



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.

Programa Educativo Ingeniería en Mantenimiento área  
Industrial.

Reporte que para obtener el título de ingeniería en  
Mantenimiento área Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa:

Talleres y Servicios Agroindustriales Gomes S. A de C.V.  
“TYSAGSA”.

Nombre del Proyecto:

Mantenimiento preventivo y correctivo a bombas sumergidas de  
pantógrafo CNC.

Presenta:

Alejandro Sorcia Marquez.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.

Programa Educativo Ingeniería en Mantenimiento área  
Industrial

Nombre del Asesor Industrial:

Ing. Marcos Gonzalo Gómez Hernández.

Nombre del Asesor Académico:

Ing. Rene Aurelio González Sánchez.

Nombre del Alumno:

Alejandro Sorcia Marquez.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios por darme vida y salud para cumplir esta meta tan importante en mi vida.

Agradezco mi madre la señora Guillermina Sorcia Marquez, la persona que durante toda mi vida me ha apoyado incondicionalmente, hemos sufrido juntos, hemos reído juntos, pero sobre todas las cosas siempre hemos estado juntos, mi madre me ha enseñado el valor de la vida sus buenos consejos me han permitido seguir por el buen camino, he disfrutado cada momento de estar a su lado, me ha apoyado durante mi formación académica y gracias a ello estoy completando esta nueva etapa que comencé hace 4 años en la carrera de Mantenimiento Industrial, gracias por todo el apoyo brindado madre mía. Reitero mi agradecimiento y sé que contare en toda ocasión con ella gracias madre mía.

Agradezco a la familia Nieto Rodríguez por el gran apoyo que me han brindado. Pero sobre todo el apoyo de mi esposa Ariana que gracias a sus consejos y el apoyo incondicional brindado durante mi formación académica he finalizado esta etapa.

Así mismo agradezco el apoyo incondicional de la familia flores por los buenos consejos y el gran apoyo que me brindaron junto a mi madre, durante mi formación académica y durante mi vida gracias por todo.

Agradezco a la empresa TYSAGSA. S. A. Que me abrió las puertas de la empresa para poder realizar este proyecto con apoyo del ING. Marcos Gonzalo Gómez Hernández, sus asesorías, su tiempo y toda la información que proporciono para apoyarme a realizar dicho proyecto gracias.

Quiero dar un agradecimiento especial al profesor. Ingeniero Rene Aurelio González Sánchez, que durante este proyecto fue una pieza incondicional para poder realizarlo gracias por todo su apoyo, sus asesorías, atenciones prestadas, pero sobre todo por la gran paciencia que tuvo durante el desarrollo de mi estadía gracias ingeniero.

Agradezco a la universidad tecnología del centro de Veracruz (UTCv) por permitir terminar mis estudios como ingeniero en mantenimiento industrial dentro de su institución.

## RESUMEN

En la empresa talleres y servicios agroindustriales Gómez S. A de C.V. (TYSAGSA), que se dedica a diversos servicios entre ellos la fabricación de piezas de ensamblaje para fertilizadoras, dicha empresa cuenta con diversas máquinas y herramientas para la elaboración de piezas de ensamblaje, esto hace que la empresa este en desarrollo y tenga una demanda de producción ideal. En un turno normal de trabajo la empresa produce diversos tipos de piezas para fertilizadoras, para ello ocupan diferentes maquinas, equipos y herramientas.

Una de estas máquinas u herramientas es el pantógrafo CNC para router que produce piezas mediante el desbaste, o corte de placas “materiales” entre ellos la madera, plásticos duros, etc, esta máquina no ha operado en un periodo aproximado de dos semanas.

Un operador en un turno normal de trabajo, al iniciar el funcionamiento de la máquina nota una baja importante en el rendimiento de dicho equipo y un sobrecalentamiento en el splindle o router generando que el equipo trabaje a marcha forzada disminuyendo así la producción, tras una inspección visual el operador determina que el equipo tiene que parar en su totalidad para un análisis. Determina que la el splindle se sobrecalienta por falta de lubricación, la bomba encargada de mantener el splindle lubricado no está funcionando adecuadamente. Requiriendo así un mantenimiento preventivo y correctivo para poder operar el equipo nueva mente.

Una vez implementado dicho mantenimiento se pretende erradicar el problema y aumentar la producción así como también alargar la vida útil de dicho equipo mejorando los estándares de producción y aumentando los niveles de satisfacción de la empresa mejorando así mismo la entrega de piezas terminadas.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN

En la industria hay diferentes tipos de equipos y maquinarias que son utilizadas para la manufactura de piezas, dichas maquinas tienen un periodo de utilidad dependiendo el uso y desgaste que estas tengan. Con la finalidad de darle a su equipo la mayor vida útil de trabajo posible, es importante seguir las recomendaciones de mantenimiento en equipos cuya labor principal es cortar materiales mediante desgaste, algunos equipos generan polvo y virutas que durante su uso cotidiano se acumulan, sobre algunas partes que tienen movimiento dentro de las máquinas, esto hace referencia a los equipos que trabajan este tipo de material, para ello es necesario establecer periodos de mantenimiento para el equipo o la maquina dichos periodos pueden alargarse o acortarse de acuerdo a la cantidad de uso. Como promedio de uso son 8 horas diarias 6 días de la semana, por lo que el usuario debe incrementar los periodos de mantenimiento proporcionalmente si a si fuere necesario.

Mantenimiento preventivo a PANTÓGRAFO CNC PARA ROUTER, ha sido dividido en dos etapas.

- Mantenimiento diario o frecuente:  
Como su nombre lo indica se lleva a cabo diariamente los días que la maquina vaya a hacer ocupada y también si la maquina ha estado parada algunos días.
- Mantenimiento mensual o periódico:  
Se lleva a cabo en las partes más escondidas de la maquina en las cuales no reciben tanto polvo y están menos sometidas al desgaste.

Mantenimiento correctivo a bombas sumergidas de agua de pantógrafo cnc reparación y/o reemplazo de bombas de agua.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Un equipo que no ha sido utilizado en un periodo de dos a tres semanas, en un turno normal de ocho horas diarias, al iniciar a operar el equipo para la fabricación de piezas para una fertilizadora. Una maquina pantógrafo CNC para router observan que este equipo opera de forma incorrecta, un operador determina que dicho equipo está trabajando a marcha forzada, tras un análisis visual determino que el SPINDLE o “cortador” se sobrecalentó, durante la inspección se observó que la manguera de lubricación y enfriamiento no cumplía su función principal, circular agua para mantener lubricado el spindle y mantenerlo a una temperatura ideal para trabajar, al detener el equipo y revisar la maquina se observó que la bomba de agua encargada de mantener lubricado el spindle y en circulación el agua, no estaba operando adecuadamente. Dicho problema en el equipo afecta su rendimiento y disminuye la producción de la empresa.

## 1.2 OBJETIVO GENERAL.

Realizar un mantenimiento preventivo oportuno y un mantenimiento correctivo adecuado, remplazando la bomba de agua sumergida en pantógrafo cnc para router, se pretende mejorar la calidad de trabajo de dicho equipo y alargar el tiempo de vida útil de la máquina así como también aumentar la producción dentro de la empresa.

### 1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Reconocer el área de trabajo.
- Implementar mantenimiento preventivo a mesa de pantógrafo CNC para router.
- Implementar mantenimiento correctivo a bombas sumergidas de pantógrafo CNC para router.
- Realizar pruebas piloto.

## 1.3 ESTRATEGIAS.

- Realizar pruebas en el equipo para determinar daños.
- Realizar los mantenimientos de acuerdo a los manuales proporcionados por el proveedor del equipo.

#### 1.4 METAS.

- Aumentar la satisfacción dentro de la empresa
- Mejorar la producción.
- Mejorar las condiciones de operar el equipo.
- Reducir gastos por paros no programados.

#### 1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El presente proyecto traerá consigo un cambio de conceptos dentro de la empresa aumentando la productividad en equipos de este tipo “pantógrafos CNC para router”. Se propone realizar labores de mantenimiento a dichos equipos de acuerdo a su uso.

#### 1.6 ¿CÓMO Y CUÁNDO SE REALIZÓ?

El proyecto se realizó en un tiempo estimado de cinco a siete periodos, de quince a veinte días aproximadamente cada periodo, en la empresa “TYSAGSA”.

- Recorrido de las instalaciones y el área.
- Documentación de datos y observaciones.
- Mantenimiento preventivo a pantógrafo CNC para router.
- Mantenimiento correctivo a bombas de agua sumergibles de pantógrafo CNC para router.
- Aplicación de pruebas piloto.
- Entrega de pantógrafo CNC para router en operación.
- Entrega de documentación final.

#### 1.7 LIMITACIONES.

- Dentro del quipo solo se repara una pieza.
- Se dará mantenimiento preventivo solo con los manuales proporcionados por el proveedor.
- No se podrá modificar ni mover ninguna otra pieza de la que se indica.

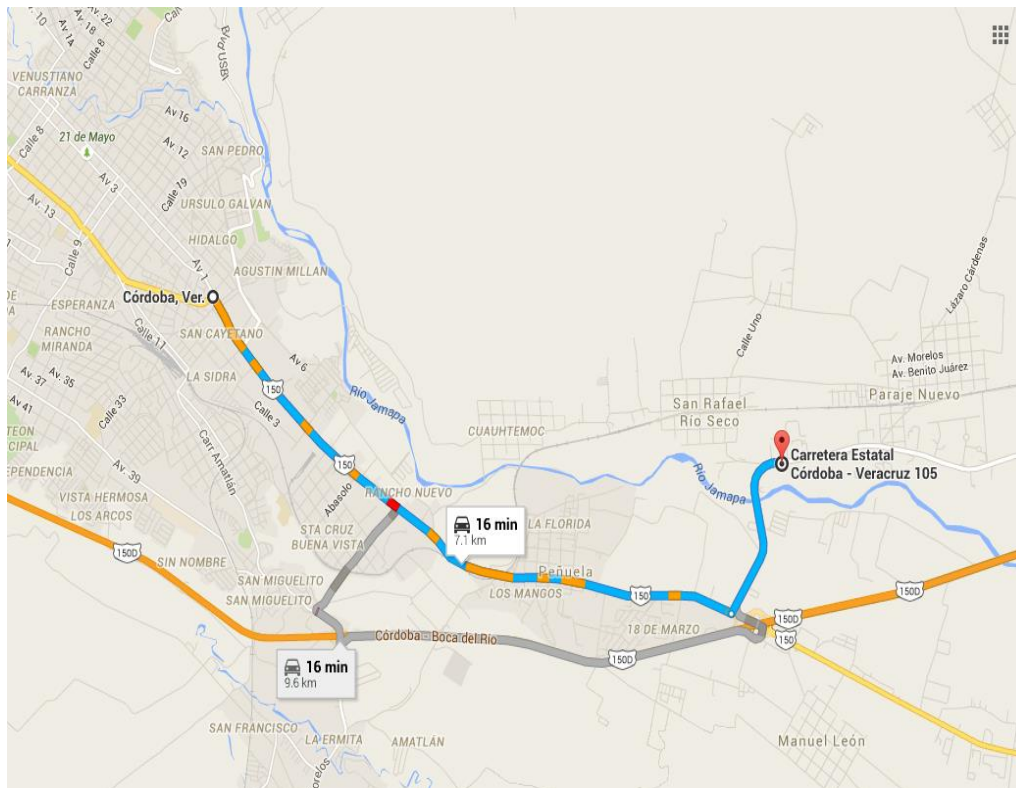
#### 1.8 ALCANCES.

- Cambiar los servicios brindados a la empresa.
- Disminuir los tiempos muertos.
- Aumentar la calidad de los productos

## CAPÍTULO 2 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.

TALLERES Y SERVICIOS AGROINDUSTRIALES GÓMEZ S.A. DE C.V. "TYSAGSA".

- Dirección: Carretera federal a potero nuevo. Domicilio conocido el oasis congregación rio seco municipio de Amatlan de los reyes Veracruz. Tel (01 271)73 2 81 00.



- Giro de la empresa: Agroindustrial.
- Tamaño de la empresa: Mediana.
- Tipo de empresa: privada.



- Misión: Ser una empresa líder en el desarrollo, innovación y mercadeo para la manufactura de equipos agrícolas e industriales y a si satisfacer las necesidades de la Agroindustria Nacional.
- Visión: Ser una empresa líder, reconocida por su dinamismo en el desarrollo e innovación de equipos agrícolas e industriales.
- Política de calidad: La calidad de nuestros productos, equipos y servicios deben satisfacer las necesidades y requerimientos acordados con nuestros clientes, buscando la mejora continua de nuestros procesos de manufactura y servicio.
- Link de la empresa TYSAGSA. <http://www.tysagsa.com.mx/>
- Servicios y Productos.
  1. Renta de equipo.
  2. Asesoría.
  3. Diseño.
  4. Mantenimiento.
  5. Refacciones.

## CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO

### 3.1 ANTECEDENTES.

En la vida cotidiana los seres humanos han adaptado un sistema de trabajo que implica máquinas automatizadas o semi automatizadas para la fabricación de ciertos productos, pueden ser en una sola pieza o en conjunto de varias. Esto depende de la capacidad de transformar materia prima en las piezas necesarias para generar un producto.

La “manufactura” es un aspecto importante en el desarrollo de piezas o productos. Para generar una “mesa de pantógrafo cnc para router”, es necesario tener un proceso de manufactura para obtener la maquinaria, esta máquina o equipo es capaz de transformar una pieza o un conjunto de varias piezas, siendo ensambladas para generar un producto.

#### 3.1.1 LA MANUFACTURA.

Manufactura (del latín manus, mano y factura, hechura) consiste en la transformación de materias primas en productos terminados para su distribución y consumo. La manufactura tiene su origen entre los años 5000 y los 4000 a.C. en donde el ser humano primitivo manejaba materiales para cazar, vestirse o dibujar en cavernas utilizando materiales como la madera, la piedra y los cerámicos.

En los años 600 y 800 d.C. con la producción de acero, la manufactura comenzó a tomar nuevos horizontes desarrollando nuevos productos con la extracción de nuevos materiales como los no ferrosos. La manufactura moderna surge alrededor de 1780 con la revolución industrial británica expandiéndose a todo el mundo.

En las últimas décadas con el arribo de tecnologías computacionales con mayor accesibilidad para todo ser humano los sistemas de diseño y manufactura han avanzado de forma considerable. Donde surgen nuevas herramientas y nuevas maquinarias para aumentar la producción y mejorar la calidad de algunos productos una de estas máquinas son los pantógrafos o mesa de pantógrafo cnc para router.

### 3.2 EL PANTÓGRAFO.

De las raíces del griego dibujo o imagen) es un mecanismo que se basa en las propiedades de los paralelogramos, moviéndose con respecto a un punto fijo (pivote).

Su teoría se describe a los principios de Descartes sobre los paralelogramos y fue ideado en 1603 por el sacerdote jesuita germano Christopher Scheiner, tiene diversas aplicaciones entre las que se encuentran el pantógrafo de oxicorte, pantógrafo de ferrocarril o pantógrafo para router. Este último tiene varios procesos de manufactura para crear o modificar piezas.

### 3.3 PROCESO DE MAQUINADO.

Existe una gran cantidad de procesos de maquinado, los cuales se pueden clasificar en dos grupos:

- Maquinado convencional: Dentro del maquinado convencional se encuentran los procesos de desprendimiento de viruta. Algunos ejemplos de procesos de maquinado convencional son: el torneado, mandrilado, taladrado, fresado, cepillado, escariado, rectificado.
- Maquinado avanzado: Involucran métodos de corte con procesos químicos o utilizando rayos láser. Los procesos de maquinado avanzado son: maquinado químico, maquinado eléctrico, maquinado electroquímico, maquinado por rayo de alta energía, maquinado por chorro de agua.

Dentro del maquinado convencional existen diversos factores que influyen la operación de mesa de pantógrafo cnc para router, estos factores involucran tanto a la herramienta de corte como a la máquina. La velocidad de corte, la profundidad de corte, el avance y el fluido de corte. Estos afectan directamente a la herramienta con la que se está trabajando, ya que de estas características depende la vida útil de la misma. El ángulo de corte de la herramienta, las características de la viruta y la temperatura, además de influir en las propiedades de la herramienta también actúan sobre el corte y el acabado de la pieza.

### 3.4. A CONTINUACIÓN SE DESCRIBEN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA POR ARRANQUE DE VIRUTA MÁS COMUNES.

#### 3.4.1 TORNEADO:

El proceso de torneado tiene la capacidad de producir piezas de geometrías circulares, es uno de los procesos más básicos de maquinado ya que comprende el uso de herramientas de corte de un solo punto, es decir la herramienta solo utiliza un filo para realizar el corte de material. Con un torno, se puede realizar diferentes tipos de corte como lo son: torneado, careado o refrentado, perforado, taladrado, tronzado, roscado y moleteado. Cada uno de estos procesos requiere diferentes tipos de herramientas, diferentes velocidades de avance y producen diferentes fuerzas de corte. Para llevar a cabo un proceso de torneado es necesario iniciar con un desbaste en la superficie de la pieza de trabajo aplicando altas velocidades y grandes profundidades de corte pero con poca consideración en las tolerancias, después le procede una operación de acabado, en donde el avance y la profundidad de corte son más bajos pero las tolerancias dimensionales son muy altas.

El fluido de corte es un aspecto importante en cualquier operación de maquinado, ya que este tiene la función de disminuir temperatura entre la pieza y la herramienta, es decir, funcionar como refrigerante y además tiene la tarea de lubricar el proceso de desprendimiento de viruta.

#### 3.4.2. FRESADO.

El proceso de fresado es aquel en el que una herramienta multifilo (cortador o fresa), mediante un movimiento rotatorio retira material mientras avanza a lo largo de diversos ejes respecto de la pieza de trabajo, todo esto incluyendo diversas operaciones de maquinado demasiado versátiles. El cortador o fresa puede contar con 2 o más filos o dientes, de forma helicoidal o recta, los cuales producen una acción ortogonal u oblicua respectivamente, los cortadores helicoidales son utilizados con mayor frecuencia debido a que cada diente corta de forma parcial conforme va girando y avanzando. Dentro del proceso de fresado existen diferentes formas para realizar el corte de material, es por esto que dicho proceso se puede clasificar en tres tipos:

- Fresado periférico.
- Fresado frontal.

### 3.4.3 FRESADO FRONTAL.

El fresado frontal es la operación de corte más común en el uso de corte por fresadora, esto debido a su versatilidad y la capacidad para producir diversos perfiles y superficies curvadas. El cortador o fresa frontal tiene un zanco recto o cónico el cual es montado en el husillo de la fresadora, al igual que el proceso de careado, la cortadora gira de forma perpendicular a la superficie de la pieza de trabajo. Los cortadores o fresas pueden ser de punta esférica o recta los cuales provocan el acabado del maquinado por ejemplo, los cortadores de punta esférica producen superficies esculpidas, las cuales son usadas en el maquinado de matrices y moldes para inyección.

### 3.4.4 OTROS TIPOS DE FRESADO.

A demás de las operaciones de fresado antes mencionadas también existen otras operaciones particulares para generar diferentes formas a la superficie del material, estas operaciones son:

- Fresado combinado de fresas paralelas.
- Fresado de forma.
- Acanalado.
- Cortado.

### 3.5 TIPOS DE FRESADORAS.

Como ya se había mencionado con anterioridad, la fresadora es una de las máquinas-herramienta más versátil y útil, la primera fue construida en el año de 1820 por Eli Whitney. En la actualidad existen diversos tipos de fresadoras cada una con diferentes características, sin embargo, en los últimos años los centros de maquinado las han ido remplazando. La mayoría de las fresadoras cuentan con piezas similares entre ellas, las cuales tienen una función principal dentro de la operación de maquinado, estas piezas son: la mesa de trabajo, que es donde se sujeta el material a maquinar, el carro, es aquel que soporta la mesa de trabajo y al mismo tiempo proporciona ciertos movimientos lineales al maquinado, el cabezal es el que contiene al husillo, y el sujetador del cortador, es aquí donde se proporciona el movimiento rotacional al cortador. Dentro de las fresadoras más comunes se encuentra.

- La fresadora de tipo columna y codo, en donde el cortador es montado en el husillo, el cual puede ser horizontal o vertical, ya sea para fresado periférico o para fresado de careado y frontal respectivamente.

- Las fresadoras de tipo bancada tienen la propiedad de ser de alta rigidez, ya que la mesa de trabajo está sujeta a una bancada, de tal forma que solo puede moverse en una sola dirección, comúnmente este tipo de fresadora es usada en trabajos de alta producción.
- Las máquinas de control numérico por computadora (CNC) están remplazando con rapidez a las fresadoras manuales, ya que son más versátiles y tienen la característica de poder realizar diferentes operaciones además del fresado, como lo son: taladrar, mandrilar y machuelear, todo esto con una precisión repetitiva.

### 3.6 ROUTER MANUAL.

Un Router también conocido como rebajadora, es una herramienta eléctrica usada en trabajos de carpintería y artesanías, tiene la función de cortar material por medio de una herramienta de corte giratoria parecido al de una maquina fresadora pero de carácter manual y a menor escala, también es utilizada para generar diferentes tipos de relieves sobre materiales como madera o polímeros, para realizar cada uno de estos trabajos se requiere un tipo de herramienta o cortador en especial. Las herramientas, máquinas y tecnologías, tienden a evolucionar con el tiempo y el router manual no se puede quedar atrás, ya en los últimos años empresas fabricantes de herramientas manuales están desarrollando nuevas formas de acoplar los cortadores al router, de tal forma que el uso de herramientas sea fácil y en menos tiempo.

### 3.7 ROUTER CNC.

El router es comúnmente utilizado de forma manual para trabajos artesanales, sin embargo existe un aditamento conocido como mesa del router, la cual es utilizada para trabajos de mayor precisión, ya que al trabajar a altas revoluciones es común que la precisión disminuya debido a tres factores: al movimiento del router, al movimiento de la pieza de trabajo o a las vibraciones resultado del contacto y corte entre el material y la herramienta. La función principal de una mesa para router es fijar al router en una posición vertical, en la mayoría de las mesas comerciales el router es fijado en la parte de abajo de la mesa, dejando salir solo al cortador por un orificio en la misma además, permite alinear el material en una sola posición y deslizarlo a lo largo de mesa para dejar que el cortador realice su función la mesa de corte puede ser considerada como precursora de un router automatizado, esto con la finalidad de poder realizar trabajos similares al de una máquina-herramienta de control numérico, en donde se desarrollan operaciones de fresado, torneado, taladrado, entre otras,

pero con la particularidad de solo realizar trabajos de fresado con materiales cuya dureza no necesite motores de gran potencia para poder ser maquinados y con un costo considerablemente bajo en comparación con las grandes máquinas-herramienta, utilizando una precisión muy cercana a la de los centros de maquinado.

### 3.7.1 LAS MÁQUINAS CNC.

Todas ellas tienen cuatro características en común:

- Un programa.
- Un controlador.
- Una máquina-herramienta.
- Una estructura que la soporte Cada una de estas características cumple con una función importante dentro del sistema general en la operación de maquinado de piezas.

### 3.7.2 ROUTER CNC.

Está constituido básicamente por 11 componentes, los cuales se pueden dividir en 3 sistemas principales que deben trabajar en conjunto, esto para asegurar su óptimo funcionamiento:

Sistema mecánico y estructura del router.

- Mesa de trabajo.
- Movimientos del router.
- Fijación de material.

Sistema de accionamiento.

- Ejes de desplazamiento.
- Fijación de la herramienta manual.
- Sistema de automatización y control.
- Controladores.
- Programación de control numérico.
- Maquinaria de corte.
- Router manual.
- Herramienta de corte.
- Parámetros de corte.

## **PARTES DEL EQUIPO “MESA CNC PARA ROUTER”.**

**(Figuras 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5)**

*ANKO.*

- Estructura niveladores cables.
- Pedestal de control.
- Pc de Control.
- Carriles.
- Eje Y.
- Eje X.
- Eje Z, Ubicación del spindle.
- Tablado o área de trabajo.

**Fig. 1.1. Mesa de de router cnc.**

**Fig. 1.3. Equipo de control.**

- Monitor.
- Teclado.
- Mouse.

**Bomba semi sumergibles CP1-115v.**

- Código: 540005.
- Modelo: CP1-115V.
- Marca: Little giant.



#### CARACTERÍSTICAS:

- Protección térmica contra sobrecarga.
- Motor para trabajo pesado con ventilador, con cojinetes en manga sinterizada sobredimensionados y bobinas a prueba de humedad.
- Para aplicaciones de enfriamiento residencial y comercial.
- Cable de 4' con clavija de 3 puntas.
- Protección térmica.
- Temperatura del líquido hasta 120° F.
- 115/127 Voltios.

#### DESCRIPCIÓN:

- Motor: Para trabajo pesado con ventilador.
- Carcasa: Termoplástico resistente a llamas.
- Cubierta: Termoplástico resistente a llamas.
- Voluta: Termoplástico resistente a llamas.
- Impulsor: De Poliéster.
- Soporte para montaje: Acero galvanizado.

## CAPÍTULO 4 DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA.

### 4.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MESA DE PANTÓGRAFO CNC PARA ROUTER.

#### MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de las fallas. El propósito de este tipo de mantenimiento es evitar las fallas, manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en operación a los niveles y eficiencia deseados. La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los equipos, detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

Las ventajas más destacadas que este mantenimiento ofrece, se mencionan las siguientes:

- Los equipos operan en mejores condiciones de seguridad.
- Disminución del tiempo muerto “tiempo de parada de equipos/máquinas”.
- Mayor duración de los equipos e instalaciones.
- Reducción del mantenimiento correctivo.

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo, es necesario:

- Crear un inventario técnico de equipos, con manuales, planos y características de cada equipo.
- Desarrollar los procedimientos técnicos y listados de trabajos a efectuar periódicamente.
- Crear un calendario de control de frecuencias de aplicación del mantenimiento preventivo, indicando exactamente la fecha de ejecución.
- Registrar reparaciones, repuestos y costos que ayuden a planificar.

## Mantenimiento preventivo y correctivo a bombas sumergidas de pantógrafo CNC.

---

El mantenimiento preventivo que se aplica al pantógrafo cnc para router de la marca ANKO modelo 4x10-RH3D, ha sido dividido en dos etapas.

- **Mantenimiento diario o frecuente:**  
Como su nombre lo indica se lleva a cabo diariamente los días que la maquina se encuentre en opercion y también si la maquina ha estado parada algunos días.
- **Mantenimiento mensual o periódico:**  
Se lleva a cabo en las partes más escondidas de la máquina, en las cuales no reciben tanto polvo y están menos sometidas al desgaste.

### 4.2 MANTENIMIENTO DIARIO O FRECUENTE.

Este mantenimiento está basado en las partes deslizantes y que son susceptibles de recibir mucho polvo y virutas por su ubicación. Las partes más importantes son las guías lineales del eje X.

Utilizando una estopa nueva, o una franela limpia o también puede ser una gasa de curación, pasar suavemente retirando las acumulaciones de polvo y grasa sobre las guías, nunca usar solventes o ningún tipo de material abrasivo o jabonoso.



**Fig. 1.6.**

Inmediatamente después utilice estopa, franela o gasa remojada en aceite automotriz nuevo y limpio de tipo común para impregnar la superficie cromada con el lubricante,

es importante alcanzar todo el largo de las guías por la parte superior e inferior delantera y trasera. (Como lo muestra en la fig. 1.6).

Del mismo modo anterior siga el procedimiento para limpiar el husillo, en este caso es importante limpiar entre las espiras del husillo, puede hacerlo girar con la mano para limpiar la parte trasera, no utilice pinzas u otra herramienta que pueda rayar el husillo.

Mantenimiento autónomo a pantógrafo cnc.	NECESARIO
Limpeza de mesa de trabajo o mese de apoyo.	Cada vez que se ocupa el equipo.
Limpeza de rodillos.	Cada vez que se ocupa el equipo.
Limpeza de router o splindle.	Cada vez que se ocupe el equipo.
Lubricación de cadenas transportadoras	Cada vez que se ocupe el equipo.
Lubricación de bandas transportadoras.	Cada vez que se ocupe el equipo.
Cambio de brocas desbastadoras.	Cada vez que se ocupe el equipo.

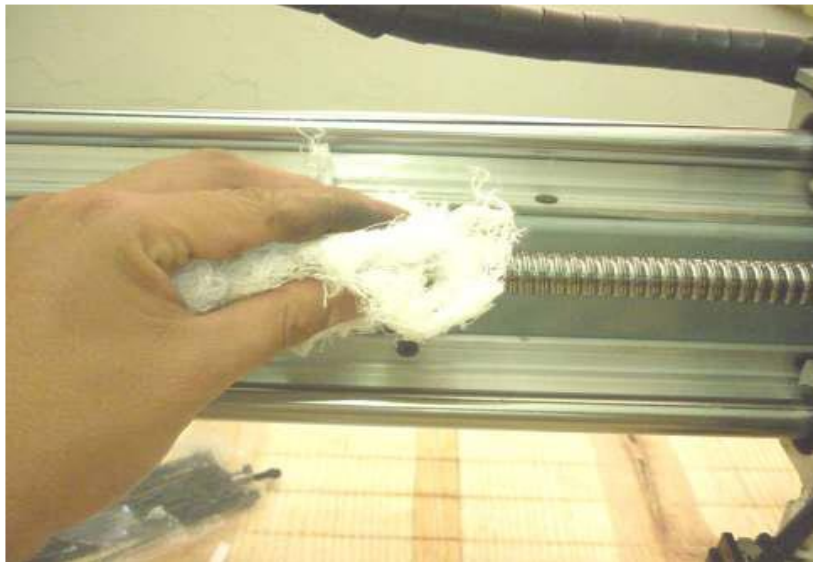


Fig. 1.7

Inmediatamente después utilice estopa franela o gasa remojada en aceite automotriz común para impregnar la superficie cromada con el lubricante es importante alcanzar todo el largo y hacerlo girar para lubricar la parte que quedo atrás.( como lo muestra en la fig. 1.7).

- Retire cualquier pelusa o hilo que pudiera haber dejado la estopa o trapo.
- Seguir con el mismo procedimiento de los pasos anteriores con las correderas y husillos de los ejes Y y Z respectivamente

### 4.3 MANTENIMIENTO MENSUAL O PERIÓDICO.

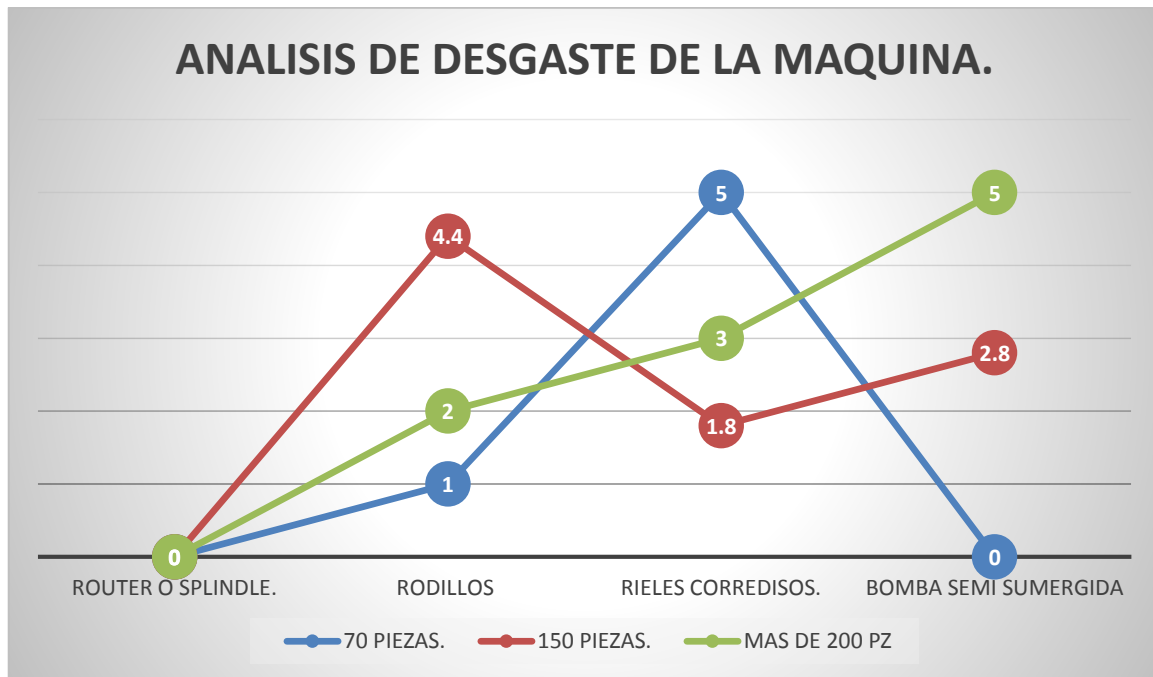
Este mantenimiento es para las partes que son más difíciles de alcanzar y que requieren más tiempo para llevarlo a cabo y se da por periodos o cada mes.

En la cara de los rodamientos axiales suele acumularse mucha suciedad de polvo con grasa, es importante retirar esa mugre ya sea con una estopa, introduciéndola con la goma de un lápiz por el lado de la goma o con hisopo o coconete de algodón, nunca usar varillas o palos duros que puedan dañar el sello de hule que protege el interior del rodamiento.



**Fig. 1.8.**

También utilizando aire comprimido ya sea de una compresora o de lata es necesario soplear el polvo que se ha acumulado en toda la máquina, pero principalmente en el ventilador del spindle, el ventilador del pedestal de control, sobre los motores de los ejes, el teclado, el mouse y el monitor. Posterior a este mantenimiento, es indispensable que se realice un mantenimiento diario.



El contenido de esta tabla contiene el desgaste de algunos componentes importantes del pantógrafo cnc mostrando así el funcionamiento en la producción de piezas.

#### 4.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Es el mantenimiento que se lleva a cabo, cuando la función a corregir es indispensable para el buen funcionamiento de la línea de producción. Para este tipo de mantenimiento, se detiene la máquina se da aviso a el equipo de mantenimiento y se repara el daño. El mantenimiento correctivo, comprende las actividades de todo tipo, encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano o corto plazo.

Las acciones más comunes que se realizan son:

- Modificación de elementos de las máquinas.
- Modificación de alternativas en los procesos.
- Cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación.

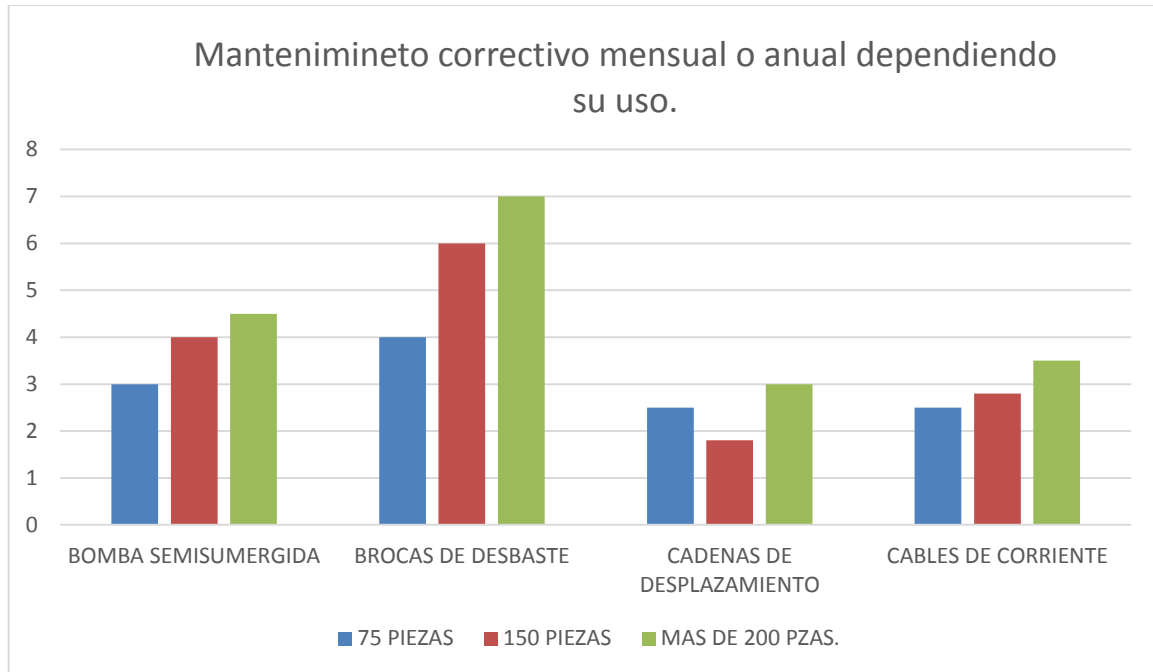
Observación: Durante el proceso de mantenimiento correctivo se observó que el motor de la bomba no giraba libremente “estaba trabado el motor” costando trabajo realizar un giro de 360°.

- Desconecte la bomba de la red eléctrica.
- Desarme con cuidado la bomba quitando las placas que cubren el motor.
- Retire el filtro o cedazo.
- Quite la tapa inferior, use una solución detergente suave, lave las cavidades interiores del impulsor y verifique que éste gire libremente.
- Lubrique suavemente con líquido proporcionado por el fabricante partes que estén atoradas o inmóviles esto con la finalidad que poder darles otra vez la movilidad que requiere.
- Asegúrese de usar filtro o cedazo nuevo para proteger a la bomba de posibles sólidos, fibras o partículas contaminantes.
- Limpie perfectamente el depósito de agua.

Proceso de reinstalación

- La bomba debe ser reinstalada verticalmente. La posición vertical de la bomba evita que entre el agua a su interior. Asegúrese de que el plano horizontal salga de la base del motor eléctrico por encima de 3 cm.
- La bomba no debe instalarse a la intemperie. Evite que le entre agua dentro del motor, podría ocasionar un corto circuito.
- La temperatura del fluido en esta bomba deberá ser menor a 60°C, y no menor de 40°C “temperatura ambiente”.
- En caso de que la línea de conexión (cable y/o tomacorriente) presente algún daño, esta debe ser reemplazada por el fabricante, su agente de servicio o personal calificado para evitar cualquier riesgo.
- El líquido a bombear no debe tener sólidos “pegajosos”, fibras textiles, etc.
- Antes de instalar y utilizar. Revise que la rotación de giro del motor eléctrico se realice libremente (que no se encuentre obstruido dicho giro).

## Mantenimiento preventivo y correctivo a bombas sumergidas de pantógrafo CNC.



La siguiente tabla contiene la información del tipo de mantenimiento correctivo y las veces que son necesarias cambiar o reemplazar los elementos.



## CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES.

De acuerdo con el mantenimiento proporcionado a la maquina mesa de pantógrafo cnc para router se logró la mejora de la bomba semi- sumergida reparándola y dando mantenimiento a todo el equipo en general.

De esta forma durante el proceso de mantenimiento se logró la manipulación de dicha maquina “se aprendió a utilizar el pantógrafo”.

### 5.1 Resultados.

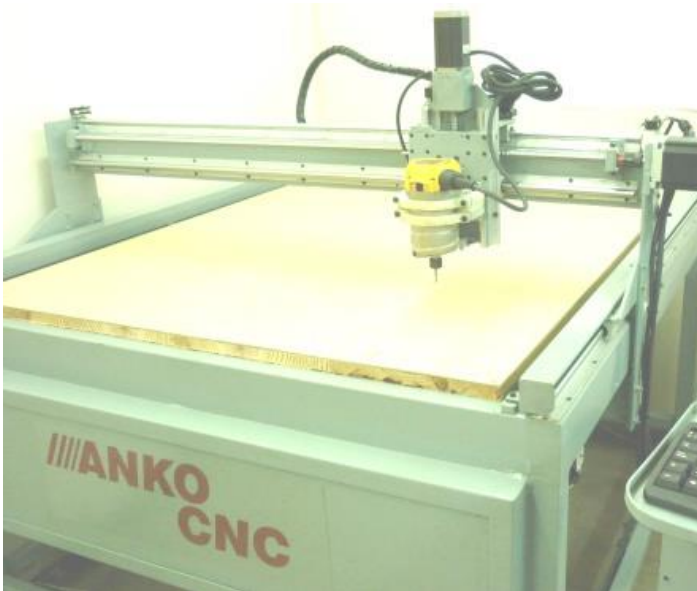
Con la mejora de la bomba encargada de lubricar el pantógrafo y hacer que el trabajo sea más fácil, así como también dándole un mantenimiento preventivo oportuno y adecuado se han evitado paros de emergencia inesperados, a si también evitando los retrasos en los procesos de producción y entrega de piezas maquinadas. Durante pruebas realizadas no se observan alteraciones ni variaciones en el proceso de producción.

## ANEXOS

### Partes del router.



Fig. 1.



**Fig. 1.1.** Mesa de de router cnc.



**Fig. 1.2.** router.



**Fig. 1.4**  
Interfaz de control tipo pedestal.



**Fig. 1.5**  
Llave para boquilla del router.

## BIBLIOGRAFÍA.

- [info@ankocnc.com.mx](mailto:info@ankocnc.com.mx)
- [www.ankocnc.com.mx](http://www.ankocnc.com.mx)
- [www.ankocnc.com.mx](http://www.ankocnc.com.mx)
- <http://www.lawn-garden.com.mx/catalogo-de-productos/producto/58/cp1-115v/>