presentan rotura, no envían señal al control del tablero - Plc la máquina no arranca, no desplaza, hacia arriba y hacia abajo.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar micro. Tiempo estimado: 2 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

					I	Micros	<p><i>Cuando los micros presentan desgaste, no envía señal al control o PLC del tablero puede ocasionar que la máquina no desplace hacia arriba- hacia abajo en el eje Y.</i></p> <p>AFECTACION: Genera detención del sistema asociado. Ocasiona significativa pérdida de producción. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de micro, El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 1 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>
					S	Poleas	<p><i>Cuando las poleas presentan desgaste, las correas se patinan, la maquina se desplaza intermitentemente hacia arriba y hacia abajo, realizando el desplazamiento forzado.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 50% de la producción TRABAJO A REALIZAR: Cambiar correas, Tiempo estimado para restablecer ele equipo 1 hora EVIDENTE: SI/NO</p>
		B	Desplazamiento Forzado en eje Y	1		Desgaste	<p><i>Cuando el sinfin, presentan desgaste puede ocasionar que la maquina se desplace forzadamente el eje Y.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 50% de la producción TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio de elementos afectados, Se puede arreglar en una parada planeada/detención programada. El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas. EVIDENTE: SI/NO</p>
						AJ	Tuerca Sinfin

--	--	--

		O	Tablero	<p><i>Al presentar daño en el tablero el equipo no desplaza en el eje X.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio elemento afectado tablero, tiempo estimado 2 horas.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
2	Rotura	AL	Cremallera	<p><i>al presentarse una rotura en el dentado de la cremallera la maquina no se desplaza en el eje X. el tiempo estimado para restablecer la maquina. cremallera es de 16 horas. piñon es de 2 horas</i></p> <p>AFECTACION: ocasiona perdidad del 100% de la produccion. genera detencion del equipo.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR:desmonte y cambio de elemento afectado.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
		L	Piñón	<p><i>al presentarse una rotura en el dentado del piñon del eje X la maquina no se va desplazar. el tiempo estimado para restablecer la maquina: cremallera es de 16 horas. piñon es de 2 horas</i></p> <p>AFECTACION: ocasiona perdidad del 100% de la produccion. genera detencion del equipo.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: desmonte y cambio de elemento afectado.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

--	--	--

3	Circuito abierto	N	Estación de mando	<p><i>Cuando hay un circuito abierto el contacto del bloque auxiliar del pulsador -muletilla no nevia señal al control o PLC del tablero, la máquina no se desplaza en el eje X, ya que no prende el motor.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar el bloque auxiliar en pulsador -muletilla averiado. Tiempo estimado para restablecer condiciones de trabajo 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		O	Tablero	<p><i>Cuando hay un circuito abierto en elemento del tablero electrico, la maquina no se desplaza en el eje X, ya que no prende el motor.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Verificar contacto del elemento que no funciona con multmetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		A	Motor	<p><i>Cuando hay un circuito abierto en un motor, la maquina no desplaza de izquierda a derecha, se dispara la proteccion termica de motor.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR:: Verificar bornes de conexion del motor, verificar conductor de alimentacion del motor. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

						<p><i>Quando se abre el circuito en el sensor, la maquina no desplaza de izquierda a derecha, enciende el motor pero no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Verificar conexiones del sensor, Cambiar sensor dañado. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>	
	B	Desplazamiento forzado	1	Daño reductor	B	Reductor	<p><i>Al existir un daño en el reductor del eje X, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la transmisión-eje-fresa, dejando de desplazarse, originando un disparo térmico en el guardamotor y una señal visual en el piloto. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Reductores.</i></p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar reductor. Tiempo estimado 2 horas 30 minutos. AFECTACION: Ocasiona perdida del 50% producción. Genera detención del sistema asociado. EVIDENTE: SI/NO</p>
			2	Desgaste	L	Piñon	<p><i>Al presentarse desgaste en el dentado del piñon la maquina va presentar un desplazamiento forzado.</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 50% de la producción. genera detencion del equipo. TRABAJO A REALIZAR: Desmonte y cambio de elemento afectado. el tiempo estimado para restablecer la maquina. cremallera es de 16 horas. piñon es de 2 horas EVIDENTE: SI/NO</p>

					<p><i>al presentarse un desgaste en el dentado de la cremallera o el piñon la maquina va presentar un desplazamiento forzado. el tiempo estimado para restablecer la maquina. cremallera es de 16 horas.</i></p> <p>AFECTACION: ocasiona perdida del 50% de la produccion. genera detencion del equipo. TRABAJO A REALIZAR:desmante y cambio de elemento afectado. se puede realizar en una parada programada preventiva. EVIDENTE: SI/NO</p>
				AL	Cremallera
				L	Piñon
		3	Falta de Lubricante		
				AL	Cremallera
					<p><i>al no presentar falta de lubricante en la cremallera va generar un desplazamiento forzado de la maquina. el timpo estimado para restablecer la maquina es de 1.5 horas.</i></p> <p>AFECTACION: perdida del 50% de produccion. TRABAJO A REALIZAR: lubricar EVIDENTE: SI/NO</p>

C	No para	1	Mal contacto	N	Estación de mando	<p><i>Cuando hay un mal contacto en un pulsador, la maquina no para, ya que no se interrumpe el proceso porque no se puede accionar el contacto de paro.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multímetro, cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
				O	Tablero	<p><i>Cuando hay un mal contacto en un tablero electrico, la maquina no para, ya que se puede quedar pegado un contactor o relevo.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multímetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
				J	sensores	<p><i>Cuando hay un mal contacto en un sensor, la maquina no para, enciende el motor pero no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar conexiones del sensor, v. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

7	La maquina se desplaza hacia adelante y hacia atrás eje Z mediante un mecanismo de Piñon cremallera Aplica solo para la FRESA	A	No Desplaza adelante y hacia atrás eje Z	1	Daño elemento	A	Motor	<p>Al presentar daño en el motor el equipo no desplaza en eje Z. Para conocer mas detalles de la posible causas favor remitirse a AMEF de Motor. El tiempo estimado para restablecer el equipo es de 2 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio motor EVIDENTE: SI/NO</p>
						B	Reductor	<p>Al existir un daño en el reductor del eje Z, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la transmisión-eje-disco, dejando de cortar, originando un disparo térmico en el guardamotor y una señal visual en el piloto. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Reductores.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar reductor. Tiempo estimado 2 horas 30 minutos. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. EVIDENTE: SI/NO</p>
						O	Tablero	<p>Al presentar daño en el tablero el equipo no desplaza en el eje Z. Para conocer mas detalles de la posible causas favor remitirse a AMEF del tablero.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado. TRABAJO A REALIZAR: Realizar cambio elemento afectado tablero. Tiempo estimado 2 horas. EVIDENTE: SI/NO</p>

				AL	Cremallera	<p>al presentar falta de lubricante en la cremallera va generar un desplazamiento forzado de la maquina. el tiempo estimado para restablecer la maquina es de 1.5 horas.</p> <p>AFECTACION: perdida del 50% de produccion. TRABAJO A REALIZAR: lubricar EVIDENTE: SI</p>
				C	Rodamientos	<p>Quando los rodamientos se encuentran con falta de lubricante ocurre un desplazamiento forzado en la maquina ; generando un disparo termico.</p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar que no gire en ambos sentidos. Cambiar rodamientos. Tiempo estimado 2 Horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
C	No para	1	Mal contacto	N	Estación de mando	<p>Quando hay un mal contacto en un pulsador, la maquina no para, ya que no se interrumpe el proceso porque no se puede accionar el contacto de paro.</p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multimetro, cambiar el elemento averiado.Tiempo estimado: 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

						<p>Quando hay un mal contacto en un tablero electrico, la maquina no para, ya que se puede quedar pegado un contactor o relevo.</p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multimetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 2 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>		
8	El cabezal de corte se posiciona a 90° según e corte (Agujero - Lineal) mediante volante. Aplica solo para la FRESA	A	No Posiciona cabezal	1	Daño	B	Reductor	<p>Al existir un daño en el reductor de posicionamiento del cabezal de corte, este dejará de transmitir potencia y movimiento a la transmisión-eje-disco, dejando de cortar. Para conocer mas detalles de la posible causa favor remitirse a AMEF Daño Reductores.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Cambiar reductor. Tiempo estimado 2 horas 30 minutos.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
		B	No asegura posición	1	Rotura	G	Tornillo de aseguramiento	<p>si se rompe el tornillo de aseguramiento del soporte no posiciona el motor adecuadamente para realizar el corte.. tiempo estimado para restablecer la maquina es de 1 hora.</p> <p>AFECTACION: PERDIDA DEL 100% DE PRODUCCION.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: cambio de tornillo</p> <p>EVIDENTE: SI</p>

				2	Desgaste	AN	Rosca interna del soporte	<p>al presentarse un desgaste en la rosca interna del soporte impide el aseguramiento de la posición del cabezal. tiempo estimado para restablecer la máquina 1.5 horas.</p> <p>AFECTACION: Pérdida del 100% de la producción. TRABAJO A REALIZAR: rectificación de la rosca EVIDENTE: SI</p>
9	La mesa se puede posicionar a 90, asegurando su nivel°. Aplica solo para la FRESA	A	La mesa no se puede posicionar a 90°	1	Frenado	C	Rodamientos	<p>Cuando el rodamiento se encuentra frenado la mesa no se puede posicionar a 90 grados, por lo cual no permite realizar el corte requerido.</p> <p>DIAGNOSTICO - CORRECTIVO: Realizar desmonte de la mesa para revisar el estado del rodamiento, Realizar el cambio de rodamiento. Tiempo estimado 16 horas. AFECTACION:Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: Si/No</p>
				2	Desgaste	AO	Sistema de anclaje	<p>Cuando el sistema de anclaje se desgasta la mesa no se puede posicionar a 90 grados, por lo cual no permite realizar el corte requerido.</p> <p>DIAGNOSTICO - CORRECTIVO: Realizar desmonte de la mesa para revisar el sistema de anclaje, Realizar el desmonte del sistema de anclaje para realizar mecanizado y cambio del sistema. Tiempo estimado 16 horas. AFECTACION:Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: Si/No</p>

10	Se desliza mediante un mecanismo Manual. Aplica solo para la TOCETEADORA	A	No Desplaza	1	Frenado	c	rodamientos	<p>Quando los rodamientos se encuentran frenada no se puede desplazar el carro sobre la guía, por lo cual no permite realizar el corte requerido.</p> <p>DIAGNOSTICO - CORRECTIVO: Verificar el deslizamiento del carro o rodachina manualmente, Realizar el cambio de rodamiento. Tiempo estimado 1,5 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: Si/No</p>
11	La maquina debe estar limpia antes, durante y después de la actividad	A	No mantiene limpia	1	Fuga de lubricante	B	Reductor	<p>Al presentar fuga de lubricante en el reductor el equipo presenta una .</p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Desmontar la caperuza del motor y verificar manualmente que el motor gire facilmente en ambos sentidos, si no gira, desmontar motor y revisar manualmente que gire con el motor desmontado. Al descartar el motor se procede a cambiar reductor. Tiempo estimado 2 horas 30 minutos.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. Genera detención del sistema asociado.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
						P	Centralina.	<p>Al presentarse una fuga de lubricante en los reductores y centralinas no puede mantenerse limpio el equipo.</p> <p>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Revision de sellos, racores y mangueras en centralina, Ajuste y/o cambio de elementos defectuosos. Tiempo estimado 2 horas.</p> <p>Revision de sellos del reductor, Cambio de sellos. Tiempo estimado 1 hora.</p> <p>AFECTACION: Genera vertimientos/emisiones al medio ambiente sin exceder limites permisibles..</p> <p>EVIDENTE: SI/No</p>

			2	Contaminación	M	Estructura	<p>Al presentarse contaminación con partículas generadas en la operación de los equipos se contaminan las estructuras .</p> <p>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Visualmente se aprecia material particulado sobre las estructuras, Lavar y asear las estructuras. Tiempo estimado 1 horas.</p> <p>AFECTACION: Genera vertimientos/emisiones al medio ambiente sin exceder límites permisibles..</p> <p>EVIDENTE: SI/No</p>	
12	La máquina debe encontrarse en perfecto estado de presentación	A	Pintura deteriorada	1	Corrosión	M	Estructura	<p>Al presentarse corrosión en las estructuras se deteriora la presentación de la máquina.</p> <p>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Visualmente se aprecia corrosión en la estructura, Cambio de parte afectada de la estructuras. Tiempo estimado 16 horas.Se puede arreglar en una parada planeada/detención programada.</p> <p>AFECTACION: Genera mala presentación</p> <p>EVIDENTE: SI/No</p>
				2	Oxidación	M	Estructura	<p>Al presentarse oxidación en las estructuras se deteriora la presentación de la máquina.</p> <p>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Visualmente se aprecia oxidación en la estructura, Pulir y pintar. Tiempo estimado 16 horas.Se puede arreglar en una parada planeada/detención programada.</p> <p>AFECTACION: Genera mala presentación</p> <p>EVIDENTE: SI/No</p>

		B	No tiene rotulacion	1	Falta de rotulacion	AQ	Maquina	<p>Al presentarse la falta de rotulacion de la maquina se afecta la presentacion de la maquina.</p> <p><i>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Visualmente no se aprecian rotulos instructivos de la maquina, Rotular. Tiempo estimado 2 horas.Se puede arreglar en una parada planeada/detención programada.</i></p> <p>AFECCION: Genera mala presentacion . Perdida de información a los operadores.</p> <p>EVIDENTE: SI/No</p>
		C	No tiene demarcacion	1	Desgaste Pintura	AR	Area	<p>Al presentarse un desgaste en la demarcacion de la maquina se afecta la presentacion y seguridad del operario y visitantes.</p> <p><i>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Visualmente se aprecian desgaste en la demarcacion de la maquina, Pintar nuevamente. Tiempo estimado 4 horas.Se puede arreglar en una parada planeada/detención programada.</i></p> <p>AFECCION: Genera mala presentacion.</p> <p>EVIDENTE: SI/No</p>
13	La maquina debe tener todos los elementos de seguridad Activos	A	No Existe Sistema De Seguridad	1	Error De Diseño	AS	S.Seguridad	<p>Al presentarse un error de diseño del sistema de seguridad se genera un riesgo en la operacion de la maquina.</p> <p><i>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: No existen seguridades requeridas. Rediseñar las seguridades de la maquina, Instalar sistema de seguridad.. Tiempo estimado 16 horas.Se puede arreglar en una parada planeada/detención programada.</i></p> <p>AFECCION:Genera personal afectado/lesionado. Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas.</p> <p>EVIDENTE: SI/No</p>

			2	Error De Montaje	AS	S.Seguridad	<p>"Al presentarse un error de montaje del sistema de seguridad se genera un riesgo en la operación de la máquina.</p> <p>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Existen seguridades requeridas pero estan mal ubicadas. Reubicar las seguridades de la maquina. Tiempo estimado 16 horas.Se puede arreglar en una parada planeada/detención programada. AFECTACION:Genera personal afectado/lesionado. Puede ocasionar daños a otros componentes/sistemas. EVIDENTE: SI/No"</p>
B	Seguridades Inhabilitadas	1	Mal contacto	N	Estación de mando	<p>Quando hay un mal contacto en un pulsador, la maquina no para, ya que no se interrumpe el proceso porque no se puede accionar el contacto de paro.</p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multimetro, cambiar el elemento averiado.Tiempo estimado: 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>	
				O	Tablero	<p>Quando hay un mal contacto en un tablero electrico, la maquina no para, ya que se puede quedar pegado un contactor o relevo.</p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multimetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>	

						<p><i>Quando hay un mal contacto en un micro, la maquina no para, se estrella contra el limite del cilindro..</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar conexiones del micro, verificar estado del contacto del micro con multmetro. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>	
				I	Micros	<p><i>Quando hay un mal contacto en un sensor, la maquina no desplaza, enciende el motor pero no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar conexiones del sensor, v. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>	
			2	Mantenimiento Inadecuado	N	Estación de mando	<p><i>Quando hay un mal contacto en un pulsador, la maquina no para, ya que no se interrumpe el proceso porque no se puede accionar el contacto de paro.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multmetro, cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

					<p><i>Quando hay un mal contacto en un tablero electrico, la maquina no para, ya que se puede quedar pegado un contactor o relevo.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multmetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 2 horas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% produccion.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
				O	<p>Tablero</p>
				I	<p>Micros</p>
				J	<p>Sensor</p>
					<p><i>Quando hay un mal contacto en un micro, la maquina no para, se estrella contra el limite del cilindro..</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar conexiones del micro, verificar estado del contacto del micro con multmetro. Tiempo estimado: 1 hora.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% produccion.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
					<p><i>Quando hay un mal contacto en un sensor, la maquina no desplaza, enciende el motor pero no desplaza para realizar el corte.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar conexiones del sensor, v. Tiempo estimado: 1 hora.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% produccion.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>

		C
--	--	----------

No Acciona Seguridad

1	<i>Mal contacto</i>	N	<i>Estación de mando</i>	<p><i>Quando hay un mal contacto en un pulsador, la maquina no para, ya que no se interrumpe el proceso porque no se puede accionar el contacto de paro.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multímetro, cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		O	<i>Tablero</i>	<p><i>Quando hay un mal contacto en un tablero electrico, la maquina no para, ya que se puede quedar pegado un contactor o relevo.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multímetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado. Tiempo estimado: 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		I	<i>Micros</i>	<p><i>Quando hay un mal contacto en un micro, la maquina no para, se estrella contra el limite del cilindro..</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar conexiones del micro, verificar estado del contacto del micro con multímetro. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

--	--	--

2	Circuito abierto	J	Sensor	<p><i>Cuando hay un mal contacto en un sensor, la maquina no para, el motor se estrella al realizar el corte.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar conexiones del sensor, v. Tiempo estimado: 1 hora. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		N	Estación de mando	<p><i>Cuando hay un circuito abierto en el contacto de un pulsador, la maquina no para.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multímetro, cambiar el elemento averiado, realizar inspeccion de posibles daños a elementos asociados. Tiempo estimado: 1 hora; AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>
		O	Tablero	<p><i>Cuando hay un circuito abierto en un tablero electrico, la maquina no para.</i></p> <p>DIAGNOSTICO-CORRECTIVO: Verificar contacto del elemento que no funciona con multímetro, verificar contactores, guardamotors, relevos, y bloques de contacto lateral de guardamotor. cambiar el elemento averiado, realizar inspeccion de posibles daños a elementos asociados. Tiempo estimado: 2 horas. AFECTACION: Ocasiona perdida del 100% producción. EVIDENTE: SI/NO</p>

				AM	Escuadra guía de corte	<p>"Al presentarse un desajuste en la ,escuadra guía de corte la maquina no cumple con la calidad requerida del proceso lo que afecta notablemente la produccion.</p> <p>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Al realizar el corte y tomar medidas estas superan los limites de tolerancia lo cual se debe parar la labor. Verificar ajuste en guias y escuadra de corte realizar torque Tiempo estimado 1 horas.</p> <p>AFECTACION:Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/No"</p>
				C	Rodamientos	<p>"Al presentarse un desajuste en los rodamientos la maquina no cumple con la calidad requerida del proceso lo que afecta notablemente la produccion.</p> <p>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Al realizar el corte y tomar medidas estas superan los limites de tolerancia lo cual se debe parar la labor. Verificar ajuste en guias y escuadra de corte realizar torque Tiempo estimado 1 horas.</p> <p>AFECTACION:Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: SI/No"</p>
		2	Desalineación	Q	Disco de corte	<p>cuando el disco de corte No esta a 90 grados en relación al material a cortar.el disco se sobrecalienta Al no suceder esto, el disco se tuerce y se desprenden los segmentos. y no da la calidad requerida esto es visible</p> <p>AFECTACION:Ocasiona baja rendimiento/perdida del 100%</p> <p>TRABAJO A REALIZAR :Alinear correctamente el disco con el material a cortar, para permitir el corte en escuadra y asi evitar las torsiones del discoen el corte.</p> <p>EVIDENTE:SI/NO</p>

							<p><i>Cuandolas las guias presenten desalineacion ocasiona que la maquina no de la velocidad requerida para el corte. El disco se desgasta y hay desprendimiento del segmento del disco. Se evidencia variacion en las medidas y la mala calidad en formato requerido</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción. TRABAJO A REALIZAR: Se verifica estado de alineacion, se alinean guias o cambiarlasTiempo estimado: 1 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>		
					T	Guías carro			
					AP	Rodachinas	<p><i>Quando las rodachinas se encuentran desgastados La produccion no cumple con los parametros de calidad.</i> DIAGNOSTICO - CORRECTIVO: Verificar el desgaste de las guias, Realizar el cambio de guias. Tiempo estimado 2 horas se puede realizar cambio preventivo. <i>Verificar el desgaste de las rodachinas, Realizar el cambio de rodachinas. Tiempo estimado 2 horas se puede realizar cambio preventivo.</i> AFECTACION:Ocasiona significativa pérdida de producción. EVIDENTE: Si/No</p>		
15	La maquina debe estar paralela.	A	No paralelismo	1		Desalineación	T	Guías	<p><i>Cuandolas las guias presenten desalineacion ocasiona que la maquina no de la velocidad requerida para el corte. El disco se desgasta y hay desprendimiento del segmento del disco. Se evidencia variacion en las medidas y la mala calidad en formato requerido</i></p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción. TRABAJO A REALIZAR: Se verifica estado de alineacion, se alinean guias o cambiarlasTiempo estimado: 1 hora. EVIDENTE: SI/NO</p>

			A	Motor	<p>Quando el motor presenten desalineacion ocasiona que la maquina no de la velocidad requerida para el corte. El disco se desgasta y hay desprendimiento del segmento del disco. Se evidencia variacion en las medidas.</p> <p>AFECTACION: Ocasiona bajo rendimiento/pérdida de 50 % producción.</p> <p>TRABAJO A REALIZAR: Se verifica estado de alineacion, se alinea motory de ser necesario se cambia el disco.Tiempo estimado: 1 hora.</p> <p>EVIDENTE: SI/NO</p>
			Q	Disco	<p>quando el disco de corte No esta a 90 grados en relación al material a cortar.el disco se sobrecalienta Al no suceder esto, el disco se tuerce y se desprenden los segmentos. y no da la calidad requerida esto es visible</p> <p>AFECTACION:Ocasiona baja rendimiento/perdida del 100%</p> <p>TRABAJO A REALIZAR :Alinear correctamente el disco con el material a cortar, para permitir el corte en escuadra y asi evitar las torsiones del discoen el corte.</p> <p>EVIDENTE:SI/NO</p>
			AP	Rodachinas	<p>Quando las rodachinas se encuentran desgastados La produccion no cumple con los parametros de calidad.</p> <p>DIAGNOSTICO - CORRECTIVO: Verificar el desgaste de las guias, Realizar el cambio de guias. Tiempo estimado 2 horas se puede realizar cambio preventivo.</p> <p>Verificar el desgaste de las rodachinas, Realizar el cambio de rodachinas. Tiempo estimado 2 horas se puede realizar cambio preventivo.</p> <p>AFECTACION:Ocasiona significativa pérdida de producción.</p> <p>EVIDENTE: Si/No</p>

			A	Motor	<p><i>"Al presentarse un desnivel en el motor la maquina no cumple con el paralelismo lo cual afecta el proceso notablemente y la calidad requerida</i></p> <p><i>DIAGNOSTICO- CORRECTIVO: Al utilizar la maquina para realizar el corte se evidencia variacion de las medidas y corte diagonal. Nivelar motores. Tiempo estimado 1 hora.</i></p> <p><i>AFECTACION:Ocasiona significativa pérdida de producción.</i></p> <p><i>EVIDENTE: SI/No"</i></p>
--	--	--	---	-------	--

ANEXO B. HOJA DE DECISIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

HOJA DE DECISION RCM

ELEMENTO: Cortadoras Tilbetron-Toceteadora-Fresa				Nº RCM 01			Realizado por:		Fecha	Hoja: 2									
COMPONENTE:				Ref. 3º Edición			Revisado por:		Fecha	de: 3									
Referencia de Información				Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	Tareas "a falta de"			Tareas Propuestas	Frecuencia Inicial	A realizar por	Tilbre ton	Tocetea dora	Fresa
F	FF	FM	E	H	S	E	O	H4	H5	S4									
1	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar vibpen al motor	56	Predictivo	X	X	X
1	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar prueba de megger a motor	116	Eléctrico	X	x	
1	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar toma de consumos motores	84	Eléctrico	X	X	X
1	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de eje de salida reductor, que no presente desgaste, reportar de presentar daño	56	Mecánico			X
1	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Verificar que no existan fugas en el reductor, reportar de presentar fugas	56	Mecánico			X
1	A	1	B	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de lubricante reductor	336	Mecánico			X
1	A	3	C	S	N	N	S	N	S	N				Realice lubricación a rodamientos	56	Lubricación		X	
1	A	3	C	S	N	N	S	N	S	N				Verifique que tenga los capuchones- grasea de los rodamientos.	56	Lubricación			
1	A	3	C	S	N	N	S	N	S	N				Realice retoque de prisioneros rodamientos	56	Mecánico		X	

1	A	3	C	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar estado de rodamientos, posibles desgaste, juego, daño de sellos, reporte en hoja de análisis de fallas de presentar daño.	56	Mecánico		X	
1	A	3	D	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de sinfín reportar de presentar daño	56	Mecánico			X
1	A	3	D	S	N	N	S	N	S	N				Realizar lubricación de tornillo sinfín	56	Lubricación			X
1	A	3	E	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar estado de tornillo regulador de altura, posibles desgaste, juego, reporte en hoja de análisis de fallas de presentar daño.	56	Mecánico		X	
1	A	3	E	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza con grata de tornillo regulador de altura.	84	Mecánico		X	
1	A	4	F	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de correas reporte de presentar daño.	56	Mecánico		X	
1	A	4	F	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de correas	336	Eléctrico		X	
1	A	4	G	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar estado de tornillos en general, que estén completos, reporte de presentar daño o faltar alguno.	56	Mecánico	X	X	X
1	A	4	G	S	N	N	S	N	S	N				Realice retoque de tornillería según tabla-grado del tornillo, realice señalización de cabeza tornillo.	56	Mecánico	X	X	X
1	A	4	H	S	N	N	S	N	N	N				Inspeccione estado de eje conducido transmisión, que no presente desgaste, revisar estado de rosca,	28	Mecánico		X	

1	A	5	N	S	N	N	S	N	S	N				Realizar retoque y ajuste de contactos de bloque de auxiliar.	84	Eléctrico	X	X	X
1	A	5	N	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar bloque de contactos, pulsadores, pare de emergencia y/o muletillas.	336	Eléctrico	X	X	X
1	A	5	O	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero.	84	Eléctrico	X	X	X
1	A	5	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero	84	Eléctrico	X	X	X
1	A	5	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado	84	Eléctrico	X	X	X
1	A	5	O	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de bloques auxiliares en muletillas , pulsadores, pares de emergencia tablero	336	Eléctrico	X	X	X
1	A	5	J	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar conector del sensor	84	Eléctrico			X
1	A	5	J	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar conector	336	Eléctrico			X
1	A	6	TV	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar bloque auxiliar.	336	Eléctrico	X	X	X
1	A	6	O	S	N	N	S	S	N	N				Realizar mediciones de tensión a la entrada y salida de guardamotors, contactores, relevos, bloques auxiliares, reportar de presentar daño	84	Eléctrico	X	X	X
1	A	6	O	S	N	N	S	N	S	N				Retorquear bornes de conexión de contactores, guardamotors, relevos y/o bloques auxiliares.	84	Eléctrico	X		

1	A	6	O	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de terminales de conexiones de borneras, contactores, guardamotores, bloques auxiliares y/o relevos.	336	Eléctrico	X			
1	A	6	O	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de elementos en mal estado, (contactores, guardamotores, relevos y/o bloques auxiliares).	336	Eléctrico	X			
1	A	6	A	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar motor.	336	Eléctrico	X	X		X
1	A	6	A	S	N	N	S	S	N	N				Medir tensión en la alimentación del motor, verificar que se le esté suministrando la tensión necesaria.	84	Eléctrico	X	X		X
1	A	7	O	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar elemento afectado.	336	Eléctrico	X	X		X
1	A	7	O	S	N	N	S	S	N	N				Verificar tensión en elementos	84	Eléctrico	X	X		X
1	A	7	A	S	N	N	S	N	S	N				Verificar estado de cable de alimentación, reportar de ser necesario	56	Eléctrico	X	X		X
1	A	7	A	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar cable de alimentación.	336	Eléctrico	X	X		X
1	A	7	A	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar motor	336	Eléctrico	X	X		X
1	A	8	Q	S	S	N	S	N	S	N				Revisar estado de tuerca, rosca, bote de eje reportar de ser necesario.	84	Operario	X	X		X
1	A	8	Q	S	S	N	S	N	S	N				Ajustar, retorque tuerca	84	Operario	X	X		X
1	A	8	Q	S	S	N	S	N	N	S				Cambiar disco de ser necesario.	336	Operario	X	X		X

1	A	9	R	S	N	N	S	N	S	N				Capacitar al operario y/o técnico.	84	Supervisor	X	X	X
1	B	1	S	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de poleas.	336	Mecánico		X	
1	B	1	S	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de poleas, reportar de presentar daño.	56	Mecánico		X	
1	B	1	F	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de correas, reporte de presentar daño.	56	Mecánico			X
1	B	1	F	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de correas	336	Eléctrico			X
1	B	1	Q	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de disco.	336	Operario	X	X	X
1	B	1	Q	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de diamante de corte, reportar de ser necesario	56	Operario	X	X	X
1	B	1	Q	S	N	N	S	N	S	N				Revisar que la matriz del segmento sea la requerida para el material a cortar.	56	Operario	X	X	X
1	B	1	Q	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de disco si no es el adecuado para cortar el material.	336	Operario	X	X	X
1	B	2	T	S	N	N	S	N	S	N				Alineación de guías.	84	Mecánico	X	X	X
1	B	2	T	S	N	N	S	N	S	N				Revisar alineación de guías reportar de presentar daño.	56	Mecánico	X	X	X
1	B	2	T	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar, Retorque tornillos.	84	Mecánico		X	X
1	B	2	T	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar guías.	336	Mecánico	X	X	X
1	B	2	A	S	N	N	S	N	S	N				Revisar alineación de motor con respecto a eje conducido	84	Mecánico		X	

1	B	2	A	S	N	N	S	N	S	N				Revisar alineación del motor con respecto a las guías	84	Mecánico	X	X	X
1	C	1	Q	S	N	N	S	N	S	N				Revisar altura de segmento del disco y reportar de ser necesario	56	Operario	X	X	
1	C	1	Q	S	N	N	S	N	S	N				Colocar sobrepeso para nivelar material a cortar con disco	84	Operario	X		
1	C	1	Q	S	N	N	S	N	S	N				Nivelar altura de disco con tornillo regulador	84	Operario		X	
1	C	2	U	S	N	N	S	N	S	N				Revisar nivel de la mesa	84	Operario			X
1	C	2	U	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de madera para asegurar nivel de la mesa de corte	336	Mecánico			X
2	A	1	V	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de bomba, reporte de presentar daño.	56	Eléctrico	X	X	X
2	A	1	V	S	N	N	S	N	S	N				Cabar bomba en caso de que se encuentre descargada.	84	Mecánico	X	X	X
2	A	1	V	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de bomba.	336	Eléctrico	X	X	X
2	A	2	W	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección estado de tubería, reportar de presentar daño	56	Mecánico	X	X	X
2	A	2	W	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de parte afectada en la tubería.	336	Mecánico	X	X	X
2	A	2	X	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de manguera.	336	Mecánico	X	X	X
2	A	3	X	S	N	N	S	N	S	N				Direcciona la manguera flexible que el caudal llegue directamente a el disco	84	Operario	X	X	X

2	A	4	W	S	N	N	S	N	S	N				Revisar tubería reportar de presentar daño	84	Mecánico	X	X	X
2	A	4	W	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza de tubería dañada	84	Mecánico	X	X	X
2	B	1	W	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado tubería reportar de presentar daño	56	Mecánico	X	X	X
2	B	1	W	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza tubería dañada	84	Mecánico	X	X	X
2	B	1	X	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza manguera	84	Mecánico	X	X	X
2	B	1	Y	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de registro	336	Mecánico	X	X	X
2	B	2	X	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de manguera, abrazadera reportar de presentar algún daño	56	Mecánico	X	X	X
2	B	2	X	S	N	N	S	N	S	N				Retoque tornillo de ajuste abrazadera.	84	Mecánico	X	X	X
2	B	2	X	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de abrazadera.	336	Mecánico	X	X	X
2	B	2	X	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de manguera de ser necesario.	336	Mecánico	X	X	X
2	B	2	V	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de sellos de la bomba, reportar de presentar daño	84	Mecánico	X	X	X
2	B	2	V	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de sellos	336	Mecánico	X	X	X
2	B	2	V	S	N	N	S	N	S	N				Realizar pruebas de caudal, reportar de presentar de no estar dando el cuadal requerido	84	Mecánico	X	X	X

2	B	2	V	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de bomba.	336	Eléctrico	X	X	X
3	A	1	I	S	N	N	S	N	N	S				Realizar el cambio de micro	336	Eléctrico	X		
3	A	1	X	S	N	S	S	N	N	S				Realizar cambio de mangueras	336	Eléctrico	X		
3	A	2	N	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares, reportar de presentar daño	56	Eléctrico	X		
3	A	2	N	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque bornes de conexión	84	Eléctrico	X		
3	A	2	O	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero.	84	Eléctrico	X	X	X
3	A	2	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero	84	Eléctrico	X	X	X
3	A	2	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado	84	Eléctrico	X		
3	A	2	O	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar bloques auxiliares pulsador, muletilla.	336	Eléctrico	X	X	X
3	A	2	A	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de bornera, clavija, toma, terminales y conexiones de motor, reportar de presentar daño.	84	Eléctrico	X		
3	A	2	A	S	N	N	S	N	S	N				Retorquear conexiones en bornera, clavija y toma.	84	Eléctrico	X		
3	A	2	A	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de terminales, bornera, clavija y toma de encontrarse en mal estado.	336	Eléctrico	X		

3	A	2	I	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de micro y conexiones, reportar de presentar daño.	56	Eléctrico	X			
3	A	2	I	S	N	N	S	N	S	N				Retorquear conexiones de micros y regletas.	84	Eléctrico	X			
3	A	2	I	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de terminales	336	Eléctrico	X			
3	A	3	TV	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de bloque auxiliar de pulsador, muletilla y/o pare de emergencia, reportar de presentar daño	56	Eléctrico	X			
3	A	3	TV	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de bloque auxiliar de contactos.	336	Eléctrico	X			
3	A	3	TV	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de pulsadores, muletillas y/o pare de emergencia.	336	Eléctrico	X			
3	A	3	O	S	N	N	S	S	N	N				Realizar mediciones de tensión a la entrada y salida de guardamotors, contactores, relevos, bloques auxiliares, reportar de presentar daño	84	Eléctrico	X			
3	A	3	O	S	N	N	S	N	S	N				Retorquear bornes de conexión de contactores, guardamotors, relevos y/o bloques auxiliares.	84	Eléctrico	X			
3	A	3	O	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de terminales de conexiones de borneras, contactores, guardamotors, bloques auxiliares y/o relevos.	336	Eléctrico	X			
3	A	3	O	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de elementos en mal estado, (contactores, guardamotors, relevos y/o bloques auxiliares).	336	Eléctrico	X			

3	A	3	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de conector, corazas, terminales, de conexión y regletas reportar de presentar daño.	56	Eléctrico	X		
3	A	3	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar retoque de conector, y conexiones en regletas.	84	Eléctrico	X		
3	A	3	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar ajuste de coraza protectora de conductores.	84	Eléctrico	X		
3	A	3	I	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de conector, terminales y/o regletas de conexión.	336	Eléctrico	X		
3	A	4	AU	S	N	N	S	N	S	N			Revisar nivel de aceite de tanque centralina, reportar de presentar daño.	84	Mecánico	X		
3	A	4	AU	S	N	N	S	N	N	S			Recuperar nivel de tanque de centralina	336	Mecánico	X		
3	A	5	AB	S	N	N	S	N	S	N			Revisar estado de conexión de electroválvula.	56	Eléctrico	X		
3	A	5	AB	S	N	N	S	N	S	N			Realizar retoque de conexiones en electroválvula.	84	Eléctrico	X		
3	A	5	AB	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de electroválvula.	336	Eléctrico	X		
3	A	6	A	S	N	N	S	S	N	N			Realizar toma de consumos de motor	84	Eléctrico	X		
3	A	6	A	S	N	N	S	S	N	N			Realizar pruebas de megger a motor	84	Eléctrico	X		
3	A	6	A	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de motor.	336	Eléctrico	X		
3	A	7	V	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de bomba.	336	Mecánico	X		

3	A	8	O	S	N	N	S	S	N	N				Realizar medición de tensión para localizar corto, reportar daño.	84	Eléctrico	X				
3	A	8	O	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de elementos afectados, (contactores), y/o guardamotores).	336	Eléctrico	X				
3	A	8	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar pruebas de continuidad entre bobinas, tierra megger.	116	Eléctrico	X				
3	A	8	A	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de motor.	336	Eléctrico	X				
3	A	9	AC	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de cilindro, posibles fugas de aceite, reportar de presentar daño	56	Mecánico	X				
3	A	9	AC	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de sellos.	336	Mecánico	X				
3	A	9	AC	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de cilindro	336	Mecánico	X				
3	A	9	X	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado mangueras, reporte de presentar deterioro.	84	Mecánico	X				
3	A	9	X	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar abrazaderas de acople de mangueras.	84	Mecánico	X				
3	A	9	X	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar manguera	336	Mecánico	X				
3	A	9	P	S	N	N	S	N	S	N				Revisar nivel de tanque.	56	Mecánico	X				
3	A	9	P	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado físico del tanque, reportar de presentar daño.	56	Mecánico	X				
3	A	9	P	S	N	N	S	N	S	N				Tapar posible con fuga con soldadura.	84	Mecánico	X				

3	B	1	V	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de bomba y elementos internos.	56	Mecánico	X		
3	B	1	V	S	N	N	S	N	S	N				Realizar ajustes de anclajes de la bomba y elementos internos.	84	Mecánico	X		
3	B	1	V	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de bomba.	336	Mecánico	X		
3	B	2	AV	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de regulador	56	Mecánico	X		
3	B	2	AV	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar regulador	84	Mecánico	X		
3	B	3	X	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado mangueras, reporte de presentar deterioro.	56	Mecánico	X		
3	B	3	X	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar abrazaderas de acople de mangueras.	84	Mecánico	X		
3	B	3	X	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar manguera	336	Mecánico	X		
3	B	4	V	S	N	N	N							No tiene tarea			X		
3	C	1	T	S	N	N	S	N	S	N				Realizar lubricación de guías y rodachinas.	84	Lubricación	X		
3	C	2	P	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de elementos de la centralina, (bomba, cilindros, mangueras, electroválvulas, regulador de presión, y elementos internos de la centralina).	56	Mecánico	X		
3	C	2	P	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar regulador de presión, mangueras y elementos internos de la centralina.	84	Mecánico	X		

3	C	2	P	S	N	N	S	N	S	N			Realizar limpieza de cilindros.	84	Lubricación	X		
3	C	3	AE	S	N	N	S	N	S	N			Realizar recirculación de aceite.	168	Lubricación	X		
3	D	1	AF	S	N	N	S	N	S	N			Revisar estado de regulador. Que no presente fugas. Reportar de presentar daño	56	Mecánico	X		
4	A	1	AG	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de teflón pisador material	336	Mecánico	X		
4	A	1	AH	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de bujes pisador material, reportar de presentar daño	56	Mecánico	X		
4	A	1	AH	S	N	N	S	N	S	N			Realizar lubricación de bujes pisador material	84	Lubricación	X		
4	A	1	H	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de ejes pisador material, reportar de presentar daño	56	Mecánico	X		
4	A	1	H	S	N	N	S	N	S	N			Realizar lubricación de ejes pisador material	84	Lubricación	X		
4	A	1	AI	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de resorte pisador material	336	Mecánico	X		
4	A	2	AI	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de resorte pisador material.	336	Mecánico	X		
4	B	1	AG	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de teflón pisador material	336	Mecánico	X		
4	B	2	AI	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de resorte pisador material	336	Mecánico	X		
5	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N			Realizar pruebas de megger motor eje Y	116	Eléctrico			X

5	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de eje de salida reductor eje y, reportar de presentar daño	56	Mecánico				X
5	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Verificar que no existan fugas en el reductor eje y, reportar de presentar fugas	56	Mecánico				X
5	A	1	B	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de lubricante reductor eje y.	336	Lubricación				
5	A	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Retorque contactos de, contactores, relevos, guardamotores, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero. Eje y	84	Eléctrico				X
5	A	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero eje y	84	Eléctrico				X
5	A	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado eje y	84	Eléctrico				X
5	A	2	I	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de micros eje y, reportar de presentar algún daño.	56	Eléctrico				X
5	A	2	I	S	N	N	S	N	S	N				Realizar ajuste de micros eje y.	84	Eléctrico				X
5	A	2	I	S	N	N	S	N	S	N				Realizar pocisionamiento de micros eje y.	84	Eléctrico				X
5	A	2	I	S	N	N	S	N	S	N				Organizar, peinar y amarrar acometida micros eje Y.	84	Eléctrico				X
5	A	2	F	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de correas eje y, reporte de presentar daño.	56	Mecánico				X
5	A	2	F	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de correas eje y.	336	Eléctrico				X

5	A	3	D	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de sinfín eje y, reportar de presentar daño	56	Mecánico			X
5	A	3	D	S	N	N	S	N	S	N			Realizar lubricación de tornillo sinfín eje Y.	84	Lubricación			X
5	A	3	AJ	S	N	N	S	N	S	N			Lubricar tuerca sinfín eje Y.	84	Lubricación			X
5	A	3	I	S	N	N	S	N	S	N			Verificar estado de micro reportar de presentar daño. Eje Y	56	Eléctrico			X
5	A	3	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar pocisionamiento de micros eje Y.	84	Eléctrico			X
5	A	3	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de conexiones en regletas, bornes de conexión, reportar de presentar daño. Eje y	56	Eléctrico			X
5	B	1	S	S	N	N	S	N	S	N			Inspeccionar estado de poleas, reportar de presentar daño en eje y	56	Mecánico			X
5	B	1	S	S	N	N	S	N	S	N			Retorquear prisioneros de manzanas de las poleas. Eje Y.	84	Mecánico			X
5	B	1	AJ	S	N	N	S	N	S	N			Lubricar tuerca sinfín eje Y.	84	Lubricación			X
5	B	1	D	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de sinfín eje y, reportar de presentar daño	56	Mecánico			X
5	B	1	D	S	N	N	S	N	S	N			Realizar lubricación de tornillo sinfín eje Y.	84	Lubricación			X
5	C	1	N	S	N	N	S	N	S	N			Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares eje Y	56	Eléctrico			X

5	C	1	N	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque bornes de conexión eje Y	84	Eléctrico			X
5	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Retorque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero. Eje y	84	Eléctrico			X
5	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero	84	Eléctrico			X
5	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado	84	Eléctrico			X
5	C	1	I	S	N	N	S	N	S	N				Verificar estado de micro reportar de presentar daño. Eje y	84	Eléctrico			X
5	C	1	I	S	N	N	S	N	S	N				Realizar posicionamiento de micros eje Y.	84	Eléctrico			X
5	C	1	I	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de conexiones en regletas, bornes de conexión, reportar de presentar daño. Eje y	56	Eléctrico			X
6	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar pruebas de megger motor eje X.	116	Eléctrico			X
6	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de eje de salida reductor eje x, reportar de presentar daño	56	Mecánico			X
6	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Verificar que no existan fugas en el reductor eje x, reportar de presentar fugas	56	Mecánico			X
6	A	1	B	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de lubricante reductor eje x.	336	Mecánico			X
6	A	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Retorque contactos de, contactores, relevos,	84	Eléctrico			X

6	A	3	O	S	N	N	S	N	S	N				retoque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero. En eje X	84	Eléctrico				X
6	A	3	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero en eje X	84	Eléctrico				X
6	A	3	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado en eje x	84	Eléctrico				X
6	A	3	A	S	N	N	S	S	N	N				Realizar pruebas de megger motor eje X.	116	Eléctrico				X
6	A	3	J	S	N	N	S	N	S	N				Realizar ajuste de distancia del sensor con relación a la leva, también realizar ajuste de la leva. En eje x	84	Eléctrico				X
6	A	3	J	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccione estado de sensor reporte de presentar daño o desajuste. En eje x	56	Eléctrico				X
6	B	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de eje de salida reductor eje x, reportar de presentar daño	56	Mecánico				X
6	B	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Verificar que no existan fugas en el reductor eje x, reportar de presentar fugas	84	Mecánico				X
6	B	1	B	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de lubricante reductor eje x.	336	Mecánico				X
6	B	2	L	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de dientes de piñones y alineamiento de los mismos reporte de presentar daño o falla. En eje x	56	Mecánico				X
6	B	2	L	S	N	N	S	N	S	N				Realizar lubricación de piñones eje x	84	Lubricación				X

6	B	2	L	S	N	N	S	N	S	N				Realizar retoque de tornillos-prisioneros de piñones eje x.	84	Mecánico			X
6	B	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de dientes de la cremallera eje x, reportar de presentar daño. En eje x	56	Mecánico			X
6	B	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza general de la cremallera eje x.	84	Mecánico			X
6	B	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar lubricación de cremallera eje x.	84	Lubricación			X
6	B	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Retoque de tornillos de aseguramiento cremallera eje x.	84	Mecánico			X
6	B	3	L	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza y lubricación de piñón en eje x	84	Lubricación			X
6	B	3	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza y lubricación de la cremallera en eje x	84	Lubricación			X
6	C	3	N	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares en eje x	56	Eléctrico			X
6	C	3	N	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque bornes de conexión en eje x	84	Eléctrico			X
6	C	3	O	S	N	N	S	N	S	N				Retoque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero en eje x.	84	Eléctrico			X
6	C	3	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero en eje x	84	Eléctrico			X
6	C	3	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado en eje x	84	Eléctrico			X

6	C	3	J	S	N	N	S	N	S	N			Realizar ajuste de distancia del sensor con relación a la leva, también realizar ajuste de la leva. En eje x	84	Eléctrico			X
6	C	3	J	S	N	N	S	N	S	N			Inspeccione estado de sensor reporte de presentar daño o desajuste. En eje x	56	Eléctrico			X
7	A	1	A	S	N	N	S	S	N	N			Realizar pruebas de megger motor eje Z	116	Eléctrico			X
7	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de eje de salida reductor eje z, reportar de presentar daño	56	Mecánico			X
7	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N			Verificar que no existan fugas en el reductor eje z, reportar de presentar fugas	56	Mecánico			X
7	A	1	B	S	N	N	S	N	N	S			Realizar cambio de lubricante reductor eje z	336	Mecánico			X
7	A	1	O	S	N	N	S	N	S	N			Retoque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero. En eje z	84	Eléctrico			X
7	A	1	O	S	N	N	S	N	S	N			Realizar limpieza interna y externa del tablero en eje z	84	Eléctrico			X
7	A	1	O	S	N	N	S	N	S	N			Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado en eje z	84	Eléctrico			X
7	A	2	L	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de dientes de piñones y alineamiento de los mismos reporte de presentar daño o falla. En eje z	56	Mecánico			X
7	A	2	L	S	N	N	S	N	S	N			Realizar lubricación de piñones eje z	84	Lubricación			X

7	A	2	L	S	N	N	S	N	S	N				Realizar retoque de tornillos-prisioneros de piñones eje z	84	Mecánico			X
7	A	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de dientes de la cremallera eje z, reportar de presentar daño.	56	Mecánico			X
7	A	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza general de la cremallera eje z	84	Mecánico			X
7	A	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar lubricación de cremallera eje z	84	Lubricación			X
7	A	2	AL	S	N	N	S	N	S	N				Retoque de tornillos de aseguramiento cremallera eje z	84	Mecánico			X
7	B	1	L	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza y lubricación de piñón en eje z	84	Lubricación			X
7	B	1	AL	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza y lubricación de la cremallera en eje z	84	Lubricación			X
7	B	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Realice lubricación a rodamientos.eje z	84	Lubricación			X
7	B	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Verifique que tenga los capuchones las graseras. Eje z	84	Lubricación			X
7	C	1	N	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares en eje z	56	Eléctrico			X
7	C	1	N	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque bornes de conexión en eje z	84	Eléctrico			X
7	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Retoque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero en eje z	84	Eléctrico			X

7	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero en eje z	84	Eléctrico			X
7	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado en eje z	84	Eléctrico			X
8	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Verificar que no existan fugas en el reductor, reportar de presentar fugas	56	Mecánico			X
8	A	1	B	S	N	N	S	N	N	S				Realizar cambio de lubricante reductor	336	Mecánico			X
8	B	1	G	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar estado de tornillos en general, que estén completos, reporte de presentar daño o faltar alguno.	56	Mecánico			X
8	B	1	G	S	N	N	S	N	S	N				Realice retoque de tornillería según tabla-grado del tornillo, realice señalización de cabeza tornillo.	84	Mecánico			X
8	B	2	AN	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar estado de rosca reportar de presentar algún daño	56	Mecánico			X
8	B	2	AN	S	N	N	S	N	S	N				Rectificar rosca con machos correspondientes al diámetro rosca	84	Mecánico			
9	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Realice lubricación a rodamientos.	84	Lubricación			X
9	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Verifique que tenga los capuchones las graseras.	56	Lubricación			X
9	A	2	AO	S	N	N	S	N	S	N				Verificar sistema de anclaje	84	Mecánico			X
9	A	2	AO	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar sistema de anclaje	84	Mecánico			X

9	A	2	AO	S	N	N	S	N	S	N				Rectificar sistema de anclaje	84	Mecánico			X
10	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Realice lubricación a rodamientos.	84	Lubricación		X	
10	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Verifique que tenga los capuchones las graseras.	56	Lubricación		X	
10	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Realice retoque de prisioneros rodamientos.	84	Mecánico		X	
10	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccione estado de rodamientos, posibles desgaste, juego, daño de sellos, reporte en hoja de análisis de fallas de presentar daño.	56	Mecánico		X	
11	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Recuperar nivel de aceite	84	Mecánico	X		X
11	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de posibles fugas	56	Mecánico	X		X
11	A	1	B	S	N	N	S	N	S	N				Cambiar sellos de motor-reductor	84	Mecánico	X		X
11	A	1	P	S	N	N	S	N	S	N				Revisar nivel de tanque.	56	Mecánico	X		X
11	A	1	P	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado físico del tanque, reportar de presentar daño.	84	Mecánico	X		X
11	A	1	P	S	N	N	S	N	S	N				Verificar posible fugas por tanque, reportar	56	Mecánico	X		X
11	A	2	M	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de estructura reportar de presentar daño.	56	Mecánico	X	X	X
11	A	2	M	S	N	N	S	N	S	N				Realizar aseo general de estructura.	84	Mecánico	X	X	X

12	A	1	M	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza estructura	84	Operario	X	X	X
12	A	1	M	S	N	N	S	N	S	N				Pintar con pintura epoxica	84	Mecánico	X	X	X
12	A	2	M	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza estructura	84	Operario	X	X	X
12	A	2	M	S	N	N	S	N	S	N				Pintar con pintura epoxica	84	Mecánico	X	X	X
12	B	1	AQ	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar que tenga toda la rotulación requerida reportar de presentar falta	56	Mecánico	X	X	X
12	B	1	AQ	S	N	N	S	N	S	N				Recuperar la rotulación faltante	84	Mecánico	X	X	X
12	C	1	AR	S	N	N	S	N	S	N				Pintar el área demarcada	84	Operario	X	X	X
13	A	1	AS	S	N	N	N	N	N	N		S		Rediseño instalación sistema de seguridad		Eléctrico	X	X	X
13	A	2	AS	S	N	N	N	N	N	N		S		Rediseño instalación sistema de seguridad		Eléctrico	X	X	X
13	B	1	N	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares	84	Eléctrico	X	X	X
13	B	1	N	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque bornes de conexión.	84	Eléctrico	X	X	X
13	B	1	O	S	N	N	S	N	S	N				retoque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero.	84	Eléctrico	X	X	X
13	B	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero	84	Eléctrico	X	X	X

13	B	1	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado	84	Eléctrico	X	X	X
13	B	1	I	S	N	N	S	N	S	N				Verificar estado de micro reportar de presentar daño	56	Eléctrico	X		X
13	B	1	I	S	N	N	S	N	S	N				Pocisionar micros	84	Eléctrico	X		X
13	B	1	I	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de conexiones en regletas, bornes de conexión, reportar de presentar daño	56	Eléctrico	X		X
13	B	1	J	S	N	N	S	N	S	N				Realizar ajuste de distancia del sensor con relación a la leva, también realizar ajuste de la leva.	84	Eléctrico			X
13	B	1	J	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccione estado de sensor reporte de presentar daño o desajuste.	56	Eléctrico			X
13	B	2	N	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares	56	Eléctrico	X	X	X
13	B	2	N	S	N	N	S	N	S	N				Ajustar y retoque bornes de conexión.	84	Eléctrico	X	X	X
13	B	2	O	S	N	N	S	N	S	N				Retorque contactos de contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero.	84	Eléctrico	X	X	X
13	B	2	O	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza interna y externa del tablero	84	Eléctrico	X	X	X
13	B	2	O	S	N	N	S	N	S	N				Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado	84	Eléctrico	X	X	X

13	B	2	I	S	N	N	S	N	S	N			Verificar estado de micro reportar de presentar daño	84	Eléctrico	X		X
13	B	2	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar pocisionamiento de micros	84	Eléctrico	X		X
13	B	2	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de conexiones en regletas, bornes de conexión, reportar de presentar daño	56	Eléctrico	X		X
13	B	2	J	S	N	N	S	N	S	N			Realizar ajuste de distancia del sensor con relación a la leva, también realizar ajuste de la leva.	84	Eléctrico			X
13	B	2	J	S	N	N	S	N	S	N			Inspeccione estado de sensor reporte de presentar daño o desajuste.	56	Eléctrico			X
13	C	1	N	S	N	N	S	N	S	N			Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares.	84	Eléctrico	X	X	X
13	C	1	N	S	N	N	S	N	S	N			Ajustar y retoque bornes de conexión.	84	Eléctrico	X	X	X
13	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N			Retorque contactos de, contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero.	84	Eléctrico	X	X	X
13	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N			Realizar limpieza interna y externa del tablero	84	Eléctrico	X	X	X
13	C	1	O	S	N	N	S	N	S	N			Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado	84	Eléctrico	X	X	X
13	C	1	I	S	N	N	S	N	S	N			Verificar estado de micro reportar de presentar daño	84	Eléctrico	X		X
13	C	1	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar pocisionamiento de micros	84	Eléctrico	X		X

13	C	1	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de conexiones en regletas, bornes de conexión, reportar de presentar daño	56	Eléctrico		X		X
13	C	1	J	S	N	N	S	N	S	N			Realizar ajuste de distancia del sensor con relación a la leva, también realizar ajuste de la leva.	84	Eléctrico				X
13	C	1	J	S	N	N	S	N	S	N			Inspeccione estado de sensor reporte de presentar daño o desajuste.	56	Eléctrico				X
13	C	2	N	S	N	N	S	N	S	N			Revisar estado de pulsadores y bloques de contacto auxiliares	56	Eléctrico	X	X		X
13	C	2	N	S	N	N	S	N	S	N			Ajustar y retoque bornes de conexión.	84	Eléctrico	X	X		X
13	C	2	O	S	N	N	S	N	S	N			Retorque contactos de contactores, relevos, guardamotors, plc's equipos electrónicos, control y potencia del tablero.	84	Eléctrico				X
13	C	2	O	S	N	N	S	N	S	N			Realizar limpieza interna y externa del tablero	84	Eléctrico				X
13	C	2	O	S	N	N	S	N	S	N			Garantizar que los sellos del tablero se encuentren en buen estado	84	Eléctrico	X			X
13	C	2	I	S	N	N	S	N	S	N			Verificar estado de micro reportar de presentar daño	56	Eléctrico	X			X
13	C	2	I	S	N	N	S	N	S	N			Pocisionar de micros	84	Eléctrico	X			X
13	C	2	I	S	N	N	S	N	S	N			Realizar inspección de estado de conexiones en regletas, bornes de conexión, reportar de presentar daño	56	Eléctrico	X			X

13	C	2	J	S	N	N	S	N	S	N				Realizar ajuste de distancia del sensor con relación a la leva, también realizar ajuste de la leva	84	Eléctrico	X		X
13	C	2	J	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar estado de sensor reportar de presentar daño o desajuste	56	Eléctrico	X		X
14	A	1	AM	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar escuadra.	336	Mecánico	X		
14	A	1	AM	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de escuadra, reportar de presentar daño.	84	Mecánico	X		
14	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Realizar retoque de prisioneros de ajuste de los rodamientos.	84	Mecánico	X		
14	A	1	C	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de rodamientos reportar de presentar daño.	56	Mecánico	X		
14	A	2	Q	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar disco.	336	Operario	X		
14	A	2	Q	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado disco reportar de presentar daño	56	Mecánico	X		
14	A	2	T	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar guías.	336	Mecánico		X	
14	A	2	T	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de guías, reportar de presentar daño.	56	Mecánico		X	
14	A	2	AP	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de rodachinas reportar de presentar daño.	56			X	
15	A	1	T	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar guías.	336	Mecánico	X	X	
15	A	1	T	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado de guías, reportar de presentar daño.	56	Mecánico	X	X	

15	A	1	A	S	N	N	S	N	S	N				Nivelar disco de corte.	84	Mecánico	X		X
15	A	1	A	S	N	N	S	N	S	N				Verificar nivel de motor con respecto a la mesa corte de material.	56	Mecánico	X		X
15	A	1	Q	S	N	N	S	N	N	S				Cambiar disco.	336	Operario	X	X	X
15	A	1	Q	S	N	N	S	N	S	N				Revisar estado disco reportar de presentar daño	56	Mecánico	X	X	X
15	A	1	AP	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado de rodachinas reportar de presentar daño.	56	Mecánico		X	
15	A	1	AR	S	N	N	S	N	S	N				Realizar limpieza en cada cambio de disco.	84	Operario	X	X	X
15	A	1	AR	S	N	N	S	N	S	N				Realizar inspección de estado mordaza de ajuste de disco.	56	Mecánico	X	X	X
15	A	2	G	S	N	N	S	N	S	N				Inspeccionar estado de tornillos en general, que estén completos, reporte de presentar daño o faltar alguno.	56	Mecánico	X	X	X
15	A	2	G	S	N	N	S	N	S	N				Realice retoque de tornillería según tabla-grado del tornillo, realice señalización de cabeza tornillo.	84	Mecánico	X	X	X
16	A	1	U	S	N	N	S	N	S	N				Nivelar mesa de corte.	84	Mecánico	X		X
16	A	1	U	S	N	N	S	N	S	N				Verificar nivel de mesa con respecto al disco de corte	56	Mecánico	X		X
16	A	1	A	S	N	N	S	N	S	N				Nivelar disco de corte.	84	Mecánico	X		X
16	A	1	A	S	N	N	S	N	S	N				Verificar nivel de motor con respecto a la mesa corte de	56	Mecánico	X		X

