



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**EXTENSIÓN LA MANÁ**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS**  
**DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICA**

**TESIS DE GRADO**

**TITULO:**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TALADRO FRESADOR PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”.**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electromecánica.

**Autor:**

Zambrano Enríquez Carlos Paúl.

**Director:**

Msc. Héctor Arnulfo Chacha Armas.

La Maná - Cotopaxi – Ecuador

Noviembre, 2015.

**AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y  
EVALUACIÓN**

**TESIS DE GRADO**

Sometido a consideración del tribunal de revisión y evaluación por: el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO EN ELECTROMECAÁNICA**

**TEMA:**

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TALADRO FRESADOR PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA PRÁCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”.

**REVISADA Y APROBADA POR:**

**DIRECTOR DE TESIS**

Msc. Héctor Arnulfo Chacha Armas. -----

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL ESPECIAL**

Ing. Amable Bienvenido Bravo. -----

Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón. -----

PhD. Yoandrys Morales -----

## AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación : **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TALADRO FRESADOR PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA PRÀCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**, son de exclusiva responsabilidad del autor.

---

Zambrano Enríquez Carlos Paúl.

C.I. 050346708-6



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Trabajo de  
Grado  
CIYA

COORDINACIÓN

TRABAJO DE GRADO

## AVAL DE DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Directo de trabajo de investigación sobre el tema:

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TALADRO FRESADOR PARA ELEVAR EL NIVEL DE ENSEÑANZA PRÀCTICA EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”.**

Del señor estudiante: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

Postulante de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos- técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Grado**, que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Noviembre del 2015

EL DIRECTOR

.....  
Msc. Héctor Arnulfo Chacha Armas.

**DIRECTOR DE TESIS**

iv



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## COORDINACIÓN ACADÉMICA

### CERTIFICACIÓN

El suscrito, Lcdo. Ringo John López Bustamante Mg.Sc. Coordinador Académico y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, Certifico que el Sr. Zambrano Enríquez Carlos Paúl, portador de la cédula de ciudadanía N° 0503467086 , egresado de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica, desarrolló su Tesis titulada “Diseño e Implementación de un Taladro Fresador para elevar el nivel de enseñanza práctica en el Laboratorio de Máquinas Herramientas de la carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, año 2015”, la misma que fue ejecutada e implementada con satisfacción en el Bloque Académico B, de la extensión La Maná.

Particular que comunico para fines pertinentes

**ATENTAMENTE**

**“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”**

La Maná, noviembre del 2015

Lcdo. Mg.Sc. Ringo López Bustamante  
COORDINADOR DE LA EXTENSIÓN  
Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná

**RLB/eas**

v

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, que me brindó la oportunidad de realizar mis estudios para formarme profesionalmente.

A mis padres, por haber sido el pilar fundamental en mi vida, a través de su ejemplo de honestidad e integridad y en especial por su completo apoyo que han mantenido al pasar los años.

Carlos Zambrano.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dirigido con enorme gratitud a mis padres por el afán, amor y sacrificio, que hicieron posible la culminación de esta etapa estudiantil, que me ha capacitado para ser un profesional y así asegurarme un futuro próspero y de éxitos profesionales.

Carlos Zambrano.

## ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Aval de los miembros del tribunal	ii
Autoría	iii
Aval del director de tesis	iv
Certificado de implementación	v
Agradecimiento	vi
Dedicatoria	vii
Índice general	viii
Índice de contenido	ix
Índice de cuadros	xi
Índice de gráficos	xii
Índice de anexos	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Certificado de traducción del idioma inglés	xvi
Introducción	xvii



## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Fundamentación Teórica	1
1.1	Antecedentes Investigativos	1
1.1.1	Proyecto 1	1
1.1.2	Proyecto 2	3
1.2	Categorías Fundamentales	4
1.3	Marco Teórico	4
1.3.1	Energía	4
1.3.1.1	Carga eléctrica	5
1.3.1.2	Voltaje	6
1.3.1.3	Resistencia y resistividad	6
1.3.1.4	Intensidad de la corriente eléctrica	7
1.3.1.5	Potencia eléctrica	8
1.3.2.	Procesos de manufactura	9
1.3.2.1	Características de los procesos de manufactura	10
1.3.2.1.1	Operaciones de procesos	10
1.3.2.1.2	Operaciones de formado	10
1.3.2.1.3	Operaciones de mejoramiento de propiedades	10
1.3.2.1.4	Operaciones procesos de superficies	11
1.3.2.2	Características de los procesos	11
1.3.2.2.1	Transformar la materia prima	11
1.3.2.2.2	Proceso de ensamblaje	11
1.3.2.2.3	Materiales residuales o viruta	11
1.3.3	Normas de seguridad.	12
1.3.3.1	La seguridad ocupacional.	12
1.3.3.2	Origen de los riesgos	13
1.3.3.3	La tecnología en la seguridad industrial	15
1.3.3.4	Orden y limpieza	15
1.3.3.5	Elementos de seguridad	18
1.3.4	Máquinas herramientas.	22
1.3.5	Fresadora	25

1.3.5.1	Tipos de máquinas taladradoras	26
1.3.5.1.1	Taladradoras sensitivas	26
1.3.5.1.2	Taladradoras de columna	27
1.3.5.1.3	Taladradoras radiales	29
1.3.5.1.4	Taladradora de torrera	31
1.3.5.1.5	Taladradoras de husillo múltiple	32
1.3.5.1.6	Centros de mecanizado	33
2	Análisis e interpretación de resultados	34
2.1	Breve caracterización de la institución	34
2.1.1	Historia	34
2.1.2	Misión	36
2.1.3	Visión	36
2.2	Operacionalización de las Variables	37
2.3	Análisis e Interpretación de Resultados	38
2.3.1	Metodología de la Investigación	38
2.3.1.1	Tipos de Investigación	38
2.3.1.2	Metodología	38
2.3.1.3	Unidad de Estudio (Población y Muestra)	39
2.3.1.3.1	Población Universo	39
2.3.1.3.2	Tamaño de la muestra	39
2.3.1.3.3	Criterios de Selección de la Muestra	40
2.3.2	Métodos y Técnicas a ser Empleadas	41
2.3.2.1	Métodos	41
2.3.2.2	Técnicas	42
2.3.3	Resultados de las Encuestas	43
2.3.3.1	Resultados de la Encuesta Realizada	43
2.3.4	Conclusiones y recomendaciones	49
2.4	Diseño de la Propuesta	51
2.4.1	Datos Informativos	51
2.4.2	Justificación	51

2.4.3	Objetivos	52
2.4.3.1	Objetivo General	52
2.4.3.2	Objetivos Específicos	52
2.4.4	Descripción de la Aplicación	53
3	Validación de la Aplicación	54
3.1	Características del taladro fresador	54
3.2	Lista de embalaje de accesorios	57
3.3	Instalación de la máquina	58
3.3.1	Localización fundamental de la máquina	58
3.3.1.1	Método de localización fundamental	58
3.4	Prevención y mantenimiento	59
3.4.1	Mantenimiento diario	59
3.4.2	Mantenimiento estacional	60
3.4.3	Mantenimiento de accesorios	60
3.4.3.1	Mantenimiento de cortador	60
3.4.3.2	Atención productos de accesorios	61
3.5	Mecánica de lubricación	61
3.6	Estructura de la máquina	62
3.6.1	Elementos del taladro fresador	63
3.7	Mecanismos	67
3.7.1	Instalación y remoción de mango cónico	67
3.7.1.1	Instalación	67
3.7.1.2	Remoción	67
3.8	Proceso de taladrado	68
3.8.1	Producción de agujeros	68
3.9	Parámetros de corte del taladrado	69
3.9.1	Velocidad de corte	70
3.9.2	Velocidad de rotación de la broca	71
3.9.3	Velocidad de avance	72
3.9.4	Fuerza específica de corte	73
3.9.5	Potencia de corte	74
3.10	Gestión económica del taladrado	74

3.11	Características técnicas de las brocas	76
3.11.1	Elementos constituyentes de una broca	76
3.12	Funcionamiento y aviso de uso	78
3.12.1	Modo de operación	78
3.12.2	Asistir a la operación	78
3.13	Instrucciones generales de seguridad	80
3.14	Potencia, conexión y electricidad	81
3.14.1	Conexión de la alimentación/ desconexión y operación	81
3.14.2	Operación	82
3.14.2.1	Arranque inicial	82
3.14.2.2	Puesta en condiciones normales	83
3.15	Plan de manejo ambiental	84
3.15.1	Plan de seguridad ambiental	86
3.15.2	Plan de seguridad para la salud humana	86
3.15.3	Necesidad	87
3.15.4	Posibilidad	87
3.15.4.1	Determinación final	87
3.15.4.2	Determinación temporal	88
3.15.4.3	Determinación espacial	88
4	Conclusiones y recomendaciones	89
4.1	Conclusiones	89
4.2	Recomendaciones	90
4.3	Referencias bibliográficas	91
4.4	Anexos	93

## **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro No. 1	Operacionalización de Variables	37
Cuadro No. 2	Población 1	39
Cuadro No. 3	Aleatorio Estratificado Proporcional	40
Cuadro No. 4	Laboratorio de máquinas herramientas	43
Cuadro No. 5	Manipulación de máquina herramienta	43

Cuadro No. 6	Máquinas herramientas	44
Cuadro No. 7	Elementos de laboratorio de máquinas herramientas	45
Cuadro No. 8	Implementación de máquinas herramientas	45
Cuadro No. 9	Implementación de taladro fresador	46
Cuadro No. 10	Mejora proceso enseñanza aprendizaje	47
Cuadro No. 11	Guías de laboratorio	47
Cuadro No. 12	Uso de guías prácticas	48
Cuadro No. 13	Mejora de habilidades	49
Cuadro No. 14	Especificaciones técnicas	56
Cuadro No. 15	Componentes taladro fresador	63
Cuadro No. 16	Capacidad del fusible	82

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1	Anteojos de seguridad	18
Gráfico No. 2	Careta	19
Gráfico No. 3	Bata	19
Gráfico No. 4	Guantes	20
Gráfico No. 5	Botas de trabajo	21
Gráfico No. 6	Peto de soldador	21
Gráfico No. 7	Taladro portátil sensitivo	27
Gráfico No. 8	Taladradoras de columna	28
Gráfico No. 9	Taladradora radial	29
Gráfico No. 10	Taladradora de torreta	31
Gráfico No. 11	Culata de motor mecanizada en maquina transfer.	32
Gráfico No. 12	Centro de mecanizado CNC	33
Gráfico No. 13	Taladro fresador SG-SX2	54
Gráfico No. 14	Vista lateral derecha	56
Gráfico No. 15	Vista frontal	57
Gráfico No. 16	Pernos de anclaje	58
Gráfico No. 17	Partes a lubricar	62

Gráfico No. 18	Estructura de la máquina	63
Gráfico No. 19	Partes del taladro fresador	66
Gráfico No. 20	Partes de la broca	77
Gráfico No. 21	Botones de encendido y apagado	83

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1	Encuesta Aplicada	94
Anexo No. 2	Construcción de base de máquina	96
Anexo No. 3	Botonera de control	96
Anexo No. 4	Perforado de piezas	97
Anexo No. 5	Guías prácticas	97

## RESUMEN

El presente proyecto se desarrolla con la finalidad de implementar un taladro fresador para elevar el nivel de enseñanza práctica en los estudiantes, permitiéndoles lograr la perforación y fresado de un sinnúmero de piezas que son comunes en las industrias. El proceso de fresado se apoya sobre el conocimiento teórico práctico en las cátedras de taller mecánico I y II.

En la actualidad la institución no cuenta con un taladro fresador adecuado para realizar práctica de taller mecánico y demostrar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas. Frente a esta problemática se originó el presente tema de investigación ya que se lo realizó con el firme propósito de despejar todas las inquietudes teóricas.

El taladro fresador opera de modo manual lo cual permite manipular las condiciones operativas de cada componente del equipo considerando la dureza de los materiales que se estén trabajando y limitando la necesidad de producir piezas de manera consecutivas las cuales se ajusten a las dimensiones del taladro fresador por ser una máquina herramienta didáctica para el aprendizaje de los estudiantes.

La implementación se efectuó luego de realizar encuestas a estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Electromecánica, con la finalidad de conocer cuáles eran sus debilidades. Se provee de guías para las prácticas a ejecutarse en el laboratorio de máquinas herramientas las cuales están previamente redactadas para su fácil comprensión para el uso y manejo del taladro fresador lo que se involucra en el ámbito industrial.

## **ABSTRACT**

This project is developed in order to implement a milling to raise the level of teaching students practice drill, allowing them to achieve the drilling and milling of countless parts that are common in industries. The milling process is based on theoretical and practical knowledge in the cathedras of mechanical workshop I and II.

At present the institution does not have a suitable drill for workshop practice and demonstrate the theoretical knowledge acquired in the classroom. Faced with this problem this problem this research topic arose because it was made with the firm intention of clearing all theoretical concerns.

The milling drill operated manually which allows manipulating the operating conditions of each piece of equipment whereas the hardness of the materials being worked and limiting the need for consecutive manner to produce parts which fit to the dimensions of the milling due, to it is a machine learning tool for student learning.

The implementation was made after conducting surveys of students and teachers from the Engineering in Electromechanics, in order to know what his weaknesses were. It provides guidelines for practicing to be implemented in the laboratory of machine tools which are drafted in advance for easy understanding for the use and handling of the milling drill what is involved in industry.





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Centro  
Cultural de  
Idiomas

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**

La Maná - Ecuador

*CERTIFICACIÓN*

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Zambrano Enríquez Carlos Paúl cuyo título versa “Diseño e Implementación de un Taladro Fresador para elevar el nivel de enseñanza práctica en el Laboratorio de Máquinas Herramientas de la carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, año 2015”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, noviembre del 2015

Atentamente

---

Lcdo. Luis Bravo, Mg

**DOCENTE**

**C.I. 120942669-4**

## INTRODUCCIÓN

Utilizando el avance de la tecnología se ha implementado el taladro fresador el cual impulsará el estudio práctico para la creación de piezas mecánicas las cuales serán inducidas en el campo laboral, uno de los elementos principales es la estructura principal o bancada que tolera los elementos estáticos y dinámicos de la máquina debido a que provocan esfuerzos, vibraciones en el momento de operar. Con este proyecto se pretende utilizar como complemento a la educación obtenida en los salones de clase, para afianzar los conocimientos recibidos y aplicaciones de trabajo que tiene al momento de procesar un material.

El presente proyecto está constituido por cuatro capítulos que son:

El primero, comprende toda la información teórica, se toma como referencia dos proyectos similares que son el punto de partida de los antecedentes investigativos, se describen cinco categorías fundamentales para el desarrollo del proyecto desde la energía hasta los procesos de fresado y se explica cada uno de ellos en el marco teórico.

El segundo, expone una breve caracterización de la institución donde se realiza la aplicación, además se desarrolla un análisis e interpretación de resultados y se describen los métodos empleados, se proceden con los cálculos para seleccionar la muestra y se tabulan los resultados para obtener las conclusiones si es viable el proyecto.

El tercer capítulo, está compuesto de la investigación, la descripción y la implementación del taladro fresador en el laboratorio de máquinas herramientas y finalmente se detalla el uso en las respectivas guías prácticas.

El cuarto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones que se deben considerar al momento de utilizar el laboratorio al mismo tiempo se encuentra el glosario de palabras, citas bibliográficas y anexos.

# CAPÍTULO I

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1 Antecedentes Investigativos

Una vez realizada las investigaciones en torno al tema, se presenta a continuación la información de dos proyectos similares.

#### *1.1.1 Proyecto 1*

**“Desarrollo del manual de procedimientos de manufactura mediante el centro de maquinado vertical CNC del instituto de investigación en materiales”.**

#### *Resumen*

El taller de maquinados del instituto de investigación en materiales requiere mejorar los servicios que entregan a los estudiantes, así como, también mejorar las características de procesos de manufactura elevando el desempeño intelectual del estudiantado, es por ello que se hace evidente la necesidad de contar con mayor control y organización en la ejecución de los procesos por parte del personal técnico y/o practicantes de servicio social.

Para cumplir con el objetivo planteado en el presente trabajo se realizaron cuatro capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo 1 Antecedentes se presenta una breve recopilación de los procesos de manufactura arrancando la viruta con las principales operaciones de maquinado así como las ecuaciones y expresiones necesarias para calcular los parámetros de corte de cada operación.

En el capítulo 2 Modelo de manufactura se presenta una descripción de la herramienta IDEF0 la cual se empleó para realizar modelados sistemáticos los cuales se utilizaran en los procesos de manufactura, incluyendo los procesos de revisión de planos, programación CNC, sujeción, maquinado y verificación.

En el capítulo 3. Manual de procedimientos se presenta la propuesta de un manual de procesos de calidad que abarca las mismas actividades del capítulo 2 que reúne los objetivos, alcances, políticas y normas de operación , la descripción de todas las operaciones necesarias para ejecutar las actividades principales del proceso de maquinado así como los diagramas de flujo correspondientes a cada actividad.

En el capítulo 4 Implementación del manual de procedimientos de manufactura mediante el uso del centro de maquinado vertical CNC del taller de maquinados especiales del Instituto de Investigación en Materiales, se da a conocer la propuesta del manual al personal técnico del taller, y se aplican dos casos de estudio. El primero sin el manual de procedimientos y el segundo siguiendo el manual. Las actividades evaluadas son revisión de planos y programación CNC. La finalidad del capítulo 4 es verificar la validez y la eficacia del manual de procesos.

Según el objetivo planteado en el presente trabajo, podemos concluir que este fue cubierto al 100%, ya que se cumplió con el modelado del proceso de manufactura mediante IDEF0, se presentó el manual de proceso de maquinado y adicionalmente se comprobó la eficacia del manual, en suma, se

establecieron las bases para la implementación de un manual de procesos de calidad.

El manual de procedimientos del capítulo 3 cobra utilidad debido a que es una herramienta de apoyo a los procesos internos relacionados con el maquinado de piezas, ya que permite la correcta ejecución de todas las actividades involucradas en el proceso, de igual modo presenta mejoras sustanciales en el flujo de información derivada de los proyectos que allí se realizan. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/66/tesis.pdf.pdf?sequence=2>

### ***1.1.2 Proyecto 2***

**“Implementación de un mecanismo automatizado en el avance longitudinal de la mesa de una fresadora para mejorar el planeado de superficies en duraluminio (Prodax) en la microempresa Lyg Ingenio Industrial”.**

#### ***Resumen***

El trabajo investigativo desarrollado ha permitido implementar el control industrial en una máquina fresadora la cual permita mejorar el proceso de planeado que se traslada en una microempresa metalmecánica de la ciudad, y de esta manera satisfacer sus necesidades de crecimiento industrial para promover su desarrollo nacional.

Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas han determinado que la operación de planeado ha mejorado su calidad, y ha rebajado su tiempo de operación, esto debido a la conducción de la máquina de forma automática, lo que además permite incrementar la producción y mejorar el empleo de la

máquina permitiendo mejorar los ingresos de la microempresa y por ende realizar una renovación tecnológica de los mecanismos en la microempresa.

Una vez que se haya activado el avance en secuencia automática no se podrá activar ningún control mientras se encuentre en funcionamiento para lo cual el operador deberá contar con los conocimientos necesarios para su utilización.

La inversión de giro del motor no se debe realizar una representación inmediata debido a que se puede producir cortocircuito en el motor, es necesario pulsar el botón de paro y luego accionar el avance en otro sentido para así tener un excelente trabajo.

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/1752/Tesis%20I.%20M.%2041%20-%20Guaigua%20Guamancuri%20Luis%20Miguel.pdf?sequence=1>

## **1.2 Categorías Fundamentales.**

- 1.2.1** Energía
- 1.2.2** Procesos de Manufactura
- 1.2.3** Normas de Seguridad
- 1.2.4** Máquinas Herramientas
- 1.2.5** Fresadora

## **1.3 Marco Teórico.**

### ***1.3.1 Energía.***

Las características destacadas de la electricidad, cuando se compara con otras fuentes de potencia, son su movilidad y su flexibilidad. La energía eléctrica puede transportarse hacia cualquier punto por medio de un par de alambres y,

dependiendo de las necesidades del usuario, convertirse en luz, calor o movimiento. (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.8).

La energía eléctrica es producto del movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía genera, de forma esencial, 3 fenómenos físicos los cuales pueden ser: luminosos, térmicos y magnéticos. Ejemplo.- La circulación de la corriente eléctrica en nuestros hogares y que se manifiesta al encender una lámpara.

### **1.3.1.1 Carga Eléctrica.**

Uno de los conceptos básicos en el estudio de la electricidad es el de carga eléctrica, y la manera de medirla o cuantificarla. Se dice un cuerpo tiene carga eléctrica cuando posee cierta cantidad de electrones, ya sea en déficit o en exceso el valor de la carga eléctrica se define por este número. Esta cantidad en déficit o en exceso se representa por la letra Q y se mide en Coulomb.

Existen diversas maneras de cargar un cuerpo: por frotamiento, contacto, inducción, entre otras. En cualquiera de ellas lo que se hace es “quitar” o “proporcionar” electrones al cuerpo en observación. (VILLASEÑOR, Jorge, 2011. Pág.11).

Los átomos estarán conformados por un núcleo y una corteza (órbitas). En el núcleo se hallan muy unidos los protones y los neutrones. Los protones tienen carga positiva y los neutrones carecen de carga. Alrededor del núcleo se encuentran las órbitas donde se encuentran girando sobre ellas los electrones. Los electrones poseen carga negativa.

Ambas cargas las positivas y las negativas son iguales, aunque de signo contrario.

La carga eléctrica elemental es la del electrón. El electrón es la partícula elemental que tendría la menor carga eléctrica negativa que se pudiera aislar.



Como la carga de un electrón resulta en extremo pequeña se toma en el S.I. (Sistema Internacional) para la unidad de Carga eléctrica el Culombio que equivale a  $6,24 \times 10^{18}$  electrones. Para denominar la carga se utiliza la letra Q y para su unidad la C.

### **1.3.1.2 Voltaje.**

Las variables básicas en un circuito eléctrico son la corriente y el voltaje. Estas variables describen el flujo de la carga a través de los elementos del circuito, y la energía necesaria para hacer que la carga se mueva (fluya). (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.14).

El voltaje (también se la conoce como "tensión") es la energía potencial eléctrica por unidad de carga, medido en julios por culombio, lo cual resultara en voltios. A menudo es mencionado como "el potencial eléctrico", el cual se debe distinguir de la energía de potencial eléctrico, haciendo notar que el "potencial" es una cantidad por unidad de carga. Al igual que con la energía potencial mecánica, el cero de potencial se puede asignar a cualquier punto del circuito, de modo que la diferencia de voltaje, es la cantidad físicamente significativa.

$$V= I.R$$

### **1.3.1.3 Resistencia y Resistividad.**

Cuando en el estudio de circuitos eléctricos y electrónicos se habla de resistencia eléctrica, o simplemente resistencia, se hace referencia a la oposición que un material presenta para que las cargas eléctricas pasen a través de él. Esta oposición varía de un material a otro, o de un cuerpo a otro aun cuando se trate del mismo material. Esto significa que la intensidad de corriente que fluye a través de un conductor, bajo la influencia de un voltaje, no siempre será la misma. A mayor oposición (mayor resistencia) se tendrá una menor intensidad de corriente eléctrica, y viceversa.

Y se habla de mayor o menor resistencia porque el nivel de la oposición a la corriente eléctrica del conductor depende del material que lo constituye. Para cuantificar la magnitud o valor de la resistencia eléctrica se ha tomado como unidad de medida al ohmio. (VILLASEÑOR, Jorge, 2011. Pág. 51,52).

La resistencia eléctrica es la característica que tienen los materiales para oponerse a la circulación de la energía eléctrica, los conductores con frecuencia suelen tener baja resistencia eléctrica lo cual les permite brindar una facilidad de circulación de electrones. Los aisladores por el contrario tienen alta resistencia al paso de la corriente eléctrica por lo cual son utilizados como elementos de protección para prevenir electrocuciones o para dosificar la corriente a un circuito eléctrico.

#### **1.3.1.4 Intensidad de la Corriente Eléctrica.**

La intensidad de corriente eléctrica indica la presencia de cargas eléctricas que se desplazan en una trayectoria o circuito. Las cargas pueden moverse a través de trayectorias en cuyos extremos existen puntos con alguna diferencia de potencial. A este movimiento de cargas se lo denomina corriente eléctrica. Naturalmente, las cargas deberán desplazarse en un medio conductor.

La corriente eléctrica o flujo de cargas eléctricas, en términos generales, obedece a los mismos principios físicos que una corriente de agua. (VILLASEÑOR, Jorge, 2011. Pág.19, 20).

La intensidad del flujo de los electrones de una corriente eléctrica que circula por un circuito cerrado depende fundamentalmente de la tensión o voltaje expresado en voltios que se aplique y de la resistencia expresada en ohm que se oponga al paso de esa corriente, la carga o consumidor conectado al circuito. Si una carga opone poca resistencia al paso de la corriente, la cantidad de electrones que circulen por el circuito será mayor en comparación con otra carga que ofrezca mayor resistencia y obstaculice más el paso de los electrones.

### **1.3.1.5 Potencia Eléctrica.**

La capacidad de la sociedad para controlar y distribuir energía ha impulsado el progreso de la civilización. La electricidad sirve como portadora de energía para el usuario. La energía contenida en un combustible fósil o nuclear se convierte en energía eléctrica para transportarla y distribuirla a los consumidores. Por medio de las líneas de transmisión, se transmite y distribuye prácticamente a todos los hogares, industrias y centros comerciales. (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.467).

Potencia eléctrica es una característica a la que refiere a la velocidad con la que se gasta la energía. Si hicieran una comparación a la energía eléctrica con un líquido la potencia sería la cantidad de litros que se consumieran en un segundo. La potencia eléctrica se mide en joule por segundo y se representa con la letra P.

Un joule por segundo equivale a 1 watt (W), por tanto, cuando se consume 1 joule de potencia en un segundo, estamos gastando o consumiendo 1 watt de energía eléctrica. La unidad de medida de la potencia eléctrica "P" es el "watt", y se representa con la letra "W".

### **1.3.1.6 Circuito Eléctrico.**

Un circuito eléctrico o una red eléctrica es una interconexión de elementos eléctricos unidos entre sí en una trayectoria cerrada de forma que puede fluir continuamente una corriente eléctrica. (SVOBODA, Dorf, 2007. Pág.8).

Un circuito eléctrico consiste en un conjunto de elementos que, unidos entre sí, permiten establecer una corriente entre dos puntos, llamados polos o bornes, para aprovechar la energía eléctrica. Los circuitos eléctricos se componen de los siguientes elementos esenciales:

- Generador.
- Receptor.
- Conductor.

Los generadores son los elementos que dan al circuito la necesaria diferencia de cargas entre sus dos polos o bornes y que, además, son capaces de mantenerla eficazmente durante el funcionamiento del circuito. Ejemplos de ellos son las pilas y baterías y las fuentes de alimentación.

Los receptores son los elementos encargados de transformar la energía eléctrica en otro tipo de energía útil de manera directa, como la lumínica, la mecánica, calorífica. Los conductores o cables son los encargados de llevar el flujo eléctrico hacia la carga, con frecuencia los conductores están contruidos de cobre por su alta conductividad, otros materiales con buena conductividad son el aluminio, el oro, la plata.

### ***1.3.2 Procesos de Manufactura.***

Para los fabricantes de hoy es fundamental poder competir con el precio y la calidad de las mercancías. Solo al modernizar las operaciones mediante el uso de internet una compañía puede ser superior, más rápida y permanecer dentro de la competencia.

El piso de las plantas es el punto donde las compañías deben empezar si es que han de competir globalmente. Se debe utilizar Tecnología de Información (TI) entre el consumidor, las operaciones de manufactura y los proveedores. (KRAR, Steve. 2010. pág. 789).

En general, el proceso con arranque de viruta es el más utilizado, también es el que más desarrollo tuvo a lo largo de los años. Se realiza en máquinas cuyo trabajo consiste en llevar una pieza o materia prima al formato o diseño definido previamente, mediante el trabajo de una o varias herramientas de corte, y las características operativas de la máquina (rotación, translación, otras).

Los procesos de manufactura son operaciones técnicas que permiten que una persona influya en el proceso de trabajo, observando meticulosamente las normas vigentes establecidas a nivel mundial, asimilando en cada proceso el arranque de viruta el cual es la eliminación de material dentro de una pieza.

El arranque de viruta es uno de los procesos industriales más utilizados y según la forma puede ser torneado, fresado, perforado, taladrado, mandrinado, cepillado, escariado, aserrado, rectificado, bruñido, alesado, electroerosión.

Los procesos de manufactura son empleados para la elaboración de piezas cumpliendo con todos los parámetros de construcción para obtener altos estándares de calidad. En la fresadora se realizan distintos tipos de trabajos como: ( engranajes, chavetas, ranurado).

### **1.3.2.1 Características De Los Procesos De Manufactura**

#### ***1.3.2.1.1. Operaciones De Procesos.***

Este tipo de operaciones se realiza al material con el fin de obtener un valor agregado; entre las cuales se encuentran el formado, el mejoramiento de propiedades y el proceso de superficies.

#### ***1.3.2.1.2. Operaciones De Formado.***

Este tipo de procesos se lo realiza a través de la aplicación de calor y fuerza, lo cual permite cambiar la forma y medida del material, dentro de esta operación se encuentran la fundición, el forjado el proceso de partículas y los procesos de remoción de materiales maquinados.

#### ***1.3.2.1.3 Operaciones De Mejoramiento De Propiedades.***

Se lo realiza con el fin de mejorar las características físicas de los materiales, dentro de este proceso se encuentran el tratamiento térmico a través del templado y sintetizado de polvos cerámicos que ayudan a la tonificación y acabado de un material.

#### ***1.3.2.1.4 Operaciones Proceso De Superficies.***

Es el proceso que incluye la adecuación del estado superficial consiguiendo características físicas de los productos con un determinado fin obteniendo acabados de alta calidad. Algunos de estos métodos son el galvanizado y la pintura.

### **1.3.2.2 Características De Las Procesos**

#### ***1.3.2.2.1 Transformar La Materia Prima.***

Permite cambiar la forma geométrica inicial del material, mejorando las propiedades físicas y la apariencia de los materiales. En este tipo de procesos se producen desperdicios y su fin es agregar valor a los objetos transformados.

#### ***1.3.2.2.2 Proceso De Ensamble.***

Su finalidad es de unir dos o más partes de un material para dar una forma nueva, este tipo de ensamblado puede ser de una forma permanente incluyendo procesos de soldadura blanda o fuerte y el pegado con adhesivos, otro tipo de ensamble puede ser semipermanentes a través del uso de tornillos, tuercas y sujetadores que permitan desarmar según la conveniencia.

Este proceso presenta las siguientes características:

- La utilización de piezas con la unión de tornillos y tuercas es muy común en los procesos de manufactura por su fácil reutilización
- La mayoría de veces se da al final del proceso de producción.
- Se unen dos o más piezas entre sí para formar un nuevo cuerpo.

#### **1.3.2.3 Materiales Residuales O Viruta.**

Los residuos con forma de láminas espirales, resultan del proceso de fabricación y son extraídas de los materiales por medio de herramientas,

máquinas como taladro pulidores entre otras, todo este material ya no es reutilizado por lo cual se transforma en desperdicios metálicos.

En todo proceso de manufactura es indispensable observar las normas de seguridad, que tienen como finalidad, cuidar la integridad física y emocional del trabajador para mejorar su desempeño y productividad, evitando a toda costa el surgimiento de un accidente laboral.

### ***1.3.3 Normas de Seguridad.***

Las organizaciones de todo tipo están cada vez más preocupadas por lograr y demostrar un desempeño sólido en cuanto a seguridad y salud ocupacional (S y SO) mediante el control de sus riesgos de S y SO, en coherencia con su política y objetivos de S y SO, todo esto dentro del contexto de una legislación cada vez más estricta, el desarrollo de políticas económicas y otras medidas que fomenten buenas prácticas de S y So y la creciente preocupación expresada por las partes interesadas. (VALENCIA, Jorge, 2008.Pág.29).

La seguridad y la salud ocupacional son aspectos muy importantes dentro de una industria, para lograr un desempeño pleno de las personas que laboran es necesario crear un precedente el cual les genere confianza, una buena planificación en el mantenimiento de los elementos que conforman una industria pueden favorecer a crear confianza en las maquinarias que conforman la industria así como la innovación de nuevas tecnologías en el proceso.

#### **1.3.3.1 La Seguridad Ocupacional.**

Tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o a la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las

instalaciones y equipos o de la producción, uso, consumo y almacenamiento de los productos industriales. (DÍAS, Teresa, 2010.Pág.124).

Los riesgos laborales dentro de una industria están presentes y la seguridad industrial está encaminada a su disminución y prevención, la contaminación que produce una industria en el desarrollo de sus actividades producen alteraciones al medio en el que se desarrolla, la seguridad industrial debe estar presente vigilando los factores contaminantes, las nuevas tecnologías facilitan la detección de riesgos y la prevención de los mismos, en la industria actual está implementando nuevos mecanismos más eficientes y que puedan optimizar sus recurso así como rapidez en los procesos siendo cada vez más productivo dentro de un mercado tan competitivo.

Muchos factores que conllevan a crear riesgos en los puestos de trabajo son causados por el entorno laboral que envuelve el estrés por el número elevado de repeticiones de eventos ya que en una industria la producción en cadena es su principal fuente de producción.

### **1.3.3.2 Origen de los Riesgos.**

Riesgos derivados de las condiciones de seguridad de la estructura del centro de trabajo o del proceso productivo, maquinaria y equipos. Las deficiencias en estas instalaciones pueden ocasionar incendios, contactos eléctricos, golpes, caídas y otros accidentes.

*Riesgos originados por agentes físicos.* Tienen su origen en las distintas manifestaciones de la energía en el entorno del trabajo, a su vez se pueden clasificar en:

*Riesgos de tipo mecánico:* como los que se producen en la operación de maquinaria, o a consecuencia del funcionamiento de esta, como el ruido, vibración.



***Riesgo de tipo luminoso o calorífico:*** son aquellos que se producen con motivo de la exposición a una iluminación con determinada intensidad o a variaciones de temperatura.

***Riesgos derivados de los distintos tipos de energía:*** en el caso de radiación, ultrasonidos o radiofrecuencias.

***Riesgos ocasionados por agentes químicos.*** Son los derivados de la exposición contaminante y agentes que se encuentran en el ambiente de trabajo ya sea sólida, líquida o gaseosa que puede producir un daño en el organismo en determinadas concentraciones.

***Riesgos originados por agentes biológicos.*** Son los derivados de la exposición o del contacto con los seres vivos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos y cualquier organismo que produce infecciones, enfermedades o alergias.

***Riesgos derivados de la organización o adaptación a los puestos de trabajo.*** Se trata de factores de riesgos de carácter internos, es decir que no tienen su origen en el exterior, si no que vienen dados por la propia naturaleza del proceso productivo.

***Riesgos de tipo psicológico.*** Derivan de la influencia que ejerce el trabajo en el ser humano, dependiendo de gran medida de las características personales de este, en ciertas ocasiones, la carga de trabajo y la insatisfacción laboral son factores de riesgo que pueden ocasionar estrés, agotamiento o fatiga, y a su vez provocar daños psíquicos, como depresión o incluso enfermedades nerviosas que restringen la capacidad laboral.

***Riesgos derivados del factor humano.*** Son aquellos en los que la intervención del hombre, bien por acciones peligrosas y prácticas inseguras, o bien por la

ausencia de un comportamiento adecuado o una situación de riesgo puede dar lugar a un accidente. (DÍAZ, Pilar, 2009. Pág.4).

### **1.3.3.3 La Tecnología en la Seguridad Industrial.**

La prevención activa puede implementar diferentes barreras de seguridad. El estado de la técnica de los sistemas de inteligencia ambiental permite construir sistemas inteligentes que, mediante la utilización de redes de sensores inalámbricas, son capaces de identificar peligros y evaluar riesgos, ayudando en la adopción de medidas preventivas de forma activa y en tiempo real.

El trabajo de investigación consiste en el diseño de una solución de toma de decisiones en tiempo real, capaz de identificar una situación de riesgo y decidir la medida preventiva apropiada, así como de detectar si el trabajador ha sufrido un accidente y facilitar la evacuación. Se ha realizado un análisis de las tecnologías disponibles y se ha configurado una solución que se ha implementado en un sistema prototipo. El prototipo se ha validado y sus funcionalidades se han verificado en un escenario real.

Tomando en cuenta que el ser humano es una pieza indispensable e irreparable dentro de la industria se toman las mayores precauciones para evitar accidentes, el desplazamiento de ciertas personas de sus puestos de trabajos y siendo reemplazados por maquinas causa mucha molestia en la sociedad, pero no temen en cuenta que esos puestos laborales eran de alto riesgo o propensos a enfermedades laborales.

Condiciones del entorno como lugares de trabajo que son, los talleres mecánicos deben mantenerse en unas condiciones de orden y limpieza apropiadas y cumplir las prescripciones sobre temperatura, humedad, ventilación, iluminación y ruido establecidas en los siguientes textos.

#### **1.3.3.4 Orden y limpieza**

El orden y la limpieza deben ser consustanciales con el trabajo. A continuación presentamos unas directrices específicas para el tipo de local que nos ocupa, en este caso los talleres mecánicos

- Mantener limpio el puesto de trabajo, evitando que se acumule suciedad, polvo o restos metálicos, especialmente en los alrededores de las máquinas con órganos móviles. Asimismo, los suelos deben permanecer limpios y libres de vertidos para evitar resbalones.
- Recoger, limpiar y guardar en las zonas de almacenamiento las herramientas y útiles de trabajo, una vez que finaliza su uso.
- Reparar las herramientas averiadas o informar de la avería al supervisor correspondiente, evitando realizar pruebas si no se dispone de la autorización correspondiente.
- No sobrecargar las estanterías, recipientes y zonas de almacenamiento
- No dejar objetos tirados por el suelo y evitar que se derramen líquidos.
- Colocar siempre los desechos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.
- Disponer los manuales de instrucciones y los utensilios generales en un lugar del puesto de trabajo que resulte fácilmente accesible, que se pueda utilizar sin llegar a saturarlo y sin que den ocultas las herramientas de uso habitual.
- Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas las escaleras y zonas de paso.
- No bloquear los extintores, mangueras y elementos de lucha contra incendios en general, con cajas o mobiliario. (SABINAR, Pablo. 2009. Pág.5)

Todas las herramientas de mano y las máquinas herramientas pueden ser peligrosas si se utilizan inadecuadamente o descuidadamente. Trabajar con seguridad debe ser una de las primeras cosas que un estudiante o aprendiz debe

aprender por que la manera segura es por lo general la manera correcta y la más eficiente.

Una persona que este aprendiendo a operar máquina-herramienta debe aprender las reglas y precauciones de seguridad correspondiente a cada herramienta o máquina demasiados accidentes son producidos por hábitos de trabajo descuidados.

La seguridad en el taller de maquinado pueden dividirse en dos clases generales:

- Aquellas prácticas que evitaren daños a los trabajadores.
- Las acciones que han de evitar daños a máquina y equipos con demasiada frecuencia, el equipo dañado da como resultado daños personales.

Cuándo se consideran estas categorías, debemos tomar en cuenta el cuidado personal, la limpieza adecuada del lugar, prácticas de trabajo segura y la prevención de incendios. (KRAR, Steve. 2009. Pág. 32)

Es fundamental tener conocimiento sobre la seguridad en el taller, el cual nos permitirá evitar los accidentes en el puesto de trabajo y un factor importante para esto es tener un taller con orden y limpieza.

Es necesario observar las reglas de seguridad personal con la finalidad de minimizar los riesgos que puedan lesionar nuestra integridad física. Se debe evitar la utilización de ropa holgada, ya que esto puede ocasionar que al realizar algún trabajo esta pueda atorarse en una máquina y ocasionar algún accidente. Debe evitarse vestir con mangas largas, a menos que estén ajustadas al cuerpo. Con esta misma finalidad se debe evitar traer el pelo suelto.

Asimismo queda prohibido el uso de corbatas, collares, cadenas, relojes, anillos o demás objetos de uso personal que puedan atorarse en las máquinas o que no permitan sujetar bien las piezas de trabajo o herramientas con las que

se trabaja. El uso de celulares durante el trabajo en el taller está prohibido, una llamada durante la realización de un proceso de trabajo puede evitar que quitemos atención al proceso que estamos realizando.

También queda prohibido el uso de equipos de sonido portátiles como reproductores de cd, mp3, memorias, etc. incluyendo el uso de audífonos. Al mover objetos pesados, demasiado grandes o desbalanceados es necesario pedir ayuda.

Debe evitarse el uso de calzado que no proteja los pies tales como huaraches, sandalias. Esto es debido a que el pie queda desprotegido en caso de caída de algún material o herramienta sobre el pié, de igual manera debe evitarse el uso de calzado con suela que pueda ocasionar que se resbale la persona.

#### **1.3.3.5 Elementos de Seguridad**

Conocer y utilizar adecuadamente el equipo de seguridad del que se dispone es una de las primeras cosas que debemos tomar en cuenta al realizar trabajo de taller; no utilizar equipo de seguridad o utilizarlo inapropiadamente puede afectar nuestra integridad física o afectar nuestras instalaciones. Entre el equipo de seguridad con el que deberemos contar se encuentra el siguiente:

**Anteojos de seguridad:** Protegen la vista contra las rebabas que salen desprendidas y además cuentan con protectores laterales, recuerda, un solo accidente puede ocasionar la pérdida de la vista para siempre.

#### **GRÁFICO 1**

ANTEOJOS DE SEGURIDAD.



Fuente: PÉREZ José, 2011.

**Careta:** Protege toda la cara, hay que tener cuidado en no abusar de ellas ya que si bien son resistentes, no son irrompibles, es necesario descartar una careta cuando se rayan ya que en este estado no permiten una buena visibilidad. Se utiliza en actividades de corte o desbaste de materiales, barrenado o esmerilado donde se desprenden rebabas que pueden ir a parar en nuestros ojos u otra parte de la cara.

**GRÁFICO 2**  
CARETA.



Fuente: PÉREZ José, 2011.

**Bata:** Es indispensable su uso dentro del taller ya que mantendrá nuestro vestuario limpio, además si tomamos en cuenta que en nuestro vestuario habitual se incluye el uso de cinturones, camisas flojas, collares, etc., la bata bien abotonada crea un envoltorio y evita que nuestro vestuario se atore o enrede en una maquina o herramienta y pueda ocasionar un accidente. En caso de usar delantal se debe cuidar que las tiras de sujeción queden bien atadas y no sueltas.

**GRÁFICO 3**  
BATA.



Fuente: PÉREZ José, 2011.

Otro equipamiento de seguridad que deberá utilizarse dependiendo de la actividad realizada incluye:

**Guantes:** Protegen las manos de cortes durante el manejo de materiales, también de algún golpe recibido por herramientas, no se deben utilizar cuando se opere alguna máquina ya que entorpecen la operación de las mismas, deben utilizarse al utilizar la planta de soldar ya que evitarán quemaduras. Deben utilizarse los guantes adecuados a la acción que se va a realizar ya que existen diferentes tipos de guantes y de distintos materiales: de algodón, de gamuza, de carnaza y sus combinaciones, aquellos que protegen solo la mano o también el brazo.

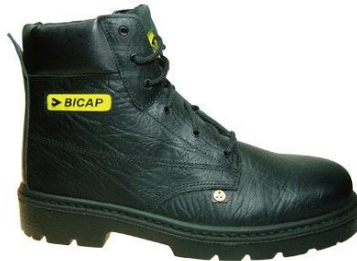
#### GRÁFICO 4 GUANTES.



Fuente: PÉREZ José, 2011.

**Botas de trabajo:** deben utilizarse cuando existe riesgo de que se puedan dañar los pies por caída de materiales o herramientas, este tipo de botas están reforzadas y tienen suelas antiderrapantes y aislantes.

**GRÁFICO 5**  
**BOTAS DE TRABAJO.**



Fuente: PÉREZ José, 2011.

**Peto de Soldador:** se trata de una protección fabricada con carnaza que nos protege el frente al realizar actividades de soldadura evitando que las chispas que saltan puedan quemarnos o a nuestra ropa.

**GRÁFICO 6**  
**PETO DE SOLDADOR.**



Fuente: PÉREZ José, 2011.

Existe más equipo de seguridad que debemos conocer pero lo principal es saber cuándo utilizar el equipo de seguridad adecuado a la actividad que desarrollamos, por ejemplo, los guantes de tela no son adecuados para la actividad de soldar, así como los guantes de carnaza pueden entorpecer el trabajo manual. Es indispensable poner atención e informarse acerca del equipo de seguridad y la forma de usarlo.



### ***1.3.4 Máquinas herramientas.***

Las máquinas herramientas se las puede definir como máquinas estacionarias que se utiliza para dar forma o modelar materiales sólidos, en especial a los materiales metálicos. El modelado se consigue eliminando parte del material de la pieza o estampándola con una forma determinada. Son la base de la industria moderna y se utilizan directa o indirectamente para fabricar piezas de máquinas y herramientas.

Estas máquinas pueden clasificarse en tres categorías: máquinas desbastadoras convencionales, prensas y máquinas herramientas especiales. Las máquinas desbastadoras convencionales dan forma a la pieza cortando la parte no deseada del material y produciendo virutas. Las prensas utilizan diversos métodos de modelado, como cizallamiento, prensado o estirado. Las máquinas herramientas especiales utilizan la energía luminosa, eléctrica, química o sonora, gases a altas temperaturas y haces de partículas de alta energía para dar forma a materiales especiales y aleaciones utilizadas en la tecnología moderna.

Para entender el maquinado se lo podría definir como un proceso de manufactura en el cual se usa una herramienta de corte, para remover el exceso de material de una parte de trabajo, de manera tal que, el material sobrante es la forma deseada. En el maquinado la característica, de mayor relevancia es la formación de viruta, gracias al corte el cual genera una deformación cortante sobre el material de trabajo; al removerse la viruta queda expuesta una nueva superficie. (NEGRET, Jorge. 2012. Pag.2)

El progreso de la humanidad a través de los tiempos ha estado regido por el tipo de herramientas disponibles. Desde que el hombre primitivo utilizaba piedras como martillos o armas para matar animales para comer, las herramientas han gobernado nuestra forma de vivir. El uso del fuego para extraer metales de los minerales condujo al desarrollo de nuevas y mejores

herramientas. El encauzamiento del agua llevo al desarrollo de la fuerza hidráulica, que mejoro en gran medida el bienestar de la humanidad.

Con la revolución industrial de mediados del siglo XVIII se desarrollaron y se mejoraron continuamente las primeras máquinas-herramienta .el desarrollo de las maquinas en cuestión y de tecnologías relacionadas, avanza con gran rapidez durante e inmediatamente después de la primera y la segunda guerras mundiales. Después de la segunda guerra mundial, procesos como el control numérico por computadora, la electroerosión, el diseño asistido por computadora CAD, la manufactura asistida por computadora CAM, así como los sistemas de manufactura flexible FMS han modificado de manera importante los métodos de fabricación .

Hoy en día vivimos en una sociedad enormemente afectada por el desarrollo de la computadora. Las computadoras afectan el cultivo y la venta de alimentos, los procesos de manufactura e incluso el entretenimiento. Aunque la computadora tiene influencia en nuestra vida diaria, todavía es importante que usted, como estudiante o aprendiz, sea capaz de llevar el cabo operaciones básicas en máquinas- herramientas convencionales. Este conocimiento dará los fundamentos necesarios a la persona que busca una carrera en el campo de las maquinas –herramientas. (KRAR, Steve. 2009. Pag.3)

La máquina herramienta es un tipo de máquina que se utiliza para dar forma a materiales sólidos, principalmente metales. Su característica principal es su falta de movilidad, ya que suelen ser máquinas estacionarias. El moldeo de la pieza se realiza por la eliminación de una parte del material, que se puede realizar por arranque de viruta, por estampado, corte o electroerosión.

Las máquinas herramienta por lo general son máquinas de potencia para corte o conformación de metales que se utilizan para dar forma a los metales mediante:

- La eliminación de virutas.
- Prensado, estirado o corte.
- Proceso de maquinado eléctrico controlados.

Cualquier máquina herramienta por lo general es capaz de:

- Sujetar y apoyar la pieza de trabajo.
- Sujetar y apoyar una herramienta de corte.
- Impartir un movimiento adecuado (Rotatorio o recíprocamente) a la herramienta de corte a la pieza de trabajo. (KRAR, Steve. 2010. pág. 6).

Se denomina máquinas herramientas a las herramientas que utilizan una fuente de energía distinta del movimiento humano, aunque también puedan ser movidas por personas cuando no hay otra fuente de energía. Las máquinas fresadoras son máquinas herramientas que se utilizan para producir con precisión una o más superficies mecanizadas sobre una pieza. Su versatilidad convierte a las fresadoras en la segunda máquina herramienta de mecanizado de mayor consumo y utilización en el mundo entero.

El moldeado de la pieza se realiza a través de la eliminación de material, dando a la pieza formas y acabados brillantes, también se realizan cortes utilizando la electroerosión. Las máquinas - herramienta son operadas manuales o mediante el control automático. Una de las primeras máquinas utilizaba volantes para su estabilidad al momento de estar en movimiento con los sistemas complejos de engranajes y palancas para controlar todas las máquinas.

Las Máquinas – herramientas son de gran firmeza, se encargan de realizar trabajos en los talleres industriales permitiendo obtener trabajos de calidad, tales como la elaboración y rectificado de piezas.

### ***1.3.5 Fresadora.***

Las máquinas fresadoras se utilizan para generar con precisión una o más superficies maquinadas, esto se efectúa mediante uno o más cortadores de fresado giratorios que tienen un borde cortante o múltiples. La pieza de trabajo se sujeta firmemente sobre la mesa de trabajo de la máquina o en un dispositivo de sujeción a su vez sujeto sobre la mesa. Es entonces puesta en contacto con un cortador giratorio. (KRAR, Steve. 2010. pág. 470).

Su versatilidad convierte a las fresadoras en una de las máquinas más necesarias dentro de un taller mecánico porque sin ella sería imposible obtener trabajos y acabados de calidad. El principio de funcionamiento es una mesa donde se coloca la pieza o dispositivo que retiene firmemente la pieza a trabajar disponiendo de todos los accesorios adheridos a la máquina para arrancar la viruta que se encuentra en exceso.

La fresadora es una máquina herramienta rotativa de muchos filos de cortadura denominada fresa, mediante el fresado es permisible mecanizar distintos tipos de trabajo en materiales como: acero, fundición de hierro, metales no férricos y materiales sintéticos, superficies planas o curvas, de entalladura, de ranuras, de dentado, además las piezas fresadas pueden ser afinadas.

La fresadora es muy versátil dentro de un taller industrial, realiza mecanizados de arranque de viruta mediante el movimiento de un instrumento rotativo de varios filos, para crear y rectificar piezas, dar forma a cada exigencia de trabajo además estas piezas pueden ser perfeccionadas para cumplir con todos los parámetros de producción.

El taladrado es un término que cubre todos los métodos para producir agujeros cilíndricos en una pieza con herramientas de arranque de viruta.

Además del taladrado de agujeros cortos y largos, también cubre el trepanado y los mecanizados posteriores tales como escariado, mandrinado, roscado y brochado. La diferencia entre taladrado corto y taladrado profundo es que el taladrado profundo es una técnica específica diferente que se utiliza para mecanizar agujeros donde su longitud es varias veces más larga (8-9) que su diámetro de perforación.

Con el desarrollo de brocas modernas, el proceso de taladrado ha cambiado de manera drástica, porque con ellas se consigue que un taladrado macizo de diámetro grande se pueda realizar en una sola operación, sin necesidad de un agujero previo, ni de agujero guía, y que la calidad del mecanizado y exactitud del agujero evite la operación posterior de escariado.

Como en todo proceso de mecanizado por arranque de viruta la evacuación de la misma se torna crítica cuando el agujero es bastante profundo, por eso el taladrado está restringido según sean las características del mismo. Cuanto mayor sea su profundidad, más importante es el control del proceso y la evacuación de la viruta.

### **1.3.5.1 Tipos De Máquinas Taladradoras**

#### ***1.3.5.1.1 Taladradoras Sensitivas***

Corresponden a este grupo las taladradoras de accionamiento eléctrico o neumático más pequeñas. La mayoría de ellas son portátiles y permiten realizar agujeros de pequeño diámetro y sobre materiales blandos. Básicamente tienen un motor en cuyo eje se acopla el porta brocas y son presionadas en su fase trabajo con la fuerza del operario que las maneja. Pueden tener una sola o varias velocidades de giro.

## GRÁFICO 7

### TALADRO PORTÁTIL SENSITIVO



#### *1.3.5.1.2 Taladradoras De Columna*

Estas máquinas se caracterizan por la rotación de un husillo vertical en una posición fija y soportada por un bastidor de construcción, tipo C modificado. La familia de las máquinas taladradoras de columna se compone de las taladradoras de columna con avance regulado por engranajes, la taladradora de producción de trabajo pesado, la taladradora de precisión. Los taladros de columna de avance por engranaje son característicos de esta familia de máquinas y se adaptan mejor para ilustrar la nomenclatura. Los componentes principales de la máquina son los siguientes especificados en la gráfica.

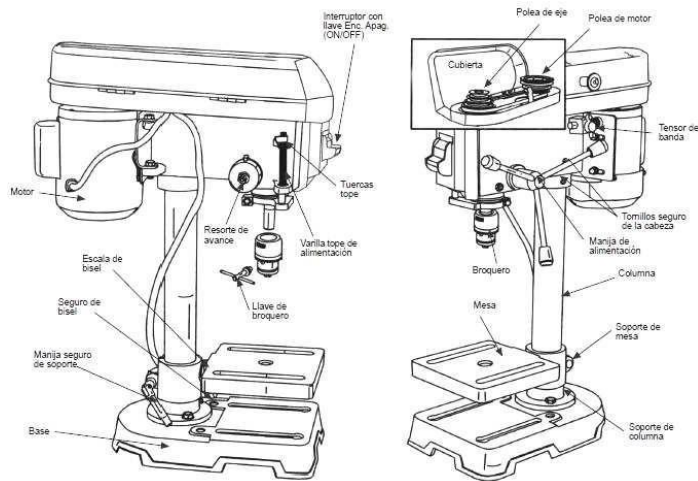
**Bancada:** es el armazón que soporta la máquina, consta de una base o pie en la cual va fijada la columna sobre la cual va fijado el cabezal y la mesa de la máquina que es giratoria en torno a la columna.

**Motor:** estas máquinas llevan incorporado un motor eléctrico de potencia variable según las capacidades de la máquina.

**Cabezal:** es la parte de la máquina que aloja la caja de velocidades y el mecanismo de avance del husillo. El cabezal porta brocas se desliza hacia abajo actuando con unas palancas que activan un mecanismo de piñón cremallera desplazando toda la carrera que tenga la taladradora, el retroceso del cabezal es automático cuando cede la presión sobre el mismo.

## GRÁFICO 8

### TALADRADORAS DE COLUMNA



**Poleas de transmisión:** el movimiento del motor al husillo, se realiza mediante correas que enlazan dos poleas escalonadas con las que es posible variar el número de revoluciones de acuerdo a las condiciones de corte del taladrado y el husillo porta brocas. Hay taladradoras que además de las poleas escalonadas incorporan una caja de engranajes para regular las velocidades del husillo y del avance de penetración.

**Nonio:** las taladradoras disponen de un nonio con el fin de controlar la profundidad del taladrado. Este nonio tiene un tope que se regula cuando se consigue la profundidad deseada.

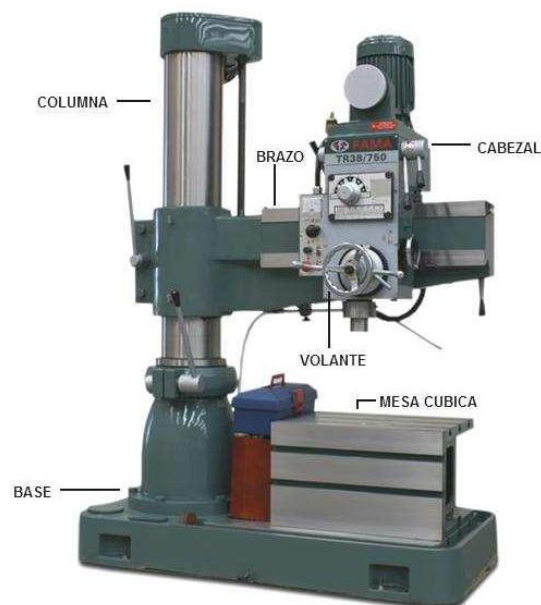
**Husillo:** está equipado con un agujero cónico para recibir el extremo cónico de las brocas, o del porta brocas que permite el montaje de brocas delgadas, o de otras herramientas de corte que se utilicen en la máquina, como machuelos entre otros.

**Mesa:** está montada en la columna y se la puede levantar o bajar y sujetar en posición para soportar la pieza a la altura apropiada para permitir taladrar en la forma deseada.

### 1.3.5.1.3 Taladradoras Radiales

Estas máquinas se identifican por el brazo radial que permite la colocación de la cabeza a distintas distancias de la columna y además la rotación de la cabeza alrededor de la columna. Con esta combinación de movimiento de la cabeza, se puede colocar y sujetar el husillo para taladrar en cualquier lugar dentro del alcance de la máquina, al contrario de la operación de las máquinas taladradoras de columna, las cuales tienen una posición fija del husillo. Esta flexibilidad de colocación del husillo hace a los taladros radiales especialmente apropiados para piezas grandes y por lo tanto, la capacidad de los taladros radiales como clase es mayor que la de los taladros de columna. El peso de la cabeza es un factor importante para conseguir una precisión de alimentación eficiente sin una tensión indebida del brazo.

**GRÁFICO 9**  
**TALADRADORA RADIAL**



**Base:** es la parte básica de apoyo para la máquina y que también soporta a la pieza durante las operaciones de taladro. Los taladros radiales están diseñados principalmente para piezas pesadas que se montan mejor directamente sobre la base de la máquina. Algunas máquinas incluso



tienen bases agrandadas para permitir el montaje de dos o más piezas al mismo tiempo para que no se tenga que interrumpir la producción en tanto se retira una pieza y se coloca otra.

**Columna:** es una pieza de forma tubular, y que gira alrededor de una columna rígida (tapada) montada sobre la base.

**Brazo:** soporta al motor y el cabezal, corresponde a la caja de engranajes de la máquina de columna. Se puede mover hacia arriba y hacia abajo sobre la columna y sujetarse a cualquier altura deseada.

**Cabezal:** contiene todos los engranajes para las velocidades y para los avances y así como los controles necesarios para los diferentes movimientos de la máquina. Se puede mover hacia adentro o hacia fuera del brazo y sujetar en posición el husillo de taladrar a cualquier distancia de la columna. Este movimiento, combinado con la elevación, descenso y rotación del brazo, permite taladrar a cualquier punto dentro de la capacidad dimensional de la máquina.

Los taladros radiales son considerados como las taladradoras más eficientes y versátiles. Estas máquinas proporcionan una gran capacidad y flexibilidad de aplicaciones a un costo relativamente bajo. Además, la preparación es rápida y económica debido a que, pudiéndose retirar hacia los lados tanto el brazo como la cabeza, por medio de una grúa, se pueden bajar directamente las piezas pesadas sobre la base de la máquina. En algunos casos, cuando se trata usualmente de piezas grandes, los taladros radiales van montados realmente sobre rieles y se desplazan al lado de las piezas para eliminar la necesidad de un manejo y colocación repetidos. Los taladros radiales montados en esta forma son llamados máquinas del tipo sobre rieles.

#### ***1.3.5.1.4 Taladradoras De Torreta***

Con la introducción del Control Numérico en todas las máquinas – herramientas, las taladradoras de torreta han aumentado su popularidad tanto para series pequeñas como para series de gran producción porque hoy día la mayoría de estas máquinas están reguladas por una unidad CNC. Estas máquinas se caracterizan por una torreta de husillos múltiples. La taladradora de torreta permite poder realizar varias operaciones de taladrado en determinada secuencia sin cambiar herramientas o desmontar la pieza.

### **GRÁFICO 10**

#### **TALADRADORA DE TORRETA**



Los componentes básicos de la máquina, excepto la torreta, son parecidos a los de las máquinas taladradoras de columna. Se dispone de taladros de torreta de una serie de tamaños desde la pequeña máquina de tres husillos montada sobre banco o mesa hasta la máquina de trabajo pesado con torreta de ocho lados. Para operaciones relativamente sencillas, la pieza se puede colocar a mano y la torreta se puede hacer avanzar a mano o mecánicamente, para ejecutar un cierto número de operaciones tales como las que se hacen en una máquina taladradora del tipo de husillos múltiples. Según se añaden a la operación controles más complicados, el taladro de torreta se vuelve más y más un dispositivo ahorrador de tiempo.

Lo habitual de las taladradoras de torreta actuales es que tienen una mesa posicionadora para una colocación precisa de la pieza. Esta mesa puede tomar la forma de una mesa localizadora accionada a mano, una mesa posicionadora accionada separadamente y controlada por medio de cinta, o con topes pre colocados; o puede tomar la forma de una unidad completamente controlada por Control Numérico donde también se programa y ejecuta el proceso de trabajo.

#### ***1.3.5.1.5 Taladradoras De Husillos Múltiples***

Esta familia de taladradoras cubre todo el campo desde el grupo sencillo de las máquinas de columna hasta las diseñadas especialmente para propósitos específicos de gran producción.

Las máquinas estándar de husillos múltiples, se componen de dos o más columnas, cabezas y husillos estándar, montados sobre una base común. Los taladros de husillos múltiples facilitan la ejecución de una secuencia fija de las operaciones de taladrado por medio del desplazamiento de la pieza de estación en estación a lo largo de la mesa.

### **GRÁFICO 11**

#### **CULATA DE MOTOR MECANIZADA EN MÁQUINA TRANSFER**



Las aplicaciones más comunes de este tipo de máquinas es eliminar el cambio de herramientas para una secuencia de operaciones por ejemplo podemos ver la aplicación en la culata de un motor. Aunque las máquinas taladradoras de husillos múltiples todavía se fabrican, están cediendo rápidamente su popularidad a las máquinas taladradoras de torreta accionadas por control numérico.

#### ***1.3.5.1.6 Centros De Mecanizado***

La instalación masiva de centros de mecanizado CNC en las industrias metalúrgicas ha propuesto un cambio en todos los aspectos del mecanizado tradicional de mecanizado ha unido en una sola máquina y en un solo proceso se hacían en varias máquinas, taladradoras, fresadoras, mandrinadoras, y además efectúa los diferentes mecanizados en unos tiempos mínimos antes impensables debido principalmente a la robustez de estas máquinas a la velocidad de giro tan elevada que funciona el husillo y a la calidad extraordinaria de las diferentes herramientas que se utilizan.

**GRÁFICO 12**  
**CENTRO DE MECANIZADO CNC.**



## **CAPÍTULO II**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

#### **2.1 Breve Caracterización de la Institución.**

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná que está ubicada en las calle los Almendros y Pujilí, en el Barrio El Progreso, Cantón La Maná.

##### ***2.1.1 Historia.***

La idea de gestionar la presencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi en La Maná, surgió en 1998, como propuesta de campaña del Movimiento Popular Democrático, para participar en las elecciones a concejales de La Maná. Indudablemente, conocíamos que varios de nuestros compañeros de Partido habían luchado por la creación de la Universidad en la ciudad de Latacunga y estaban al frente de la misma, lo cual nos daba una gran seguridad que nuestro objetivo se cumpliría en el menor tiempo. Sin embargo, las gestiones fueron arduas y en varias ocasiones pensamos que esta aspiración no podría hacerse realidad.

Ahora la pregunta era: ¿dónde podría funcionar la Universidad? Gracias a la amistad que manteníamos con el Lic. Absalón Gallardo, Rector del Colegio Rafael Vásquez Gómez, conseguimos que el Consejo Directivo de esta

institución se pronunciara favorablemente para la celebración de un convenio de prestación mutua por cinco años. El 9 de marzo de 2002, se inauguró la Oficina Universitaria por parte del Arq. Francisco Ulloa, en un local arrendado al Sr. Aurelio Chancusig, ubicado al frente de la Escuela Consejo Provincial de Cotopaxi. El Dr. Alejandro Acurio fue nombrado Coordinador Académico y Administrativo y como secretaria se nombró a la Srta. Alba De La Guerra. El sustento legal para la creación de los paralelos de la UTC en La Maná fue la resolución RCP. 508. No. 203-03 emitida por el CONESUP con fecha 30 de abril del 2003.

Esta resolución avalaba el funcionamiento de las universidades dentro de su provincia. Desvirtuándose así las presunciones de ilegalidad sostenidas por el Alcalde de ese entonces, Ing. Rodrigo Armas, opositor a este proyecto educativo; quien, tratando de desmoralizarnos y boicotear nuestra intención de tener nuestra propia universidad, gestionó la presencia de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en el cantón; sin entender que mientras más instituciones educativas de este tipo abrieran sus puertas en nuestro cantón, la juventud tendría más opciones de desarrollo. La historia sabrá juzgar estas actitudes.

El 8 de julio de 2003 se iniciaron las labores académicas en el Colegio Rafael Vásquez Gómez, con las especialidades de Ingeniería Agronómica (31 alumnos, Contabilidad y Auditoría (42 alumnos). En el ciclo académico marzo – septiembre de 2004 se matricularon 193 alumnos y se crearon las especialidades de Ingeniería en Electromecánica, Informática y Comercial. En el ciclo abril - septiembre del 2005, se incorpora la especialidad de Abogacía. El 6 de marzo del 2006, a partir de las 18h00 se inauguró el nuevo ciclo académico abril – septiembre del 2006, con una población estudiantil de más de 500 alumnos.

El Arq. Francisco Ulloa, el 5 de agosto de 2008, en asamblea general con los docentes que laboran en La Maná, presentó de manera oficial al Ing. Tito Recalde como nuevo coordinador. El Ing. Alfredo Lucas, continuó en La Maná en calidad de asistente de coordinación. La presencia del Ing. Tito Recalde fue efímera,

puesto que, a inicios del nuevo ciclo (octubre 2008-marzo 2009, ya no se contó con su aporte en este cargo, desconociéndose los motivos de su ausencia.

En el tiempo que la UTC—LA MANÁ se encuentra funcionando ha alcanzado importantes logros en los diversos campos. Fieles a los principios que animan la existencia de la UTC, hemos participado en todas las actividades sociales, culturales y políticas, relacionándonos con los distintos sectores poblacionales y llevando el mensaje de cambio que anhela nuestro pueblo.

### ***2.1.2 Misión.***

La Universidad Técnica de Cotopaxi, forma profesionales humanistas con pensamiento crítico y responsabilidad social, de alto nivel académico, científico y tecnológico con liderazgo y emprendimiento, sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica-social del país.

### ***2.1.3 Visión.***

Será un referente regional y nacional en la formación, innovación y diversificación de profesionales acorde al desarrollo del pensamiento, la ciencia, la tecnología, la investigación y la vinculación en función de la demanda académica y las necesidades del desarrollo local, regional y del país.

## 2.2 Operacionalización de las Variables

CUADRO N° 1

### OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Técnica/ Instrumento
Taladro Fresador	Partes principales	Base Mesa Columna Abrazadera de la mesa Mandril Boquilla del usillo Palanca de avance manual Cabeza de trabajo Tope de profundidad	Detalles de la placa  Manual de operación	Encuesta  Encuesta
Mecanizado de piezas	Accesorios para mecanizar  Parámetros de corte de fresado	Sujeción de herramientas Sujeción de Piezas Mecanismo divisor  Velocidad de corte Profundidad de corte	Manual de operación  Manual de operación	Encuesta  Encuesta

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl



## **2.3 Análisis e Interpretación de Resultados.**

### ***2.3.1 Metodología de la Investigación.***

#### ***2.3.1.1 Tipos de Investigación.***

Para la elaboración del proyecto de tesis se utilizó la investigación exploratoria para conocer los antecedentes nacionales, las cuales serán necesarias para la implementación del laboratorio de máquinas – herramientas, en la cual se podrá obtener los datos técnicos importantes tales como: partes del taladro fresador, capacidad de trabajo, costos.

Además se manejó la investigación descriptiva para conocer en forma detallada cada pieza del taladro fresador para ayudar en la evaluación de los efectos de estudio técnico de los estudiantes de la carrera, para conocer cada mecanismo de la máquina – herramienta en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

Asimismo, la investigación realizada utilizó estudios explicativos, que servirán para conocer a detalle el fenómeno de estudio, causas, síntomas y efectos.

#### ***2.3.1.2 Metodología.***

El trabajo realizado se fundamentó en el diseño experimental mediante el manejo de mecanismos industriales porque se implementan guías prácticas a ejecutarse en el laboratorio con los estudiantes. El proyecto impulsará el aprendizaje práctico de los estudiantes.

Suplir la falta de un taladro fresador en el laboratorio de máquinas – herramientas para formar un centro completo de enseñanza - aprendizaje, permitirá visualizar las condiciones técnicas de funcionamiento de los instrumentos industriales

utilizados en las prácticas de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

### 2.3.1.3 Unidad de Estudio (Población y Muestra).

#### 2.3.1.3.1 Población Universo.

La población inmersa en la investigación, está compuesta por los docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

**CUADRO N° 2  
POBLACIÓN 1**

<b>Estrato</b>	<b>Datos</b>
Docentes	4
Estudiantes de Ingeniería Electromecánica Latacunga	368
Estudiantes de Ingeniería Electromecánica La Maná	54
<b>Total</b>	<b>426</b>

Fuente: Secretaría UTC – Matriz y La Maná Periodo Académico Octubre – Febrero 2015.

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

#### 2.3.1.3.2 Tamaño de la muestra.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2 (N - 1) + 1}$$

Dónde:

N = Población

n = Tamaño de la muestra

E = Error (0,05)

**Desarrollo de la fórmula:**

$$n = \frac{406}{(0,05)^2 (406-1) + 1}$$

$$n = \frac{406}{1,06 + 1}$$

$$n = 197$$

Por lo expuesto, la investigación se fundamentará con los resultados de 197, entre estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electromecánica de La Maná y matriz, además de los docentes de La Maná.

**2.3.1.3.3 Criterios de Selección de la Muestra.**

El método utilizado para la selección de la muestra es el aleatorio estratificado proporcional, cuyo resultado se presenta el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 3**  
**ALEATORIO ESTRATIFICADO PROPORCIONAL**

<b>Estrato</b>	<b>Población</b>	<b>Fracción Distributiva</b>	<b>Muestra</b>
Docentes	4	0.46150	2
Estudiantes de Ingeniería Electromecánica La Maná	54	0.46150	25
Estudiantes de Ingeniería Electromecánica Matriz	368	0.46150	170
<b>Total</b>	<b>426</b>		197

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

$$f = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{197}{426}$$

$$f = 0.46150$$

Dónde:

**f**= Factor de Proporcionalidad

**n**= Tamaño de la Muestra

**N**=Población Universo

Por tanto, se debe aplicar 2 encuestas a docentes, 25 encuestas Estudiantes de la en Ingeniería Electromecánica La Maná y 170 encuestas a los estudiantes de Ingeniería Electromecánica Matriz según los datos que se presentan en el cuadro.

### ***2.3.2 Métodos y Técnicas Empleadas***

#### **2.3.2.1 Métodos**

La investigación aplicó los resultados de la encuesta porque se generalizó para el laboratorio de máquina – herramientas en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, además los aspectos positivos que se obtuvieron se recomiendan para su aplicación a lo largo de todas las instituciones del país.

Se utilizó deducción en base a los siguientes razonamientos:

- El proyecto de implementación de un taladro fresador necesitó de un análisis del laboratorio de máquinas - herramientas, del voltaje existente e infraestructura, para obtener un correcto funcionamiento de las máquinas.

- Las máquinas herramientas son un pilar fundamental en la implementación de los laboratorios de la Carrera de Ingeniería Electromecánica en el Bloque “B” de la Universidad Técnica de Cotopaxi – La Mana; y el taladro fresador contribuye ampliamente con este objetivo.

En la investigación se trabajó con el método de análisis, así se pudo identificar las partes constitutivas del taladro fresador y sus acoplamientos entre sí, con la finalidad de realizar adecuadamente las prácticas futuras.

- Se considera que los elementos a tomarse en cuenta son: las máquinas – herramientas, la energía disponible, accesorios y equipos de protección.
- Y las principales relaciones entre los elementos son: Funcionamiento de las máquinas – herramientas, procesos de manufactura, seguridad industrial.

Finalmente mediante la síntesis, se estudió los elementos considerados en el montaje de un taladro fresador (fue necesario incluir guías prácticas), con el fin de verificar que cada uno de ellos, reúna los requerimientos necesarios para llegar a cumplir con los objetivos totalizadores que se persigue.

#### **2.3.2.2.Técnicas**

El levantamiento de datos se realizó mediante encuestas y observaciones aplicables al laboratorio de máquinas – herramientas, observaciones de campo según operacionalización de variables y análisis documentales de trabajo. El manejo estadístico se fundamentó con la utilización de frecuencias, moda, porcentajes, promedios.

### 2.3.3 Resultados de las Encuestas

#### 2.3.3.1 Resultados de la Encuesta Realizada a los Docentes y Estudiantes.

1. ¿Ha tenido la oportunidad de ingresar a un laboratorio de máquinas herramientas?

**CUADRO No. 4**

#### **LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	140	71%
No	57	29%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

#### **Análisis e interpretación:**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 71% responde que si han ingresado a un laboratorio de máquinas herramientas y el 29% que no, por lo cual es necesario se implemente de mayor número de maquinarias, ya que dará un aporte significativo para la Carrera de Ingeniería Electromecánica y la Institución.

- 2.- ¿Ha operado alguna vez una máquina herramienta?

**CUADRO No. 5**

#### **MANIPULACIÓN DE MÁQUINA HERRAMIENTA**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	110	56%
No	87	44%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 56% si han tenido la oportunidad de operar una máquina herramienta mientras que el 44% no lo han hecho, de esta manera determinamos la importancia de fomentar mayor formación práctica debido a que los estudiantes no tienen antecedentes de aprendizaje didáctico a nivel de colegios por ello es importante la implementación del máquinas herramientas para que tengan la oportunidad de manipular un equipo en el taller.

### **3.- ¿Sabía usted que el taladro y la fresadora son máquinas herramientas?**

**CUADRO No. 6**  
**MÁQUINAS HERRAMIENTAS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	150	76%
No	47	24%
<b>TOTAL</b>	197	100%

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Zambrano Enríquez Carlos Paúl

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 76% responde que si son consideradas como máquinas herramientas el torno y la fresadora mientras que el 24% no están de acuerdo, se torna importante que los estudiantes conozcan las ventajas de cada máquina herramienta en el uso industrial.

**4.- ¿Conoce usted los elementos, herramientas y equipos que conforman un laboratorio de máquinas herramientas?**

**CUADRO No. 7**

**ELEMENTOS DE LABORATORIO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	182	92%
No	15	8%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Zambrano Enríquez Carlos Paúl

**Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 92% responde que si conocen los elementos que conforman un laboratorio de máquinas herramientas mientras que un 8% no conocen, para ello se puede mencionar que se debe enlistar los elementos que conforman el laboratorio desde las máquinas que lo conforman hasta los equipos de seguridad personal.

**5.- ¿Cómo considera usted la implementación de máquinas herramientas en los laboratorios de Electromecánica, de la UTC-La Maná?**

**CUADRO No. 8**

**IMPLEMENTACIÓN DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bueno	154	78%
Malo	35	18%
Regular	8	4%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Zambrano Enríquez Carlos Paúl



### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 78% responde que es bueno la implementación de máquinas herramientas mientras que un 35% considera que es malo y un 8% le parece regular, para ello es necesario determinar que equipos son de mucha necesidad para implementar logrando desarrollar un aprendizaje práctico en los estudiantes.

### **6.- ¿Cómo considera la instalación de un taladro fresador en el laboratorio de electromecánica de la UTC – La Maná?**

**CUADRO No. 9**  
**IMPLEMENTACIÓN DE TALADRO FRESADOR**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bueno	154	78%
Regular	35	18%
Malo	8	4%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Zambrano Enríquez Carlos Paúl

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 78% responde que la instalación de un taladro fresador es bueno, un 35% le parece regular mientras que un 8% considera que es malo, un taladro fresador es una máquina herramienta capaz de poder trabajar metales en forma horizontal y vertical, con esto se puede evidenciar que es de suma importancia disponer de este tipo de máquinas teniendo en cuenta la seguridad industrial que los operarios y alumnos deben observar para evitar accidentes.

7.- ¿Cree usted que la implementación de un taladro fresador, contribuirá a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en los alumnos de Ingeniería en Electromecánica de la UTC – La Mana?

**CUADRO No. 10**  
**MEJORA PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	176	89%
Malo	18	9%
Regular	3	2%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

#### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 89% responde que la implementación es buena, puesto que elevará el aprendizaje en los alumnos, un 9% consideran que es malo y un 2% manifiesta que es regular, resulta factible la implementación de un taladro fresador en el laboratorio de máquinas herramientas de la carrera.

8.- ¿Cree usted que es necesario implementar guías de laboratorio para el aprendizaje y uso del taladro fresador?

**CUADRO No. 11**  
**GUÍAS DE LABORATORIO**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	184	93%
No	13	7%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 93% responde que es muy importante disponer de guías prácticas de los diferentes trabajos que se realiza en la máquina mientras que un 7% no considera necesario, el laboratorio debe contener guías de uso de la máquina herramienta para que el estudiante conozca su correcto uso, así como los implementos de protección que deben usar para su seguridad personal.

**9.- ¿Considera que las guías de laboratorio complementarían el estudio teórico de los estudiantes de Ingeniería en Electromecánica de la UTC – La Maná?**

**CUADRO No. 12**  
**USO DE GUÍAS PRÁCTICAS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	191	97%
No	6	3%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Zambrano Enríquez Carlos Paúl

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 97% responde que si es decir las guías prácticas complementan el estudio teórico mientras que un 3% no las consideran necesarias; ante la aceptación de la mayoría de los encuestados se realizó diez guías las cuales garantizarán un aprendizaje efectivo de los equipos a utilizar.

**10.- ¿Considera usted que la instalación del taladro fresador mejorará las habilidades de los estudiantes de Ingeniería Electromecánica en la operación de máquinas herramientas?**

**CUADRO No. 13**  
**MEJORA DE HABILIDADES**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	188	95%
No	9	5%
<b>TOTAL</b>	<b>197</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Zambrano Enríquez Carlos Paúl

### **Análisis e interpretación**

De acuerdo a las encuestas realizadas el 95% responde que si mejorará las habilidades de los estudiantes al manipular esta máquina herramienta mientras que un 5% no considera importante, al disponer de un taladro fresador los estudiantes de la carrera y docente tendrán la oportunidad de manipular maquinarias en la elaboración de piezas metálicas para mejorar sus destrezas y complementar su aprendizaje.

### **2.3.4 Conclusiones y Recomendaciones.**

Luego de haber realizado las encuestas a los docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná, se procedió a analizar cada una de las preguntas que contiene el cuestionario de encuesta aplicado, información que nos condujo a establecer parámetros para realizar una correcta planificación del proyecto de implementación de un taladro fresador.

### **Conclusiones:**

- La mayoría de los encuestados manifestaron que es importante la implementación de un taladro fresador como máquina herramienta para el laboratorio de Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi – La Maná, lo que permitirá mejorar los conocimientos teóricos adquiridos por los estudiantes en las aulas.
- Los datos y opiniones obtenidas de los encuestados en las encuestas nos permiten ver con objetividad que es viable realizar un análisis apropiado para determinar las características que deberá reunir el taladro fresador a instalarse en el Laboratorio, para que en el futuro se pueda ejecutar las guías prácticas.
- En las carreras técnicas se hace indispensable contar con un lugar en donde realizar prácticas para complementar con las clases disertadas en las aulas, la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná al momento cuenta con convenios interinstitucionales para que los estudiantes puedan realizar prácticas, pero el contar con maquinaria propia, no habrá necesidad de asistir a otros laboratorios a realizar las prácticas requeridas.

### **Recomendaciones:**

- Instalar protecciones independientes para proteger al taladro fresador ante cortocircuitos, además realizar la respectiva puesta a tierra de la carcasa.
- Coordinar una capacitación para la correcta operación y funcionamiento de la máquina.
- Realizar un plan de mantenimiento preventivo para cuidar la vida útil del taladro fresador, además utilizar los equipos de protección personal durante la operación y funcionamiento de la máquina.

## **2.4 Diseño de la Propuesta**

### ***2.4.1 Datos Informativos***

**Nombre de la institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi-La Maná.

**Dirección:** Av. Los almendros y Pujilí.

**Teléfono:** (03) 2688443

**Coordinador:** Lic. Ringo López. M Sc.

**Correo electrónico:** extension.lamana@utc.edu.ec

### ***2.4.2 Justificación***

La razón para ejecutar este proyecto es de enorme importancia para el laboratorio de máquinas herramientas de la Carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Mana; puesto que eliminará la deficiencia que se tiene en esta área, beneficiando a las futuras generaciones de estudiantes que contarán con el equipo necesario para realizar sus prácticas.

La implementación del taladro fresador impulsará el estudio práctico en la creación de piezas mecánicas las cuales serán inducidas en el campo laboral.

Se estimulará al desarrollo de habilidades en cuanto al manejo del taladro fresador como máquina herramienta utilizando procesos en los que se puedan crear nuevas piezas mecánicas, mejorando la destreza del profesor – estudiante cuando se trabaje con este tipo de máquinas.

Para realizar trabajos con estas máquinas se requieren realizar cálculos este tipo de trabajos se realizaran cálculos y seleccionar las herramientas de corte con las

que vienen provistas, esto permitirá desarrollar la iniciativa y pericia de los estudiantes en el momento de ejecutar las prácticas de laboratorio.

Aplicar los conocimientos teóricos en la operación de máquinas fresadoras para desarrollar el potencial del futuro Ingeniero Electromecánico, como diseñador y constructor de partes y sistemas mecánicos nuevos.

### ***2.4.3 Objetivos.***

#### **2.4.3.1 Objetivo General.**

Implementar un taladro fresador para mejorar el nivel de aprendizaje – práctico de los estudiantes y un mejor desempeño de los docentes en el Laboratorio de Máquinas Herramientas de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Año 2015.

#### **2.4.3.2 Objetivos Específicos.**

- Elevar el nivel de destreza en los estudiantes de Ingeniería Electromecánica para el manejo de máquinas - herramientas.
- Mejorar la dotación de equipos en el laboratorio de máquinas - herramientas de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.
- Elaborar guías de laboratorio para el empleo del taladro fresador en la elaboración de piezas mecánicas con los estudiantes de la Carrera.

### ***2.4.4 Descripción de la Aplicación.***

La implementación de un taladro fresador constituye un aspecto muy importante en la formación académica de los estudiantes creando un fuerte lazo en la

asimilación de conocimientos mediante la enseñanza teórica-práctica. La selección del equipo a ser instalado debe tener características que garanticen y faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Cabe destacar que el proceso de fresado, se ha convertido en una operación indispensable en un taller mecánico mejorando sustancialmente los procesos de manufactura. Su versatilidad y bajo costo proporcionan un avance tecnológico completamente actualizado, optimizando el tiempo, material y recursos en general, logrando un alto grado de exactitud y calidad de las piezas elaboradas..



## **CAPÍTULO III**

### **VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN.**

#### **3.1 Características del Taladro Fresador**

Esta máquina está diseñada para taladrado, fresado profundo y el planeado de la pequeña pieza de trabajo con un límite de 300 mm x 200 mm. Si el operador tiene la intención de utilizar esta máquina más allá de nuestro propósito de diseño, contacte por favor el fabricante o su distribuidor antes de la operación.

**GRÁFICO No. 13**  
**TALADRO FRESADOR SG-SX2**



Fuente: Manual de fabricante

Prohibiciones en el uso del Taladro Fresador:

- Operar sin formación profesional de taladrado y fresado de trabajo.
- Pretender usarla más allá del propósito de diseño y el límite propio de máquina.
- Ponerla en funcionamiento sin asegurarse que todas las precauciones de seguridad estén de acuerdo a la instrucción.

Parte de la información de seguridad importante.

- El nivel de ruido durante el funcionamiento es 70 a 75 dB (A).
- La temperatura adecuada para la operación y el almacenamiento de esta máquina es -20 + 40 grados C °.

Advertencia especial para esta máquina.

- Después de una interrupción debido a la falta de energía eléctrica, existe el riesgo que la máquina quede accionada. Asegúrese de eliminar los riesgos accionando el interruptor de apagado.
- Siempre use protección para los ojos durante el funcionamiento.

Manejo correcto de esta máquina.

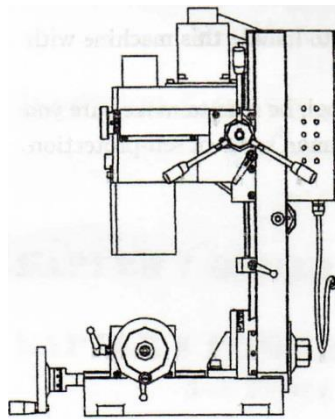
- El peso neto de esta máquina es de 50 kg. Asegúrese de usar un elemento de elevación adecuado, que soporta este peso.
- Si el operador tiene que manejar esta máquina sin la herramienta de elevación, asegúrese de colocarla en un lugar fijo donde pueda operarla con cuidado y con sentido común de la auto - protección.

El taladro fresador es de múltiples funciones como son el fresado, perforación de piezas. Para cada operación existen varios tipos y tamaños de cortadores.

**CUADRO N° 14**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

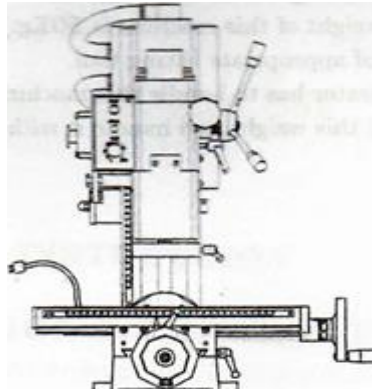
Max. de la mesa	(220 mm)
Max. carro transversal	(100 mm)
Max. viajes husillo	(180 mm)
ángulo de giro del husillo	-45° ~ +45°
la velocidad del husillo	0 ~ 2500 rpm
conicidad de agujero en husillo	MT # 3
capacidad de taladrado	(13 mm)
capacidad de molienda final	(13mm)
Capacidad de molienda de la cara	(30 mm)
peso de la máquina	GW: 68 Kg Nw: 50 Kg

**GRÁFICA N° 14**  
**VISTA LATERAL DERECHA**



Fuente: Manual del fabricante

**GRÁFICA N° 15**  
**VISTA FRONTAL**



Fuente: Manual del fabricante

**3.2 Lista de embalaje de accesorios**

1. Gran llave S: 36
2. Taladro y mango cónico
3. Poder del petróleo
4. Fijación Pin
5. Llave Hex. Llave S: 3,4, 5,6
6. Socket llave de cabeza D 45 - 52
7. Doble llave de 8-19, 14-17
8. Taladro
9. Mango
10. T - Tuerca
11. Fusible 10 A (110 V) o 5A (230V)
12. bar10 A (110 V) o 5A (230V)
12. Barra

### 3.3 Instalación de la Máquina

#### 3.3.1 Localización Fundamental de la Máquina

La máquina debe fijarse en la mesa de trabajo con cuatro pernos hexagonales. Se debe instalar en un lugar apropiado con el fin de exigir los requisitos de precisión de la máquina. La selección de la ubicación:

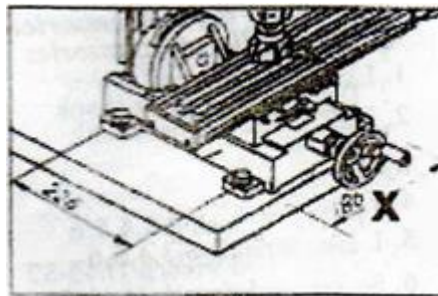
- La mesa de trabajo debe tener una superficie plana.
- Evite el lugar con luz solar directa. la humedad y el polvo pesado.

##### 3.3.1.1 Método de Localización Fundamental

Se taladra cuatro agujeros de posicionamiento en la mesa de trabajo, las dimensiones deben como iguales que los orificios de la base de las máquinas. La posición de las máquinas es mejor volante eje considera Y, porque el superior de la rueda del eje Y la mano se beneficiará más adelante. Ajuste la máquina a horizonte y fijar la mesa de trabajo con 4 tornillos y tuercas M10.

#### GRÁFICA N° 16

#### PERNOS DE ANCLAJE



Fuente: Manual del fabricante

Una vez posicionada se debe tener en consideración los siguientes puntos:

1. Retire todos los accesorios que utiliza la máquina cuando se equipan la máquina.
2. Compruebe si los niveles de voltaje y potencia son adecuadas a la máquina, se debe verificar los datos de placa.

3. Retire los obstáculos que están alrededor de la máquina.
4. Retire protección anti - herrumbre que eran el uso d antes arreglaste la máquina.
5. Comprobar el ángulo del pilar y ajustar los tornillos para ver si son lo suficientemente apretado.
6. Compruebe el mandril, titular de la tirada y la fijación en el eje para asegurarse de que se descargan.
7. Compruebe el alta - baja velocidad en el eje para ver si se establece en la velocidad correcta.
8. Encienda la máquina y compruebe la dirección del eje de rotación (hacia la derecha).
9. Operar eje longitudinal (mesa de trabajo), el eje transversal (asiento de silla, eje vertical (fuselaje) para asegurarse de que está en condiciones.
10. Durante la operación, ten cuidado mientras se está manipulando la máquina. Si hay cualquier situación inusual, deje de operar y reparar inmediatamente.

### **3.4 Prevención y Mantenimiento**

#### ***3.4.1 Mantenimiento Diario***

1. Inspeccionar cada parte operativa para asegurar la condición de lubricación.
2. Examinar cada componente si la pieza es fijo y no hay otras situaciones anormales.
3. Limpiar y eliminar los obstáculos alrededor de la máquina con el fin de evitar daños a la máquina y la seguridad del operador.
4. Mantenga limpia la máquina después de su uso diario y lubricar el movimiento de despedida para evitar la oxidación.
5. Tenga cuidado con la operación mientras se está manipulando la máquina en caso de que haya algún fenómeno inusual, parar y reparar inmediatamente.

### ***3.4.2 Mantenimiento Estacional***

1. Utilice algodón limpio para limpiar cada parte de la máquina.
2. Confirme si el movimiento de la máquina son suaves.
3. Compruebe si el eje esta balanceado.
4. Compruebe si se afloje cada tornillo y tuerca.
5. Examine el circuito global (puntos de contacto conductor, enchufes e interruptores) para asegurarse de que es condición normal.
6. Realizar el mantenimiento en cada nivel y llevar un registro.
7. Detener la maquina antes de reemplazar partes o realizar un mantenimiento.
8. Ante cualquier situación anormal, parar la máquina y reparar inmediatamente.
9. Si la situación anormal va más allá del mantenimiento regular. Contactarse con personal especializado para que arregle el desperfecto.

### ***3.4.3 Mantenimiento de accesorios***

#### **3.4.3.1 Mantenimiento de cortador**

1. Use un trapo mientras instala o retira el cortador.
2. Mantenga el cortador en caja de madera o de plástico cuando no lo necesita. A fin de mantener la cuchilla afilada.
3. Preste atención al sentido de giro del cortador. Un sentido de giro incorrecto puede provocar la rotura de la cuchilla dividido a la alta velocidad de rotación, por favor apague la máquina. A baja velocidad identifique la dirección de la cuchilla.
4. Coloque la pieza de corte en el lugar adecuado antes de encender la máquina, después de encender la máquina, el cortador se acerca a la pieza de trabajo y el molino a ella.
5. Afilar la cuchilla tan pronto como pierda su filo de corte.

### **3.4.3.2 Cuidado de accesorios.**

1. Mantenga el mango cónico limpio.
2. Mantenga el mango cónico y cortador en orden y juntos. La próxima vez cuando los utiliza, se sentirá más cómodo.
3. Barra y mandril tienen sus propias llaves. Por conveniencia no son las mismas.
4. Utilice una llave para apretar las tuercas y nunca utilizar otras herramientas como el martillo de acero para hacerlo.

## **3.5 Mecánica de lubricación.**

Con el fin de garantizar la precisión, lubricar continuamente con aceite la cara de contacto. Inyectar un poco de lubricante a todas las caras de contacto antes de usar. Los siguientes son el elemento que debe lubricar.

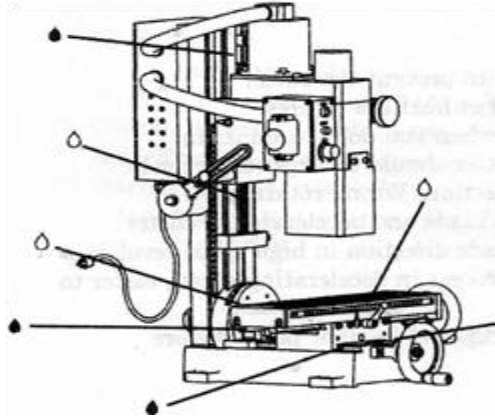
1. Sótano y silla cara deslizamiento del asiento.
2. Silla asiento y trabajar cara diapositiva inflable.
3. Fuselaje fijador y la conexión de la cara de diapositivas puntal.
4. Fuselaje y la cara de diapositivas cuadro de husillo.

### **3.5.1 Uso Lubricante Grasa**

1. X - Eje de alimentación (asiento silla de montar)
2. Y - Eje tornillo de alimentación (mesa de trabajo)
3. Z - Eje cremallera de alimentación (fuselaje)



**GRÁFICO N° 17**  
**PARTES A LUBRICAR**



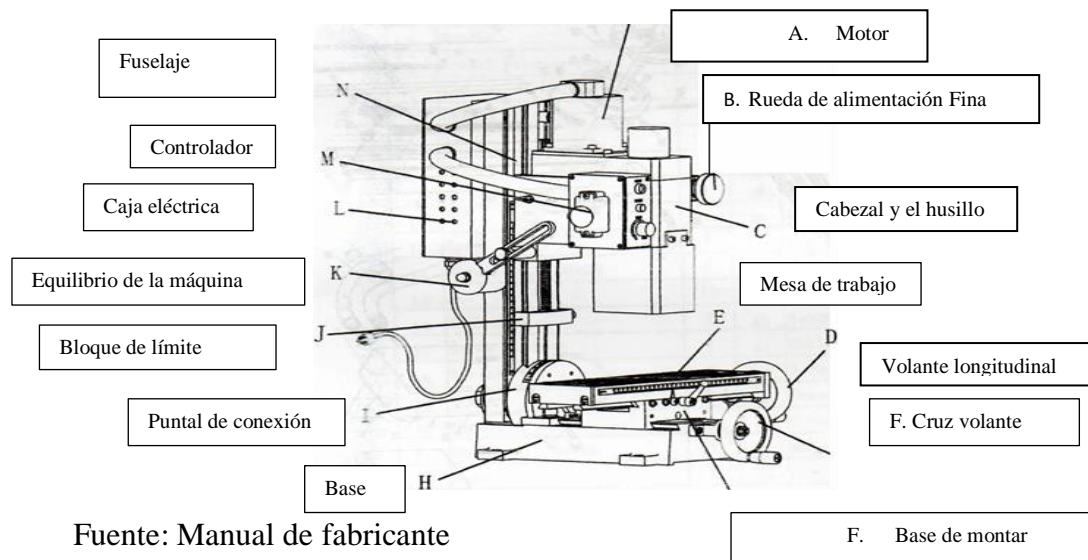
Fuente: Manual de fabricante

Después de trabajar, limpiar la mesa de trabajo y lubricar con un poco de aceite para proteger la mesa de trabajo.

### 3.6 Estructura De La Máquina

- A. Motor
- B. Rueda de alimentación Fina
- C. Cabezal y el husillo
- D. Volante longitudinal
- E. Mesa de trabajo
- F. Cruz volante
- G. Base de montar
- H. Base
- I. Puntal de conexión
- J. Bloque de límite
- K. Equilibrio de la máquina
- L. Caja eléctrica
- M. Controlador
- N. Fuselaje

**GRÁFICO N° 18**  
**ESTRUCTURA DE LA MÁQUINA**



**3.6.1 Elementos del taladro fresador**

**CUADRO N° 15**  
**COMPONENTES TALADRO FRESADOR**

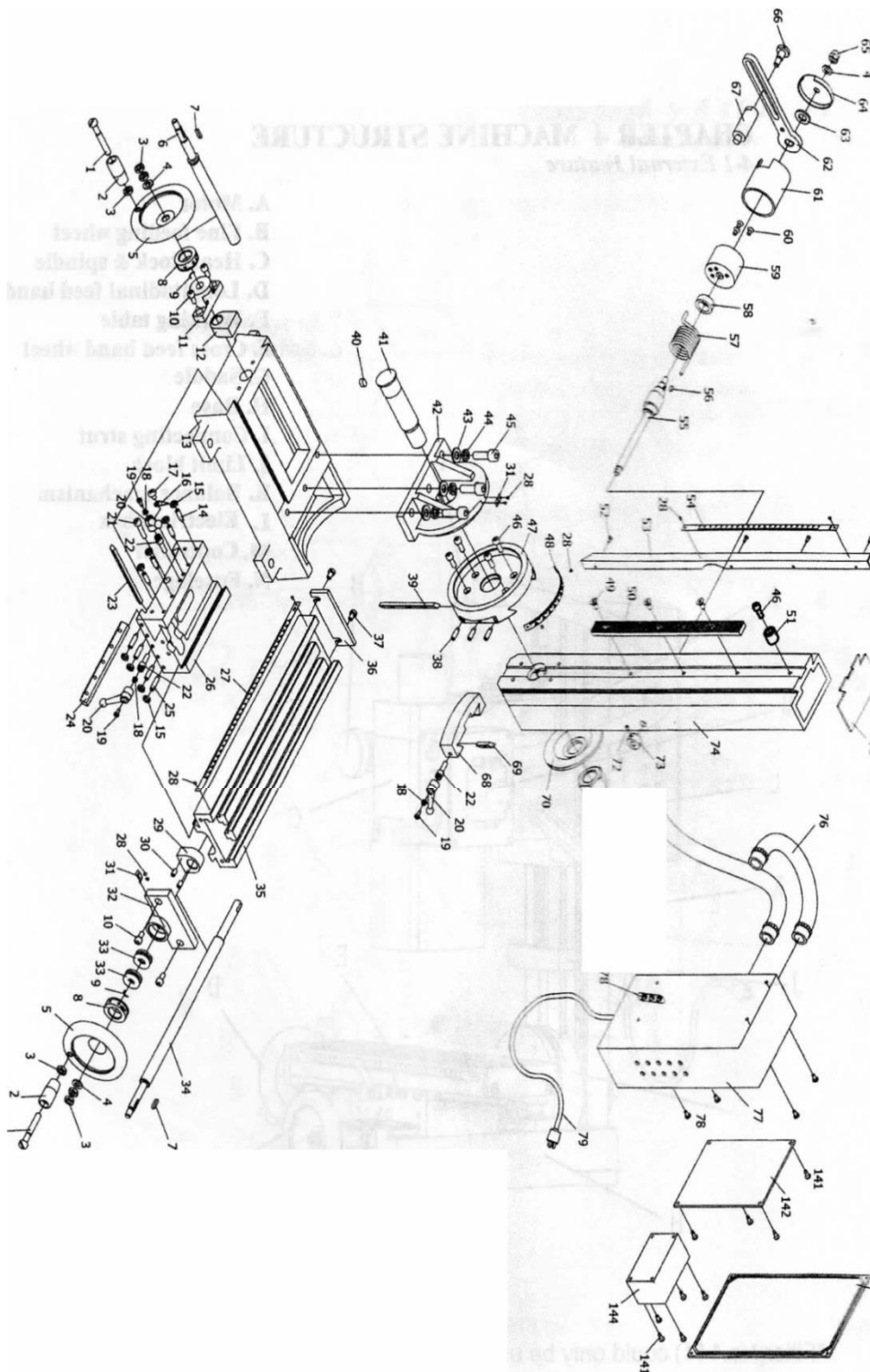
No	Descripción	No	Descripción		
1	Tornillo m8 x 55	2	77	Cuadro eléctrico	1
2	Mango	2	78	Tornillo m4 x 8	7
3	Tuerca m8	6	79	Enchufe	1
4	Arandela 8	3	80	B 6 vástago	1
5	Mango	2	81	Tornillo m5 x 10	6
6	X - axis alim tornillo	1	82	Cubierta de aceite	2
7	Llave 4 x 16	2	83	Rodamiento 80206	2
8	Cepillo graduado	2	84	Eje	1
9	Resorte	2	85	Clave de 6 x 18	1
10	Tornillo m6 x 12	12	86	Protector para el polvo	1
11	X – asiento eje tornillo	1	87	Tornillo m5 x 8	2
12	Tuerca	1	88	Caja de control	1
13	Base	1	89	Tornillo m4 x8	3
14	Tornillo m6 x 20	8	90	Tapón	1

15	Tuerca	13	91	Tornillo m4 x8	1
16	Indicador	1	92	Tuerca	1
17	Tornillo m6 x 8	1	93	Eje de tracción m12	1
18	Resorte	3	94	Protector para el polvo	1
19	Tornillo	3	95	Motor sin escobillas	1
20	Mango	3	96	Llave	1
21	Tornillo m6 x 25	1	97	Tapón	1
22	Perno	3	98	Arandela iv	1
23	X – axis cuña	1	99	Tapón ( 70 )	1
24	Y – axis cuña	1	100	Tornillo h m6 x 18	1
25	Tornillo	4	101	Conector de junta para motor	1
26	Silla	1	102	Cubierta	1
27	Regla	1	103	Caja de husillo	1
28	Tornillo de etiqueta	10	104	Tornillo	1
29	Tuerca	1	105	Indicador	1
30	Tornillo m6x 10	2	106	Caja de husillo	1
31	Guía de dedo	2	107	Cuña	1
32	Asiento del rodamiento	1	108	Tornillo m8 x 80	4
33	Rodamiento 8200	2	109	Tornillo	1
34	Y - axis alime tornillo	1	110	Resorte	1
35	Mesa de trabajo	1	111	Manija pequeña	1
36	Cubierta fin	1	112	Tornillo	1
37	Tornillo m6 x 10	2	113	Tornillo sin fin	1
38	Tornillo m6 x 20	3	114	Llave	1
39	Cuña	1	115	Engranaje	1
40	Llave 8 x 12	1	116	Engranaje	1
41	Eje	1	117	Soporte	1
42	Soporte	1	118	Pin b4 x 16	1
43	Arandela 10	3	119	Resorte	1
44	Resorte arandela 10	3	120	Tornillo m6 x 8	1
45	Tornillo m10 x 30	3	121	Bola de acero	1

56	Tornillo m6 x 16	5	122	Manejar	3
47	Conector bandeja	1	123	Límite de nivel m8 x 40	3
48	Regla	1	124	Anillo de verificación 12	1
49	Tornillo m6 x 12	3	125	Asiento de mango	1
50	Engranaje	1	126	Tornillo m5 x 20	2
51	Manga fija	1	127	Cubierta	1
52	Tornillo m3 x 8	4	128	Tornillo m4 x 6	2
53	Soporte	1	129	Manga	1
54	Regla	1	130	Pin a3 x 12	1
55	Eje	1	131	Pin b 3 x 12	2
56	Llave 4x 8	1	132	Junta universal	1
57	Resorte	1	133	Árbol articulado	1
58	Puntero	1	134	Tornillo m5 x 25	2
59	Asiento resorte	1	135	Abrazadera	1
60	Tornillo m5 x 8	3	136	Cpllar graduado	1
61	Cubierta	1	137	Tornillo m4 x 12	1
62	Vástago rodamiento	1	138	Manija pequeña	1
63	Arandela m 12	1	139	Resorte	1
64	Cubierta	1	140	Tornillo m6 x 35	4
65	Tuerca m 8	1	141	Tornillo	8
66	Tornillo	1	142	Tarjeta de circuito impreso	1
67	Tapón	1	143	Cubierta	1
68	Bloque de límite	1	144	Filtro	1
69	Pequeña cuña	1	145	Botón	1
70	Arandela	1	146	Lámpara verde	1
71	Tuerca m 24	1	147	Tubo de luz amarilla	1
72	Tornillo m 5 x 6	1	148	Cubierta	1
73	Apriete el anillo	1	149	Tornillo	8
74	Fuselaje	1	150	Switch	1
75	Afrontamiento	1	151	Fusible	1
76	Línea eléctrica	2			

# GRÁFICO N° 19

## PARTES DEL TALADRO FRESADOR



Fuente: Manual del fabricante

## **3.7 Mecanismos**

### **3.7.1 Instalación y remoción de mango cónico**

#### **3.7.1.1 Instalación**

1. Apague la alimentación principal antes de reemplazar el cortador.
2. Extraiga la cubierta de protección.
3. Limpie el mango del eje y mango cónico.
4. Poner el mango cónico en el mango del eje. El cortador debe ser manchado de hule para mantener la seguridad de la máquina y los dedos.
5. Insertar la fijación de pin correctamente en la manga del eje.
6. Utilice lave de boca número 14 al apretar la barra de tracción del cabezal para la fijación de mango cónico.
7. Sacar el pasador de fijación.
8. Instale la cubierta protectora.

#### **3.7.1.2. Remoción**

1. Apague la alimentación principal antes de reemplazar el cortador.
2. Extraiga la cubierta protectora.
3. Insertar la fijación pin derecho en la manga del eje.
4. Utilice llave de boca número 14 para bajar.
5. Elimine el mango cónico suavemente. Luego quitar el mango cónico.
6. El cortador debe ser manchado de hule para mantener la seguridad de la máquina.
7. Instalar la cubierta protectora.

### **3.8 Proceso de Taladrado**

El taladrado es un término que cubre todos los métodos para producir agujeros cilíndricos en una pieza con herramientas de arranque de viruta. Además del taladrado de agujeros cortos y largos, también cubre el trepanado y los mecanizados posteriores tales como escariado, mandrinado, roscado y brochado. La diferencia entre taladrado corto y taladrado profundo es que el taladrado profundo es una técnica específica diferente que se utiliza para mecanizar agujeros donde su longitud es varias veces más larga (8-9) que su diámetro de perforación.

Con el desarrollo de brocas modernas el proceso de taladrado ha cambiado de manera drástica, porque con las brocas modernas se consigue que un taladro macizo de diámetro grande se pueda realizar en una sola operación, sin necesidad de un agujero previo, ni de agujero guía, y que la calidad del mecanizado y exactitud del agujero evite la operación posterior de escariado.

Como todo proceso de mecanizado por arranque de viruta la evacuación de la misma se torna crítica cuando el agujero es bastante profundo, por eso el taladrado está restringido según sean las características del mismo. Cuanto mayor sea su profundidad, más importante es el control del proceso y la evacuación de la viruta.

#### ***3.8.1 Producción de Agujeros***

Los factores principales que caracterizan un agujero desde el punto de vista de su mecanizado son: Diámetro, Calidad superficial y tolerancia, Material de la pieza, Material de la broca, Longitud del agujero, Condiciones tecnológicas del mecanizado, Cantidad de agujeros a producir, Sistema de fijación de la pieza en el taladro, Refrigerante.

Casi la totalidad de agujeros que se realizan en las diferentes taladradoras que existen guardan relación con la tornillería en general, es decir la mayoría de agujeros taladrados sirven para incrustar los diferentes tornillos que se utilizan para ensamblar unas piezas con otras de los mecanismos o máquinas de las que forman parte.

Según este criterio hay dos tipos de agujeros diferentes los que son pasantes y atraviesan en su totalidad la pieza y los que son ciegos y solo se introducen una longitud determinada en la pieza sin llegarla a traspasar, tanto unos como otros pueden ser lisos o pueden ser roscados.

Respecto de los agujeros pasantes que sirven para incrustar tornillos en ellos los hay de entrada avellanada, para tornillos de cabeza plana, agujeros de dos diámetros para insertar tornillos y agujeros cilíndricos de un solo diámetro con la cara superior refrentada para mejorar el asiento de la arandela y cabeza tornillo. El diámetro de estos agujeros corresponde con el diámetro exterior que tenga el tornillo. Respecto de los agujeros roscados el diámetro de la broca del agujero debe ser la que corresponda de acuerdo con el tipo de rosca que se utilice y el diámetro nominal del tornillo. En los tornillos ciegos se debe profundizar más la broca que la longitud de la rosca por problema de la viruta del macho de roscar.

### **3.9 Parámetros de Corte del Taladrado**

Los parámetros de corte fundamentales que hay que considerar en el proceso de taladrado son los siguientes: Elección del tipo de broca más adecuado, Sistema de fijación de la pieza, Velocidad de corte ( $V_c$ ) de la broca expresada en metros/minuto, Diámetro exterior de la broca u otra herramienta, Revoluciones por minuto (rpm) del husillo porta brocas, Avance en mm/rev, de la broca, Avance en mm/mi de la broca, Profundidad del agujero, Esfuerzos de corte, Tipo de taladradora y accesorios adecuados



### 3.9.1 Velocidad De Corte

Se define como velocidad de corte la velocidad lineal de la periferia de la broca u otra herramienta que se utilice en la taladradora (escariador, macho de roscar). La velocidad de corte, que se expresa en metros por minuto (m/min), tiene que ser elegida antes de iniciar el mecanizado y su valor adecuado depende de muchos factores, especialmente de la calidad y tipo de broca que se utilice, de la dureza y la maquinabilidad que tenga el material que se mecanice y de la velocidad de avance empleada. Las limitaciones principales de la máquina son su gama de velocidades, la potencia de los motores y de la rigidez de la fijación de la pieza y de la herramienta.

A partir de la determinación de la velocidad de corte se puede determinar las revoluciones por minuto que tendrá el mandril según la siguiente fórmula:

$$V_c \left( \frac{\text{m}}{\text{min}} \right) = \frac{n \text{ (min}^{-1}\text{)} \times \pi \times D_c \text{ (mm)}}{1000 \left( \frac{\text{mm}}{\text{m}} \right)}$$

Dónde:

$V_c$ = Es la velocidad de corte

$n$  = Es la velocidad de rotación

$D_c$ = Es el diámetro de la herramienta de corte

La velocidad de corte es el factor principal que determina la duración de la herramienta. Una alta velocidad de corte permite realizar el mecanizado en menos tiempo pero acelera el desgaste de la herramienta. Los fabricantes de herramientas prontosarios de mecanizado, ofrecen datos orientativos sobre la velocidad de corte adecuada de las herramientas para una duración determinada de la herramienta. En ocasiones, es deseable ajustar la velocidad de corte para una duración diferente de la herramienta, para lo cual, los valores de la velocidad de corte se multiplican por un factor de corrección. La relación entre este factor de corrección y la duración de la herramienta en operación de corte no es

La velocidad de corte excesiva puede dar lugar a desgaste muy rápido del filo de corte de la herramienta, deformación plástica del filo de corte con pérdida de tolerancia del mecanizado, calidad del mecanizado deficiente. En ocasiones, es recomendable ajustar la velocidad de corte diferente del recomendado por el fabricante para duración de la herramienta de corte.

La velocidad de corte demasiado baja puede dar lugar a formación de filo de aportación en la herramienta, efecto negativo sobre la evacuación de viruta, baja productividad, costo elevado del mecanizado. Es recomendable trabajar con la velocidad recomendada por el fabricante, tomando en cuenta el tipo de material que se va a perforar y el diámetro de perforación.

### ***3.9.2 Velocidad de Rotación de la Broca***

La velocidad de rotación del husillo porta brocas se expresa habitualmente en revoluciones por minuto (rpm). En las taladradoras convencionales hay una gama limitada de velocidades, que dependen de la velocidad de giro del motor principal del número de velocidades de la de la máquina. En las taladradoras de control numérico, esta velocidad es controlada con un sistema de realimentación que habitualmente utiliza un y puede seleccionarse una velocidad cualquiera dentro de un rango de velocidades, hasta una velocidad máxima. La velocidad de rotación de la herramienta es directamente proporcional a la velocidad de corte e inversamente proporcional al diámetro de la herramienta de corte.

$$n = \frac{V_c \left( \frac{m}{min} \right) * 1000 \left( \frac{mm}{m} \right)}{\pi * D_c(mm)}$$

Dónde:

$n$  = velocidad de rotación del husillo porta brocas (rpm).

$V_c$  = Velocidad de corte.

$D_c$  = Diámetro de herramienta de corte.

### ***3.9.3 Velocidad de Avance***

El avance o velocidad de avance en el taladrado es la velocidad relativa entre la pieza y la herramienta es decir, la velocidad con la que progresa el corte. El avance de la herramienta de corte es un factor muy importante en el proceso de taladrado.

Cada broca puede cortar adecuadamente en un rango de velocidades de avance por cada revolución de la herramienta, denominado avance por revolución. Este rango depende fundamentalmente del diámetro de la broca, de la profundidad del agujero, además del tipo de material de la pieza y de la calidad de la broca. Este rango de velocidades se determina experimentalmente y se encuentra en los catálogos de los fabricantes de brocas. Además esta velocidad está limitada por las rigideces de las sujeciones de la pieza y de la herramienta y por la potencia del motor de avance de la máquina. El grosor máximo de viruta en mm es el indicador de limitación más importante para una broca. El filo de corte de las herramientas se prueba para que tenga un valor determinado entre un mínimo y un máximo de grosor de la viruta. La velocidad de avance es el producto del avance por revolución por la velocidad de rotación de la herramienta.

$$F \text{ (mm/minuto)} = n \text{ (rpm)} \times F \text{ (mm/revón)}$$

Dónde:

$F$  = Velocidad de Avance (mm / min).

$F$  = Avance por Revolución (mm / rev).

$n$  = Velocidad de Rotación de la Herramienta.

Al igual que con la velocidad de rotación de la herramienta, en las taladradoras convencionales la velocidad de avance se selecciona de una gama de velocidades disponibles, mientras que las taladradoras de control numérico pueden trabajar con cualquier velocidad de avance hasta la máxima velocidad de avance de la máquina.

Efectos de la velocidad de avance es decisiva para la formación de viruta, afecta al consumo de potencia, contribuye a la tensión mecánica y térmica

La elevada velocidad de avance da lugar a buen control de viruta, menor tiempo de corte, menor desgaste de la herramienta, riesgo más alto de rotura de la herramienta, elevada rugosidad superficial del mecanizado.

La velocidad de avance baja da lugar a viruta más larga, Mejora de la calidad del mecanizado, Desgaste acelerado de la herramienta, Mayor duración del tiempo de mecanizado, Mayor costo del mecanizado

### ***3.9.4 Fuerza Específica de Corte***

La fuerza de corte es un parámetro necesario para poder calcular la potencia necesaria para efectuar un determinado mecanizado. Este parámetro está en función del avance de la broca, de la velocidad de corte, de la maquinabilidad del material, de la dureza del material, de las características de la herramienta y del espesor medio de la viruta. Todos estos factores se engloban en un coeficiente denominado  $K_x$ . La fuerza se expresa en N/mm<sup>2</sup>.

### 3.9.5 Potencia De Corte

La potencia de corte  $P_c$  necesaria para efectuar un determinado mecanizado se calcula a partir del valor del volumen de arranque de viruta, la fuerza específica de corte y del rendimiento que tenga la taladradora. Se expresa en kilovatios (Kw). Es material que se está mecanizando, geometría de la herramienta, espesor de viruta, etc.

Para poder obtener el valor de potencia correcto, el valor obtenido tiene que dividirse por un determinado valor ( $\rho$ ) que tiene en cuenta la eficiencia de la máquina. Este valor es el porcentaje de la potencia del motor que está disponible en la herramienta puesta en el husillo.

$$P_c = \frac{A_c * p * f * F_c}{60 * 10^6 * \rho}$$

Dónde:

$P_c$  = Potencia de de corte (kW)

$A_c$  = Diámetro de la broca (mm)

$f$  = Velocidad de avance (mm/min)

$F_c$  = Fuerza específica de corte (N/mm<sup>2</sup>)

$\rho$  = Rendimiento o la eficiencia de la máquina

### 3.10 Gestión Económica Del Taladrado

Cuando los ingenieros diseñan una máquina, un equipo o un utensilio, lo hacen mediante el acoplamiento de una serie de componentes de materiales diferentes y que requieren procesos de mecanizado para conseguir las tolerancias de funcionamiento adecuado.

La suma del costo de la materia prima de una pieza, el costo del proceso de mecanizado y el costo de las piezas fabricadas de forma defectuosa constituyen el costo total de una pieza. Desde siempre el desarrollo tecnológico ha tenido como objetivo conseguir la máxima calidad posible de los componentes así como el precio más bajo posible tanto de la materia prima como de los costos de mecanizado. Para reducir el costo de taladrado y del mecanizado en general se ha actuado en los siguientes frentes:

Conseguir materiales cada vez mejor mecanizables, materiales que una vez mecanizados en blando son endurecidos mediante tratamientos térmicos que mejoran de forma muy sensible sus prestaciones mecánicas de dureza y resistencia principalmente.

Conseguir herramientas de mecanizado de una calidad extraordinaria que permite aumentar de forma considerable las condiciones tecnológicas del mecanizado, o sea, más revoluciones del husillo porta brocas, más avance de trabajo de la broca y más tiempo de duración de su filo de corte.

Conseguir taladradoras, más robustas, rápidas, precisas y adaptadas a las necesidades de producción que consiguen reducir sensiblemente el tiempo de mecanizado así como conseguir piezas de mayor calidad y tolerancia más estrechas.

Para disminuir el índice de piezas defectuosas se ha conseguido automatizar al máximo el trabajo de las taladradoras, disminuyendo drásticamente el taladrado manual, y construyendo taladradoras automáticas muy sofisticadas o guiados por control numérico que ejecutan un mecanizado de acuerdo a un programa establecido previamente.

### 3.11 Características Técnicas De Las Brocas

Las brocas son las herramientas más comunes que utilizan las taladradoras, si bien también pueden utilizar machos para roscar a máquina, escariadores para el acabado de agujeros de tolerancias estrechas, avellanadores para chaflanar agujeros.

Las brocas tienen diferente geometría dependiendo de la finalidad con que hayan sido fabricadas. Diseñadas específicamente para quitar material y formar, por lo general, un orificio o una cavidad cilíndrica, la intención en su diseño incluye la velocidad con que el material ha de ser retirado y la dureza del material y demás cualidades características del mismo.

#### 3.11.1 Elementos Constituyentes de una Broca

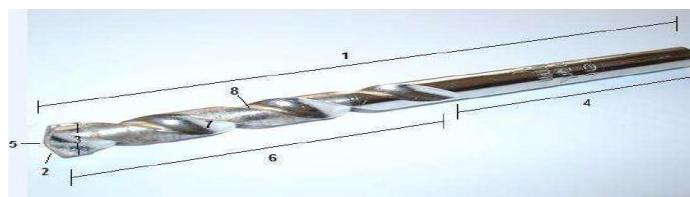
Entre algunas de las partes y generalidades comunes de la mayoría de las brocas se describen a continuación:

1. **Longitud total de la broca.** Existen brocas normales, largas y súper-largas.
2. **Longitud de corte.** Es la profundidad máxima que se puede taladrar con una broca y viene definida por la longitud de la parte helicoidal.
3. **Diámetro de corte.** Es el diámetro del orificio obtenido con la broca. Existen diámetros normalizados y también se pueden fabricar brocas con diámetros especiales.
4. **Diámetro y forma del mango.** El mango es cilíndrico para diámetros inferiores a 13 mm, que es la capacidad de fijación de un porta brocas normal. Para diámetros superiores, el mango es cónico (tipo Morse).
5. **Ángulo de corte.** El ángulo de corte normal en una broca es el de 118°.

También se puede utilizar el de  $135^\circ$ , quizá menos conocido pero, quizás, más eficiente al emplear un ángulo obtuso más amplio para el corte de los materiales.

6. **Número de labios o flautas.** La cantidad más común de labios (también llamados flautas) es dos y después cuatro, aunque hay brocas de tres flautas o brocas de una (sola y derecha), por ejemplo en el caso del taladrado de escopeta.
7. **Profundidad de los labios.** También importante pues afecta a la fortaleza de la broca.
8. **Ángulo de la hélice.** Es variable de unas brocas a otras dependiendo del material que se trate de taladrar. Tiene como objetivo facilitar la evacuación de la viruta.
9. **Material constitutivo de la broca.** Existen tres tipos básicos de materiales:
  - Acero al carbono, para taladrar materiales muy blandos (madera, plástico, etc.)
  - Acero rápido (HSS), para taladrar aceros de poca dureza
  - Metal duro (Widia), para taladrar fundiciones y aceros en trabajos de gran rendimiento.
10. **Acabado de la broca.** Dependiendo del material y uso específico de la broca, se le puede aplicar una capa de recubrimiento que puede ser de óxido negro, de titanio o de níquel, cubriendo total o parcialmente la broca, desde el punto de corte.

### GRÁFICO N° 20 PARTES DE LA BROCA



Fuente: MILLAN, Simón. 2006. Pág. 145



## **3.12 Funcionamiento y Aviso de Uso**

### ***3.12.1 Modo de Operación***

De perforación o fresado profundo

1. Según Chip 5, la sustitución de la tirada y la herramienta. Instale el ajuste apropiado ya apriete ciertamente.
2. Seleccionar nivel de velocidad apropiado.
3. Uso de la torta de prensa o accesorio fijan la pieza de trabajo de la mesa de trabajo.
4. Ajuste mesa de trabajo (Eje Longitudinal Y un asiento de una silla (Cruz del Eje (X)) en su posición.
5. Afloje el mango bloque límite, ajuste los bloques en su posición. Tenga en cuenta que no cumple con la herramienta Jet.
6. Poner ajustando herramientas en orden y eliminar todos los obstáculos que están alrededor de la máquina.
7. Conecte la alimentación principal. Ajuste la velocidad del cabezal adecuado y taladrado o fresado de profundidad.
8. Consulte el gobernante en el fuselaje puede saber taladrado o fresado profundidad.
9. Termine de trabajar desactivar la alimentación y tomar el husillo a la posición superior.
10. Limpiar la máquina.

### ***3.12.2 Asistir a la Operación***

Asista a las siguientes opciones según se opera con el fin de correo: La seguridad de la operación y mantener la capacidad de la máquina.

### **Inspección antes de encender.**

1. Antes de conectar la alimentación, debe comprobar el mandril de la herramienta y cortador apriete ciertamente.
2. Inspeccionar si cada parte de la máquina se afloje.
3. Compruebe la barra de ajuste de la velocidad en la posición correcta, sin duda.
4. La pieza se fija con la prensa o accesorio, sin duda.
5. Limpiar y eliminar los obstáculos alrededor de la máquina.

### **Durante la operación**

1. Ingeriendo alcohol está absolutamente prohibido hacer funcionar la máquina.
2. Utilizar guantes o la corbata está absolutamente prohibido hacer funcionar la máquina.
3. Seleccione e instale el cortador apropiado, no afloje.
4. La máquina se sacude de la siguiente condición.
5. La profundidad de corte es demasiado profundo.
6. La velocidad de avance es demasiado rápida.
7. La velocidad de rotación es demasiado rápida.
8. Las acciones de planeación no se fijan con firmeza.

### **Protección y Mantenimiento**

1. Realizar el mantenimiento en cada nivel y hacer un registro.
2. Desconecte la alimentación realizar mantenimiento o proyección.
3. Informar a nuestro distribuidor para asignar persona profesional para hacer frente a la acción más allá de la medida en el mantenimiento y la protección individual.

### 3.13 Instrucciones Generales De Seguridad

Advertencia Cuando utilice herramientas eléctricas, de seguridad básica · Medidas siempre se deben seguir para reducir el riesgo de incendio, descarga eléctrica y lesiones personales. Incluyendo lo siguiente. Lea todas estas instrucciones antes de utilizar este producto y guarde estas instrucciones.

Mantener limpio área de trabajo.

Considerar el entorno de trabajo no exponga el poder a la lluvia. No utilice herramientas eléctricas en lugares húmedos o mojados. Mantenga el área de trabajo bien iluminada. No utilice herramientas eléctricas cuando exista el riesgo de provocar un incendio o una explosión.

1. Protegerse contra descargas eléctricas evitar el contacto con superficies conectadas a tierra (radiadores, estufas, refrigeradores.)
2. Mantener a los niños alejados.
3. Guardar las herramientas.
4. Cuando no está en uso, las herramientas deben guardarse en un lugar seco. Alto o loched hasta el lugar, fuera del alcance de los niños.
5. No fuerce las herramientas.
6. Utilizar las herramientas adecuadas. No forzar pequeñas herramientas para hacer el trabajo de una herramienta de trabajo pesado. No utilice las herramientas para fines no previstos; por ejemplo, no utilizar sierras circulares para cortar tres ramas o troncos.
7. Ropa adecuada. No use ropa suelta o joyas, pueden quedar atrapados en las piezas móviles. Se recomienda utilizar guantes de goma y calzado antideslizante cuando se trabaja fuera puertas. Use protección de pelo que cubre o contener el cabello largo.
8. Utilizar gafas de seguridad. También máscara contra el polvo si la operación de corte es polvorienta.
9. Conexión de un equipo de extracción de polvo. Si se proporcionan dispositivos para la conexión de extracción. Estos están conectados y se utilizan adecuadamente.

10. No abusar del cable y las instalaciones de recogida. Nunca lleve la herramienta por el cable ni para desconectarlo de la toma, mantenga el cable alejado de aceite de ritmo y los bordes afilados.
11. Trabajo seguro. Utilice la abrazadera para sostener el trabajo. Con aquella se libera ambas manos para manejar la herramienta.
12. No se estire. Equilibrio adecuado mantener y el equilibrio en todo momento.
13. Mantener las herramientas con cuidado. Mantener herramienta de cortes afiladas y limpias para un mejor y más seguro rendimiento. Siga las instrucciones para la lubricación y cambio de accesorios. Inspeccione el cable de la herramienta periódicamente y si está dañado tenerlo reparado por un centro de servicio autorizado. Inspeccione los cables de extensión periódicamente y reemplácelos los dañados, seco, limpio y libre de aceite y grasa.
14. Desconectar las herramientas. Cuando no esté en uso, antes de dar servicio y al cambiar accesorios tales como trozos de cuchillas y cortadores.
15. Remover las llaves de ajuste y llaves. Forme el hábito de verificar que las llaves de ajuste se eliminan de la herramienta antes de encenderla.
16. Arranque involuntario.
17. Usar extensión al aire libre conduce.
18. Alerta mirar lo que está haciendo. Use el sentido común. No utilice la herramienta cuando esté cansado.

### **3.14 Potencia Conexión y Electricidad**

#### ***3.14.1 Conexión de la alimentación / desconexión y operación***

1. La conexión. Desconexión y de conexión a tierra se lleva a cabo a través del tapón, equipado en la máquina.

2. Para la protección del dispositivo de control, se recomienda que el operador suministrar un fusible con capacidad de corriente y el fusible de longitud total.

**CUADRO N° 16**  
**CAPACIDAD DEL FUSIBLE**

AMPERAJE	3A	6A	10A	13A
EXTENSIÓN DE CABLE	TAMAÑO DEL CONDUCTOR			
7.5M	0.75	0.75	1.0	1.25
15M	0.75	0.75	1.0	1.5
22.5M	0.75	0.75	1.0	1.5
30M	0.75	0.75	1.25	1.5
45.5M	0.75	0.75	1.5	2.5

Fuente: Manual del fabricante

1. La fuente de alimentación es de 110 V or 230V exacta, solo phase.50 / 60Hz.
2. Desconecte las herramientas de fuente de alimentación con enchufe antes de dar servicio y al cambiar accesorios como guardia.

### **3.14.2 Operación**

#### **3.14.2.1. Arranque Inicial**

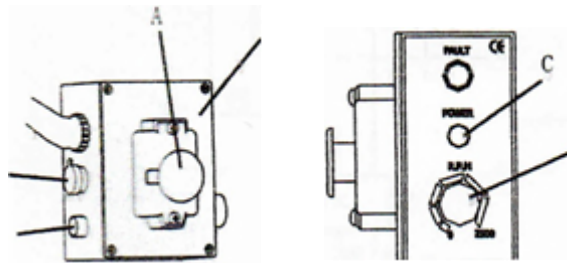
Tomando todas las precauciones indicadas .Inserte la electricidad. Enchufe en el zócalo. Suelte el interruptor de parada de emergencia (A) empujando hacia en la perilla roja levemente y empujándola hacia arriba; .AS indicada por la flecha en la parte superior :: él rojo perilla. Pulse el verde interruptor, la luz verde (C) se encenderá. Encienda la máquina por SUAVEMENTE girando el control de velocidad variable.

A. interruptor de parada de emergencia.

C. lámpara verde

- E. Fusible: cuadro
- B. Caja de control eléctrico
- D. Perilla de control de velocidad variable.
- F. Fotoelectricidad conectar.

**GRÁFICO N° 21**  
**BOTONES DE ENCENDIDO Y APAGADO**



Fuente: Manual del fabricante

Botón (D), clockwise. A click se escuchará como la potencia del motor es encender, pero el eje no girará hasta que el botón este convirtiendo clickwise un poco más lejos. Velocidad aumentará progresivamente si la perilla gira. Corriendo para un total de 5 minutos el tiempo estará durante el cual aumentar gradualmente la velocidad del husillo a su máximo. Corriendo por 2 minutos a esta velocidad se para la máquina y se desconecta de la red.

Compruebe que todos los componentes siguen siendo seguro y trabajen correctamente. Compruebe también si las zonas de montaje son seguras.

**3.14.2.2. Puesta En Condiciones Normales**

1. Tome las precauciones necesarias con anterioridad estado y asegurar la pieza de trabajo este firme.
2. Proceda a arrancar la máquina como se describe en la sección 1. Arriba.

El sistema de alimentación de esta máquina tiene una función protectora al exceso de carga automática. Si la alimentación es demasiado rápida o la perforación es

demasiado profunda el sistema deja de funcionar, una lámpara amarilla (B) se enciende. Simplemente apague la velocidad variable con la perilla de control (D) y luego encienda la máquina. El sistema volverá a funcionar y la lámpara amarilla se apagará de forma automática.

### **3.15 Plan de manejo ambiental**

Las normas ISO 14000 es una serie de estándares internacionales, que especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión que asegure que la empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socio-económicas. Estas normas fueron escritas con el espíritu de que la calidad de un producto no nace de controles eficientes, sino de un proceso productivo y de soportes que operan adecuadamente. De esta forma es una norma que se aplica a la empresa y no a los productos de esta. Su implementación asegura al cliente que la calidad del producto que él está comprando se mantendrá en el tiempo.

El laboratorio de máquinas herramientas tiene por objetivo que el estudiante de Ingeniería en Electromecánica esté preparado ante la globalización, y conlleva a concienciar al Ingeniero sobre la responsabilidad de cuidar el medio ambiente, por eso es importante tomar todas las medidas adecuadas dentro y fuera del recinto, utilizando el equipo de protección necesario. No es necesario realizar un Estudio de Impacto Ambiental para este proyecto, ya que es un proyecto que no genera mayor contaminación, solamente la construcción generará contaminación temporal debido al polvo. Por esta razón, sólo se considera los Aspectos Ambientales del proyecto, entre ellos el destino final de las aguas pluviales, las aguas negras desechos que genere internamente el laboratorio, así como ruidos, gases, químicos, reflejos.

Descripción de las sustancias o productos a utilizarse en la ejecución o elaboración. Las sustancias o productos que se van a utilizar en los laboratorios, son:

**Agua:** Sustancia que servirá para ser analizada con los instrumentos que se encontraran en los laboratorios.

**Combustibles:** Materia que puede arder. Se utilizaran en el análisis de gases, contaminación.

**Compuestos:** Sustancias que constan de dos o más elementos combinados en una proporción de masas definidas. Se utilizaran al igual que los elementos químicos.

**Corrientes inductivas:** Movimiento de la electricidad a lo largo de un conductor, producida por la continuidad de otro circuito cercano.

**Elementos químicos:** Componente fundamental de la materia que no se puede descomponer en sustancias más simples mediante cambios químicos ordinarios, que serán analizados y para analizar otros elementos

**Gases:** Materia en estado menos compacto, no tiene forma o volumen definido. Será analizada la contaminación que se produce a través de ellos

**Luz:** Claridad que irradia cualquier sustancia en combustión. Servirá para analizar y ser analizada.

**Ruido:** Sonido inarticulado y confuso. Analizara la contaminación auditiva y su prevención.



**Tensiones:** Grado de energía eléctrica que se manifiesta en un cuerpo. Ayudará a formar paneles de práctica y también será un elemento de ayuda para otros experimentos.

### ***3.15.1 Plan de seguridad ambiental***

La clasificación de la basura, utilizando el método de reciclaje, tratamiento de los componentes químicos antes de ser desechados en el drenaje general de la Universidad, y la detección de posibles contaminantes y como combatirlos, tanto dentro del laboratorio y luego en las empresas, es el elemento más importante para las prácticas de Medio Ambiente o Ecología.

### ***3.15.2 Plan de seguridad para la salud humana***

La salud de los estudiantes y catedráticos estará resguardada por los elementos de Seguridad e Higiene dentro del laboratorio, tales como el uso de mascarillas, respiradores, tapones de oídos, extinguidores, lentes, etc., según la práctica a realizar cada día, la señalización dentro del laboratorio y la revisión constante de los extinguidores y el equipo de primeros auxilios, esto como parte de la práctica del Curso de Seguridad e Higiene Industrial, la correcta distribución de los equipos de seguridad y la maquinaria son prácticas que serán implementadas dentro de las primeras visitas al laboratorio.

### ***3.15.3 Necesidad***

La actual competencia en el mercado global se hace más fuerte cada día para el profesional, obligándolo a ser más competitivo en su campo día tras día. Por esta razón la carrera de Ingeniería en Electromecánica debe preparar al estudiante con

herramientas más modernas y útiles para el desarrollo de su carrera profesional, y tener una cultura adecuada para poder trabajar en equipo y utilizar adecuadamente el tiempo que tiene disponible.

En América Latina, Ecuador no es la excepción, la mayoría de preparan a los estudiantes con experiencia real y práctica, utilizando laboratorios con material moderno y al día con la tecnología, dándole al estudiante la habilidad de tener una visión más clara, efectiva y eficiente en el uso de los recursos que tenga a su disposición para que se comprometan a facilitar las labores de investigación y se ayude al desarrollo de la Educación, Ciencia y Tecnología y se invierta en programas de esta naturaleza en todas las universidades nacionales de la región. Al contar con un espacio adecuado, incorporar simuladores de empresas, equipo y tecnología de vanguardia, se pretende hacer más competitivo aun al futuro ingeniero.

#### ***3.15.4. Posibilidad***

Las condiciones bajo las cuales el proyecto resolverá la necesidad de contar con lugar y equipo necesario para realizar prácticas de ingeniería son certeras, pues aun cuando se da inicio con un Plan piloto que ocupa un mínimo de cursos se da la posibilidad de ampliar los laboratorios a muchos otros cursos de las carreras que dentro de la Facultad de Ingeniería se imparten.

##### **3.15.4.1. Determinación final**

La primera necesidad que se desea eliminar es la carencia de un espacio físico para poder realizar prácticas de diversos cursos, que en la actualidad únicamente se imparten de forma teórica. Si el estudiante cuenta con laboratorio físico y el equipo adecuado tendrá la posibilidad de la investigación y aprendizaje de una forma más dinámica. Al tener herramientas adecuadas durante su período de preparación el estudiante será un profesional altamente competitivo dentro del mercado laboral.

#### **3.15.4.2. Determinación temporal**

Al aprobar el proyecto las autoridades ya mencionadas en el aspecto jurídico del proyecto, la ejecución del proyecto tendrá una duración de alrededor de un año, y la puesta en marcha de las prácticas podrán ser casi inmediatas.

#### **3.15.4.3. Determinación espacial**

El espacio físico propuesto para implementar el proyecto es dentro del Bloque Académico B de la Extensión La Maná, esta es la mejor opción para el estudiantado dentro de otras propuestas, pues todas sus actividades educativas se realizarán dentro de las instalaciones de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 Conclusiones.**

Al finalizar el proyecto se llegan a las siguientes conclusiones:

- La implementación del taladro fresador mejorará el nivel de aprendizaje práctico de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná elevando el nivel de competitividad del egresado y permitiéndole estar a la par en el mercado laboral con profesionales egresados de otras universidades.
- El taladro fresador elevara las destrezas constructivas en los estudiantes porque tienen la posibilidad de operar manipular directamente las Máquinas Herramientas y crear piezas metálicas que en el futuro solucionaran problemas en el ámbito eléctrico, mecánico e industrial.
- Se incrementa la maquinaria en el laboratorio lo cual es idóneo para la formación profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electromecánica. Un ambiente completo y adecuado de trabajo permite realizar las prácticas adecuadas al avance tecnológico en esta área del conocimiento.

- El proyecto se complementa con diez guías prácticas para que se lleve a ejecución de acuerdo con el estudio dado en clase, pues satisface inquietudes previas al desarrollo de cualquier pieza, en cuanto a seguridad y prevención de riesgos dentro del laboratorio: adquiriendo habilidades para analizar situaciones de producción y productividad con las herramientas modernas de la Ingeniería en Electromecánica.

## **4.2 Recomendaciones.**

- El mantenimiento preventivo del taladro fresador debe ser constante después de su uso, la limpieza es muy importante para evitar que se raye la bancada. La conservación de los equipo es responsabilidad de todos quienes sean beneficiarios de este proyecto.
- Promover la creación de un sistema de vigilancia y evaluación de la calidad del ambiente a partir de la implementación del laboratorio de máquinas herramientas y el funcionamiento del taladro fresador.
- Se lleve un registro de los estudiantes que ingresan al laboratorio de máquinas herramientas y generar la conciencia de cuidar las herramientas que se encuentran en el interior de los gabinetes.
- Revisar las conexiones antes de poner en funcionamiento cualquier máquina o componente del laboratorio antes de realizar las distintas prácticas a desarrollarse.

## 4.3 Referencias Bibliográficas.

### LIBROS

- BALCELLS Josep, *Calidad y Uso Racional de la Energía Eléctrica*. Editorial Circuito. 2011, p.69. ISBN: 978-84-699-2666-7.
- CARRETERO Antonio, *Gestión de la Eficiencia Energética: Cálculo del Consumo, Indicadores y Mejora*. Editorial A. Madrid Vicente Ediciones. 2012, p.187. ISBN: 9788481437522.
- ENRÍQUEZ Harper, *La Calidad de la Energía en los Sistemas Eléctricos*. Editorial Limusa. 2012, p.185. ISBN: 978-968-18-6736-2
- FERNÁNDEZ, Carlos. *Instalaciones Eléctricas Interiores*. Editorial A. Madrid Vicente Ediciones. 2010, p.46. ISBN: 9788497325813.
- ROMERO Cristóbal, *Domótica E Inmótica. Viviendas Y Edificios Inteligentes*, (2ª Edición). 2011, ISBN: 9788478977291.
- SÁNCHEZ Luis, *Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en el Sector Agrario y Agroalimenticio*. Editorial A. Madrid Vicente Ediciones. 2008, p. 122. ISBN: 9788484763246.
- TORRES José, *Sobreintensidades en Baja Tensión. Riesgos Protecciones y Aparamentos*. Editorial A. Madrid Vicente Ediciones. 2009, p.121. ISBN: 978-84-8143-290-3.
- TRASHORRAS Jesús, *Proyectos Eléctricos. Planos y Esquemas*. Editorial Paraninfo. 2011, p.95. ISBN: 978-84-283-2664-9.

- MILLÁN GÓMEZ, Simón (2006). *Procedimientos de Mecanizado*. Madrid: Editorial Paraninfo. ISBN 84-9732-428-5.
- SANDVIK COROMANT (2006). *Guía Técnica de Mecanizado*. AB Sandvik Coromant 2005.10.
- LARBÁBURU ARRIZABALAGA, Nicolás (2004). *Máquinas. Prontuario. Técnicas máquinas herramientas*. Madrid: Thomson Editores. ISBN 84-283-1968-5.
- VARIOS AUTORES (1984). *Enciclopedia de Ciencia y Técnica. Tomo 13. Taladro y perforadora*. Salvat Editores S.A. ISBN 84-345-4490-3.
- CRUZ TERUEL, Francisco (2005). *Control numérico y programación. Marcombo*, Ediciones técnicas. ISBN 84-267-1359-9.

# **Anexos**



## **Anexo 1. Encuesta Aplicada.**

**Universidad Técnica de Cotopaxi**

**La Maná.**

**Señores:**

**Estudiantes y Docentes.**

Proyecto de tesis: “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013**”.

Para efectos de la realización de este proyecto se requiere recabar información para lo cual necesitamos conocer su opinión, por tal razón le agradecemos se digne contestar la siguiente encuesta.

---

**1. ¿Ha tenido la oportunidad de ingresar a un laboratorio de máquinas herramientas?**

Si ( )

No ( )

**2.- ¿Ha operado alguna vez una máquina herramienta?**

Si ( )

No ( )

**3.- ¿Sabía usted que el taladro y la fresadora son máquinas herramientas?**

Si ( )

No ( )

**4.- ¿Conoce usted los elementos, herramientas y equipos que conforman un laboratorio de máquinas herramientas?**

Si ( )

No ( )

**5.- ¿Cómo considera usted la implementación de máquinas herramientas en los laboratorios de Electromecánica, de la UTC-La Maná?**

Bueno ( )

Malo ( )

Regular ( )

**6.- ¿Cómo considera la instalación de un taladro fresador en el laboratorio de electromecánica de la UTC – La Maná?**

Bueno ( )

Malo ( )

Regular ( )

**7.- ¿Cree usted que la implementación de un taladro fresador, contribuirá a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en los alumnos de Ingeniería en Electromecánica de la UTC – La Mana?**

Bueno ( )

Malo ( )

Regular ( )

**8.- ¿Cree usted que es necesario implementar guías de laboratorio para el aprendizaje y uso del taladro fresador?**

Si ( )

No ( )

**9.- ¿Considera que las guías de laboratorio complementarían el estudio teórico de los estudiantes de Ingeniería en Electromecánica de la UTC – La Maná?**

Si ( )

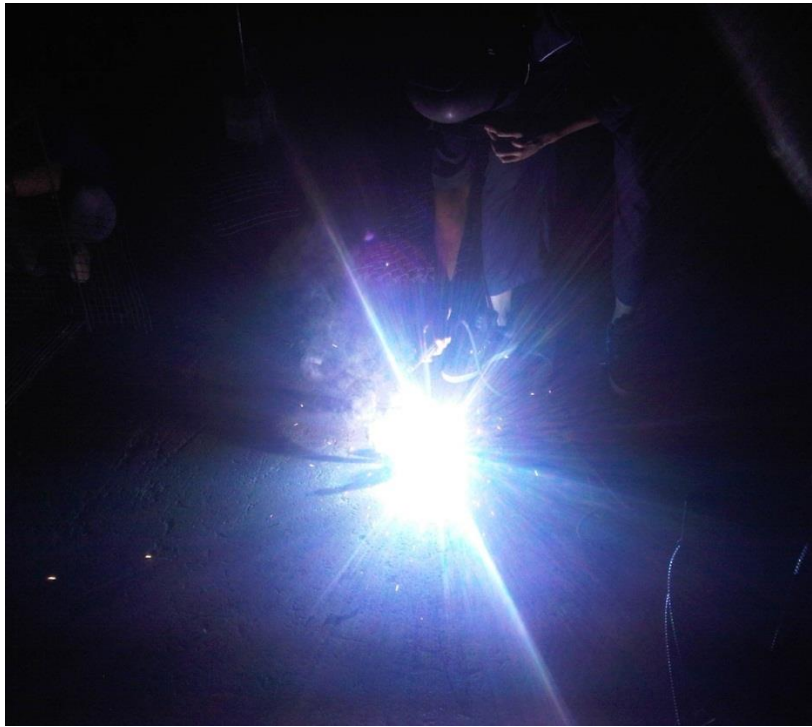
No ( )

**10.- ¿Considera usted que la instalación del taladro fresador mejorará las habilidades de los estudiantes de Ingeniería Electromecánica en la operación de máquinas herramientas?**

Si ( )

No ( )

## Anexo 2. Construcción de base de máquina



## Anexo 3. Botonera de control



#### Anexo 4. Perforado de piezas



## **Anexo 5. Guías prácticas**

### ***PRACTICA 1***

#### ***PARTES MÓVILES, FIJAS, PUNTOS DE LUBRICACIÓN DEL MINI TALADRO FRESADOR.***

#### **OBJETIVO**

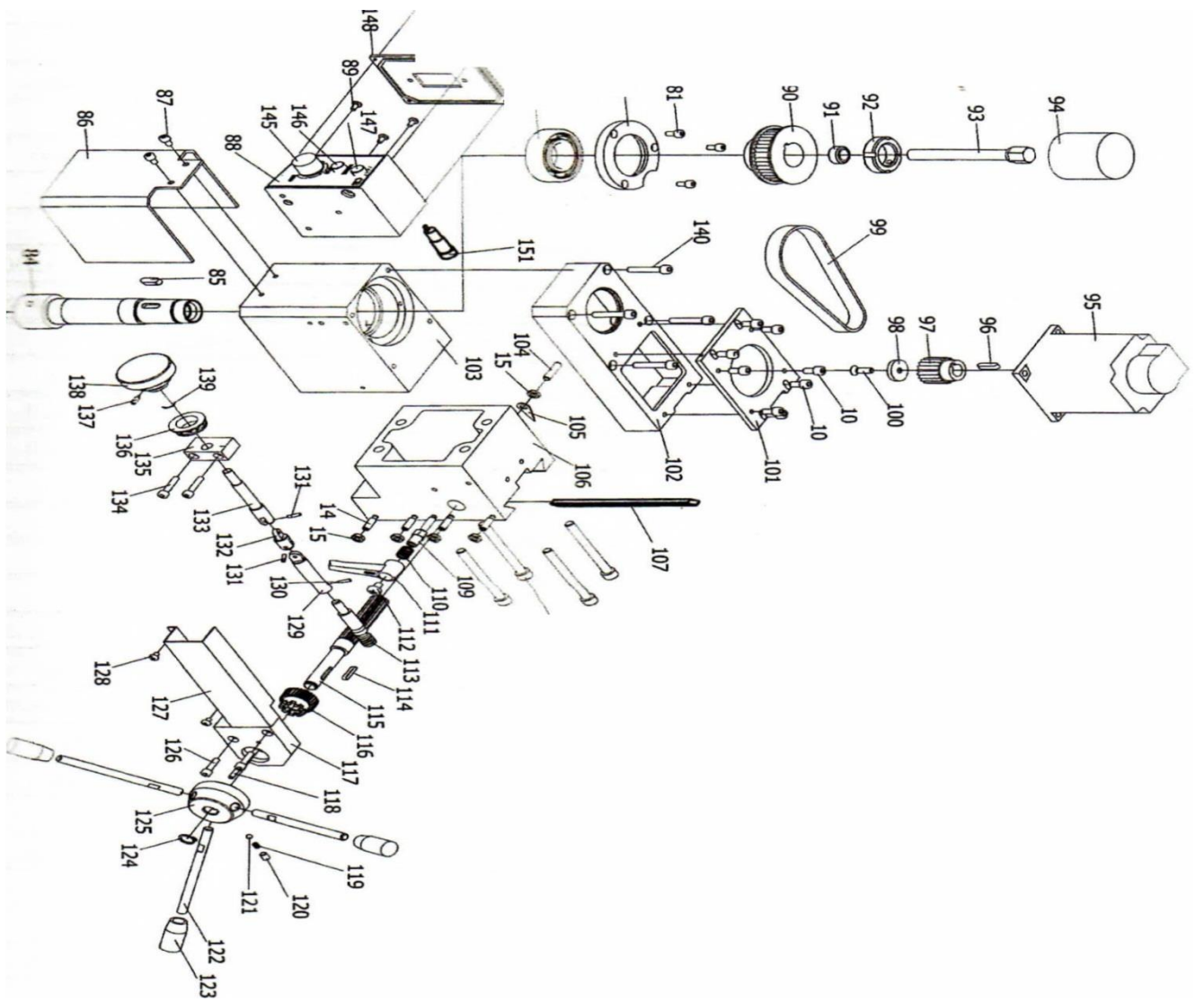
- Reconocer las partes móviles y fijas del mini taladro fresador
- Explicar el funcionamiento del taladro fresador para obtener un correcto funcionamiento.

#### **PARTES**

#### **ESTRUCTURA DE LA MÁQUINA**

#### **LAS FUNCIONES EXTERNAS**

- A. Motor
- B. Rueda de alimentación Fine
- C. Cabezal y el husillo
- D. Longitudinal volante
- E. Mesa de trabajo
- F. Cruz volante
- G. Silla de montar
- H. Base
- I. Puntal de conexión
- J. Bloque de límite
- K. Equilibrio de la máquina
- L. Caja eléctrica
- A. Controlador



No	DESCRIPCIÓN		No	DESCRIPCIÓN	
1	TORNILLO M8 X 55	2	28	TORNILLO DE ETIQUETA	10
2	MANGO	2	29	TUERCA	1
3	TUERCA M8	6	30	TORNILLO M6X 10	2
4	ARANDELA 8	3	31	GUÍA DE DEDO	2
5	MANGO	2	32	asiento del rodamiento	1
6	X - AXXIS ALIMENTACIÓN TORNILLO	1	33	RODAMIENTO 8200	2
7	LLAVE 4 X 16	2	34	Y - AXIS ALIMENTACIÓN TORNILLO	1
8	CEPILLO GRADUADO	2	35	MESA DE TRABAJO	1
9	RESORTE	2	36	CUBIERTA FIN	1
10	TORNILLO M6 X 12	12	37	TORNILLO M6 X 10	2
11	X – ASIENTO EJE TORNILLO	1	38	TORNILLO M6 X 20	3
12	TUERCA	1	39	CUÑA	1
13	BASE	1	40	LLAVE 8 X 12	1
14	TORNILLO M6 X 20	8	41	EJE	1
15	TUERCA	13	42	SOPORTE	1
16	INDICADOR	1	43	ARANDELA 10	3
17	TORNILLO M6 X 8	1	44	RESORTE ARANDELA 10	3
18	RESORTE	3	45	TORNILLO M10 X 30	3
19	TORNILLO	3	56	TORNILLO M6 X 16	5
20	MANGO	3	47	CONECTOR BANDEJA	1

21	TORNILLO M6 X 25	1	48	REGLA	1
22	PERNO	3	49	TORNILLO M6 X 12	3
23	X – AXIS CUÑA	1	50	ENGRANAJE	1
24	Y – AXIS CUÑA	1	51	MANGA FIJA	1
25	TORNILLO	4	52	TORNILLO M3 X 8	4
26	SILLA	1	53	SOPORTE	1
27	REGLA	1	54	REGLA	1

No	DESCRIPCIÓN		No	DESCRIPCIÓN	
55	EJE	1	82	CUBIERTA DE ACEITE	2
56	LLAVE 4x 8	1	83	RODAMIENTO 80206	2
57	RESORTE	1	84	EJE	1
58	PUNTERO	1	85	CLAVE DE 6 X 18	1
59	ASIENTO RESORTE	1	86	PROTECTOR PARA EL POLVO	1
60	TORNILLO M5 X 8	3	87	TORNILLO M5 X 8	2
61	CUBIERTA	1	88	CAJA DE CONTROL	1
62	VÁSTAGO RODAMIENTO	1	89	TORNILLO M4 X8	3
63	ARANDELA m 12	1	90	TAPÓN	1
64	CUBIERTA	1	91	TORNILLO M4 X8	1
65	TUERCA m 8	1	92	TUERCA	1
66	TORNILLO	1	93	EJE DE TRACCIÓN M12	1
67	TAPON	1	94	PROTECTOR PARA EL POLVO	1
68	BLOQUE DE LÍMITE	1	95	MOTOR SIN ESCOBILLAS	1
69	PEQUEÑA CUÑA	1	96	LLAVE	1



70	ARANDELA	1	97	TAPON	1
71	TUERCA M 24	1	98	ARANDELA IV	1
72	TORNILLO M 5 X 6	1	99	TAPON ( 70 )	1
73	APRIETE EL ANILLO	1	100	TORNILLO H M6 X 18	1
74	FUSELAJE	1	101	CONECTOR DE JUNTA PARA MOTOR	1
75	AFRONTAMIENTO	1	102	CUBIERTA	1
76	LÍNEA ELÉCTRICA	2	103	CAJA DE HUSILLO	1
77	CUADRO ELÉCTRICO	1	104	TORNILLO	1
78	TORNILLO M4 X 8	7	105	INDICADOR	1
79	ENCHUFE	1	106	CAJA DE HUSILLO	1
80	B 6 VÁSTAGO	1	107	CUÑA	1
81	TORNILLO M5 X 10	6	108	TORNILLO M8 X 80	4

No	DESCRIPCIÓN		No	DESCRIPCIÓN	
109	tornillo	1	136	CPLLAR GRADUADO	1
110	resorte	1	137	TORNILLO M4 X 12	1
111	Manija pequeña	1	138	MANIJA PEQUEÑA	1
112	tornillo	1	139	RESORTE	1
113	tornillo sin fin	1	140	TORNILLO M6 X 35	4
114	llave	1	141	TORNILLO	8
115	engranaje	1	142	TARJETA DE CIRCUITO IMPRESO	1
116	engranaje	1	143	CUBIERTA	1
117	Soporte	1	144	FILTRO	1
118	pin B4 x 16	1	145	BOTÓN	1

119	Resorte	1	146	LÁMPARA VERDE	1
120	tornillo M6 x 8	1	147	TUBO DE LUZ AMARILLA	1
121	bola de acero	1	148	CIBIERTA	1
122	manejar	3	149	TORNILLO	8
123	límite de nivel M8 x 40	3	150	SWITCH	1
124	anillo de verificación 12	1	151	FUSIBLE	1
125	asiento de mango	1			
126	tornillo M5 x 20	2			
127	cubierta	1			
128	tornillo M4 x 6	2			
129	manga	1			
130	pin A3 x 12	1			
131	pin B 3 x 12	2			
132	junta universal	1			

### **INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA**

1. Localización Fundamental de La Máquina
2. La máquina debe fijarse en la mesa de trabajo con cuatro pernos hexagonales.
3. Por favor, instalarlo en un lugar apropiado con el fin de exigir los requisitos de precisión de la máquina.
4. La selección de la Ubicación
5. La mesa de trabajo debe tener una superficie plana.

## **CONCLUSIONES**

1. Después del desarrollo de estas practica con fines didácticos puedo concluir que el taladro fresador es una máquina herramienta más usada en las empresas metalmecánicas por la gran cantidad de aplicaciones mecánicas.
2. El taladro y la fresadora es una máquina que sujeta probetas de madera o metal a las cuales damos forma y tamaño convirtiéndolas en piezas de uso industrial.

## **6. RECOMENDACIÓN**

- Usar correctamente el manual de manejo de la máquina y el equipo de protección personal de un taladro fresador.

## **PRÁCTICA 2**

### ***PUESTO DE TRABAJO***

Objetivo: Utilizar con seguridad el mini taladro fresador, de acuerdo a la capacidad y desempeño del mismo, tomando en cuenta los estándares en el sector industrial.

### **INTRODUCCIÓN**

El mini taladro fresador cuenta con una mesa de trabajo el cual permite al operador manipular la máquina, fue construida con fines educativos los cuales se ven reflejados en su fácil desempeño y gran versatilidad de las piezas a trabajar, cuenta con una mesa que se acoge al usuario permitiéndole tener una distancia pertinente.

## **ACCIONAMIENTOS**

- Base. Columna. Cabezal. Carro longitudinal o Eje X. Carro transversal o Eje Y. Carro vertical, Eje Z. Accionamientos manuales de los carros.
- Para el uso de esta máquina necesitamos un ambiente ventilado, confortable, limpio, sin obstrucciones en el suelo para que el operador pueda trasladarse de un lugar a otro sin ninguna dificultad.

## **CONCLUSIÓN**

- Proveer posibles daños eléctricos, fallas mecánicas, humanas, para evitar sufrir accidentes laborales.

## **RECOMENDACIÓN**

- Para su correcto funcionamiento el operador debe tomar en cuenta varios aspectos como: la limpieza del lugar, el ordenamiento de las herramientas, el material existente.

## **PRACTICA 3**

### ***PREVENCIÓN Y MANTENIMIENTO***

## **OBJETIVOS**

- Realizar diferentes tipos de mantenimiento según el uso de la máquina.
- Conocer los tipos de mantenimiento y puntos de lubricación.

## **TIPOS DE MANTENIMIENTO**

### **MANTENIMIENTO DIARIO**

1. Inspeccionar cada parte operativa para asegurar la condición de lubricación.
2. Examinar cada componente, y que la pieza de trabajo esté fijada finalmente
3. Limpiar y eliminar los obstáculos alrededor de la máquina para facilitar la operación.
4. Limpiar la máquina después de usarla, lubricarla integralmente para conservarla y evitar la oxidación.
5. Tener cuidado durante todo el tiempo de operación en el caso de que se presente algún fenómeno inusual, por favor parar y reparar la máquina inmediatamente.

### **MANTENIMIENTO ESTACIONAL**

1. Utilice algodón limpio para limpiar cada parte de la máquina.
2. Por favor, confirme que los movimientos del cabezal y el husillo son suaves y sin vibraciones.
3. Compruebe que cada tornillo y tuerca estén bien apretadas.
4. Compruebe que la rotación de los ejes no tengan vibraciones.
5. Examine el circuito global (puntos de contacto conductor, enchufes e interruptores...) para asegurarse de que están en óptimas condiciones.

## **MANTENIMIENTO DE ACCESORIOS**

### **MANTENIMIENTO DEL CORTADOR**

1. Use un trapo mientras instala o retira el cortador (fresa o broca) a fin de evitar cortaduras o heridas.
2. Mantenga los cortadores en caja de madera o de plástico cuando no los esté utilizando para mantener la cuchilla afiladas igual que las brocas.
3. Preste atención al sentido de giro del cortador. Un sentido de giro incorrecto puede provocar roturas o fisuras de la cuchilla especialmente con velocidades de rotación altas apague la máquina.
4. Coloque la pieza de trabajo de corte en el lugar adecuado antes de encender la máquina.
5. Afilar la cuchilla tan pronto como se pierda su filo.

### **PRODUCTOS Y ACCESORIOS**

1. Mantenga el mango cónico limpio.
2. Mantenga el mango cónico y cortador juntos y en orden se sentirá más cómodo cada vez que la use.
3. Barra y mandril tienen sus propias llaves. Utilice la adecuada cada vez que manipule estas herramientas.
4. Utilice una llave para apretar las tuercas, nunca utilice otras herramientas como el martillo o el playo.

## **MECÁNICA Y LUBRICACIÓN**

1. Con el fin de garantizar la precisión, mantenga la lubricación constante en la cara de contacto.
2. El aceite debe usarse para lubricar íntegramente la máquina, inyectar un poco de lubricante a la cara de contacto antes de usar la máquina.

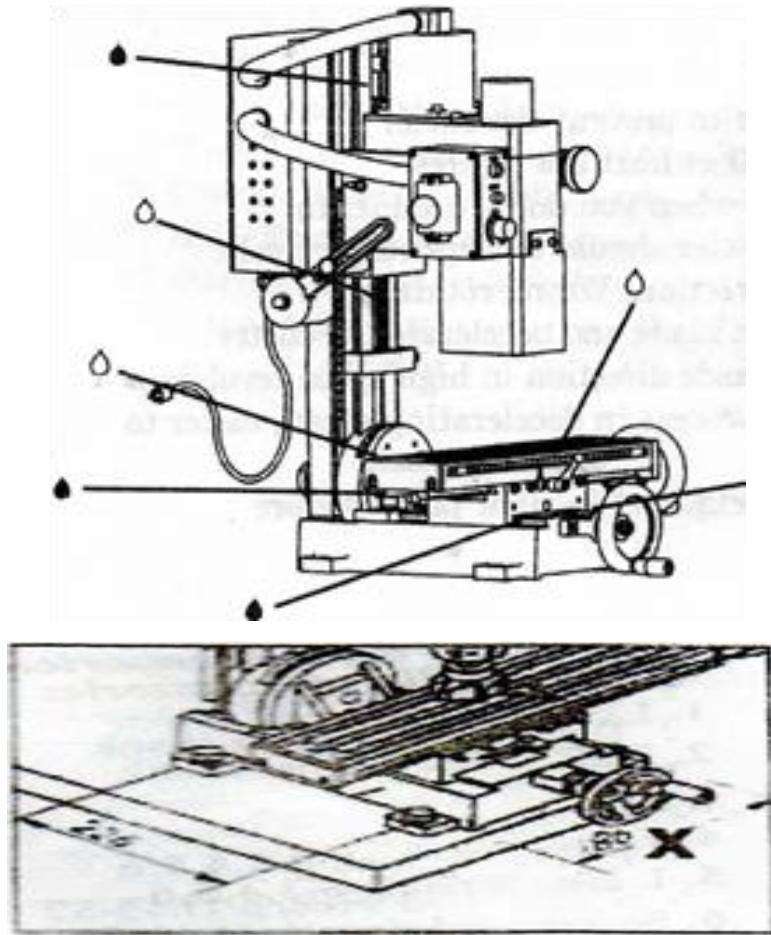
## **USO ACEITE LUBRICANTE**

### **LUBRIQUE:**

- SÓTANO Y SILLA CARA (deslizamiento del asiento).
- SILLA ASIENTO.
- Fuselaje fiador y la conexión de la cara.
- Fuselaje y la cara del husillo.

## **USO LUBRICANTE GRASA**

1. X - Eje de alimentación (asiento silla de montar)
  2. Y - Eje tornillo de alimentación (mesa de trabajo)
  3. Z - Eje cremallera de alimentación (fuselaje)
- Los siguientes son el elemento que tiene que hacer la lubricación en la máquina.



Después de trabajar, limpiar la mesa de trabajo y lubricar para proteger la mesa de trabajo.

### 3. CONCLUSIÓN

- Con la realización de un correcto mantenimiento preventivo alargamos la vida útil de la máquina evitando daños mayores. Basarse en la guía de mantenimiento.

### 6. RECOMENDACIÓN

Realizar los diferentes tipos de mantenimiento utilizando la herramienta y lubricante adecuado conforme el requerimiento y especificaciones del fabricante.



## PRÁCTICA 4

### CALIBRÉ DE PORTA BROCA O HUSILLO.

#### INTRODUCCION

El porta brocas es el dispositivo que se utiliza para fijar la broca en el taladro tiene un mango cilíndrico. El porta brocas va fijado a la máquina, dependiendo el tamaño de la porta broca.

Los porta brocas se abren y cierran de forma manual, aunque hay algunos que llevan un pequeño dispositivo para apretarlos con una llave especial.

#### OBJETIVOS

##### OBJETIVO GENERAL

- Conocer que la porta broca tienen regulación dependiendo el uso y forma que se desee dar el operador.

##### OBJETIVO ESPECIFICO

- Utilizar la broca adecuadamente, sin la broca el taladro es inútil.
- Escoger la broca apropiada para cada trabajo que se va a realizar.

**Broca.** Hay que fijarla correctamente, apretando la porta broca correctamente.

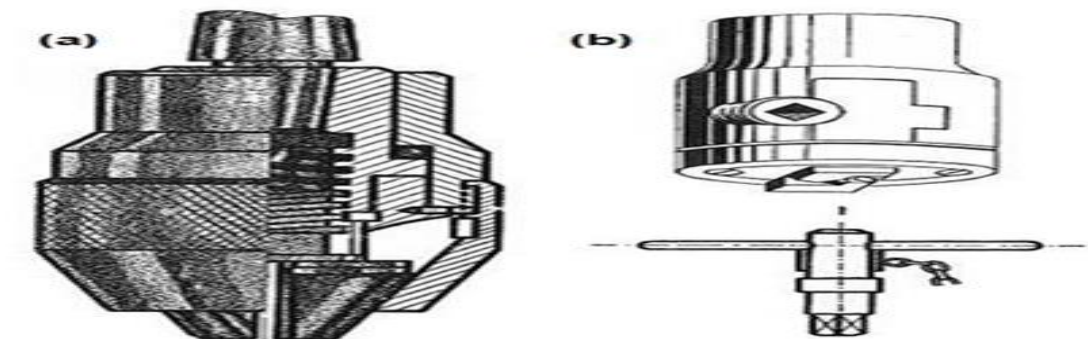
**Taladro.** Es una máquina de precisión la cual permite perforar piezas de metal o madera consiguiendo hoyos de precisión. Se ha conseguido trabajos de alta precisión con el taladro, brocas mono labial, por la tolerancia en diámetro, la

calidad superficial y la desviación mínima de los taladros. Por ello en múltiples ocasiones al taladrado y al escariado en una sola operación y con una productividad extraordinariamente elevada.

## **EQUIPO**

- ✓ Taladro
- ✓ Porta broca automáticas.
- ✓ Brocas

## **ESQUEMA DEL SISTEMA DE CALIBRE DE PORTA BROCA O HUESILLO**



**Portabrocas: (a) Ajuste rápido, (b) con Llave**

## **CONCLUSIÓN:**

- El uso correcto del taladro depende de la utilización brocas para conseguir una medida deseada.

## **RECOMENDACIONES:**

- Tomar en cuenta los tipos de broca que se utilice en el trabajo.
- Utilizar con precaución el porta brocas o huesillo.
- Revisar constantemente el uso y estado de la broca para obtener una alta precisión.

## **PRÁCTICA 5**

### **PERFORACIÓN DE PIEZAS EN MADERA.**

#### **INTRODUCCION**

Los procesos de manufactura mecánica son la forma de transformar la materia prima que hallamos, en piezas y partes para el uso industrial.

El taladrado es la operación que consiste en efectuar un hueco cilíndrico en un cuerpo mediante una herramienta denominada broca, esto se hace con un movimiento de rotación y de alimentación.

#### **OBJETIVO.**

- Conocer la forma correcta de realizar perforaciones en madera, y las aplicaciones más comunes en la industria.

#### **EQUIPO REQUERIDO.**

- Taladro.
- Madera
- Brocas

#### **PROCEDIMIENTO**

1. Marcamos el centro de la madera con un lápiz usando un buscador de centro.
2. Marcamos el centro con un objeto afilado punzón u otro. Esto le ayudará a guiar la broca para el centro de su marca.
3. Colocamos la broca en el porta brocas apretando con la llave para evitar deslizamiento.

4. Coloque la madera en el centro de la mesa de trabajo, y sujete finalmente para que no haga sacudidas o deslizamientos.
5. Acercar el contrapunto, con la broca instalada, hacia la madera, asegurándose de que la punta de la broca está cumpliendo con el agujero directamente. Esto asegurará un agujero centrado.

## **CONCLUSIÓN.**

- Tomar en cuenta el proceso de maquinado porque la pieza debe mantenerse fija para no tener desviaciones laterales, las cuales podrían destruir la pieza de trabajo.

## **6.- RECOMENDACIONES.**

- Use los EPP (Equipo de Protección Personal) por su seguridad gafas y mascarilla para evitar el ingreso de viruta a los ojos o polvo los pulmones.



## **PRÁCTICA 6**

### ***PERFORACION DE PIEZAS EN TOL Y ALUMINIO***

#### **OBJETIVO.**

#### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el procedimiento correcto para perforar piezas de tol y aluminio.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Perforar piezas de tol.
- Perforar piezas de aluminio.

#### **EQUIPO REQUERIDO**

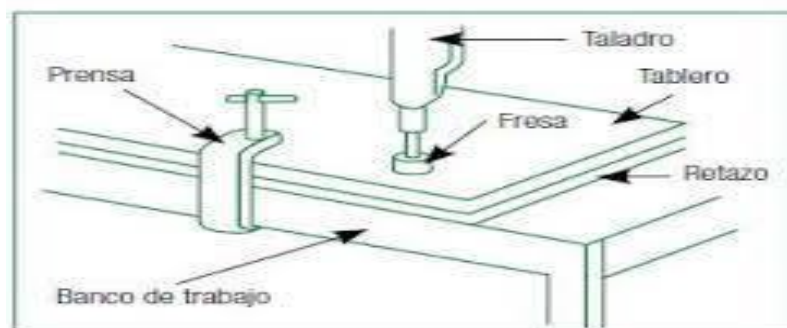
- ❖ Taladro
- ❖ Brocas
- ❖ Guantes
- ❖ Gafas
- ❖ Aluminio
- ❖ Probetas de tol

#### **PROCEDIMIENTO**

1. Escoger la broca para perforar metales y el diámetro a emplearse de acuerdo a las instrucciones del docente.

2. Asegure la pieza de tool o aluminio, para no tener que podrían ocasionar imperfecciones en las piezas a trabajar.
3. Marque con un lápiz o metal para posición correcta en el punto de perforación, esta área debe ser medida con precisión.
4. Coloque un metal en el punto que se requiere perforar, para realizar el hoyo esto te servirá como un punto de partida. Realizar una marca que sirva de partida o guía.
5. Donde harás el agujero y crea un hoyo que te servirá de punto de partida.
6. Colóquese gafas para protegerse de la viruta, pueden saltar desechos metálicos.
7. Una vez colocada la pieza en la mesa de trabajo encienda la máquina y empiece a perforar.
8. Retire la broca cuando se haya conseguido la profundidad deseada.

### ESQUEMA DE TALADRADO



## **CONCLUSIÓN**

El taladro es una herramienta que nos facilita hacer agujeros en tol y aluminio, por lo cual tomamos la decisión de instalarlo en la Universidad, con esto los estudiantes destrezan en la perforación de metales.

## **RECOMENDACIÓN**

- Señalar el punto donde se va a taladrar.
- Utilizar gafas , guantes para la perforación.
- Fijar la pieza en una prensa.

## ***PRÁCTICA 7***

### ***TALADRADO***

## **INTRODUCCIÓN**

Algunas piezas que son torneadas, fresadas o trabajadas en alguna máquina herramienta requieren ser taladradas con brocas en el centro de su eje. Por esta razón se utilizan brocas normales y especiales, que se sujetan en el contrapunto en un porta brocas o directamente en el alojamiento del contrapunto.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Analizar el tipo de mecanismo a realizar la mayoría de los agujeros son cilíndricos sin tomar en cuenta el tipo de pieza que sea.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Utilizar los Equipos de protección personal.
- Inducir a los estudiantes procedimientos teóricos los cuales obtengan expectativas fijas acerca de los temas a tratar.

### **EQUIPO REQUERIDO.**

- Brocas.
- Mini taladro fresador.
- Equipo de protección.

### **PROCEDIMIENTO.**

Casi la totalidad de agujeros que se realizan en las diferentes taladradoras que existen guardan relación con la tornillería en general, es decir la mayoría de agujeros taladrados sirven para incrustar diferentes tornillos que se utilizan para ensamblar unas piezas con otras de los mecanismos o máquinas de las que forman parte.

Según este criterio hay dos tipos de agujeros diferentes los que son pasantes y atraviesan en su totalidad la pieza y los que son ciegos y solos se introducen una longitud determinada en la pieza sin llegarla a traspasar, tanto unos como otros pueden ser lisos o pueden ser roscados.

Respecto de los agujeros pasantes que sirven para incrustar tornillos en ellos los hay de entrada avellanada, para tornillos de cabeza plana, agujeros de dos diámetros para insertar tornillos Allen y agujeros cilíndricos de un solo diámetro con la cara superior refrenada para mejorar el asiento de la arandela y cabeza del tornillo. El diámetro de estos agujeros corresponde con el diámetro exterior que tenga el tornillo.

Respecto de los agujeros roscados el diámetro de la broca del agujero debe ser la que corresponda de acuerdo con el tipo de rosca que se utilice y el diámetro



nominal del tornillo. En los tornillos ciegos se debe profundizar más la broca que la longitud de la rosca por problema de la viruta del macho de roscar.

## **CONCLUSIÓN**

La utilización del mini taladro fresador conlleva a facilitar el uso de una pieza metálica perforada con gran exactitud.

## **RECOMENDACIONES**

- Revisar la pieza que esté totalmente fija a la mesa de trabajo.
- Cuando se vaya a operar el taladro fresador no se debe llevar anillos, relojes, pulseras, ni cadenas al cuello, corbatas o bufandas porque pueden engancharse en los mecanismos en movimiento.

## ***PRÁCTICA 8***

### ***RANURADO***

## **OBJETIVO**

- Ampliar los conocimientos de procesos de fresado para definir las mejores operaciones de mecanizado y lograr optimizar los procesos ya existente.

## **EQUIPO REQUERIDO**

- Mini taladro fresador.
- EPP

## **PROCEDIMIENTO**

El ranurado consiste en mecanizar unas ranuras cilíndricas de anchura y profundidad variable en las piezas, las cuales tiene muchas utilidades diferentes. Por ejemplo, para alojar una junta Tuerca, para arandelas de presión, etc. En este caso la herramienta tiene ya conformado el ancho de la ranura y actuando con el carro transversal se le da la profundidad deseada. Los canales de las poleas son un ejemplo claro de ranuras.

En ranuras profundas, la seguridad del proceso puede suponer un desafío debido al requisito de amplios voladizos, a la dificultad para evacuar la viruta y para garantizar el acceso del refrigerante hasta el filo.



## **CONCLUSION**

- Radica en la mecanización de ranuras cilíndricas con diferente tipo de anchura y profundidad, este tipo de proceso tiene diferentes tipos de utilidades.

## **RECOMENDACIÓN**

- Tener en cuenta que en este caso la herramienta tiene ya conformado el ancho de la ranura y actuando con el carro transversal se le da la profundidad deseada.

## ***PRÁCTICA 9***

### ***APERTURA DE RANURAS EN T***

#### **INTRODUCCIÓN**

El proceso de aperturas de ranuras en T se realiza en un proceso llamado fresado el cual consiste principalmente en el corte del material que se mecaniza con una herramienta rotativa de varios filos, que se llaman dientes, labios o plaquitas de metal duro, que ejecuta movimientos de avance programados de la mesa de trabajo en casi cualquier dirección de los tres ejes posibles en los que se puede desplazar la mesa donde va fijada la pieza que se mecaniza.

#### **OBJETIVOS**

- Analizar el proceso de ranurado en T de una fresadora y sus ventajas de aplicaciones en la construcción de piezas.

#### **MARCO TEÓRICO**

Una ranura es un canal hecho a lo largo de una pieza, normalmente para ensamblarla con otras piezas, pero su uso puede ser también como simple orificio alargado de paso para: el aire, monedas, papeles, pequeños objetos.

#### **CONCLUSION**

- El ranurado en T es un proceso que se lo realiza con la finalidad de conseguir una ranura que sirva para el empalme con otra pieza.

#### **RECOMENDACIÓN**

- Utilizar el equipo de protección personal para trabajar en el la fresa.

## **PRACTICA 10**

### **FRESADO EN SUPERFICIES PLANAS**

#### **OBJETIVO**

- Garantizar el correcto terminado de una pieza incluyendo desbastes, retiro de escoria, residuos existentes en la pieza trabajada.

#### **MATERIALES**

- Mini taladro fresador.
- EPP
- Fresa.

#### **PROCESO**

Consiste en que un cabezal se mueva longitudinalmente devastando una pieza de un lugar a otro en vaivén, a través de este proceso la pieza es desalojada de material en exceso que se encuentra en ella.

#### **CONCLUSION.**

- Tomar las medidas de seguridad adecuadas durante el proceso de maquinado y extracción de viruta.

#### **RECOMENDACIÓN.**

- Utilizar los equipos de protección personal para evitar daños profesionales ocasionados por el material extraído, o las piezas móviles de la máquina.