



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INFORME DEL PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

“TÍTULO DEL PROYECTO”

Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo aplicando T.P.M en la
Harinera de Chiapas S.A de C.V.

QUE PRESENTA:

ERVIN ALEJANDRO ALBORES SIMUTA

No. Control:

09270998T

ASESOR:

ING. ATANACIO HERNANDEZ CHAN.

MAYO DEL 2015

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

ÍNDICE

Lista de Tablas.....	05
Lista de Figuras.....	05
Introducción.....	07

Capítulo 1. CARACTERIZACIÓN DEL PLOBLEMA

1.1. Antecedentes del Problema.....	9
1.2. Objetivo General.....	9
1.3 Objetivos Especifico	10
1.4. Justificación.....	10
1.5. Alcances.....	11
1.6. Delimitación.....	11
1.7. Impactos.....	12
1.7.1. Impacto social.....	12
1.7.2. Impacto económico.....	12
1.8. Diagnóstico del programa actual de mantenimiento.....	12

Capítulo 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1. Desarrollo histórico de la empresa.....	14
2.2.Misión.....	14
2.3. Visión.....	15
2.4.Valores.....	15
2.5. Políticas de calidad.....	16
2.6. Logotipo.....	17
2.7. Giro.....	17
2.8. Ubicación de la empresa.....	18

2.8.1. Macro Localización de la empresa.....	18
2.8.2. Micro Localización de la empresa.....	19
2.9. Reglamento interno.....	20
2.10. Políticas.....	20
2.11. Organigrama de la empresa.....	21
Capítulo 3. MARCO TEÓRICO	
3.1. Antecedentes de la investigación.....	23
3.2. Tipos de mantenimiento.....	25
3.3. Gestión del mantenimiento.....	29
3.4. Implementación de las técnicas.....	31
3.5. Bases teorías.....	40
Capítulo 4. DIAGNÓSTICO	
4.1. Tipo de estudio.....	47
4.2. Diseño de la investigación.....	47
4.3. Equipos.....	48
Capítulo 5. MÉTODO PROPUESTO	
5.1. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	56
5.2. Análisis y alternativas.....	57
5.3. Actividades del Mantenimiento de la Estriadora y rectificadora BUHLER.....	58

5.4. Actividades del Mantenimiento del Torno Paralelo THE SIDNEY.....	60
5.5. Factibilidad de la aplicación del mantenimiento predictivo.....	63
5.5.1. Programa de mantenimiento de la Estriadora y Rectificadora (6 meses).....	64
5.5.2 Programa de mantenimiento del Torno (4 meses).....	67
Capítulo 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1. Conclusiones.....	72
6.2. Recomendaciones.....	73
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	74
ANEXOS.....	76

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.4.2 Significado de las 5´s.....	36
Tabla 5.1.1 Programa de Mantenimiento de la Estriadora y rectificadora BHULER (seis meses).....	64
Tabla 5.1.2 Programa de Mantenimiento de Torno párelo THE SIDNEY (tres meses).....	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.8.1. Macro localización de la empresa.....	18
Figura 2.8.2. Micro localización de la empresa.....	19
Figura 2.11 organigrama.....	21
Figura 3.5.1. Partes de la Estriadora y rectificadora universal.....	43
Figura 3.5.2. componentes de un torno.....	45
Figura 4.3.1. Estriadora y Rectificadora BHULER.....	48
Figura 4.3.2.1. Diagrama de espina de pescado Estriadora Y Rectificadora BHULER.....	49
Figura 4.3.2. Torno paralelo THE SIDNEY.....	51
Figura 4.3.3. Diagrama de espina de pescado del Torno paralelo THE SIDNEY.....	53



TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos Y Pavón"

DIRECCIÓN
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 21 de mayo del 2015

OFICIO DEP-CT-596-2015

C. ERVIN ALEJANDRO ALBORES SIMUTA
PASANTE DE LA CARRERA DE **INGENIERÍA INDUSTRIAL**
EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.
P R E S E N T E.

Habiendo recibido la liberación del informe técnico del proyecto denominado:

" PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICANDO T.P.M EN LA
HARINERA DE CHIAPAS S.A DE C.V "

Y en cumplimiento con los requisitos normativos para obtener el Título Profesional, comunico a Usted que
se **AUTORIZA** la impresión del Trabajo Profesional.

Sin otro particular quedo de usted reiterándole mis más finas atenciones.

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

ING. JUAN JOSÉ ARREOLA ORDAZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.
C.c.p.- Departamento de Servicios Escolares
C.c.p.- Expediente
IJJAO/l'eeam



Carretera Panamericana Km. 1080, C.P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50461
www.ittg.edu.mx



INTRODUCCIÓN

Desde hace cincuenta y seis años la empresa Harinera de Chiapas S.A DE C.V se dedica a la fabricación de harina y subproductos de trigo, consolidando sus ventas en el Estado de Chiapas, en el Sureste Mexicano y Centroamérica.

El objetivo primordial del proyecto es realizar un Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo aplicando T.P.M en la Harinera de Chiapas S.A de C.V, para ello se realiza una investigación en el área de trabajo estableciendo y examinando el método actual utilizado, recolectando así datos necesarios y específicos que nos permiten tener una visión general de las posibles o diferentes alternativas de mejoramiento en los puntos críticos encontrados.

Se pretende una Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo aplicando T.P.M se realizara con el fin de tener evidencia en la planeación y control del área de mantenimiento y con esto optimizar el funcionamiento laboral de los equipos.

CAPÍTULO 1

CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

La falta de organización en el taller para el mantenimiento de la maquinaria y el uso indebido causa paros de la misma, y estos a su vez cuesta capital a la empresa, la información actualizada para controlar eficazmente el proceso productivo y tener un programa de conservación.

La falta de presencia de un programa de mantenimiento preventivo en el taller de la Harinera de Chiapas S.A de C.V. ha provocado paros injustificados de la maquinaria teniendo como consecuencia un gasto mayor por la reparación de las piezas dañadas.

1.2.- OBJETIVO GENERAL.

Realizar una propuesta de un programa de mantenimiento preventivo aplicando TPM en la Harinera de Chiapas S.A de C.V.

1.3.- OBJETIVO ESPECÍFICO

- ❖ Proponer un programa de mantenimiento preventivo al método actual de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta el proceso de operación.
- ❖ Proponer un método mejorado de trabajo que incremente el rendimiento de las máquinas.
- ❖ Realizar un estudio de muestreo donde se evalué al operario mientras desempeña sus labores y establecer posibles mejoras que permitan aumentar la eficiencia del mismo y del proceso.

1.4.- JUSTIFICACIÓN.

Los trabajadores necesitan tener un área de trabajo de forma segura y cómoda ya que es la base fundamental de poder dar lo mejor de sí, logrando una eficiencia laboral alta.

La propuesta pretende mejorar la vida útil de las máquinas usadas para el mantenimiento, es importante mencionar que la prioridad esta en resolver problemas que afecten directamente a la producción de cada una de las maquinas logrando con ello entender y evaluar cada una de las alternativas de solución que se encuentren jerarquizando las de mayor ventaja pero con los menores costos.

La industria en este sector ha tenido un crecimiento muy importante durante los últimos años y una aceptación internacional que hace considerar el grado de complejidad de la competencia y por ende con obligación de entender a mercados exigentes.

En la actualidad los clientes demandan productos que se encuentren a su disposición en el menor tiempo posible y en la cantidad requerida.

1.5.- ALCANCES.

- ❖ Realizar un programa de mantenimiento preventivo en las maquinas más importantes de este taller.
- ❖ Establecer tiempos en cada una de las máquinas en las labores de mantenimiento.
- ❖ Determinar las causas y efectos de los tiempos muertos en producción, así como también los factores de los cuales se derivan.
- ❖ Proponer las diferentes alterativas de solución y propuestas de mejora.

1.6.- DELIMITACIONES.

- ❖ El programa de mantenimiento solo se implementara en el área del taller de mantenimiento JOSE M. GALVEZ "CHEMA" de dicha empresa.
- ❖ Falta de orden en las diferentes áreas.
- ❖ Falta de un programa de mantenimiento preventivo al equipo de trabajo.
- ❖ Resistencia al cambio.
- ❖ Tener el mantenimiento correspondiente.

1.7.-IMPACTOS.

1.7.1 Impacto Social

La facilidad del manejo de datos acerca de los tiempos estimados de paros para el mantenimiento es uno de los aspectos importantes que hay que mencionar principalmente para las áreas de producción, para los operarios un mejor ambiente laboral los hace sentirse en armonía con su labor, reduce el estrés al sentirse cómodo, seguro y eficiente, la eficaz planeación de las actividades principalmente de mantenimiento y producción.

1.7.2 Impacto Económico.

El aumento de la producción y reduciendo los costos en todo el proceso que no agregue valor al producto, mejorando la administración de cada uno de los recursos y reduciendo los tiempos en las tareas de mantenimiento, eliminando tiempos muertos, esto aportara a llegar a la producción deseada, aumentando la productividad.

1.8.- DIAGNOSTICO DEL PROGRAMA ACTUAL DE MANTENIMIENTO.

En el diagnostico actual de la empresa no se puede dar un diagnóstico de mantenimiento por lo que en la empresa no cuenta con un mantenimiento preventivo para la maquinas, el operario espera que la maquina se detenga o presente falla para darle dicho mantenimiento, estos paros no planeados le cuentan tiempos perdidos y dinero a la empresa con la propuesta se pretende crear un programa de mantenimiento preventivo y organizar las fechas de mantenimiento con esto tener maquinas en óptimas condiciones.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

2.1 DESARROLLO HISTÓRICO DE LA EMPRESA

En el año 1958 en la ciudad de Arriaga, Chiapas; Harinera de Chiapas abre sus puertas al mercado de la harina e inicia operaciones con una capacidad de producción de 40 toneladas diarias, teniendo un volumen de almacenaje de 5,000 toneladas en bodegas. En 1970, se incrementó la capacidad de molienda de trigo a 80 toneladas diarias, en 1978, se vuelve a incrementar el volumen de producción a 120 toneladas al día. Con la finalidad de expandir nuestras marcas en el mercado, en 1988 se construyen 10 silos y 4 inter silos teniendo un volumen de almacenaje hasta de 14,000 toneladas independientemente de las bodegas. Se instala también una nueva línea de producción, elevando la capacidad de molienda de trigo a 210 toneladas diarias. En 2001, gracias a las nuevas tecnologías se incrementa la capacidad de molienda a 240 toneladas diarias, en 2014, se cumplen 56 años en que Harinera de Chiapas muele su primer grano de trigo. En 2012, se incrementa el volumen de molienda obteniendo una capacidad de producción total de 270 toneladas al día.

2.2 MISIÓN

Producir, comercializar y distribuir harina de trigo y subproductos de la más alta calidad, satisfaciendo las necesidades y expectativas de nuestros clientes y consumidores, brindando un servicio de excelencia a un precio competitivo, contribuyendo así a un mayor desarrollo nutricional, social, económico y humano en la región Sureste de México y Centroamérica.

2.3 VISIÓN

Ser el principal proveedor de harina y subproductos de trigo en el Estado de Chiapas y en el Sureste Mexicano, consolidándonos como líderes en la industria molinera mediante la continua expansión de nuestras marcas en el mercado en que participamos, ofreciendo la mejor calidad en el servicio a nuestra gente, a nuestra sociedad y a nuestro medio ambiente, pero sobre todo a nuestros clientes.

2.4 VALORES

Identificamos los valores con los que Harinera de Chiapas maneja todas sus actividades y los reflejamos a continuación:

Confianza: Significa desempeñarse con exactitud, puntualidad y fidelidad para mantener el ambiente laboral ideal.

Honestidad: Significa actuar con rectitud, honorabilidad, respeto e integridad en todas las actividades a realizar.

Lealtad: Hace referencia a la fidelidad, al compromiso, al orgullo, a valorar el lugar de trabajo y conducirse bajo los valores y metas de la empresa.

Orientación al Cliente: Tenemos pasión por servir y atender las necesidades de nuestros clientes, logrando su satisfacción total.

Profesionalismo: Hace referencia al involucramiento, seriedad constancia, entrega y dedicación que cada integrante refleje en sus funciones y tareas.

Respeto: valor básico que promueve la dignidad humana, cordialidad, armonía y

aceptación en las relaciones interpersonales entre nuestros distintos departamentos.

Responsabilidad: significa cumplir con los deberes y hacer propias las políticas y disposiciones de la empresa.

Trabajo en equipo: promovemos un entorno que incite a la innovación, a la creatividad y a los resultados a través del trabajo en equipo.

2.5 POLÍTICA DE CALIDAD

Es política de la Harinera de Chiapas S.A. de C. V. satisfacer a nuestros clientes mediante la fabricación de productos que cumplan con los estándares de calidad, utilizando un sistema de aseguramiento de calidad que nos lleve a la mejora continua.

En la Harinera de Chiapas S.A de C. V., estamos convencidos de que los constantes cambios de nuestra sociedad nos exigen estar cada vez mejor preparados para afrontar con mayor eficiencia los retos que se nos presentan día a día, es por esta razón que cada año ponemos en marcha planes y programas de capacitación Técnica, en Desarrollo Humano y en Seguridad e Higiene; con los cuales los colaboradores de Harinera de Chiapas S.A de C. V crecemos profesional y humanamente.

2.6 LOGOTIPO



2.7 GIRO

La Harinera de Chiapas S.A de C. V es una empresa mediana que cuenta con 95 personas laborando dividido en tres turnos, sus ventas están enfocadas al mercado del sureste mexicano y su producción se lleva a cabo de una forma tecnificada y sistematizada está dedicado a ofrecer un producto en este caso una harina de primera.

2.8 UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Se localiza en Av. Central Poniente Norte S/N. Arriaga, Chiapas, el cual colinda al norte con los municipios de Cintalapa y Jiquipilas, al sur con el océano Pacífico a través del mar muerto, al Este con el municipio de Villaflores y Tonala, al Oeste con el estado de Oaxaca.

2.8.1. Macro Localización de la empresa

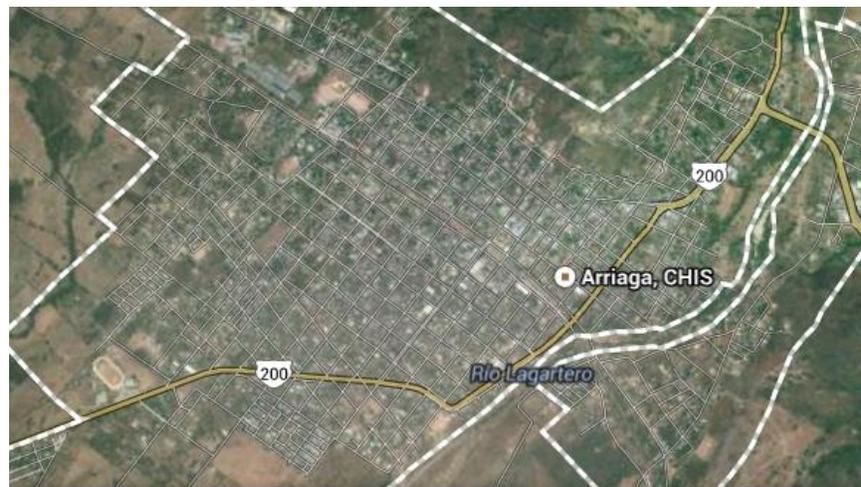


Figura 2.8.1 Macro Localización de la empresa.

2.8.2. Micro Localización de la empresa



Figura 2.8.2. Micro Localización de la empresa

La planta Harinera de Chiapas S.A de C.V. localizada en el estado de Chiapas, Mex. Decidió invertir por estar situado en una zona estratégica; por su localización geográfica que colinda al este con Guatemala, al Oeste con Oaxaca, al Norte con Tabasco, al Sur con el océano pacifico y al Noroeste con Veracruz.

2.9 Reglamento interno

- ✓ Cabello corto
- ✓ No usar ropa suelta
- ✓ No anillos
- ✓ No collares y pulseras
- ✓ No relojes
- ✓ No celular
- ✓ Uñas cortas

2.10 Políticas

❖ Política de seguridad y salud ocupacional

Es política de Harinera de Chiapas S.A de C.V. desarrollar todas sus actividades poniendo especial énfasis en la protección de su recurso humano y material. La empresa asume el compromiso de facilitar las acciones destinadas a identificar, controlar y/o eliminar los riesgos que podrían ocasionar lesiones y enfermedades a los trabajadores propios, contratistas y visitas, así como daño a los bienes e instalaciones, a través de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional y su mejora continua.

❖ Política ambiental

Es política de Harinera de Chiapas S.A de C.V. cumplir con los requisitos legales ambientales, prevenir la contaminación, reduciendo las emisiones y los riesgos ambientales a través de la mejora continua en el desempeño ambiental.

2.11 Organigrama de la empresa

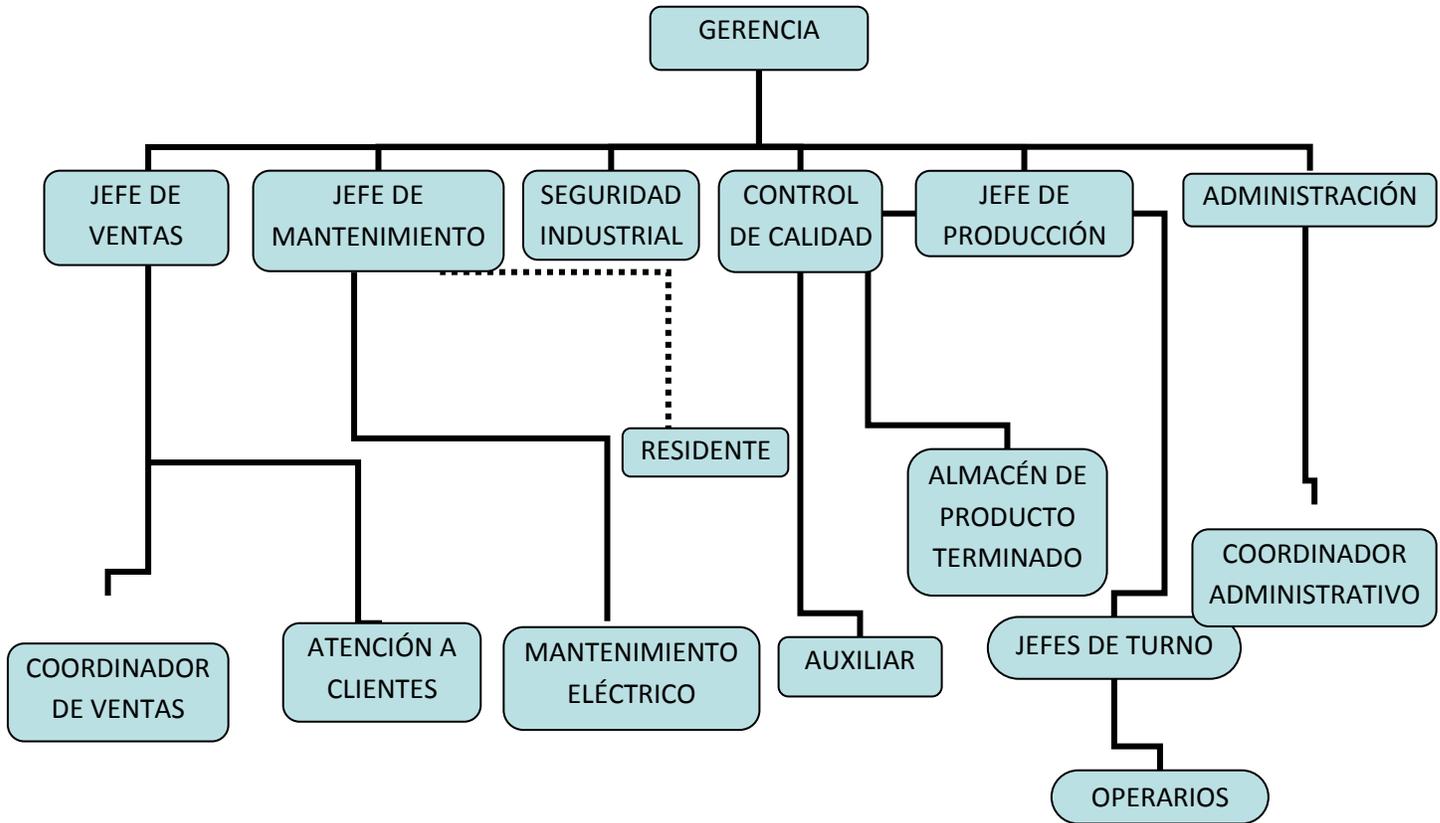


Figura 2.11 Organigrama de la empresa

CAPÍTULO 3

MARCO TEORICO

3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1.1. HISTORIA DEL MANTENIMIENTO

A finales del siglo XVIII y comienzo del XIX durante la Revolución Industrial, con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación y de igual manera los conceptos de competitividad, costos, entre otros. De la misma manera empezaron a tenerse en cuenta el término de falla y comenzaron a darse cuenta que esto producía paradas en la producción. Dando origen a la necesidad de empezar a controlar dichas fallas, y hacia los años 20 empezaron a aparecer las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipo de aviación.

La historia del mantenimiento va de la mano con el desarrollo técnico-industria, ya que con las primeras máquinas surgió la necesidad de las primeras reparaciones. La mayoría de las fallas que se presentaban en ese entonces eran el resultado del abuso o de los grandes esfuerzos a los que eran sometidas las máquinas. En ese entonces el mantenimiento se hacía hasta cuando ya era imposible seguir usando el equipo. Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutado por el mismo personal de operación y producción.

Con el advenimiento de la primera guerra mundial y de la implementación de una producción en serie, las fábricas establecieron programas mínimos de producción, por lo cual empezaron a sentir la necesidad de crear equipos que pudieran efectuar el mantenimiento de las máquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible.

Fue hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento, el cual simplemente consistía en seguir las recomendaciones de los fabricantes de equipo, acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento de las máquinas y sus dispositivos. Esta nueva forma o tendencia de mantenimiento se llamó MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

A partir de 1966 con el fortalecimiento de las asociaciones nacionales de mantenimiento creadas a final del periodo anterior, y de la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, la Ingeniería de Mantenimiento, pasa a desarrollar criterios de predicción de fallas. Visualizando así la optimización de la actuación de los equipos de ejecución del mantenimiento.

Estos criterios fueron conocidos como MANTENIMIENTO PREDICTIVO, los cuales fueron asociados a métodos de planeación y control de mantenimiento. También hay otros tipos de mantenimiento como el MANTENIMIENTO PRODUCTIVO que fue una nueva tendencia que determinaba una perspectiva más profesional. Se asignaron más responsabilidades a la gente relacionada con el mantenimiento y se hacían consideraciones acerca de la confiabilidad y el diseño del equipo de la planta.

Hace aproximadamente diez años, tomó lugar la globalización del mercado, creando nuevos modelos de mantenimiento para así lograr una mejor calidad y una mejor excelencia. Estos modelos son: TPM, 5S, KAISEN y RCM.

3.2. TIPOS DE MANTENIMIENTO.

Dependiendo de la forma, el objetivo y la oportunidad en que se realizan las acciones, se pueden resaltar diferentes tipos de mantenimientos, tales como: Preventivo, Correctivo y Predictivo.

3.2.1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Este tipo de mantenimiento consiste en programar las intervenciones o cambios de algunos componentes o piezas, según intervalos predeterminados de tiempo o espacios regulares (horas de servicio, kilómetros recorridos, toneladas producidas). El objetivo de este tipo de mantenimiento, es reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de una máquina o instalación, tratando de planificar unas intervenciones que se ajusten al máximo a la vida útil del elemento intervenido.

El origen de este tipo de mantenimiento surge analizando estadísticamente la vida útil de los equipos, sus elementos mecánicos y efectuando su mantenimiento, basándose en la sustitución periódica de elementos, independientemente del estado o condición de deterioro y desgaste de los mismos. Su gran limitación es el grado de incertidumbre a la hora de definir el instante de la sustitución del elemento. Este tipo de mantenimiento presenta las siguientes características:

- ❖ Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- ❖ Se lleva a cabo siguiente a un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios "a la mano".
- ❖ Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.

- ❖ Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.
- ❖ Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- ❖ Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva.

3.2.2.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Conocido también como, "mantenimiento reactivo", y tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actúa cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tiene que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores.

Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- ❖ Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- ❖ Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior.
- ❖ Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado. La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible.

- ❖ El mantenimiento correctivo puede ser correctivo programado o correctivo de emergencia.

3.2.3.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

El mantenimiento predictivo permite detectar anomalías con el equipo en funcionamiento, mediante la interpretación de datos previamente obtenidos con instrumentos portátiles colocados en diferentes partes del equipo, cuyos resultados son analizados conjuntamente con información estadística definida como: análisis vibratorios, análisis de aceites, revisión de temperaturas y presiones.

Para cada empresa de producción existirá una combinación de acciones correctivas y predictivas que harán que el costo de mantenimiento sea el más bajo.

3.2.3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

Características:

- ❖ Predice el fallo, interviene como consecuencia del cambio en la condición monitoreada.
- ❖ Practica una diagnosis fundamentada en síntomas, medidos por los monitores con instrumentos a veces muy complejos.
- ❖ Las acciones se efectúan antes de que ocurran las fallas.
- ❖ La identificación de tendencias y el diagnóstico mediante la detección de la falla con la máquina en operación permite planificar la intervención.

3.2.4 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.

El Mantenimiento Productivo Total, cuyas siglas en ingles son TPM (Total Productive Maintenance), nace en los años 70, 20 años después del inicio del Mantenimiento Preventivo.

Las metas del Mantenimiento PTM:

- ❖ Maximizar la eficacia de los equipos.
- ❖ Involucrar en el mismo a todos las personas y equipos que diseñan, usan o mantienen los equipos.
- ❖ Obtener un sistema de Mantenimiento Productivo para toda la vida del equipo.
- ❖ Involucrar a todos los empleados, desde los trabajadores a los directivos.
- ❖ Promover el PTM mediante motivación de grupos activos en la empresa.

Objetivos del Mantenimiento Productivo Total:

- ❖ Cero averías en los equipos.
- ❖ Cero defectos en la producción.
- ❖ Cero accidentes laborales.
- ❖ Mejorar la producción.
- ❖ Minimizar los costes.

Inconvenientes del Mantenimiento Productivo Total:

- ❖ Proceso de implementación lento y costoso.
- ❖ Cambio de hábitos productivos.
- ❖ Implicación de trabajar juntos todos los escalafones laborales de la empresa.

3.3. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.

La Gestión de Mantenimiento involucra cuatro procesos diferenciables: Planificación, Programación, Ejecución y Control.

Entendiendo por Mantenimiento a todas las actividades que tienen por objeto lograr una adecuada disponibilidad de los equipos al menor costo posible. Éste atiende a dos tipos, según el concepto universal de mantenimiento: El programado, en el cual se prevén las intervenciones, los recursos y los trabajos a ejecutar; y el no programado, donde las intervenciones se realizan de emergencia, por lo general ocasionando paradas en las instalaciones.

PLANIFICACIÓN.

Representa el proceso mediante el cual se definen los objetivos a alcanzar en la gestión y se determinan las estrategias de acción a implantar de acuerdo a criterios basados en las políticas, prioridades de la corporación y estimación de costos.

PROGRAMACIÓN.

El proceso se inicia cuando se asocia a cada acción de mantenimiento una escala de tiempo y de utilización de recursos. El programa establece los tiempos esperados, tanto el de inicio, como el de terminación de la acción y se formula asignando recursos hasta el límite de disponibilidad, de acuerdo a las necesidades de la planificación previa.

EJECUCIÓN.

Representa poner en marcha lo programado, y vincula dos acciones administrativas como lo son: La dirección y la coordinación de los esfuerzos del grupo de realizadores de las actividades generadas en los procesos de planificación y programación, con el propósito de lograr los objetivos propuestos.

CONTROL.

Es la comprobación de que las personas, instalaciones, sistemas y equipos, están actuando u operando sin desviaciones, con relación a la norma o parámetro determinado.

3.4 IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS.

3.4.1 DIAGRAMA CAUSA – EFECTO.

Este diagrama es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan el problema. Cuando se ha identificado el problema, es necesario buscar las causas que producen la situación anormal. Cualquier problema por complejo que sea, es producido por factores que pueden contribuir en una mayor o menor proporción, estos factores pueden estar relacionados entre sí y con el problema que se estudia.

Su ventaja consiste en el poder visualizar las diferentes cadenas, causa - efecto, que pueden estar presentes en un problema, facilitando los estudios posteriores de evaluación del grado de aporte de cada una de estas causas. Además este diagrama facilita recoger las numerosas opiniones expresadas por el equipo sobre las posibles causas que generan el problema, se trata de una técnica que estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia.

El Diagrama de Causa - Efecto es un gráfico con la siguiente información:

- ❖ El problema que se pretende diagnosticar.
- ❖ Las causas que posiblemente producen la situación que se estudia.
- ❖ Un eje horizontal conocido como espina central o línea principal.
- ❖ El tema central que se estudia se ubica en uno de los extremos del eje horizontal. Este tema se sugiere encerrarse con un rectángulo. Es frecuente que este rectángulo se dibuje en el extremo derecho de la espina central.
- ❖ Líneas o flechas inclinadas que llegan al eje principal. Estas representan los grupos de causas primarias en que se clasifican las posibles causas del problema en estudio.

- ❖ A las flechas inclinadas o de causas primarias, llegan otras de menor tamaño que representan las causas que afectan a cada una de las causas primarias.
- ❖ Estas se conocen como causas secundarias.

El Diagrama de Causa - Efecto debe llevar información complementaria que lo identifique. La información que se registra con mayor frecuencia es la siguiente: título, fecha de realización, área de la empresa, integrantes del equipo de estudio.

Para una correcta construcción del Diagrama de Causa - Efecto, se recomienda seguir un proceso ordenado, con la participación del mayor número de personas involucradas en el tema de estudio.

ESTRUCTURA DE UN DIAGRAMA CAUSA – EFECTO.

Este diagrama ha sido construido por el equipo, para identificar las diferentes características prioritarias que se van a considerar en el estudio de causa-efecto.

La siguiente clasificación para las causas primarias, es la más ampliamente difundida y se emplea preferiblemente para analizar problemas de procesos y averías de equipos; pero pueden existir otras alternativas para clasificar las causas principales, dependiendo de las características del problema que se estudia, éstas pueden ser las siguientes:

a) Causas debidas a la materia prima.

Se tienen en cuenta las causas que generan el problema desde el punto de vista de las materias primas empleadas para la elaboración de un producto. Por ejemplo: causas debidas a la variación del contenido mineral, pH, tipo de material,

proveedor, empaque, transporte etc. Estos factores causales pueden hacer que se presente con mayor severidad una falla en un equipo.

b) Causas debidas a los equipos.

En esta clase de causas se agrupan aquellas relacionadas con el proceso de transformación de las materias primas como las máquinas y herramientas empleadas, efecto de las acciones de mantenimiento, obsolescencia de los equipos, cantidad de herramientas, distribución física de estos, problemas de operación y eficiencia.

c) Causas debidas al método.

Se registran en esta espina las causas relacionadas con la forma de operar el equipo y el método de trabajo. Son numerosas las averías producidas por estrelladas de los equipos. Deficiente operación y falta de respeto de los estándares de capacidades máximas.

d) Causas debidas al factor humano.

En este grupo se incluyen la falta de experiencia del personal, salario, grado de entrenamiento, creatividad, motivación, pericia, habilidad, estado de ánimo.

e) Causas debidas al entorno.

Se incluyen en este grupo aquellas causas que pueden venir de factores externos como contaminación, temperatura del medio ambiente, altura de la ciudad, humedad, ambiente laboral.

f) Causas debidas a las mediciones y metrología.

Frecuentemente en los procesos industriales, los problemas de los sistemas de medición pueden ocasionar pérdidas importantes en la eficiencia de una planta. Es recomendable crear un nuevo grupo de causas primarias para poder recoger las causas relacionadas con este campo de la técnica. Por ejemplo: descalibraciones en equipos, fallas en instrumentos de medida, errores en lecturas. Deficiencias en los sistemas de comunicación de los sensores, fallas en los circuitos amplificadores, por mencionar algunos.

El animador de la reunión es el encargado de registrar las ideas aportadas por los participantes. Es importante que el equipo defina la espina primaria en que se debe registrar la idea aportada. Si se presenta discusión, es necesario acordar donde registrar la idea. En situaciones en las que es difícil llegar a un acuerdo y para mejorar la comprensión del problema, se pueden registrar una misma idea en las espinas principales. Sin embargo, se debe dejar esta posibilidad solamente para casos extremos.

INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA DE CAUSA – EFECTO.

En este paso se lee y obtienen las conclusiones de la información recogida. Para una correcta utilización es necesario asignar el grado de importancia a cada factor y marcar los factores de particular importancia que tienen un gran efecto sobre el problema. Este paso es fundamental dentro de la metodología de la calidad, ya que se trata de un verdadero diagnóstico del problema o tema en estudio.

DIAGNÓSTICO CON INFORMACIÓN CUALITATIVA.

Cuando se dispone en un Diagrama de Causa - Efecto numerosa información cualitativa, opiniones o frases, es el resultado de causas relacionadas con la motivación del personal, falta de capacitación, sentido de pertenencia y otras situaciones difícilmente cuantificables, es necesario procesar esta información a través de técnicas especiales como el Diagrama de Afinidad y Diagrama de Relaciones. Esta clase de técnicas facilitan el proceso de información verbal y su prioridad en base a la búsqueda de relaciones Causa - Efecto.

DIAGNÓSTICO CUANTITATIVO.

Cuando el Diagrama de Causa - Efecto contiene causas que son cuantificables y para las cuales podemos tener facilidad de recolección de datos, se recomienda realizar una evaluación del grado de contribución de cada una de las posibles causas al efecto. Esta clase de estudios se realizan empleando procedimientos estadísticos simples como el Diagrama de Dispersión y empleando el Papel Binomial como complemento.

3.4.2.- METODOLOGÍA DE LAS 5´S.

Es una metodología que tiene su origen en Japón, la cual está orientada a desarrollar lugares de trabajo donde "se respire" la calidad. Las 5´s están sustentadas en principios universales de aplicación práctica, los cuales debemos fomentar para lograr ser una sociedad más próspera.

Objetivo:

Crear y mantener un ambiente de trabajo ordenado, limpio, seguro y agradable que facilite el trabajo diario y nos ayude a brindar productos y servicios de calidad.

Metas:

- ❖ Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo.
- ❖ Buscar la reducción de pérdidas por la calidad.
- ❖ Facilita crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos.
- ❖ Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares.
- ❖ Facilitar la implementación de cualquier tipo de programa de mejora continua, de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total.

3.4.2. Tabla Significado de las 5´s.

JAPONÉS	INGLÉS	ESPAÑOL
SEIRI	SORT	SELECCIONAR
SEITON	SIMPLIFY	SIMPLIFICAR
SEISO	SHINE	LIMPIEZA SISTEMÁTICA
SEIKETSU	STANDARDIZE	ESTANDARIZAR
SHITSUKE	SUSTAIN	SEGUIMIENTO

SEIRI:

Diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y descartar los innecesarios.

BENEFICIOS:

- ❖ Sitios libres de objetos innecesarios o inservibles.
- ❖ Remueve basura/obstáculos.
- ❖ Controla lo que está en el área.
- ❖ Eliminación del desperdicio.
- ❖ Prepara para simplificar.

SEITON:

Poner en orden todos los elementos necesarios, cada cosa tiene su lugar y está en su lugar.

BENEFICIOS:

- ❖ Reduce el tiempo de localización de herramienta, equipo, etc.
- ❖ Elimina la frustración causada por buscar.
- ❖ Mejora la seguridad.
- ❖ Incrementa la productividad personal.
- ❖ Reduce tiempos de preparación de la máquina.
- ❖ Facilita la limpieza.
- ❖ Prepara el área para el proceso de estandarización.

SEISO:

Mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo.

BENEFICIOS:

- ❖ Alargamiento de la vida útil de los equipos e instalaciones.
- ❖ Crea un mejor ambiente de trabajo.
- ❖ Mejora la percepción del cliente.
- ❖ Menos accidentes.
- ❖ Reduce posibles defectos por contaminación.
- ❖ Ayuda al proceso de estandarización.

SEIKETSU:

Uso de procedimientos estándares y listas de verificación para mantener un área ordenada, limpia, segura y eficiente.

BENEFICIOS:

- ❖ Provee el plan de 5's.
- ❖ Asegura que no se deteriore el programa.
- ❖ Hace de las 3's anteriores un hábito.
- ❖ Inicia la resolución de problemas/actividades de mejora.
- ❖ Promueve disciplina, mantiene el proceso.

SHITSUKE:

Implementar sistemas para monitorear/evaluar las 5's y asegurar que es mantenido correctamente.

BENEFICIOS:

- ❖ Establecer estándares para poder medir.
- ❖ Mejora nuestra eficacia.
- ❖ Mantiene siempre el área siempre lista para cualquier recorrido.
- ❖ Promueve orgullo y respeto en el área de trabajo.
- ❖ Actividades basadas en la mejora continua.

¿QUÉ ES 5'S + 1?

5S's +1 es una actividad normal, no es una actividad especial o adicional a realizar en nuestra forma de vida, es simplemente hacer lo que se tiene que hacer, en el lugar donde se vive o se trabaja. Entonces el +1 en este caso sería ser constante.

+1 SHIKARI – SER CONSTANTE:

No parar la aplicación de las 5s en nuestra persona y en el área de trabajo, lo que es bueno hoy será bueno para el mañana.

BENEFICIOS:

- ❖ Mejorar la seguridad.
- ❖ Ayudar a reducir el desperdicio.
- ❖ Incrementar nuestra eficiencia.
- ❖ Mejorar nuestra imagen.
- ❖ Contribuir a desarrollar buenos hábitos.

3.5. BASES TEÓRICAS.

3.5.1 Rectificadora

La rectificadora es una máquina herramienta, utilizada para conseguir mecanizados de precisión tanto en dimensiones como en acabado superficial, a veces a una operación de rectificado le siguen otras de pulido y lapeado. Las piezas que se rectifican son principalmente de acero endurecido mediante tratamiento térmico, utilizando para ello discos abrasivos robustos, llamados muelas. Las partes de las piezas que se someten a rectificado han sido mecanizadas previamente en otras máquinas herramientas antes de ser endurecidas por tratamiento térmico y se ha dejado solamente un pequeño excedente de material para que la rectificadora lo pueda eliminar con facilidad y precisión. La rectificación, pulido y lapeado también se aplica en la fabricación de cristales para lentes.

Según sean las características de las piezas a rectificar se utilizan diversos tipos de rectificadoras, siendo las más destacadas las siguientes:

- ❖ Rectificadoras planeadoras
- ❖ Rectificadoras sin centros (centerless)
- ❖ Rectificadoras especiales
- ❖ Rectificadoras universales

Las máquinas rectificadoras para piezas metálicas consisten básicamente en un bastidor que contiene una muela giratoria compuesta de granos abrasivos muy duros y resistentes al desgaste y a la rotura.

La velocidad de giro de las muelas es muy elevada, pudiendo llegar a girar a 30.000 rpm, dependiendo del diámetro de la muela.

Las rectificadoras para superficies planas, conocidas como planeadoras y tangenciales son muy sencillas de manejar, porque consisten en un cabezal provisto de la muela y un carro longitudinal que se mueve en forma de vaivén, donde va sujeta la pieza que se rectifica. La pieza muchas veces se sujeta en una plataforma magnética. Las piezas más comunes que se rectifican en estas máquinas son matrices, calzos y ajustes con superficies planas.

La rectificadora sin centros (centerless), consta de dos muelas y se utilizan para el rectificado de pequeñas piezas cilíndricas, como bulones, casquillos, pasadores, etc. Son máquinas que permite automatizar la alimentación de las piezas y por tanto tener un funcionamiento continuo y por tanto la producción de grandes series de la misma pieza. La rectificación sin centros pertenece a los procesos de rectificadora cilíndrica de exteriores. Al contrario de la rectificación entre centros, la pieza no se sujeta durante la rectificación y por lo tanto no se necesita un contra taladro o un mecanismo de fijación en los extremos. En lugar de eso se apoya la pieza con su superficie sobre la platina de soporte y se coloca entre el disco rectificador que gira rápidamente y la platina regulable pequeña que se mueve lentamente. La platina de soporte de la rectificadora (también llamada regla de soporte o regla de dirección) está generalmente posicionada así que el centro del eje de la pieza se encuentra sobre la línea de unión entre los puntos medios del disco regulable y del disco rectificador. Más, la platina de soporte está biselada para sostener la pieza en el disco regulable y el disco rectificador. El disco regulable está hecho de un material blando, por ejemplo una mezcla de caucho que puede tener granos duros para garantizar la fuerza de acople entre la pieza y el disco regulable.

Las rectificadoras universales son las rectificadoras más versátiles que existen porque pueden rectificar todo tipo de rectificadas en diámetros exteriores de ejes, como en agujeros si se utiliza el cabezal adecuado. Son máquinas de gran

envergadura cuyo cabezal portamuelas tiene un variador de velocidad para adecuarlo a las características de la muela que lleva incorporado y al tipo de pieza que rectifica.

Características constructivas de las rectificadoras cilíndricas de última generación

A las modernas rectificadoras cilíndricas se les exige ser de ultra precisión, de concepción flexible para aplicaciones de rectificado de exteriores y piezas excéntricas. Las máquinas pueden realizar procesos de rectificado convencional o de alta velocidad, incorporando los últimos adelantos mecánicos, eléctricos y de software. (CNC)

Se establecen nuevos estándares de precisión, velocidad y flexibilidad garantizando una producción de alta fiabilidad y competitividad. Estas máquinas incluyen bancada de granito natural, motores integrados en ejes porta-piezas y husillos porta-muelas, motores de gran par y motores lineales.

El diseño incluye puertas de gran accesibilidad para trabajos de preparación de máquina y de mantenimiento. El concepto modular de la máquina permite la incorporación de sistemas de carga automatizados y la concatenación de varias unidades en una célula.

Las modernas rectificadoras responden óptimamente a la más amplia variedad de aplicaciones como herramientas de corte, hidráulica de alta precisión, árboles de levas, pequeños cigüeñales, ejes de cajas de cambios y ejes de transmisión, entre otros. Las máquinas son diseñadas para utilizar distintos tipos de abrasivos, diamante, CBN, para aplicaciones de alta velocidad.

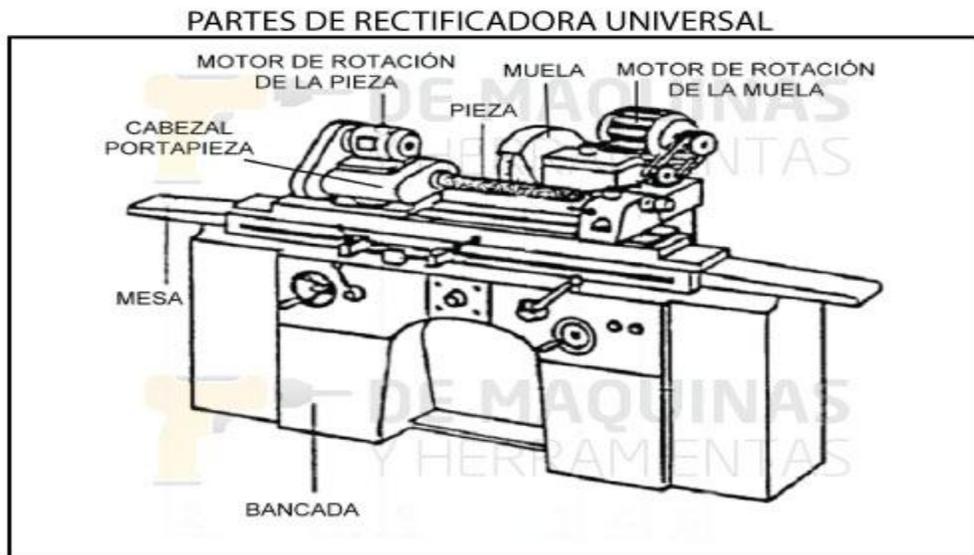


Figura 3.5.1 Partes-rectificadora-universal

3.5.2.- TORNO.

Se denomina torno a un conjunto de máquinas y herramientas que permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución. Estas máquinas-herramienta operan haciendo girar la pieza a mecanizar (sujeta en el cabezal o fijada entre los puntos de centrado) mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas. Desde el inicio de la Revolución industrial, el torno se ha convertido en una máquina básica en el proceso industrial de mecanizado. La herramienta de corte va montada sobre un carro que se desplaza sobre unas guías o rieles paralelos al eje de giro de la pieza que se tornea, llamado eje Z; sobre este carro hay otro que se mueve según el eje X, en dirección radial a la pieza que se tornea, y puede haber un tercer carro llamado charriot que se puede inclinar, para hacer conos, y donde se apoya la torreta portaherramientas. Cuando el carro principal desplaza la herramienta a lo largo del eje de rotación, produce el cilindrado de la pieza, y cuando el carro transversal se desplaza de forma perpendicular al eje de simetría de la pieza se realiza la operación denominada refrentado.

.

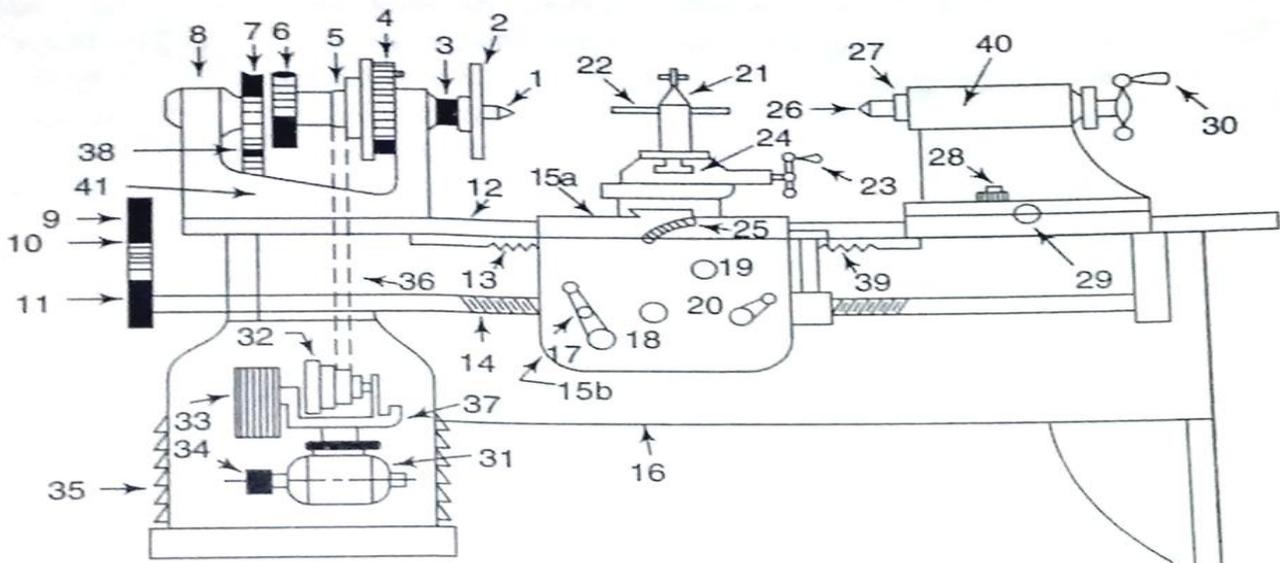


Figura 3.5.2.- componentes de un torno.

- 1.- Punto giratorio. 2.- Mandril Universal. 3.- Husillo Principal. 4.- Engrane de giro.
- 5.- Polea cónica. 6.- Contramarcha. 7.- Engrane y rodamiento del husillo. 8.- Rodamiento.
- 9.- Engranaje conector. 10.- Engrane Intermedio. 11.- Engrane del tornillo de avance.
- 12.- Guías de la bancada. 13.- Cremallera. 14.- Tornillo de avance. 15^a)- Carro b)- tablero 16.- Bancada. 17.- Avance manual longitudinal.
- 18.- Avance mecánico longitudinal. 19.- Avance mecánico transversal. 20.- Palanca de media tuerca.
- 21.- Porta herramientas. 22.- Herramienta. 23.- Avance del soporte compuesto. 24.- Soporte. 25.- Avance manual transversal. 26.- Punto fijo.
- 27.- Manguito del cabezal móvil. 28.- Tuerca de sujeción. 29.- Tornillo de ajuste. 30.- Manija del carro móvil.
- 31.- Motor. 32.- Polea cónica de flecha intermedia. 33.- Polea. 34.- Polea del motor. 35.- Ventilación para en friamiento.
- 36.- Banda. 37.- Soporte de la transmisión. 38.- Engrane de inversión directa. 39.- Perilla de selección de rosca. 40.- Cabezal móvil. 41.- Cabezal

Capítulo 4

DIAGNÓSTICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO.

El presente estudio se realiza como una investigación no experimental de tipo descriptivo-evaluativo. Es no experimental debido a que no existió manipulación en forma deliberada de la variable independiente, simplemente se procedió a realizar observaciones de situaciones ya existentes. Es de carácter descriptivo, porque permitió describir y conocer el funcionamiento de cada uno de los equipos de mantenimiento más importantes del taller, y evaluativo dado que uno de sus objetivos consistió en determinar la factibilidad de un plan de mantenimiento preventivo.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Esta investigación corresponde a un diseño de campo y documental. De campo, porque se basa en visitas al área de trabajo para obtener datos e información y observar directamente el funcionamiento de los equipos estudiado, documental debido a que la información es extraída de manuales y catálogos suministrados por los proveedores.

4.3. EQUIPOS.

4.3.1. Estiradora y rectificadora BUHLER.

La maquinaria estiradora y rectificadora BUHLER con la que cuenta el taller de mantenimiento de la empresa, por no contar con un mantenimiento adecuado programado se encuentra detalles en su función, para lo cual se recomienda hacer un análisis general de funcionamiento, para detectar las fallas y realizar el plan de mantenimiento adecuado.



Figura 4.3.1-Estiradora y Rectificadora BUHLER

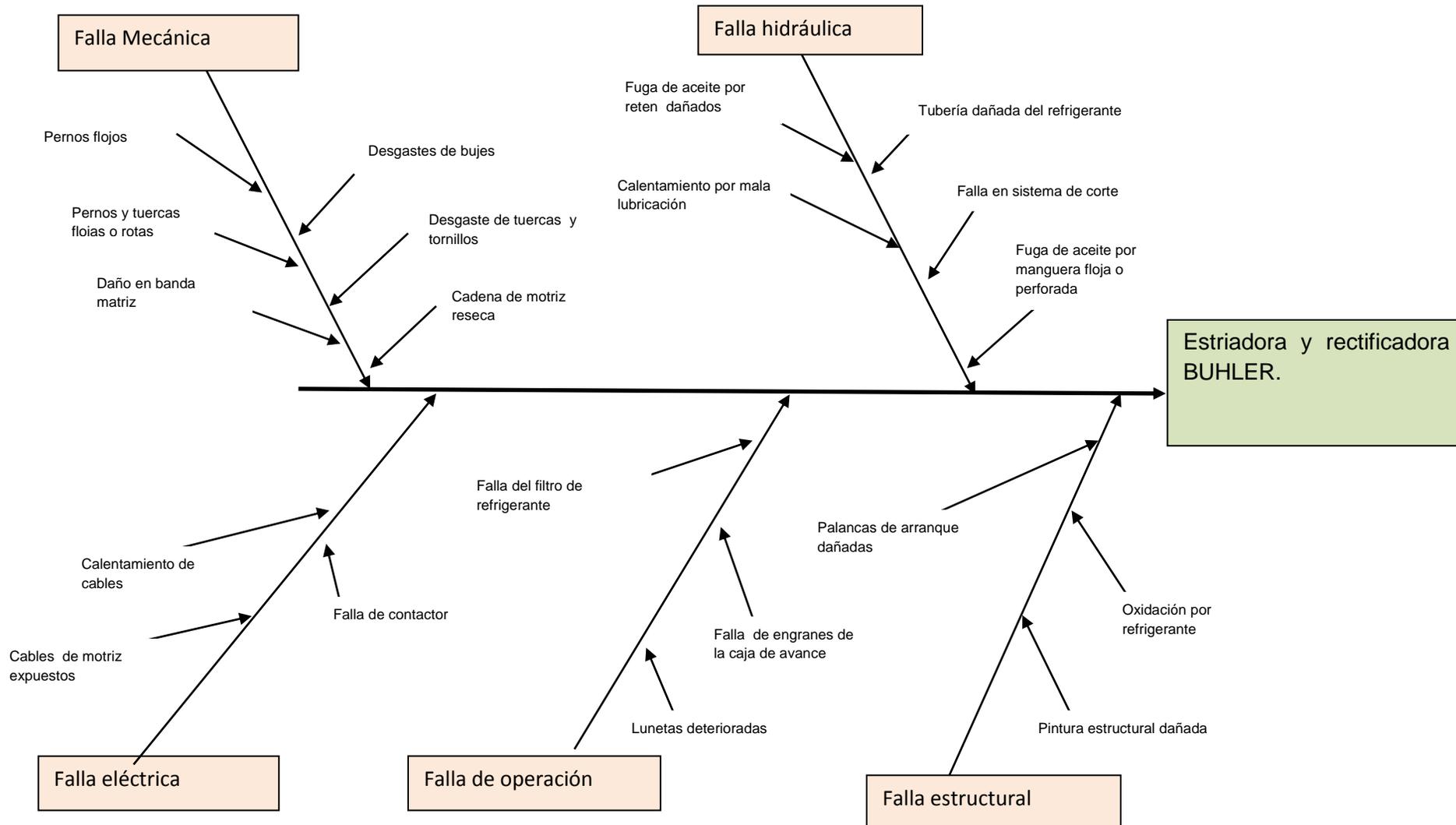


FIGURA 4.3.2.1 Diagrama de espina de pescado de la Estriadora y rectificadora

Del diagrama que se presenta, se deduce que las fallas tanto hidráulica como mecánica son significativas.

En lo que respecta a lo estructural, presenta deterioro en la pintura, las palancas de arranque están dañadas, se presenta oxidación en la bancada, los topes de avance se encuentran deteriorados.

Por otro lado las fallas hidráulicas representan fugas en una de las mangueras, ya que está rota o perforada, presenta una fuga de aceite en la caja de engranes en la bandeja se presenta derrame de aceite, la tubería del refrigerante presenta deterioro estructural.

En el sistema eléctrico presenta algunos cables sueltos y expuestos, representando una posible descarga al operario, se presenta calentamiento en los cables de corriente este calentamiento ase que el contactor se bote cortando la línea del suministro eléctrico a la máquina.

La Estriadora y Rectificadora BUHLER se encuentra en un estado regular su funcionamiento es bueno pero no el debido como está programado, por las fallas que se detectaron requieren su pronta reparación, por lo que se recomienda realizar labores de mantenimiento lo más pronto posible.

4.3.2 Torno paralelo THE SIDNEY.

El desarrollo de este informe está basado en un Plan de Mantenimiento para el Torno Paralelo. Con esta máquina se pueden fabricar o modificar elementos de forma muy exacta, además de poder hacer una gran variedad de operaciones usando diferentes aditamentos mejorando los tiempos de producción.

Para lograr la elaboración de este informe fue necesario, hacer una inspección visual del Torno Paralelo para detectar las fallas y posibles fallas del torno, se verifico el funcionamiento de la máquina y el estado real de esta. Buscando realizar un estudio más directo y técnico, se solicitó ayuda del operador Taller de mantenimiento, quien dio una definición más detallada de los problemas que presenta el torno.



Figura 4.3.2 Torno paralelo THE SIDNEY.

El trabajo del torno es un trabajo constante ya que todos los días se presentan actividades para la fabricación de piezas en el torno, por otro lado el operario requiere capacitación ya que no serviría de nada tener un equipo en óptimas condiciones si la materia prima o la mano de obra no es adecuada con la, capacitación al operario se lograría un operario comprometido y un desempeño en su trabajo conjugando máquina-operario.

A continuación se representa mediante un diagrama de causa-efecto, el análisis del equipo del Torno paralelo THE SIDNEY.

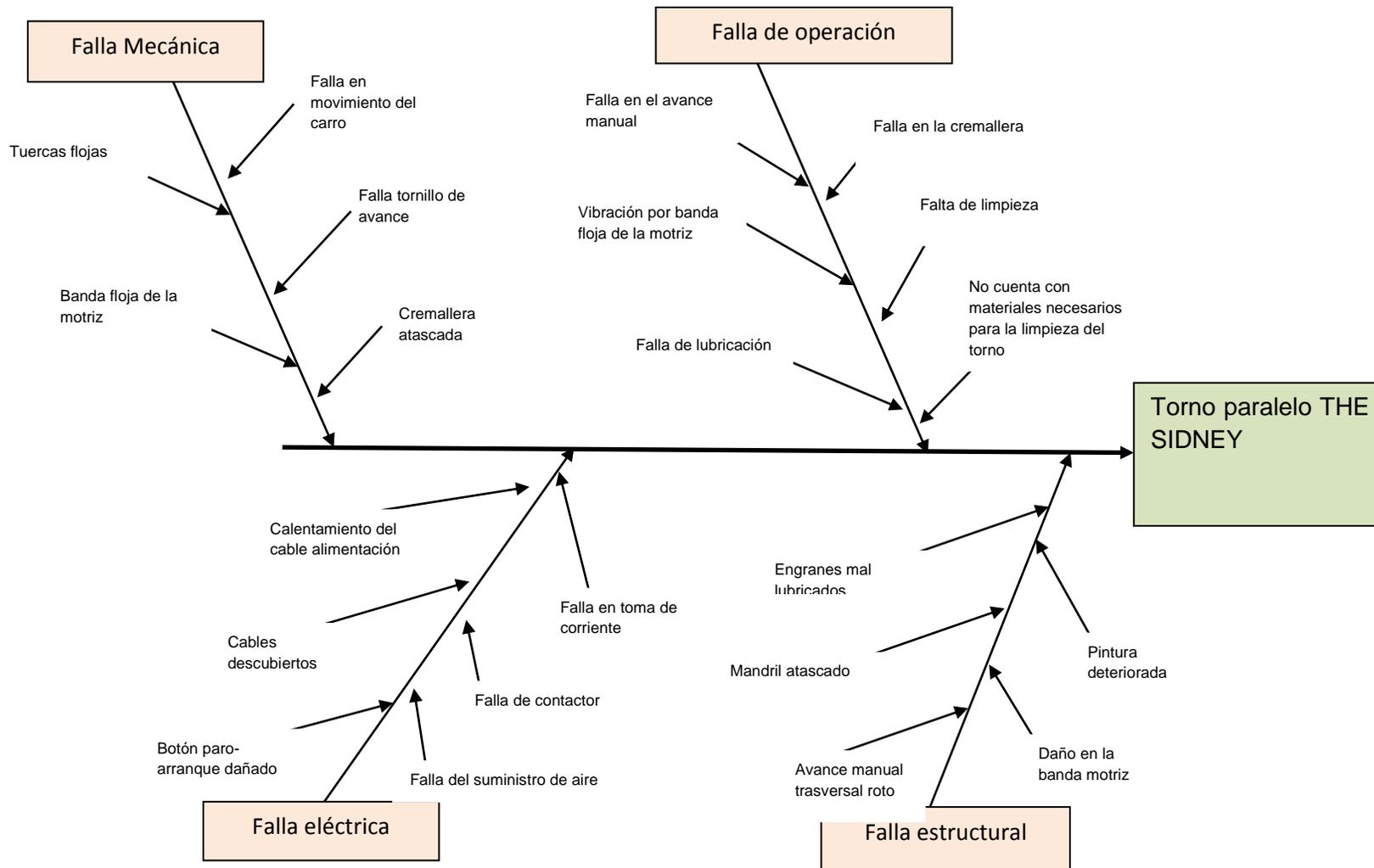


Figura 4.3.3. Diagrama causa v efecto del Torno paralelo

Del anterior diagrama, se puede concluir que las fallas más significativas, fueron las de carácter mecánico, estructural y las de operación, ya que el Torno paralelo THE SIDNEY, presentaba engranes mal lubricados, mandril atascado, el avance manual roto dañando presenta una falla en el tornillo de avance, la cremallera atascada, las bandas de la motriz dañadas presenta algunas tuercas flojas esto hace que la motriz vibre y afecte en su funcionamiento.

La cremallera dañada es a consecuencia de una mala lubricación y darle una limpieza después de su uso, la banda motriz se encuentra floja esto se presenta por una tuercas floja, al estar floja la banda crea una vibración que afectar en el funcionamiento. En la parte eléctrica se encontró el botón de paro-arranque se encontró dañado por el polvo esto provoca un falso contacto, un calentamiento de cables esto se debe a la mala lubricación de los engranes, se encontró pintura dañada esto es a causa de un mal uso del torno.

El Torno paralelo se encuentra en un estado regular, con muy bajas expectativas de poder desempeñar las labores con una efectividad requerida, por lo que se recomienda realizar labores de mantenimiento lo más pronto posible.

Capítulo 5

MÉTODO PROPUESTO

5.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para diseñar el plan de Mantenimiento Predictivo de los equipos de la Estriadora y rectificadora BUHLER y al Torno paralelo THE SIDNEY, en Harinera de Chiapas S.A de C.V, se emplean una serie de técnicas e instrumentos tales como: La observación directa, las entrevistas y sobre todo los resultados de los análisis de las causas que provocaron que los equipos se encuentren en este estado.

5.1.1.- OBSERVACIÓN DIRECTA.

La observación directa permite conocer e identificar cada una de las actividades, tecnología, metodologías y procedimientos de mantenimiento realizados en la institución. Y hace evidente la detección de los equipos más críticos.

5.1.2.- ENTREVISTAS.

Estas se realizan a los supervisores de mantenimiento y personal que labora en la escuela con la finalidad de obtener una información no sesgada, precisa y detallada acerca de las fallas labores de mantenimiento y funcionamiento de los equipos, por medio de una serie de preguntas abiertas y aleatorias surgidas de las necesidades pertinentes a dudas o temas específicos, que permiten realizar un diagnóstico de la situación actual.

5.1.3.- REVISIÓN DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO.

La revisión de material bibliográfico, incluye la revisión de: manuales y catálogos suministrados por los proveedores, la revisión de textos de consulta e informes de pasantía con el fin de complementar los fundamentos teóricos del presente informe, la consulta a referencias electrónicas (Internet) y la revisión de planes de mantenimiento predictivos realizados a equipos similares, los cuales contribuyen a complementar la información y sustentar teóricamente la propuesta.

5.2. ANÁLISIS Y ALTERNATIVAS.

Para cumplir con los objetivos planteados en este estudio se realizan una serie de pasos que permiten la obtención de la información necesaria para la realización del plan de mantenimiento preventivo, los cuales son los siguientes:

- ❖ Primeramente se recolecta información técnica de los sistemas de mantenimiento para una rectificadora y torno.
- ❖ Se investiga los tipos de mantenimiento preventivos que se efectúan en equipos similares, utilizados en otras empresas.
- ❖ Se analiza la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.
- ❖ Se corrobora la criticidad de los distintos equipos.
- ❖ Se pone en marcha un análisis estadístico en función de las fallas y demoras presentadas por los equipos.
- ❖ Se efectúa un análisis de los operadores, en términos de capacidad y capacitación para realizar las labores de mantenimiento.
- ❖ Se determina la factibilidad de la realización de un programa de mantenimiento predictivo a los equipos.
- ❖ Se fijan para cada sistema estudiado, los valores límites y normales de aceptabilidad de las características o variables que se miden con el monitoreo.

- ❖ Se definen las inspecciones rutinarias y especiales de los equipos, y se diseñan los formatos de inspección tanto administrativos como de recolección de datos de campo.

5.3. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA ESTRIADORA Y RECTIFICADORA BUHLER.

El mantenimiento de equipo, se desarrolla una serie de sugerencias básicas, para mantener en buen estado la Estriadora y rectificadora BUHLER, y se hace responsable el operario del mismo, de dar el servicio de mantenimiento rutinario y preventivo; los cuales son los siguientes:

- ❖ Limpieza general, en la limpieza se recomienda diferentes tipos de limpiadores como Alkalinos, Detergentes, Solventes, Tinner, Gasolina y Soda caustica que son las sustancias necesarias para obtener el grado de limpieza requerido.
- ❖ Inspección visual del equipo detectar ruidos vibraciones o alguna alteración anormal.
- ❖ Lubricación de las mesas inferior y superior.
- ❖ Inspección del cableado eléctrico.
- ❖ Inspección detalla de los engranes y tornillos si de ser necesarios sustituirlos por nuevos.

- ❖ Cambio de aceite a la caja hidráulica.

- ❖ Inspección detallada de engranes y piezas de la caja hidráulica.

- ❖ Inspección de general de la tubería hidráulica por si presenta algún daño.

- ❖ Revisión y alineamiento de las motrices.

- ❖ Inspección y limpieza de la piedra rectificadora.

- ❖ Limpieza del sistema de refrigerante.

- ❖ Revisión de las motrices.

Realizando esta secuencia de pasos se mantendrá en condiciones favorables para el desempeño en su función de la Estriadora y rectificadora BUHLER, se corregirán fallos estos estos a su vez tendrá una maquina con un buen rendimiento.

Se recomienda anotar todas las actividades realizadas en una hoja de registro, previamente elaborada y detallada.

Para el análisis de la situación de los equipos de la institución, el diagrama de espina de pescado representa una herramienta efectiva.

5.4. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DEL TORNO PARALELO THE SIDNEY.

Para llevar a cabo de un buen mantenimiento de un torno en paralelo se debe seguir un proceso como está a continuación:

1. limpieza en general.
2. inspección visual (ruidos, vibraciones anormales, fugas de aceite refrigerante, conexiones eléctricas, etc.)
3. lubricaciones de los carros móviles y de las guías de deslizamiento
4. inspecciones de rodamientos en los cabezales en caso de fallas cambio de las mismas
5. Sustituciones de rodamientos del motor cabezal.
6. Inspección del cableado eléctrico del motor, en caso de averías cambiarlos
7. Geometría y alineamiento de los cabezales y torretas.
8. Nivelación.
9. Cambio o reparación de los husillos y sustitución de los rodamientos.
10. Reajusto de los regles cónicos de los carros.

11. Rectificado y rasqueteado de la bancada ejes Z y X.

12. Inspección y ajuste de bandas en caso de desgaste, agrietadas cambiar por otra.

13. Inspección de instalación eléctrica en caso de averías cambiar los componentes necesarios.

14. cambio de aceite y engrasar engranajes.

15. Limpiar la zona después de trabajar para que las virutas o rebabas no obstruya el funcionamiento de la máquina y que no se meta en los engranes.

17. Lubricar el interior de la maquina a través de unos puntos redondos donde se mete la punta del bote de aceite y así no haga más ruido de lo que deba y no falle.

18. Limpiar los engranes primero vas a desmontar el torno la parte que se encuentra atrás del chuck empieza a quitar las tuercas que se encuentran en cada esquinas y quitas la cubiertas.

19. si ves que obstruye algo el chuck primero asegúrate que la maquina este apagada y así no se llegase aprender y tener un accidente y luego prosigues y retiras el obstruyente

20. Dar una revisión general a los engranes suelen desgastarse se rompen los dientes y ya no hace bien su trabajo si se presenta una falla sustituirla por una pieza nueva.

21. El sin fin llega a desgastarse este se encuentra debajo de la bancada su solución de este es remplazarlo.

22. La cremallera desgastada esta engrana con un Piñón y hace mover el carro cuando se gira el volante manual si esta falla no se mueve el carro. Su solución es remplazarla.

23. La lubricación de las guías del torno es necesaria para un perfecto desplazamiento de los carros, en contrapunto y las lunetas.

24. Verificar la calidad de las bandas son necesarias en el caso de las revoluciones ya que si no se usa una buena marca puede no ser lo suficiente flexible y resistente causando un rompimiento fácil es necesario usar refrigerante al maquinar una pieza para disminuir la fricción y evitar que el material de corte o arranque de viruta se rompa o deforme

Siguiendo estos pasos puedes hacer que el funcionamiento del torno no falle y tenga una mayor duración por que la principal causa de fallas parte cuando no se le da limpieza a la máquina y fallan.

5.5 FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

La confiabilidad de los Programas de Mantenimiento generados, la determinan la eficacia y la eficiencia con que se ejecuten por parte de los encargados de realizarla.

Los programas están desarrollados para garantizar la optimización en el funcionamiento tanto de los equipos de la Estriadora y Rectificadora BUHLER Y del Torno paralelo THE SIDNEY, así que los resultados esperados al momento de la aplicación de los programas son: Eficiencia por parte de los equipos al momento de realizar su trabajo, disminución de los paros en los sistemas de producción, satisfacción de los clientes en el servicio, y sobretodo el darle el una operación formal y sistematizada a la institución.

El programa de mantenimiento de la Estriadora y Rectificadora BUHLER, se elabora para asegurar su funcionalidad y evitar las fallas y paros imprevistos, y determinando la secuencia de las actividades a realizar.

Y por último en lo que respecta al Torno paralelo THE SIGNEY, se desarrolla un programa con actividades específicas, considerando los cuatro aspectos fundamentales que se estudiaron y dieron causa al mal funcionamiento en que se encuentra.

5.5.1 Programa de Mantenimiento preventivo a la Estriadora y rectificadora BUHLER: (SEMESTRAL)

Actividades a realizar:		PROGRAMA de mantenimiento preventivo correspondiente a la Estriadora y Rectificadora BUHLER.												Año								
		Periodo de realización																				
N°		Evento	Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero		Febrero		
1	Realizar solicitud de trabajo para el mantenimiento.	P	■																	■		
		R																				
2	Inspección visual del equipo detectar ruidos vibraciones o alguna alteración anormal.	P	■																	■		
		R																				

Actividades a realizar:		PROGRAMA de mantenimiento preventivo correspondiente a la Estriadora y Rectificadora BUHLER.						Año	
		Periodo de realización							
N°		Evento	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
3	Lubricación de las mesas inferior y superior, cambio de aceite a la caja hidráulica,	P	■						■
		R							
4	Inspección detalla de los engranes, tornillos y de ser necesarios sustituirlos por nuevos.	P	■						■
		R							

5.5.2 Programa de Mantenimiento preventivo para el Torno Paralelo THE SIDNEY: (TRIMESTRAL)

Actividades a realizar:	PROGRAMA de mantenimiento preventivo correspondiente al Torno paralelo THE SIDNEY.						Año	
	Periodo de realización							
	evento	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	febrero
N°								
1	Hacer la solicitud de trabajo para el mantenimiento.	P	■					
		R						
2	Inspección visual del equipo detectar ruidos vibraciones o alguna alteración anormal.	P	■					
		R						

Capítulo 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES.

Del desarrollo y análisis del estudio efectuado, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ❖ La implementación del programa de mantenimiento preventivo enfocado hacia el análisis de los equipos, será una herramienta imprescindible que permitirá conocer el estado técnico de los sistemas de cada máquina.
- ❖ La causa que origina mayores demoras en la ejecución del mantenimiento de los equipos, es la falta de un plan de mantenimiento.
- ❖ las averías no se puede eliminar en su totalidad por lo que siempre se presentaran por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programado un paro, para que esa falla no se repita.
- ❖ El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las áreas y ambientes de trabajo con adecuado orden y limpieza.
- ❖ Se elaboró el plan de mantenimiento preventivo para los torno paralelo THE SIDNEY y Estriadora y Rectificadora BHUELER, que va a servir para mejorar el funcionamiento de los equipos, así como también aumentar la productividad y la eficiencia de las máquinas herramientas.

6.2. RECOMENDACIONES.

En función del análisis y conclusiones que se obtuvieron con este estudio se recomienda las acciones siguientes:

- ❖ El operador se debe encargar de la inspección y manutención de los equipos diariamente ya que es el mismo que debe reportar y detectar alguna avería.
- ❖ Implementar un plan de mantenimiento para tener un control y dar un mejor rendimiento a los equipos.
- ❖ Capacitar a los técnicos de mantenimiento y darles a conocer la información necesaria de las condiciones de máquina y dar una plática del plan de mantenimiento preventivo.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

IGOR J. KARASSIK. WILLIAM C. KRUTZSCH, WARREN H. FRASER. (2002) Manual de Bombas. **“Diseño, aplicación, especificaciones, operación y mantenimiento.”** McGraw-Hill México.

NEWBROUGH, E. (1997). **“Administración de mantenimiento industrial.”** Organización, motivación y control en el mantenimiento industrial. México Editorial Diana.

DUERTO SHEYLA (2001), **"Programa de Mantenimiento para el Control de Equipos, Trabajos y Gestión en la Industria Cárnica"**, Trabajo de posgrado, Maracaibo, Venezuela.

Manual de operaciones de la Estriadora y Rectificadora BUHLER.

Manual de operaciones del Torno paralelo.

GATICA A., Rodolfo R. **“Mantenimiento Industrial: Manual de Operación y Administración”**. Trillas México 2000.

EDGAR PINA. **“Las estrategias de las 5s”**.Control de la postura Venezuela.



GARCIA P., Olivero. **“Administración y Gerencia de Mantenimiento Industrial”**. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Duitama1992.

Anexos.

Equipo de Estriadora y Rectificadora BHULER







Equipo de Torno THE SIDNEY.





OPERADOR DEL TORNO



