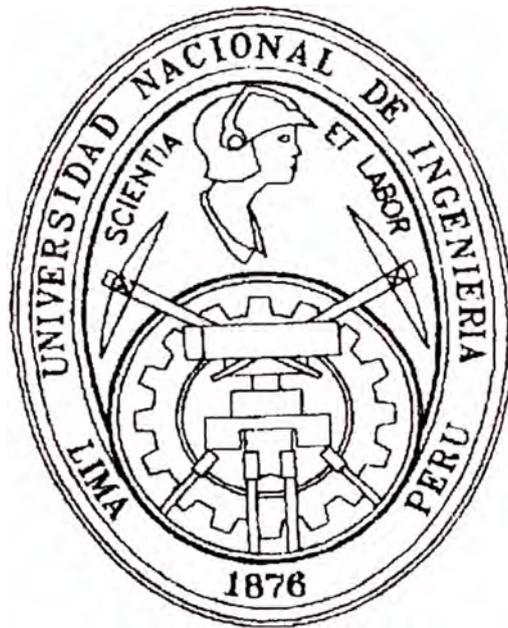


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



INFORME DE INGENIERIA PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO

"INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER
DE MAESTRANZA PARA LA FIME DE LA UNPRG-
LAMBAYEQUE"

JORGE LUIS NOMBERRA TEMOCHE

PROMOCION 80-II

LIMA-PERU
2000

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO

• CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

1.1.1.- Historia y Características

1.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1.- Objetivo General

1.2.2.- Objetivos Específicos

1.3.- ALCANCES DEL PRESENTE INFORME

• CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS DEL CEPROSE-FIME.

2.1.0.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS

2.1.1.- TORNO UNIVERSAL PARALELO MODELO LC320

2.1.1.1.- Fotografía de la Máquina

2.1.1.2.- Aplicación y Rendimiento

2.1.1.3.- Especificaciones Principales

2.1.2.- TRANSPORTE DE LA MÁQUINA**2.1.3.- INSTALACIÓN Y AJUSTE DE NIVEL****2.1.4.- LIMPIEZA DE LA MÁQUINA****2.1.5.- LUBRICACIÓN Y REFRIGERACIÓN****2.1.5.1.- Lubricación****2.1.5.2.- Refrigeración****2.1.6.- MANIJAS O PALANCAS DE OPERACIÓN DE LA MÁQUINAS****2.1.7.- ESTRUCTURAS PRINCIPALES Y AJUSTES****2.1.7.1.- La caja de engranajes para cambio****2.1.7.2.- El cabezal fijo****2.1.7.3.- Caja de avances****2.1.7.4.- Tablero del carro****2.1.7.5.- Carro transversal****2.1.8.- PUNTOS DE ATENCIÓN DE OPERACIÓN****2.1.9.- FRENO DEL TORNO****2.1.10. SISTEMA ELECTRICO****2.2.0.- LA LIMADORA DE CODO O CEPILLO MODELO B60100****2.2.1.- DATOS PRINCIPALES****2.2.2.- APLICACIONES****2.2.3.- PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS****2.2.3.1.- Las propiedades de construcción****2.2.3.2.- Construcción**

2.2.3.3.- Características

2.2.4.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

2.2.5.- SISTEMA HIDRÁULICO Y DE LUBRICACIÓN

2.2.5.1.- El Sistema hidráulico

2.2.5.2.- Sistema de lubricación de la máquina

**2.2.6.- EL MANTENIMIENTO DEL CONTROL HIDRÁULICO Y SISTEMA
DE LUBRICACIÓN**

2.2.6.1.- Fallas, causas y tratamiento

2.2.7.- DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LUBRICACIÓN

2.2.7.1.- Instrucciones de Lubricación

• **CAPÍTULO III**

FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS

3.1.0.- TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.1.- GENERALIDADES

3.2.0.- TRAZOS DE OBRAS CIVILES Y ELÉCTRICAS

3.2.1.- OBRAS CIVILES

3.2.1.1.- Especificaciones Técnicas de Obras Civiles

3.2.1.2.- Trabajos Preliminares

3.2.1.3.- Trazo Nivel y Replanteo

3.2.1.4.- Movimiento de Tierras

a) Excavaciones

b) Cama de Protección

c) Eliminación de Materiales Excedente

d) Concreto Armado

e) Materiales

e.1.- Cemento

e.2.- Agua

e.3.- Agregados

f) Refuerzos Metálicos

3.2.1.5.- Dosificación de Mezcla de Concreto

a) Consistencia del Concreto

b) Mezclado

c) Curado

3.2.2.- OBRAS ELÉCTRICAS

3.3.- CIMENTACIÓN DE MÁQUINAS

3.3.1.- GENERALIDADES

3.3.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.3.2.1.- Excavación de Zanjas

3.3.2.2.- Eliminación de Material Sobrante

3.4.- CAMA DE PROTECCIÓN

3.4.1.- ACONDICIONAMIENTO DE ANCLAJES

3.5.- CIMENTACIÓN DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS

3.5.1.- Dimensiones del Cimiento

3.5.2.- Análisis Vibracional**3.5.3.- Punto de Medición****3.5.4.- Dimensionamiento en Planta para el Torno****3.5.5.- Dimensionamiento para el Cepillo****3.6.- ANCLAJE DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS****3.6.1.- Proceso de Secado (Fraguado) Base de Concreto****3.6.2.- Rezane de Loza****3.7.- TRASLADO Y MONTAJE DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS****3.7.1.- Desempaque de Máquinas****3.7.2.- Traslado de Máquinas****3.7.3.- Montaje de Máquinas****3.7.3.1.- Montaje de Tornos****3.7.3.2.- Montaje de Cepillos****3.7.3.3.- Montaje de Taladros Fresador****•CAPÍTULO IV****INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL TALLER DE MAESTRANZA
PARA LA FIME****4.1.- GENERALIDADES****4.2.- DESEMBALAJE Y MANIPULEO****4.3.- INSTALACIÓN Y MONTAJE****4.4.- LIMPIEZA DE LA MÁQUINA**

4.5.- INSPECCIÓN DEL EQUIPO ELÉCTRICO**4.6.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y DE OPERACIÓN****4.6.1.- Prueba de Trabajo****4.6.2.- Operación de la Máquina (Cepillo)****4.7.- PRUEBA DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS****4.7.1.- Instalaciones Eléctricas Interiores y Exteriores****4.7.2.- Pruebas de Encendido****4.7.3.- Sistema Eléctrico de Mando y Control****4.8.- SISTEMAS OPERATIVOS DE LAS MÁQUINAS****4.9.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO O PUESTA EN MARCHA****4.9.1.- Consideraciones para la Puesta en Marcha****4.9.2.- Pruebas de Arranque****4.10.- PUESTA EN SERVICIO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN****4.11.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA MÁQUINAS ELÉCTRICAS****• CAPÍTULO V****ESTRUCTURA DE COSTOS****5.1.- INVERSIONES****5.2.- CUADRO DE EGRESOS****5.3.- CUADRO DE INGRESOS****5.4.- EVALUACIÓN ECONÓMICA****5.5.- METRAJE Y PRESUPUESTO**

- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- PLANOS
- APÉNDICE

PRÓLOGO

El presente trabajo recoge la experiencia profesional que se viene presentando en los diferentes Centros de Formación Profesional en sus respectivos talleres de Maestranza. El equipamiento para estas instituciones es realizada por intermedio del Ministerio de la Presidencia y su puesta en funcionamiento está a cargo de la entidad beneficiada.

La ejecución de las obras de esta naturaleza produce modificaciones en la infraestructuras civiles, construcción, ampliación o acondicionamiento de un área. Las mismas que están contempladas en el reglamento de Construcciones, Manual de normas ACI v.o A.S.T.M.C.

La donación de las Máquinas Herramientas - Metal Mecánica provenientes del Estado servirán para mejorar el adiestramiento de los alumnos, de acuerdo a los lineamientos de la Modernización Educativa y para dar servicio a otras entidades particulares.

He podido comprobar que la parte mecánica relacionada con el diseño, montaje, supervisión de proyectos, no recibe el interés, la importancia que merece dentro de todo proyecto, por lo que considero a bien, que más que una instalación, es una revisión de las consideraciones asumidas por los proyectistas.

Pero todo ello, se puede subsanar, si se aplicara en forma exigente el cumplimiento de las Normas Técnicas Nacionales e Internacionales, en todas las ejecuciones de los proyectos.

Motivado por todo lo antes mencionado anteriormente, es que he decidido mostrar la experiencia profesional, dándole el énfasis e importancia a la ingeniería mecánica por

lo cuál se presenta este informe, basado en el montaje de Máquinas Herramientas en el Centro de Producción de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

En el primer capítulo se trata sobre la historia y características del Taller, que existía en la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la U.N.P.R.G., contemplando los objetivos y alcances del informe de ingeniería.

El Capítulo II se describe las características de las máquinas herramientas (Taladros, tornos y cepillos, características de construcción, electrificación operatividad y cuidado de las máquinas para su lubricación y mantenimiento.

El capítulo III trata sobre los fundamentos teóricos y técnicos, el traslado y montaje de las máquinas herramientas, consiste en la descripción desde el desempaque o desembalamiento, siguiendo con el traslado de cada una de las máquinas hasta su posición correspondiente de acuerdo a la distribución efectuada. Para luego procederse al montaje propiamente dicho. Además se hace referencia que se ha tenido en cuenta los cálculos de cimentación de las máquinas herramientas.

El capítulo IV trata sobre las Pruebas y Puesta en Funcionamiento, el cual se refiere en primer lugar al Sistema Operativo de cada una de las máquinas anteriormente descritas y por último la puesta en funcionamiento de las mismas.

Se refiere a las Especificaciones Técnicas de los Materiales utilizados en el Equipamiento de las Máquinas Metal Mecánica de acuerdo al Reglamento de Construcción Civil, y las Especificaciones del fabricante.

En el capítulo V sobre la estructura de costos se tiene el Metrado y Presupuesto y para finalizar según la experiencia adquirida, se dan las recomendaciones necesarias para el Montaje y Puesta en funcionamiento de Máquinas Herramientas Metal Mecánica, desde su desembalamiento, traslado, cimentación, así como las consideraciones para la operación y funcionamiento de las máquinas.

Antes de finalizar el prólogo, no puedo dejar de reconocer el aporte valioso de personas sin las cuales no hubiera podido culminar el presente informe, quienes me alentaron permanentemente con gran paciencia durante la redacción.

Finalmente, mucho aprecio la paciencia y aliento que me dieron mi familia, en especial mi esposa Patricia, a lo largo de todo este informe.

A todas y cada una de estas personas maravillosas expreso mi profunda gratitud.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.- GENERALIDADES.-

1.1.1.- HISTORIA Y CARACTERÍSTICAS:

La población productiva del país está en estos momentos muy reducida debido a la falta de fuentes de trabajo. Lo que hace el mercado industrial más competitivo, para lo cual la formación educativa debe ser muy exigente y de ésta manera lograr el Desarrollo Regional de esta parte norte del país.

La educación en nuestro país ha sufrido cambios radicales en los diferentes niveles de formación, los mismos que han sido diseñados teniendo en cuenta los lineamientos teóricos y prácticos que definen el perfil profesional y para ello es necesario un adiestramiento exigente del educando y promover actividades productivas que permitan trabajo para los profesionales.

El Estado, en este caso por intermedio del Ministerio de la Presidencia, ha donado Máquinas Herramientas a ciertos centros de enseñanza e instituciones abocadas a instruir al futuro ciudadano. En esta oportunidad la FIME de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, a través de su Centro

de Producción y Servicios (CEPROSE) es el beneficiado. El mismo que ha tenido a bien considerar **LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA DE LA U.N.P.R.G. DE LAMBAYEQUE.**, Obra efectuada con recursos propios. Todo ha traído consigo el acondicionamiento en un ambiente adecuado (taller), como también el incremento en la potencia instalada.

En sus inicios la FIME contaba con un área destinada para el taller de mecánica de producción, equipados con un torno, un esmeril, un taladro de columna, dos máquinas de soldar; todo esto en un local pequeño, y completamente inadecuado, no pudiendo usar el torno, porque no se contaba con herramientas adecuadas como son cuchillos, brocas, accesorios del torno, limitándose solamente a realizar actividades de soldadura, para la confección de protectores metálicos y mobiliario de tubo electroredondo, complementado con acabados de triplay y enchapado de Formica, productos de pequeña capacidad productiva.

1.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.-

1.2.1.- OBJETIVO GENERAL

Instalación y puesta en marcha de un taller de maestranza para la FIME de la U.N.P.R.G. de la ciudad de Lambayeque, que se le designará como el CEPROSE ó Centro de Producción y Servicios.

1.2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Poner en servicio las máquinas herramientas metal-mecánica para la producción y ejecución de productos metálicos también para el adiestramiento de los alumnos, de la FIME.
- Instalacion de las 7 maquinas herramientas: Tornos, Cepillos y Taladros
- Construcción y Acondicionamiento de Infraestructura Civil e Instalaciones eléctricas.
- Analizar y determinar las condiciones básicas para el funcionamiento de las máquinas herramienta-Metal Mecánica.
- Formular Propuestas Técnicas, en la instalación de las máquinas Herramientas-Metal Mecánica.
- Generar una fuente de ingresos propios para la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
- Poder confeccionar el propio mobiliario para la misma facultad, sin necesidad de que los trabajos se hagan en forma particular.
- Dar trabajo a mano de obra especializada y calificada.
- Brindar a los alumnos de la FIME, la oportunidad de participar en una forma directa con la ejecución de los trabajos, en lo que respecta a conocimientos prácticos, manejo y confección de piezas en máquinas herramientas.

Brindar al mercado productos a precios competitivos pero de mejor calidad.

1.3.- ALCANCES DEL PRESENTE INFORME.-

- a) Se presentan los fundamentos teóricos y técnicos básicos necesarios para la instalación y cimentación de las maquinas herramientas del Taller de Maestranza
- b) Se presentan las hojas de revisión periodica para la lubricación de las maquinas herramientas.
- c) Se tienen en cuenta las características técnicas de las máquinas herramientas, tambien su disposición dentro del taller de maestranza, de igual manera una distribución de fuerzas que actúan sobre las máquinas, consideradas para el diseño.
- d) Se presentan algunas fallas comunes, sus causas y sus tratamientos para aliviar y subsanar las fallas en las máquinas herramientas.
- e) Una lista de instrucciones de seguridad, cuando se utilice herramientas electricas, a fin de reducir el nesgo de descarga eléctrica, de lesiones y de incendio.
- f) Se evalúa el costo de la implementación del taller de maestranza.

C A P Í T U L O II

CARACTERÍSTICAS DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS **DEL CEPROSE-FIME**

2.1.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS.-

2.1.1.- TORNO UNIVERSAL PARALELO MODELO LC320:

2.1.1.1.- FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.- VER FOTO N° 5

2.1.1.2.- APLICACIÓN Y RENDIMIENTO.-

El torno, con Multi-funcionamiento es especialmente usado en talleres de herramientas y máquinas para ejes de tamaño mediano y pequeño y caja Norton para piezas de trabajo así como métrico, pulgadas y roscas modulares.

La máquina es buena en apariencia, razonable y compacto en su estructura, de fácil y fiable operación, cómodo y accesible en el mantenimiento. El conducto de dirección o de guía de banco (bancada) ha sido solidificado por fundición y es duradera.

La máquina está equipada con dispositivo de seguridad y frenos el cual actúa adecuadamente, para paradas imprevistas.

Con el nombre de máquina herramienta, se designan aquellas que para desarrollar su labor necesitan un utensilio o herramienta cortante, que la máquina pone en contacto con el material a trabajar, produciendo en este el cambio de forma o dimensiones, mediante el arranque de virutas.

El Torno paralelo es sin duda la máquina herramienta de origen más antiguo, de aquí que el torno puede

- a) Tornear superficies cilíndricas exteriores e interiores.
- b) Tornear superficies cónicas exteriores e interiores.
- c) Tornear radialmente superficies circulares (refrentar).
- d) Filetear exterior e interior (roscar).
- e) Taladrar axialmente con herramienta de diámetro constante (broca).
- f) Tornear cuerpos moldeados o esféricos.

El diagrama de la fig. # 2-1., se debe al profesor alemán SCHLESINGER, que inició una recolección de datos, experiencias y esquemas constructivos tomados de las fábricas alemanas de máquinas herramientas.

Las líneas del diagrama han sido obtenidas suponiendo que la máquina está sometida a la fuerza originada por una presión de corte de $V = 2000 \text{ Kg.}$, aplicada a la herramienta y que se descompone como se ve en la fig. 2-2., donde se ven las fuerzas

sobre las guías de deslizamiento. En la fig. 2-3., se representa un cuadro total de las fuerzas. Teniendo en cuenta el peso de la pieza a mecanizar y la presión ejercida en el sentido axial por el apriete del cabezal móvil, fuerzas distintos originadas por el corte de la pieza que tiene el diámetro "d".

Todas las letras P (P1, P2, P3, etc) indican las reacciones sobre los elementos de la máquina que deben ser consideradas por quien proyecte un torno para su fabricación y comprobación de la estabilidad.

2.1.1.3.- ESPECIFICACIONES PRINCIPALES.-

1. Máx. desplazamiento sobre el banco ----- 320 mm
2. Máx. Longitud de la pieza de trabajo ----- 750 mm.-1000mm
3. Máx. Desplazamiento carro transversal ----- 175 mm.
4. Diámetro de calibre del husillo ----- 36 mm.
5. Interior de calibre del husillo ----- Morse Nº 5
6. Número de regulación - ----- 12 intervalos

(En cada funcionamiento adelante o marcha atrás)

7. Rango de avance del porta herramientas ----- 43 - 2000 rpm
8. Rango de avance del porta herramientas - ----- En cruz 0.04 - 2.45 mm
Por revolución del husillo ----- longitud 0.06 - 3.34 mm

9. Máx. Tamaños del mango de cuchillo (Ancho x Altura) ——— 20 x 20 mm

10. La parte de terrajear o filetear

En métrico numérico ----- 17 tipos

Banda o escala de emplazamiento o distancia ----- 0.5 - 9 mm.

Rango o escala h.p p. ----- 2 - 38 h.p.p.

En Módulo : Número ----- 17 tipos

Rango de módulo ----- 0.5 - 9 mm

11. Interior en el mango control ----- Morse N° 4

12. Potencia del motor principal ----- 4 KW.

13. Dimensiones totales (Largo x Ancho x Altura)

2175 x 900 x 1185

14. Peso ----- 1600 Kg.

2.1.2.- TRANSPORTE DE LA MÁQUINA.-

Cuando el torno es transportado o la posición de la instalación, el torno debería ser levantado y quitar lentamente de la base del cajón de embalaje con la cuerda, con un diámetro no menos que 25 mm. o equivalente a la resistencia del cable de acero. Cuando se hace esto, es necesario mover el cabezal móvil y el tablero del carro a la posición correcta del torno y sujetarlos ajustadamente sobre la máquina.

Mientras tanto, mantener el equilibrio o balance para prevenir que la superficie de la máquina sufra daño (ver foto del Torno).

2.1.3.- INSTALACIÓN Y AJUSTE DE NIVEL.-

Antes de la instalación, la cimentación debe estar puesta conforme a las medidas de la planta o base de cimentación, entonces conducir la instalación y el ajuste de nivelación como sigue los procedimientos.

Primero insertar (8) cuñas de ajuste debajo de la base de la máquina perpendicularmente a los dos lados de la base del torno, y hacer que las cuñas estén cerca como sea posible a los pernos del cimiento

El nivel será ajustado por el martillero o golpeteo moderado o delicadamente. El error de inclinación de nivelación, de longitud debe ser ajustado o fijado a el patrón de norma de 0.02/1000 mm. El ancho de la cuña es de 40 a 60 mm. Con inclinación de 5°.

Cuando se termina el ajustamiento de nivelación del concreto con la medida de una de cemento con tres de arena, deberá ser carcomido alrededor de los tornillos debe estar un poco húmedo. Después el concreto es completamente solidificado, fijar o cerrar las tuercas uniformemente y al mismo tiempo chequear el nivel estándar o patrón por un nivel de burbuja. Si todas las tuercas son fijadas o cerradas ajustadamente y el nivel de máquina está levantado o en el aire al standard o patrón, llenar con concreto debajo de todos los boquetes o aberturas de bajo de la base de la máquina y limpiar el terreno del cimiento próximo.

2.1.4.- LIMPIEZA DE LA MÁQUINA.-

Antes de desempacar, la máquina la cual está cubierto con revestimiento anticorrosivo sobre las partes las cuales son apropiados para corroerse. Después de instalación y el ajuste de nivelación limpiar, quitando el revestimiento anticorrosivo con una tela suave mojado con gasolina o kerosene. Es prohibido echar a tierra o al suelo partes que pueden afectar la precisión de la máquina. No usar alguna otra solución el cual puede deteriorar el pintado de la superficie de la máquina.

2.1.5.- LUBRICACIÓN Y REFRIGERACIÓN.-

2.1.5.1.- LUBRICACIÓN.-

Antes de operar la máquina (El Torno), el lubricante especificado debe ser aplicado en los puntos donde sea necesario, conforme a la descripción en el cuadro de lubricación (ver cuadro 2.1) los indicadores de nivel de aceite son equipados sobre el cabezal fijo, y la caja de engranajes para cambiar y el tablero o mesa del carro. El nivel de aceite debe ser conservado a la línea de marca mostrado sobre el indicador del nivel.

Dentro de una semana después que el torno es puesto en operación, el aceite lubricante debe ser utilizado por única vez. Después el aceite puede ser sustituido conforme al tiempo requerido descrito en el cuadro de lubricación.

2.1.5.2.- REFRIGERACIÓN.-

El sistema de agua de refrigeración (la refrigeración con agua corriente) está montado en el lado interno de la base del pie derecho. La refrigeración de la sustancia lubricante, es liberado a la boquilla tubular de muelle a través del tubo de transmisión. el cual puede ser ajustado flexiblemente como sea necesario

Los usuarios deben usar refrigerante de la sustancia lubricante anticorrosiva. Cuando la bomba de agua es usada por primera vez o re usarlo después de un largo tiempo de parada, alguna regleta o conductor de refrigeración debería ser injertado en la bomba de la salida de agua.

CUADRO N° 2-1

LUBRICACIÓN DE LA MÁQUINA

N°	PUNTOS DE LUBRICACIÓN	N°	TIPO DE ACEITE	TIEMPO DE LUBRICAR	TIEMPO DE SUSTITU
1	Cojinete del husillo o (barra de Roscar) & Varilla de avance	2	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	06 meses
2	Tuerca del travesaño de avance	2	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
3	Cabeza Móvil	2	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
4	Carrito superior o (carrito Longitudinal)				
5	Carrito transversal	2	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
6	Volante del Travesaño de avance	1	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
7	Volante de avance longitudinal	1	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
8	Tablero del Carro	1	Aceite de máquina N° 20	Con el indicador del nivel de aceite	
9	Cojinete de la varilla de avance	1	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
10	Mecanismo del reglaje de veloc.	1	Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
11	Caja de Avance	1	Aceite de máquina N° 20	Con el indicador del nivel de aceite	
12	Caja de Engranaje	4	Aceite de máquina N° 20	Con el indicador del nivel de aceite	
13	Conductor Dirección al		Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
14	Engranaje para Cambiar		Aceite de máquina	01 vez/desplazam. por turno	
15	Cabezal Fijo		Aceite de máquina N° 20		

2.1.6.- MANIJAS O PALANCAS DE OPERACIÓN DE LA MÁQUINA (VER FIG.2-4)

DESCRIPCIÓN DE LAS PALANCAS O MANIJAS DE OPERACIÓN

Serie	Nombre y Funcionamiento
	Palancas o manijas para seleccionar cambios de avances y de pasos de rosca.
3	Manija o palanca para cambiar la dirección de avance.
4	Manija o palanca para el husillo de engranaje de retroceso.
5	Manija para engranar la varilla de avance o la barra de roscar.
6 y 7	Palancas para ajustar la velocidad del husillo.
8 y 17	Palanca o manija del husillo parar o adelantar, de retroceso, y de parar.
9	Palanca o manija de avance longitudinal automático del carro superior (carro longitudinal).
10	Palanca o manija de sujeción del porta herramientas.
11	Manija de avance manual del porta herramientas.
12	Manija o palanca para fijar la manga de contra punta del cabezal móvil.
13	Manija o palanca para fijar o sujetar el cabezal móvil.
14	Volante de transporte o corredor de manga del cabezal móvil.
15	Empernar para el ajuste transversal del cabezal móvil.
16	Interruptor para la energía eléctrica.
18	Palanca para engranar el husillo principal con la tuerca partida.
19	Palanca o manija de avance transversal del carro superior.

- 20 Volante de avance transversal del porta herramientas.
- 21 Volante de avance longitudinal del porta herramientas.
- 22 Palanca o manija para engranar el embrague de seguridad

2.1.7.- ESTRUCTURAS PRINCIPALES Y AJUSTES.-

2.1.7.1.- LA CAJA DE ENGRANAJE PARA CAMBIO.-

La caja de un engranaje para cambio está en el lado de la base o lado izquierdo de la maquina. La tension de la correa trapezoidal de transmision es ajustada por un perno. el dispositivo del freno está a la mano derecha de la polea de correa. Cuando se frena , el motor principal es parado inmediatamente y mientras tanto la polea de correa es frenado.

2.1.7.2.- EL CABEZAL FIJO.-

Diversas velocidades son transmitidas desde la caja de engranaje para cambio al cabezal fijo a través de la polea de correa y la correa trapezoidal.

Para cambiar las posiciones de las manijas N° 6 y 7, el husillo puede obtener 12 clases de diferentes velocidades. El espacio libre del cojinete de aguante delante del husillo debe ser ajustado por la tuerca 1.

2.1.7.3.- CAJA DE AVANCE.-

Para seleccionar los engranajes de cambio y manijas 1 y 2. El porcentaje o proporción de velocidad de los engranajes en la caja de avance puede ser cambiado. De este modo pueden obtenerse variados movimientos.

Para girar la palanca N° 5 a la posición  la barra de roscar (husillo principal) rota y puede ser cortados varias roscas (filetes) y cuando la manija N° 5 este en la posición  La varilla de avance rota en diferentes tipos de avances.

El espacio del cojinete de aguante contra la fuerza del hélice de la barra de roscar (husillo principal) la fuerza axial de la barra de roscas se puede ajustar por la tuerca N° 1.

2.1.7.4.- TABLERO DEL CARRO.-

El tablero del carro es conducido por la varilla de avance o por el volante, por lo tanto, ubicar la manija 5 en la posición de la varilla de avance. Jalar la manija 9 hacia arriba para que haga que el porta herramientas automáticamente realice el avance longitudinal, luego girar hacia abajo la manija para que haga que el porta herramientas avance transversalmente.

Conducir hacia abajo la manija 18 cuando se filetea .

Un dispositivo de seguridad para la sobrecarga es equipado en el extremo izquierdo del tablero del carro. Cuando la máquina está sobre

cargada, el embrague se desembragará automáticamente para hacer que el carro pare el movimiento. Después que la sobrecarga es reducido. El embrague será conectado a través de la manija 22.

La tensión del embrague de velocidad del embrague interior para el avance longitudinal puede ser ajustado por el giro del tornillo 1.

La tensión del embrague interno para el avance transversal puede ser ajustado girando el tornillo 2.

Los espacio entre el abrir cerrar del tornillo tuerca se puede ajustar por el tornillo 4.

2.1.7.5.- CARRO TRANSVERSAL.-

El ajuste del espacio entre el husillo de regulación transversal y la tuerca, se realiza con aflojar el perno 4 y ajustar el perno 5 vertical perpendicular después finalmente cerrar o fijar el perno 4.

De este modo se finaliza el ajuste de los espacios libres.

2.1.8.- PUNTOS DE ATENCIÓN DE OPERACIÓN.-

1. Antes de poner en movimiento el torno se debe controlar completamente el sistema de accionamiento o motriz y el funcionamiento de todas las manijas. Chequear y hacer girar las manijas en la posición neutral.
2. No desplazar las palancas mientras la máquina está funcionando. Las palancas pueden ser desplazadas solamente cuando la máquina está apagada.

3. Con el objeto de asegurar la durabilidad de la bancada, la atención debe ser compensada con la limpieza y lubricación de la superficie de la bancada, especialmente cuando se cortan piezas fundidas, donde la limpieza debe ser más frecuentemente.
4. No aflojar las chavetas del torno, porque la precisión puede ser afectada.
5. El lubricante de cada caja debería ser sustituida regularmente como sea necesario. Y cuidar al mismo tiempo la condición de lubricación por el chequeo permanente del indicador de nivel de aceite.
6. Chequear frecuentemente y ajustar la tensión de la correa de transmisión.
7. Si se necesita una parada inmediata, se debe usar el freno de pie y el freno de marcha de reversión se activará inmediatamente. De esta manera la vida de los engranajes en la caja de transmisión será protegida, de lo contrario los dientes del engranaje pueden ser malogrados.

2.1.9.- FRENO DEL TORNO.-

El freno del torno puede ser llevado a cabo por un freno mecánico y puede ser proveído de un freno magnético opcional, si se da la orden.

La operación y ajuste del freno mecánico está sujeto en la polea, ubicado en el lado lateral del motor. Si se desea un FRENADO rápido del husillo principal es necesario pisar el pedal localizado en el lado o base del torno.

2.1.10.- SISTEMA ELÉCTRICO.-

1. Este tomo está conectado al suministro de energía de fase 3 C.A con 380 V y 60 Hz de frecuencia. El voltaje de ambos controles y las luces piloto son de 220 V y la luz de la lámpara son de 36V. El usuario puede mantenerlo con la referencia a la principal energía y la lista de las partes del sistema eléctrico.
2. Debe haber un cable de tierra entre los cordones de corriente, el cual es conectado por el usuario a la placa de cobre conectado a tierra en la caja de corriente.
3. Antes que arranque la máquina, primero chequear si los cordones de corriente son conectados correctamente si todos los dispositivos eléctricos son ajustados o bien protegidos. Si el interruptor de la puerta lateral y el interruptor del freno están bien, entonces girar o mover el interruptor de embrague a la posición "I", soltar el botón de emergencia de parada. Después que la máquina arranca, lubricar y posteriormente se puede usar.
4. La cerradura de la puerta tiene parecido funcionamiento tanto cuando la puerta es abierta luego el circuito eléctrico es cortado.
5. La persona especializada puede limpiar la caja eléctrica periódicamente, ajustar los tornillos flojos y mantener todos los dispositivos eléctricos en buenas condiciones de contacto.
6. Cuando la energía está presente, se pone la palanca o manija perpendicular, y el husillo debe rotar en el sentido de las agujas del reloj.

7. La máquina esta ideada con freno a pedal. Cuando se frena, se debe pisar el pedal y el micro interruptor SQ1 es apagado, además el motor principal es apagado con botón y la fricción hace que el motor se pare.
8. Excepto para la limpieza el ajuste de la puerta de la caja eléctrica tiene que estar bien cerrada, y no permitir ser abierta en cualquier instante.

2.2.0.- LA LIMADORA DE CODO O CEPILLO, MODELO B60100.-

Maxima Longitud de Trabajo	: 1000 mm
Serial N°	: 966
Voltaje frecuencia	: 380.60 Hz.

2.2.1.- DATOS PRINCIPALES.-

1. Dato Principal

Tipo	B60100
1. Max. Carrera de golpe	1000 mm
2. Max. Distancia del filo más bajo del Martinete del Tablero	380 mm
3. Max. Distancia del filo interior de la Tapa Corrediza para Alinear	1220 mm
4. Máx. Recorrido del Tablero horizontal	800 mm
5. Máx. Recorrido del Tablero Vertical	320 mm
6. Dimensión del Tablero (LXW)	1000 x 500 mm
T-ranura (Altura x Distancia)	22 x 120 mm

7. Máx. Giro del Cabezal (Fuera de la Columna)	60°
8. Máx. Giro de la tapa corrediza del cabezal	17°30'
9. N° de golpes del Martinete por Minuto (Doble golpe minuto)	8, 11, 16, 23, 32, 45, 64,90.
10 N° de pasos del tablero de alimentación por golpe del Martinete	12 pasos
Rango de Alimentación : Horizontal	0.25 – 3.00 mm
Vertical	0.13 - 1.53 mm
11 N° de pasos y Rango de Alimentación Vertical Del cabezal 5 pasos	0.1 a 0.5 mm
12 Velocidad de avance de la Mesa	
Horizontal	2 m. min.
Vertical	1 m/ min.
13. Máx. Sección del instrumento (W x H)	30 x 45 mm
14. Motor Principal	
Potencia	7.5 KW
R.P.M.	960 PRM
15. Dimensión (Máx. Abertura)	320 mm
16. Máx. Peso de la pieza de trabajo admisible	350 Kg.
17. Flujo del fluido de la Bomba de transmisión	25 litros
18. Dimensiones Totales (Lx W x H) B60100	3507x1455x1761mm
19. Peso en Red	4500 Kg.

20. Peso Neto embalado

5000 Kg.

Fotografía del Cepillo: Foto N° 6 y 7, lámina 09

2.2.2.- APLICACIÓN.-

Este tipo de máquina herramienta por tener su mesa con ranuras del tipo de cola de milano, se utiliza para poder sujetar piezas de diferentes formas para trabajos de ranurado, limado, formas angulares, canales chaveteros, etc trabajos que se realizan sobre piezas cilíndricas y rectangulares.

2.2.3.- PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS.-

2.2.3.1.- LAS PROPIEDADES DE CONSTRUCCIÓN.-

El motor adopta el principio de reciprocidad directa de la corredera o carnero. La acción de corte es aumentada a través del movimiento de la corredera manejado por la oscilación del golpeador o tirador. Al final del frontal de la corredera está el cabezal, y el instrumento montado. La profundidad de alimentación está controlado y ajustado por el sostenedor superior manuable 2 (lámina 05) y el instrumento es ajustado con una tuerca especial de cabeza cuadrada 1. bajo la operación, la corredera 3 reciprocamente y directamente a lo largo de la guía de recorrido sobre la superficie, adopta el trabajo en el golpe separado (la alimentación vertical automática del cabezal del instrumento es controlado por el sostenedor 4).

La noción recíproca del carnero está convertido de la noción circular del mecanismo de transmisión espiral, el cuál es conducido por el motor principal a través de las fajas V y una serie de transmisiones transmitidas en línea. A lo largo de una transmisión es espiral que carga un bloque de tapa corrediza, así como el mecanismo de transmisión espiral de retorno. El bloque de la tapa corrediza rota alrededor del centro del eje, así mueve el carnero golpeador, el golpeador está conectado al bastidor por los dientes del mecedor de tal manera que el mecedor está balanceado hacia atrás y hacia fuera, el carnero toma un movimiento recíproco. (Fig. del mecanismo de ida y vuelta. Lámina 06).

2.2.3.2.- CONSTRUCCIÓN.-

1. La columna de la máquina es también usada como una caja de mecanismo de transmisión. El sistema de cambio de transmisión está conformado por sustitución de pares de transmisión. Hay ocho pasos de velocidades que pueden ser continuamente operados de abajo hacia arriba por una palanca simple inferiores con un grupo de levas cilíndricas.

El manejo de eje está sostenido por rodamientos en cada punta. Las transmisiones son montadas sobre el eje, desde la primera está conducido por el motor a través de las fajas en V, hay tres juegos de discos de embrague de fricción hidráulica sobre el eje, uno para los

frenos, otro para el arranque y el tercero para recorrer la mesa. El control de la palanca hidráulica es simple y de fácil arranque y seguridad para frenar y parar la máquina, la noción principal de la máquina es de recorrido rápido, de la mesa de trabajos son mutuamente inter aseguradas por un mecanismo hidráulico.

El embrague hidráulico para el recorrido rápido del tablero y el mecanismo son ambas instaladas en la cabina ancha, sobre el costado derecho de la columna y así que esté convenientemente para el mantenimiento y reparación

2. El mecanismo de alimentación está dentro en la caja de alimentación, colocado sobre el lado derecho de la máquina. Debido a la adaptación del manejo del embrague, el mecanismo de alimentación es menos riesgoso en su manejo y uniforme en su avance. Es mucho mejor que se use el trinquete y la cremallera.
3. Hay un levantador hidráulico y un arranque de mecanismo de alimentación usado en el cabezal del instrumento de la máquina. Ambos son conectados juntos y controlados por doble acción del cilindro durante el retorno del émbolo del martinete, la presión del aceite empuja al pistón, la varilla del pistón también con el uso del platillo, tal que el cabezal del instrumento esté levantado en ese momento, luego la fuerza de alimentación es cargada hacia fuera y la cantidad de alimentación es controlada por la leva.

Todo el mecanismo está colocado dentro del martinete, así que este es un diseño adecuado.

El cabezal del instrumento puede tener cuatro acciones:

- a) El levantamiento del instrumento sin alimentación.
- b) La alimentación del instrumento sin alimentación
- c) Levantamiento y alimentación simultáneamente
- d) Ni levantamiento ni alimentación.

4. La guía de cola de palanca de la máquina es colocada dentro de la sección media del martinete. Hay menos esfuerzo en movimiento, la posición del martinete, es ajustada por la máquina durante el manejo.

El motor conduce al mecedor para balancear, el trinquete sobre el cabezal del mecedor, este empuja la cremallera arreglada sobre el martinete, cuando consecuentemente la posición del martinete puede así ser ajusta. El asegurador del martinete para mecer adopta la cremallera triangular y culmina en la leva adecuada. Mientras tanto el desplazamiento de la palanca manual es menos de 45° .

5. El mecanismo del mecedor usa mecanismo de articulación. El eslabón conecta al motor del mecedor. Hay muy pocas fluctuaciones de la velocidad en el movimiento del martinete. Así, es beneficioso para culminar la superficie de la pieza de trabajo y también para disminuir la altura de la máquina.

6. El tablero transversal de la máquina es del diseño tradicional, el movimiento vertical y horizontal del tablero está operado por una palanca figurativa. El tablero transversal y la caja de conexión está conectada por una unión universal.

2.2.3.3.- CARACTERÍSTICAS.-

1. Hay mecanismos de embrague y frenos instalados en la máquina, en tal orden que no necesita salir del arranque de abastecimiento durante la transformación de velocidad que detenga el movimiento del martinete. El mecanismo de freno hace que el martinete se detenga en cualquier posición y también reduzca la fuerza de inercia en el golpe del martinete.
2. La máquina adopta las levas cilíndricas girando la tapa corrediza de la transmisión para cambiar velocidad. El control de la palanca simple es fácil de operar.
3. Hay un recorrido rápido en el movimiento horizontal y vertical del tablero en orden de reducir el trabajo laborioso del operador.
4. El sobre manejo del embrague y la leva ha sido adaptado en el sistema de abastecimiento el cuál tiene un rango de 12 pasos para satisfacer la selección de decisión. El abastecimiento puede ser cambiado cuando la máquina está trabajando y no se debe parar la máquina.

5. El adaptador posee un levantador hidráulico para proveer la calidad de adaptación de trabajo y para lograr longitud en el corte del instrumento.
6. El ajuste de la posición del martinete es operar el encendido y disminuir el trabajo duro del operador.
7. La fuerza concéntrica del sistema de alimentación de lubricación está proveida por las principales partes de la máquina.
8. El arranque y detención del adaptador y del rápido recorrido del tablero son todos controlados hidráulicamente. El control de la palanca simple facilita la operación.
9. El mecanismo de alimentación automático es seguido para poder operar la adaptación del plano inclinado.
10. El mecanismo para asegurar el martinete y mecedor adapta una leva final desplazando a la palanca que está volteada y es de fácil operatividad.

2.2.4.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO.-

El sistema eléctrico incluye el motor, los contactores, relay térmicos, voltajes bajos del transformador y botones de presión para el encendido.

Los contactores AC, relay térmicos y el transformador de bajo voltaje son colocados en una caja eléctrica cerrada. El motor y la caja eléctrica son bien protegidos para mayor seguridad.

Al encendido y apagado del motor es controlado por los contactores AC y por los botones. Los relays térmicos son usados para proteger el motor de sobrecargas en caso de cortocircuitos, en los elementos eléctricos o cualquier problema en el paso de la línea, el relay apagará o cortará la corriente automáticamente y detendrá el motor en primera instancia.

Después de enfriar los relay térmicos y constatar que los contactores cerrados regresen a su posición original. El adaptador encenderá nuevamente con el motor de arranque.

El sistema eléctrico está designado para operar voltaje de 380 220V con tres fases - neutro 3 Fase — 60 Hz.

2.2.5.- SISTEMA HIDRÁULICO Y DE LUBRICACIÓN.-

2.2.5.1.- EL SISTEMA HIDRÁULICO.-

El sistema hidráulico sirve para control de encendido y detención del adaptador, el recorrido rápido del tablero, levantando el instrumento cortador y la alimentación vertical del cabezal del instrumento también como la lubricación de la guía de la tapa corrediza, moviendo partes de la transmisión y la caja de alimentación. Todo el sistema contiene las siguientes unidades.

1. Bomba de Transmisión: Tipo HY 01-25 x 25 (bomba de engranajes)

Presión : 25 Kg/cm²

2. Regulador de presión - Calibra la presión hidráulica del sistema de control y es ajustada de 10 a 15 Kg/cm².
3. Válvula de operación: El manejo obedece la posición de la mano derecha.

Cuando la presión de aceite es pasada al freno, el cilindro de los movimientos principales de la máquina es aún permanente. En esta posición si el manipulador es empujado hacia abajo la presión del aceite es pasada simultáneamente al cilindro del recorrido rápido del tablero. Por el manipulador de la parte superior, el rápido manejo transversal o hacia arriba y movimiento rápido hacia abajo del tablero tomará lugar. El manipulador deberá regresar a su posición normal por efecto del espiral y luego el movimiento rápido del tablero es detenido.

Cuando el manipulador con revolución de 90° está en la posición de arranque. La presión del aceite es pasada al cilindro de arranque el cual es usado para presionar la fricción del disco del embrague de arranque. Al mismo tiempo el aceite es impulsado del freno del cilindro, debido a la liberación de la fricción de los discos del pedal del embrague. Así el movimiento principal del adaptador va tomando posición.

El circuito de aceite de arranque es conectado a los tres tipos de conductos, un ramal de fluido de aceite es conducido al cilindro de

arranque a través del recorrido del aceite N° 08. El otro ramal esta pasando a través del recorrido del aceite N° 9. a la dirección cambiando de válvula, el cuál está proveído al instrumento levantador y a la acción de alimentación automática del cabezal del instrumento por la acción de la leva inferior.

4. La reserva de aceite, está en la base del adaptador, el número 5 de la maquina de aceite deberá ser usado. El aceite deberá ser repuesto cada 3 meses. Pero el primer rellenado debe ser hecho después de un mes de operación.

2.2.5.2.- SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE LA MÁQUINA.-

La presión del aceite es liberada por la bomba de distribución y distribuida a cada control del cilindro a través de reguladores de presión y control de válvulas. Cuando el aceite rebasa y se bota a través del regulador de presión al distribuidor de lubricación por el cuál varios ramales están conectados a la caja de transmisión, caja de alimentación, golpeador y mangas.

La bomba de aceite opera tan pronto como la máquina está encendida. El aceite es liberado al lugar para ser lubricado y fluido de regreso dentro del receptor de aceite después de la lubricación. El aceite suplantado de la bomba puede ser observado a través de los vidrios de

los costados el cuál están arriba de la caja de alimentación para ver si el trabajo de la bomba es normal o no.

2.2.6.- EL MANTENIMIENTO DEL CONTROL HIDRÁULICO Y SISTEMA DE LUBRICACIÓN.-

1. Para el eje.
2. Para la caja de Transmisión y el avance rápido para la caja.
3. Para la vista del vidrio.
4. Para la guía derecha.
5. Para la guía izquierda.
6. Para las transmisiones espirales.
7. Para la caja de alimentación.
8. Para el distribuidor de tres fases.
9. Para el distribuidor de regulador de presión.
10. Para el cabezal del mecedor.
11. Para la ranura de la tapa corrediza del mecedor.
12. Para el mantenimiento del control hidráulico y el sistema de lubricación.

2.2.6.1.- FALLAS, CAUSAS Y TRATAMIENTO.-

CUADRO N° 2-2

FALLAS, CAUSAS Y TRATAMIENTO

FALLAS	CAUSAS	TRATAMIENTOS
a.- Después de arrancar la máquina el aceite no es liberado de la bomba	a 1 - El filtro esta obstruido 2 Hay fuga en la succión conducto	a. 1.- Limpiar el filtro 2 - Revise la fuga del Conducto
b - Aceite en el sistema Hidráulico, pero sin aceite en el sistema de lubricación	b - Asegurar el regulador de presión	b - Ajuste la presión de la operación de 10 a 15 Kg/cm ² con el calibrador abierto
c.- Las bombas trabajan correctamente pero el levantador no trabaja.	c 1 - Conductores obstruidos 2 - Lesión del conductor del conducto. 3 - Dirección del cambio de válvula de eje golpeado 4 - El regreso fatigado del Resorte.	c - Revisión y limpieza (1)(2)(3) Cambie el resorte
d.- La suspensión del control de la válvula no regresa a la posición original después del corrido.	d.- Fatiga del resorte	d.- Cambio del resorte
e.- Arranque lento las tapas corredizas del martinete después de frenar.	e. 1.- Fuga de aceite del conducto cargado.	e 1.- Revisar los conductos 2.- Limpiar el conducto.
f.- La bomba trabaja bien el sistema de lubricación es normal pero sin Aceite en la guía de la superficie.	f.1 - El conducto se pierde o es movimiento de Fuga. 2.- Conducto cargado. 3.- La aguja en distribuidor del aceite se ajusta al final.	f.1.- Revisar los conductos 2.- Limpiar los conductos. 3.- Ajuste la aguja de la Válvula.

2.2.7.- DISTRIBUCION DE LOS PUNTOS DE LUBRICACIÓN.-

En adición a los arreglos de la presión central de lubricación para abastecer el aceite para las superficies de las partes operativas, los lubricantes usados son aceite N° 20 para máquina o el N° 3 de aceite de eje. Es importante rellenar de lubricante en intervalos regulares para mantener la máquina en buenas condiciones de trabajo.

2.2.7.1.- INSTRUCCIONES DE LUBRICACIÓN.-**CUADRO N° 2-3****INSTRUCCIONES DE LUBRICACIÓN**

N°	PUNTOS DE LUBRICACIÓN	NOMBRES	INTERVALOS DE LUBRICACIÓN
1	Frontales de aguante de la ranura de tornillos delanteros transversales	Aceite	A 4 horas
2	Frontales de aguante de las ranuras de conducción de los tornillos delanteros Verticales	Taza	A 4 horas
3	El fin del cortador y el plato móvil del cabezal del instrumento	Taza	A 4 horas
4	Mangas de empuje de la varilla del levantador del cabezal del cabezal del instrumento	Taza	A 4 horas
5	Drenaje del aceite de reserva	Entrada	A 4 horas
6	Vidrio para la vista del aceite	vidrio vision	Relleno nivel de aceite
7	Entrada del hoyo del aceite de reserva	Entrada	Cambio aceite c/3 meses
8	Guía Superior del Travesaño	Taza-Aceite	Levantador de aceite
9	Guía superior del Travesaño	Taza-Aceite	Cada 4 horas
10	Tanque de aceite (Para el indicador de Manejo del tornillo delantero vertical Posterior de la varilla y engranajes de nivel)		Mantener lleno el aceite
11	La varilla posterior del indicador del manejo	Taza-Aceite	Cada 4 horas
12	Drenaje de la caja de transmisión del travesaño	Entrada	

El indicador del tornillo delantero transversal y vertical del tablero y las superficies de guía deben ser lubricados frecuentemente.

CAPÍTULO III

FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS

3.1.0 TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.1 – Generalidades

La U.N.P.R.G., para ejecutar esta obra considero necesario primeramente la elaboración de un expediente técnico, Asimismo la infraestructura a emplearse cumpla con las normas establecidas para este fin. Se cuenta con una área construida de 417,35 m² como se muestra en el plano de distribución (Lámina 01).

Para dar iniciación a los trabajos se considero necesario el trazo de las obras civiles y eléctricas conforme lo establece toda obra de esta magnitud. Como se muestra en el Cronograma (Cuadro N° 3,1) el proceso de desarrollo de la instalación de las máquinas herramientas mental mecánica.

3.2- TRAZO DE OBRAS CIVILES Y ELÉCTRICAS

3.2.1- Obras civiles

De acuerdo al área destinada se hizo una distribución de las máquinas teniendo en cuenta su posición de trabajo, luz natural, dirección del viento, área mínima disponible de trabajo del operador.

CUADRO N° 3.1
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

OBRA : INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA Y ELÉCTRICA DE LA U.N.P.R.G. LAMBAYEQUE.

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA

DISTRITO: LAMBAYEQUE

PROV. : LAMBAYEQUE

DPTO: LAMBAYEQUE

REGIÓN: NOR ORIENTAL DEL MARAÑÓN.

FECHA : DICIEMBRE 1997

ITEM	DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS	PRIMER MES				SEGUNDO MES			
		1° sem	2° sem	3° sem	4° sem	1° sem	2° sem	3° sem	4° sem
01	TRABAJOS PRELIMINARES	P	-----						
		E							
02	CIMENTACION DE MÁQUINAS	P	-----	-----	-----	-----			
		E							
03	TRASLADO Y MONTAJE DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS - METAL MECÁNICO	P		-----	-----				
		E				-----	-----		
04	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	P							
		E							
05	PRUEBAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS	P							
		E					-----		

P: PROGRAMADO

E: EJECUTADO

Teniendo en consideración los criterios anteriormente descritos se dispuso como circuito de operación M1 (tomo), seguido de M3 (cepillo) en un solo eje, en el otro eje paralelo con una distancia mínima de 3.5 mts. de eje, se tiene en la siguiente relación M2 (taladro)

3.2.1.1- Especificaciones técnicas obras civiles

3.2.1.2 - Trabajos preliminares

3.2.1.3 - Trazo nivel y replanteo

Comprende el replanteo de los planos en el terreno nivelado fijando los ejes de referencia, según lo indicado en los planos de arquitectura y estructura.

3.2.1.4 - Movimiento de Tierras

a)- excavaciones

Las excavaciones para la cimentación de la base de las máquinas herramientas, serán del tamaño exacto al diseño de estas estructuras, se omitirán los moldes laterales cuando la consolidación del terreno lo permite y no exista riesgo de derrumbes o de afloraciones de agua.

Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación, así mismo no se permitirá ubicar la estructura sobre material de relleno sin una compactación adecuada. El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo se

deberá retirar el material suelto, se colocara una capa con hormigón bien compactado

b)- Cama de protección

Antes de colocar la cama de protección se limpiara la superficie del terreno, eliminando las plantas, Raíces u otras materias orgánicas. El material de protección estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprimible, se utilizara hormigón con agregado grueso no mayor de "1", se empleara preferentemente, los que se harán en cama de 20 cms de espesor, debiendo ser bien compactados y regados en forma homogénea, a humedad optima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca.

c)- Eliminación de material excedente

Una vez terminada la Obra se deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos.

- La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la Obra mas de un mes, salvo el material seleccionado que se va usar en los rellenos.

d) Concreto armado

Las estructuras de concreto armado son: cimentación de la base de las máquinas, que cumplirán con los requisitos mínimos de la Norma ITINTEC, según sea el caso.

- El f_c usado es de: 240Kg/cm² de acuerdo a planos.

e) – Materiales

La Mezcla constituida por cemento, agregados, agua, tiene armadura de refuerzo en una cantidad igual o mayor que la requerida en las Normas Peruanas de estructura.

e.1) – Cemento

Se usará Portland tipo I.

En términos generales no deberá tener grumos por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma de que no sea afectado por la humedad, ya sea del medio o de cualquier agente externo.

e.2) – Agua

El agua empleada será fresca y potable, libre de sustancias perjudiciales como: aceite, ácidos alcaloides, sales materiales orgánicas u otras sustancias que puedan perjudicar o alterar el comportamiento eficiente del concreto, acero y otros, tampoco deberá tener partículas de carbón, humo ni fibras vegetales.

Se podrá usar agua de pozo, siempre y cuando cumpla con las condiciones anteriormente mencionadas y que no contenga sales o sulfatos.

e.3) Agregados

Los agregados a usarse son finos (arena), grueso (confitillo piedra partida). Ambos deberán considerarse como ingredientes separados del cemento.

Deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados según Norma ITINTEC 400.037.

El agregado fino (arena) deberá cumplir con lo siguiente:

- Grano grueso y resistente
- Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz ITINTEC 9.5 mm(3/8") y que cumple con los límites establecidos en la Norma ITINTEC 400.037.

Agregados gruesos, deberá cumplir con lo siguiente:

- El agregado grueso, deberá ser piedra partida o grava limpia, libre de partículas de arcilla plástica en su superficie y previamente de rocas que o se encuentran en proceso de descomposición.
- El ingeniero residente, tomara las correspondientes muestras para someter a los agregados a los ensayos

correspondientes de durabilidad ante el sulfato de sodio y sulfato de magnesio y ensayo de ASTM C 33.

- El tamaño máximo de los agregados será de 1 ½" para el concreto.
- En elementos de espesor reducido o cuando existe gran densidad de armadura se podrá disminuir el tamaño máximo de agregado siempre que se obtenga gran trabajabilidad y que la resistencia del concreto que se obtenga, sea la indicada en planos.
- El tamaño máximo del agregado en general, tendrá una medida tal que no sea mayor de 1/5 de la medida más pequeña entre los costados interiores del encofrado, ni mayor 1/3 de peralte de losas o que los ¾ mínimo espacio libre entre barras individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones o ductos de esfuerzo.

f- **Refuerzos metálicos**

Deberán cumplir con las Normas A.S.T.M.A 615, A.S.T.M.A. 617, A.S.T.M.A 617 NOP 1158.

3.2.1.5- Dosificación de mezcla de concreto

La determinación de proporciones: Agua-Cemento, se hará con la siguiente tabla, proveniente del reglamento nacional de construcciones en lo referente a Concreto Ciclópeo y Armado.

Cuadro N° 3.2

RELACIÓN DE AGUA CEMENTO MÁXIMAS PERMISIBLES PARA CONCRETO.

RESISTENCIA A LA PRESIÓN A LOS 28 DÍAS	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO, CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO		MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO, CONCRETO CON AIRE INCORPORADO	
	Lt/saco	Gl.Saco	Lt/saco	Gl. Saco
F`C				
240	22.00	6.00	18.50	5.00

- El agua aquí indicada es el agua total, es decir el agua adicionada más el agua que tiene los agregados.
- La estimación de la máxima cantidad de agua que pueden tener los agregados son los siguientes:
- Arena Húmeda ¼ Galón /P.C
- Arena Mojada ½ galón /P.C
- Piedra Húmeda ¼ Galón/P.C

- La dosificación será realizada en obra, el equipo empleado deberá tener los dispositivos convenientes para dosificar los materiales de acuerdo al diseño aprobado.
- Se deberá guardar uniformidad en cuanto a la cantidad de material por cada tanda lo cual garantizara homogeneidad en todo el proceso.

a)- Consistencia del concreto

La proporción entre agregados debe garantizar una mezcla con un grado de trabajabilidad.

b)- Mezclado

Antes de iniciar cualquier preparación el equipo deberá estar completamente limpio, el agua a utilizar en cualquier preparación de mezcla de concreto será fresca y limpia.

Cada tanda debe ser cargada en la mezcladora de manera tal que el agua comience a ingresar antes que el cemento y los agregados. El agua continuara fluyendo por un periodo, el cual puede prolongarse hasta finalizar la primera cuarta parte del tiempo de mezclado especificado.

El material de una tanda no deberá comenzar a ingresar a la mezcladora antes de que la totalidad de la anterior haya sido descargada.

El concreto deberá ser mezclado en una mezcladora capaz de lograr una combinación total de los materiales, formando una masa uniforme dentro del tiempo especificado, y descargando el concreto sin segregación.

- En el proceso de mezclado se deberá cumplir lo siguiente:

- a) El equipo de mezclado debe ser aprobado por el inspector.
- b) La mezcladora deberá ser operada a la capacidad y número de revoluciones por minuto recomendada por el fabricante.
- c) La tanda no deberá ser descargada hasta que el tiempo de mezclado se haya cumplido, este no será menor de 90 segundos después que todos los materiales estén en el tambor.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades adecuadas para su empleo inmediato. El concreto cuyo fraguado ya se ha iniciado en la mezcladora no deberá ser remezclado ni utilizado, por ningún motivo deberá usarse agua adicional a la mezcla. Se deberá anotar en el registro de obra:

- a) El número de tandas producidas.
- b) Las proporciones de los materiales empleados.
- c) La fecha, hora y ubicación en el elemento estructural del concreto producido.
- d) Cualquier condición especial de los procesos de mezclado y colocación

c- Curado

Comenzando inmediatamente después de la colocación, el concreto deberá ser protegido de un secado prematuro, debiendo ser mantenido con una mínima pérdida a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto, deberá ser curado y mantenido sobre los 10°C por lo menos los 7 primeros días después de su colocación: en el caso de concreto de alta resistencia inicial, este tiempo podrá reducirse a 3 días. Se podrá elegir entre los siguientes sistemas de curado:

- a) Formación de lagunas o rociado continuo
- b) Aplicación de mantas absorbentes mantenidas continuamente húmeda
- c) Aplicación de arena mantenida continuamente húmeda
- d) Aplicación continua de vapor, sin exceder los 66°C: de pulverización de vapor.
- e) Aplicación de película de material impermeable, de acuerdo a la Norma ASTM C 171.
- f) Aplicación de otros tipos de cobertura capaces de retener la humedad
- g) Aplicación de compuestos de curados que cumplan con la Norma ASTM C 309.

Un sistema curado puede ser reemplazado por cualquier otro después de un día de aplicación del primero, con la aprobación del Inspector, cuidando de evitar el secado superficial durante la transición.

Durante el periodo de acuerdo el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidos de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos y procedimientos de curado.

Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el Concreto

3.2.2- Obras eléctricas

Para dotar de energía eléctrica al área (Taller) asignado, ha sido necesario salir del tablero general con cable NYY subterráneo: NYY 3x1x35mm² -1x16 mm², llevando 04 líneas R, S,T, + neutro, para entrar al tablero de Distribución con el mismo cable NYY.

Del tablero se han tenido circuitos de alimentación para cada máquina, correspondiente: R S,T, + neutro y una línea a tierra Trazándose para los 07 circuitos de las MÁQUINAS (Mando y Control) y 02 circuitos de toma corrientes (trifásica y monofásica).

3.2 CIMENTACIÓN DE MÁQUINAS

3.2.1 Generalidades

Las máquinas herramientas son siete las cuales poseen Características particulares, como su peso bruto, vibración, teniendo estas consideraciones se obtiene el dimensionamiento de la base de cimentación de las máquinas herramientas a instalar.

Para la cimentación de las máquinas se efectuó las siguientes partidas: movimiento de tierras, eliminación de material excedente, colocación de cama de material aislante (hormigón), acondicionamiento de anclajes, base de cimentación y resane de la loza

3.2.2 Movimiento de tierras

3.3.2.1 Excavación de zanjas.

La excavación para la base y el cimiento de las máquinas, se efectuó a una profundidad de 0.8m. con un tamaño exacto al diseño de las cimentaciones. No se utilizaron maderas laterales por la consolidación del terreno, ya que no se tuvo riesgos y peligro de derrumbe o afloraciones de agua.

En cuanto a los circuitos alimentadores por cada máquina, se hizo luego del montaje en sus respectivas bases,

aprovechando que la loza tiene su junta de dilatación, se realizó una excavación de 0.1 m de profundidad.

3.3.2.2 Eliminación de material excedente

La eliminación de material excedente se hizo periódicamente, retirando primero el desmonte, no permitiéndose en el área de trabajos, salvo material seleccionado que se usa para rellenos. Al finalizar los trabajos el terreno ha quedado completamente limpio.

3.4- CAMA DE PROTECCIÓN (Láminas: 02 - 03 - 07)

El material para la cama de protección que se utilizó para aislar el efecto expansivo de las arcillas del terreno circundante fue hormigón seleccionado y se colocó luego de limpiar la superficie de materiales orgánicos u otro material comprimible.

El hormigón con agregado grueso no mayor de una pulgada, se utilizó como cama, 20cm de espesor, bien compactado; regado en forma homogénea a humedad óptima, debiendo alcanzar su máxima densidad seca.

3.4.1 Acondicionamiento de anclajes

De acuerdo a los planos de anclaje, se tiene que los pernos tienen una longitud de 21 ½" y que de acuerdo a su característica misma

como se observa(detalle); a fin de hacerlo monolítico, se ha confeccionado 02 parrillas: 01 que coge el ojo con perno, la otra a $\frac{3}{4}$ del cuerpo del mismo. Siendo amarrado con alambre de construcción a las 02 parrillas, como sabemos que al vaciar la cimentación, a fin que no sufra variación la distancia entre los pernos de anclaje, que como por ejemplo: El cepillo tiene 06 pernos equidistantes, luego de tomar las medidas exactas según plano y verificado en cada máquina se ha colocado un ángulo de 3 pulgadas de fierro en todo el perímetro de la base. La cual no permitía variación en el momento del fraguado de la cimentación, se puede precisar que no todas las máquinas han tenido sus pernos de anclaje por lo que se tuvo confeccionar.

3.5- CIMENTACIÓN DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS

La estructura de la cimentación de cada máquina ha sido, construida de tal manera que no están relacionadas entre sí evitando la transmisión de las vibraciones que se producen en cada una de ellas, puesto que ya vienen con todos sus aditamentos de mando y Control, independientemente tanto mecánico eléctrico para cada máquina cumpliendo así los mínimos requerimientos como son:

Soportar el peso propio de las máquinas herramientas, incluyendo accesorios, piezas de trabajo.

Aislar las vibraciones de la máquina con respecto a las demás máquinas

Proteger a la máquina herramienta, cuando no este en funcionamiento de vibraciones exteriores.

El peso total de la máquina en su conjunto y la resistencia del suelo o lugar donde se va a apoyar, son aspectos muy importantes en la instalación habiendo sido considerado desde el principio.

Durante el funcionamiento de la máquina herramienta, produce vibraciones debido a las fuerzas, reacciones de par, movimientos de masa estructural, rigidez y tolerancia de las piezas que giran al fabricarlos: toda estas fuerzas tienen que ser equilibradas creando una gran variedad de condiciones estables y deseables, de niveles aceptables de acuerdo al grado de presión, descontándose las vibraciones lineales o torsionales.

3.5.1- Dimensiones del cimiento (según plano del montaje)

En la cimentación se ha considerado lo siguiente:

1. La superficie mínima del cimiento, no puede ser menor que la necesaria para la máquina Herramienta.
2. La profundidad mínima del cimiento esta en función del peso de la máquina, que tendrá como peso igual no menor que la máquina base listo para trabajar.

Además se considero los aspectos básicos como se indican:

- Acondicionamiento de anclaje, según la base de la máquina herramienta.
- La máquina herramienta esta quedando a 0.10 mts sobre el nivel del piso terminado existente, con fines de seguridad Para propósito de mantenimiento (Cambio de Aceite).

Se reforzó la base con malla de fierro corrugado de $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro, dispuesto horizontalmente en la parte superior, a 10 cm de la superficie y a 20 cm de la parte inferior también se hizo una capa de protección con hormigón y se compacto hasta una altura de C, según cuadro en lamina 06 de anclaje antes del vaciado.

3.5.2- Análisis vibracional

La vibración de una máquina esta relacionada con el montaje por eso en general se desea efectuar mediciones de vibración en las reales condiciones de instalación y funcionamiento. Conforme a su montaje es necesario efectuar tales mediciones con la máquina desaceitada, bajo condiciones de ensayo determinadas conforme. LIBRE SUSPENSIÓN.

Condición de la máquina debe ser como mínimo igual a los valores de la tabla N° 3-1

ROTACION NOMINAL (rpm)	DEFORMACIÓN DE LA BASE ELÁSTICA (MM)
3,600	1.0
1,800	4.5
1,200	10
900	18

3.5.3- Punto de medición

Las mediciones del grado de vibración deben ser efectuadas sobre los cojinetes, en la proximidad del eje, en tres direcciones perpendiculares, con la máquina en operación funcional normal.

En la tabla 3.2, indica los valores admisibles para la máxima velocidad, de vibración: para las carcasas IEC56 a 335 dentro del grado de balanceo, normal reducido, especial.

TABLA N° 3.2

BALANCEO	VELOCIDAD	MÁXIMO VALOR EFICAZ DE LA VELOC. DE VIBRACIÓN PARA LA ALTURA H DEL EJE.		
	RPM DE LA MÁQUINA	56 a 132	160 a 225	250 a 355
		mm/seg	Mm/seg	mm/seg
N (Normal)	600 a 1800	1.8	1.8	2.8
	1800 a 3600	1.8	2.8	4.5
R (Reducida)	600 a 1800	0.71	1.12	1.8
	1800 a 3600	1.12	1.8	2.8
S (Especial)	600 a 1800	0.45	0.71	1.12
	1800 a 3600	0.71	1.12	1.8

Las principales aplicaciones por tipo de balanceo son presentadas en la tabla N° 3.3

TABLA 3.3. – TIPOS DE BALANCEO

Balanceo	Tipo de Máquina
Norman (N)	Máquinas sin requisitos especiales tales como máquinas Gráficos, laminadoras, molinos, bombas centrifugas, máquinas textiles, transportadores, etc.
Reducido (R)	Máquinas de presión, trabajar sin vibración, tales como: máquinas a ser instaladas sobre fundación aislada a prueba de vibración, mandriladoras y fresadoras de precision, tornos, taladros de coordenadas, etc.
Especial (S)	Máquinas para trabajo de alta precisión, tales como rectificadoras, balanceadoras, mandril de coordenadas, etc.

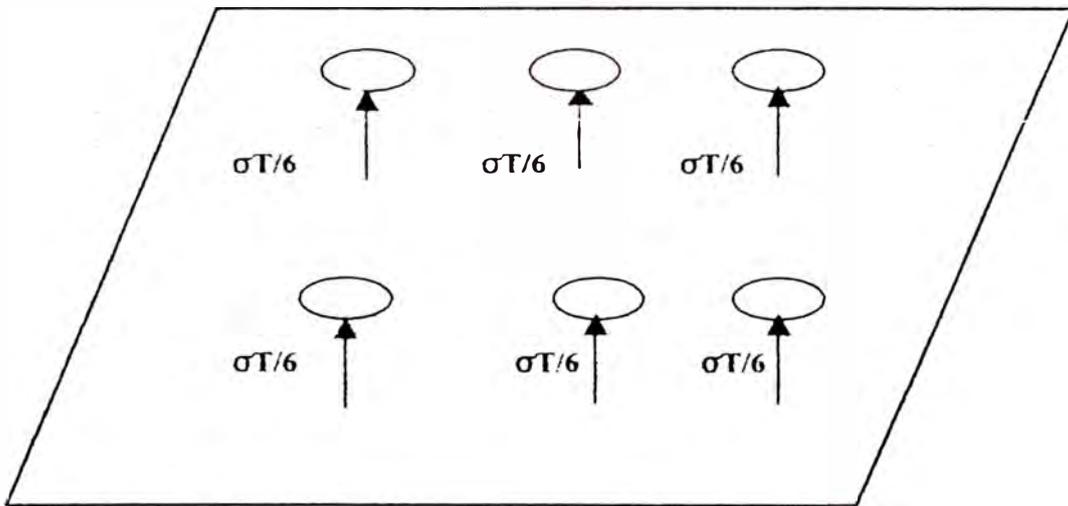
Si consideramos las reacciones directas debidas al movimiento de las partes de una máquina, y que según especificaciones técnicas del fabricante:

$$\begin{aligned} & \text{---} \\ & V = \text{Vibración máxima} \\ & \text{---} \\ & V = 0.71 \text{ mm/seg.} \\ & M = \text{masa de la máquina} \end{aligned}$$

Entonces, $\frac{MV^2}{2}$, el trabajo que genera el movimiento de la máquina, el asunto estriba en cual es el peso adecuado que debe escogerse, DUNHAM aconseja que se obtengan recomendaciones al respecto del fabricante, siendo él mas indicado en proporcionar dichos datos; según condiciones imperantes.

Se tiene en el bastidor de la máquina, para el caso del cepillo, la siguiente disposición de los pernos en la máquina, el esfuerzo, se distribuye en los pernos por lo que se tiene:

El bastidor de las máquinas los agujeros de 15/16" de diámetro donde se instalan los pernos de un diámetro de 7/8", para el caso del cepillo, las siguientes disposición de los pernos en la máquina, están distribuidos, Considerándose que cada uno de ellos en cierto momento de operatividad de la máquina en zona crítica.



BASE DE CIMENTACIÓN

Donde :

$$\text{El esfuerzo será } \sigma_T = \frac{F_t}{A_T} \dots \dots \dots (1)$$

σ_T = Esfuerzo a tensión

F_T = Fuerza total

$$A_T = \text{Area Total} \rightarrow A_t = \frac{\pi d^2}{4}$$

A) CASO 1

Hacemos el análisis para el caso, que se tiene una aplicación de un Torque a una distancia Z del eje, de la base de cimentación.

Sabemos que: $P = T.N$, se deduce que: $T = F \times Z$, despejando F:

$$F = \frac{P}{Z.N}$$

Donde P = Potencia de la máquina = 10 HP

N = RPM se tendrá Máx y Mín

N máx = 960 RPM

N mín = 850 RPM

Z = 1.2. m.

Entonces reemplazando valores obtenemos:

F mín = 6.51kg.

F máx = 7.35 kg.

B) CASO 2

Para seleccionar el tipo de perno, vamos a Tabla 3-4, Especificaciones y Marcas de identificación para pernos, Tornillos, espárragos, (Diseño de Ingeniería Mecánica - Joseph Edward Shigley) para entrar a Tabla tenemos como referencia el diámetro del agujero 15/16" de diámetro en la base del bastidor de la máquina, holgura, entonces nuestro perno será 7/8" de diámetro, de donde se obtiene las siguientes características:

TABLA 3 - 4:

ESPECIFICACIONES SAE PARA PERNOS DE ACERO

GRADO SAE NUM.	INTERVALO DE TAMAÑOS, INCLUSIVE in	RESISTENCIA LIMITA MÍN. A LA TENSION Kpsi	RESISTENCIA ÚLTIMA MÍN. A LA TENSION Kpsi	RESISTENCIA DE FLUENCIA MÍN. A LA TENSION Kpsi	MATERIAL
1	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	33	60	36	Acero de mediano o bajo carbono
2	$\frac{1}{4} - \frac{3}{4}$	55	74	57	Acero de mediano o bajo carbono
	$\frac{7}{8} - 1\frac{1}{2}$	33	60	36	
4	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	65	115	100	Acero de mediano carbono, estirado en frío
5	$\frac{1}{4} - 1$	85	120	92	Acero de mediano carbono, templado y revenido.
	$1\frac{1}{8} - 1\frac{1}{2}$	64	105	81	
5.2	$\frac{1}{4} - 1$	85	120	92	Acero Martensítico de bajo Carbono T, y R.
7	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	105	133	115	Acero de Aleación de mediano Carbono T, y R.
8	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	120	150	130	Acero de aleación de mediano Carbono T y R.
8.2	$\frac{1}{4} - 1$	120	150	130	Acero martensítico de bajo Carbono, T y R.

Grado : SAE 02

Material : Acero de bajo o mediano carbono

Producto: B, Sc, St

Diámetro : $\frac{3}{4}$ " a $\frac{1}{2}$ "

Resistencia a la tensión: 60 Kpsi (4.221.04 kg/cm²)

Resistencia a la fluencia: 36 Kpsi

Luego de elegir, chequeamos el F total.

Si:

$$\sigma_T = \frac{F_T}{A_T}$$

$$F_T = A_T \times \sigma_T = 4,221.04 \text{ Kg/cm}^2 \times \frac{(2.54 \times 7/8)^2}{4} \pi$$

$$F_T = 16,375 \text{ kg.}$$

$$F_i = \frac{F_T}{6} = 2,730 \text{ Kg}$$

Por lo que cada perno es capaz de soportar hasta 2,730 kg. Que es mucho mayor que $F_{\text{máx}} = 7,35 \text{ kg.}$

3.5.4 DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA PARA TORNO

Dimensiones en Planta:

Peso = 1.60 T = 1,600 kg

$$A_T = \frac{P + P_P + P_n}{\sigma_t}$$

P : Carga de servicio = 1,600 kg

P_P: Peso Propio Estructura = 6% P = 96kg

$$P_n : \text{Carga Adicional} = (3-5\%)P = 80\text{kg}$$

$$\sigma_r = \text{Presión Admisible Suelo} = 2.40 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

(Cap. Portante del terreno arcilla)

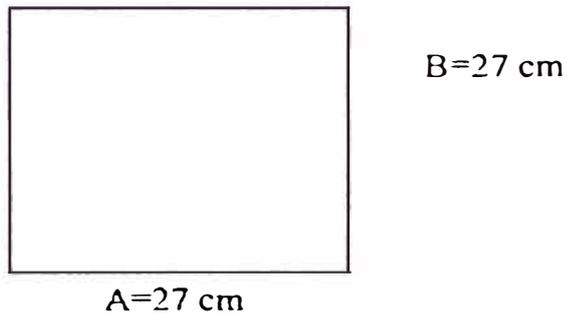
$$f^c : \text{Concreto Utilizado} = 240 \text{ Kg}/\text{cm}^2$$

$$A_z = \frac{1.600 + 96 \text{ Kg} + 80 \text{ kg}}{2.4 \text{ Kg}/\text{cm}^2}$$

$$A_z = 740 \text{ cm}^2 \times \frac{\text{m}^2}{10^{-4} \text{cm}^2}$$

$$A_z = 0.074 \text{ m}^2 \text{ (Área de Cimentación requerida)}$$

$$L = \sqrt{0.074} \rightarrow L = 0.272$$



El área mínima requerida de cimentación para la carga Actuante del equipo es de 740 cm^2 , pero debido que el equipo tiene mayor área: 2.4 M^2 .

El área es mayor que lo mínimo requerido, por lo que se acepta el valor mayor utilizado.

DIMENSIONAMIENTO EN ELEVACIÓN

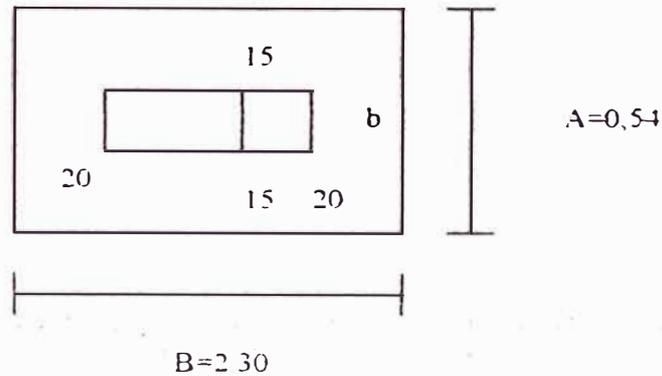
Se asume: $d = 0,5 \text{ m}$.

$$1) V_c = \frac{V_0}{b_0 \times d}$$

Donde:

V_0 = Cortante total Actuante

b_0 = Perímetro de la zona de falla, en nuestro caso para torno se asume:



$$b_0 = 1,90 + 1,90 + 0,24 + 0,24$$

$$b_0 = 4,28 \text{ m}$$

$$2) \quad V_0 = \sigma_i \times A_p$$

donde:

$$\sigma_i = \text{Presión real del piso} = 2,40 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

A_p = Area entre los bordes

$$A_p = A \times B - (1,90 \times 0,24)$$

$$A_p = 0,54 \times 2,30 - (0,456)$$

$$A_p = 0,786 \text{ m}^2$$

$$V_0 = 2,40 \text{ Kg} / \text{cm}^2 \times 0,786 \text{ m}^2 \times 100 \times 100 \text{ cm}^2 / \text{m}^2$$

$$V_0 = 18864 \text{ Kg}$$

Luego:

$$V_c = 18864 \text{ Kg} / 4,28 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$$

$$V_c = 18864 \text{ Kg} / 2,14 \text{ m}^2$$

$$V_c = 0,88 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

Se verifica el cortante permisible por punzonamiento

$$V_{uc} = 1,1 \phi \cdot \overline{f_c}$$

$$V_{uc} = 1,1 \times 0,8 \times \overline{240}$$

$$V_{uc} = 14,48 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

Se debe cumplir que:

$$V_{uc} > V_c$$

$$14,48 > 0,88 \text{ Kg} / \text{cm}^2 \text{ lo que se cumple}$$

3.5.5 DIMENSIONAMIENTO PARA EL CEPILLO B60100

Dimensionamiento:

$$A_z = \frac{4500 \text{ Kg} + 270 \text{ Kg}}$$

$$2,4 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$A_z = 1987,50 \text{ cm}^2 \sim 0,20 \text{ cm}^2 \text{ Area de diseño}$$

$$A_z = 2,35 \text{ m}^2 \text{ Area planteada}$$

3.6.0 ANCLAJE DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS (Según Plano de Montaje; Láminas 2, 3 y 4)

La base además del bloque de concreto monolítico esta Constituido de los pernos de anclaje propiamente de diámetro indicado en cada detalle. Estando armado con dos pernos de fierro corrugado de ½ pulgada de diámetro además tiene un ángulo según la máquina que mantienen a los pernos a una distancia equidistante fija; perno de anclaje, estos se ha considerado teniendo presente que el fraguado de la base no afecte su geometría y disposición propia de los pernos del anclaje respecto a la base de la máquina.

3.6.1 PROCESO DE SECADO (Fraguado) BASE DE CONCRETO

Puesto que el área de trabajo esta bajo techo (canalones de eternit). De acuerdo al tipo de concreto (densidad) deberá transcurrir un periodo de fraguado en el cual se obtiene la resistencia adecuada, bajo estas condiciones tendremos:

15 días para colocar la máquina

28 días para Ajustar pernos de anclaje

45 Días para poner en funcionamiento las máquinas instaladas.

3.6.2 RESANE DE LOZA

El resane a la loza, se ha hecho específicamente para el tendido de los circuitos alimentadores, así como los circuitos de las instalaciones interiores que han tenido un tendido subterráneo .

3.7 TRASLADO Y MONTAJE DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS

3.7.1 DESEMPAQUE DE MÁQUINAS

El desempaque sucede desde el momento en que retiramos el Embalaje manual de cada máquina de madera. A fin de tener las Especificaciones Técnicas del fabricante, como son : Las características propias embalada y desembalada.

Una vez desempacada cada máquina se realiza la inspección inmediata a todas las partes de acuerdo con el listado y se verifica si hay alguna palanca o pieza saliente dañada durante el transporte para no tener

inconvenientes; Se recomienda, comunicarse de inmediato con el representante de venta en el Perú.

En este caso será la WALLONG PERU S.A.C. que es una importadora de maquinaria y repuestos para maquinarias China, por que los dos tomos no presentan el plato independiente ni lunetas fija y móvil.

3.7.2 TRASLADO DE MÁQUINARIA

La maquina viene embalada con madera – estructura de fierro Y trae sus indicaciones para ser movilizada, pero una vez que se desempaque todo de acuerdo al diagrama de manejo. Se ubican los puntos y se implementan de acuerdo al caso lo requiera (Pines 20" x 1/2" 0) ayudados con cuerdas de acero (Cadenas), se hizo el traslado con ayuda de teclas de 06 Ton. (02 Unidades) (01 unidad de 02 Toneladas) con sus respectivos caballetes, se tuvo cuidado con la cadena que no tocara las palancas cuando levanten la máquina. A fin que no dañe la superficie, colocando una madera entre la cadena y la superficie. Una vez sujeta, con las herramientas necesarias se procedió a trasladarlas, con ayuda de los polines en ciertos tramos del trayecto; nos ayudamos con la fuerza de tiro de un pequeño tractor agrícola.

Hasta el local (Taller), se mantuvo sobre la base de madera, para luego retirarlos (que por cierto en referencia a ello, sirvió para hacer los agujeros al ángulo de la base) Ya entonces en una superficie uniforme,

fue más fácil el desplazamiento de los mismos, dejándolos próximos a su base respectiva.

3.7.3 MONTAJE DE MÁQUINAS

El montaje mecánico tiene por fin asegurar la buena manipulación (operación) y el trabajo correcto de cada máquina. Respetando el plano de distribución y las condiciones óptimas de secado (fraguado) de las cimentaciones. Las máquinas se instalaron en el siguiente orden:

M ₁	: 02 Torno Horizontal Modelo LC320
M ₃	: 02 Cepillo Modelo B60100
M ₂	: 02 Taladro Fresador
M ₄	: 01 Torno Horizontal Parmo

3.7.3.1 MONTAJE DE TORNO

El montaje del torno, fue uno de los primeros que se hizo la cimentación – montaje: aprovechando la maniobrabilidad (1.6 Tn) de la máquina, por lo que se dejó presentados (suspendidos) a los pernos de anclaje, por el lapso de 12 días, para después asentarla y ajustar respectivamente a su base.

Los puntos de apoyo de esta máquina tiene a su vez por cada base , 08 pernos en total de anclaje, los mismos que se tuvieron que amarrar con las dos camas respectivas como se muestra en la lamina 02 de detalle.

3.7.3.2 MONTAJE DE CEPILLO (Lámina 04)

Siendo la máquina de mayor peso 4.5 ton. Y mayor volumen es que se tuvo mucho cuidado, teniéndose las máximas consideraciones de Seguridad Industrial, pues el personal ha trabajado con su indumentaria apropiado (botas punta de acero, overol, ascos de seguridad).

El traslado de las máquinas a su base fue lento, tomándose las mismas precauciones que en la anterior. es que se coloca a su base, debo indicar que sus 06 pernos de anclaje, los dos centrales se tuvo que mover con un pequeño golpe para que coincida con los ojales del anclaje que tiene como mínimo 2" de altura.

Finalmente se procedió al ajuste de sus pernos de la base , cada tuerca con arandela plana, iniciándose con los del centro y luego uno a uno a cada lado, lográndose ajustar lo mas próximo, hasta no exceder con el nivel de Burbuja aceptable.

3.7.3.3 MONTAJE DE TALADROS FRESADOR (Foto N° 8)

Para estos taladros se ha tenido que colocar sobre una base de forma de cajón, por que estos son de tipo de banco, este fue construido de concreto armado de 0.80 m de altura, 0.50m de largo y 0.80 m de profundidad, pero en forma de caja con 0.15 m de espesor de pared.

Quedando un vacío para poder ser utilizada en forma de armario para poder guardar las herramientas que se usan con los taladradoras, y materiales para los trabajos a realizar.

Confeccionándoles una puerta metálica para seguridad.

C A P Í T U L O I V

INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL TALLER DE MAESTRANZA PARA LA FIME

4.1 GENERALIDADES

Después de haber hecho la descripción en forma detallada de los trabajos ejecutados y las correcciones técnicas necesarias en los motores eléctricos; se procedió a las pruebas pertinentes desde el suministro de energía, instalaciones interiores y el sistema de mando y control de las máquinas.

4.2 DESEMBALAJE Y MANIPULACIÓN

La máquina es embalada en una caja con papel a prueba de agua. Las superficies se cubren por completo con grasa.

No levante la caja ni golpear la base o los lados durante el transporte.

Cuando levante o baje la caja con una grúa no mueva ni sacuda, remueva la máquina de la caja y colóquelo con facilidad sobre un lugar de base nivelada firmemente.

Después del desembalaje esté seguro que la máquina está intacta así como todos los contenidos de la caja, comparándolos con la lista de empaque

Después de desempacar coloque la máquina en una grúa, en último de los casos coloque tubos de acero debajo de la base y ruédelo cuidadosamente.

Cuando levante la grúa coloque la barra de 50 mm dentro de los hoyos del levantador sobre la base de la máquina y darles vuelta cuidadosamente con los cables de acero de contextura adecuada. Ver que los cables no toquen partes delicadas o débiles tales como los indicadores, manubrios, etc. Las lanas de caucho deben ser usados entre los cables y las máquinas para evitar cualquier daño a las superficies finales o lugares pintados de la máquina.

4.3 INSTALACIÓN Y MONTAJE

Monte la máquina sobre un cimiento el cual es lo suficientemente Sólido para prevenir vibraciones durante la operación. La profundidad del cimiento depende de la forma de la capacidad de aguante del piso.

Teniendo preparado la instalación del asiento de la máquina tal que los platos de acero del lado adecuado sean colocados debajo de la máquina. Luego ambos longitudinalmente y horizontalmente, el vaciado del cemento debe ser aplicado después que la máquina ha sido cuidadosamente nivelada.

La posición del nivel de la máquina debe ser revisado durante el vaciado del concreto. Después del vaciado, asegure los pernos del anclaje respectivo sin forzarlo para evitar la distorsión. Cuando el vaciado ha sido puesto conecte el alambrado y la máquina puede ser puesta en funcionamiento.

4.4 LIMPIEZA DE LA MÁQUINA

Teniendo puesta la máquina limpiela toda, lave todas las partes protegidos con barniz, con grasa en las partes inferiores con un solvente inflamable o petróleo, luego pásele guaípe y séquela para cubrirla con aceite de máquina. Limpie la superficie interna de la máquina con petróleo a baja presión. Luego el solvente sucio puede ser drenado desde la entrada del drenaje en la base de la máquina. Luego limpie cuidadosamente, lubrique la máquina de acuerdo a la instrucción y llénelo con aceite, vea todos las partes móviles de función apropiada. Ahora , esta lista para funcionar; el aceite que se aplicó fue Hidralina SHELL.

4.5 INSPECCIÓN DEL EQUIPO ELÉCTRICO

Antes de la prueba de trabajo el fabricante sugiere inspeccionar los elementos eléctricos de la máquina. Limpie las partes sucias con trapo o hilo deshilachado.

Los elementos eléctricos son colocados en una caja especial tal que este sea para una conexión fácil de 380 V., para abastecer de energía a la caja.

4.6 PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y DE OPERACIÓN

4.6.1 PRUEBA DE TRABAJO

Después de que la máquina es colocada, limpiada y llenada con aceite y conectada al sistema de energía eléctrica, estará lista para la prueba de

trabajo; durante la prueba el cambio de velocidad deberá incrementarse paso a paso de lento a rápido, deje que corra unos cuantos minutos entre cada paso de aumento de velocidad, pero trabaje a la mitad de la velocidad máxima, la velocidad inferior de recorrido recíproco debe ser controlado dentro de un rango indicado por un índice lineal del indicador del plato, la longitud de velocidad debe ser recortada.

Durante la prueba de funcionamiento inspeccione la temperatura al ras de las partes en movimiento; la dirección de rotación del motor, la condición de operación del sistema hidráulico y el sistema de lubricación. Todos deben ser revisados al arrancar la máquina.

Es esencial revisar la exactitud de la máquina acordando para garantizar el trabajo después de la prueba.

4.6.2 OPERACIÓN DE LA MÁQUINA(CEPILLO –Ver Lámina N° 8)

Ajuste la longitud de golpe y posición de golpe del martinete, en orden a ajustar la longitud del émbolo; primero se afloja el sostenedor 13, luego voltee el terminal cuadrado del indicador 10 con la manivela para lograr la longitud de golpe seleccionada. Después del ajuste apriete el sostenedor 13 y ajuste la posición del martinete.

Cuando use el martinete debe estar ajustado a la longitud de trabajo, el recorrido del instrumento debe cubrir toda la pieza de trabajo y la posición del martinete, será para adecuar la condición de la máquina y

asi merecidamente faltará medir la distancia L desde el centro de la pieza de trabajo esta el lado posterior del tablero, luego haga que el indicador en la perilla 12 sea igual a L . Puede ser hecha manualmente ó con la máquina prendida.

4.7 PRUEBAS EN LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Una vez concluido el montaje se procedió a realizar las Pruebas.

4.7.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES Y EXTERIORES.

- a) Determinación de fases.
- b) Se ha verificado la posición relativa de los conductores de cada fase.
- c) Pruebas de continuidad y resistencia eléctrica.

Se cortocircuitó la salida de la líneas y luego se tomo lectura con la pinza amperimétrica, en cada uno de los terminales de la red.

4.7.2 PRUEBA DE ENCENDIDO

Se procedió a verificar el encendido de la iluminación instalada en el ambiente.

4.7.3 SISTEMA ELÉCTRICO DE MANDO Y CONTROL

En el sistema de mando y control de acuerdo a su diagrama eléctrico se ha revisado a cada máquina, siguiendo el siguiente orden :

Verificación de la línea de fuerza : continuidad, secuencia de fase.

Colores de cableado : identificación.

Se revisó los fusibles de protección, su estado de conducción (no abiertos).

Identificación y revisión de la línea a tierra.

Se verificó que las conexiones de suministro de energía y mando deben de estar de acuerdo al diagrama eléctrico del fabricante.

Con ayuda del catálogo, se hizo un repaso de los mecanismos de mando y control de todas las máquinas a accionar. Así de esta manera evitar tener inconvenientes cuando estén energizados tanto para parada – arranque.

4.8- SISTEMAS OPERATIVOS DE LAS MÁQUINAS

Los sistemas operativos de las máquinas herramientas, han sido revisados teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante. (según catálogo).

Se verificó dando giros con la mano al motor eléctrico (sin faja) a fin de determinar que no tiene elementos extraños dentro de la máquina, teniendo cuidado en no dejar alguno entre las partes rotativas.

Inspección de las fajas con la finalidad de que cumplan con el respectivo templado que le corresponde.

Se realizó una revisión minuciosa de que todos los pernos de soporte cumplan con estar correctamente ajustados.

Comprobar que el eje motriz no este enganchado (no embragado), con ningún auxiliar y puede funcionar en vacío.

Determinar que el nivel de aceite sea el adecuado y el grado utilizado coincida con las características del aceite para este tipo de máquinas herramientas.

Finalmente se inspecciono todos los mecanismos de engranajes; simulando con movimiento manual.

A partir de este punto, tomar como referencia el protocolo de pruebas del fabricante.

4.9- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO O PUESTA EN MARCHA

4.9.1 CONSIDERACIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA

La puesta en funcionamiento de las máquinas herramientas; se procede luego de verificar las consideraciones antes de la prueba de marcha:

Verificar la tensión de alimentación.

Verificar niveles de aceite y puntos de lubricación.

Los mecanismos accesorios no están conectados a ese motor (no esta embragado).

Identificar los mecanismos del comando de la unidad de mando y control (botonera), que la máquina herramienta no tenga ninguna carga (pieza en fabricación).

4.9.2 PRUEBAS DE ARRANQUE

La prueba de arranque, no es mas que encender y apagar en periodos cortos hasta llegar a su marcha, sea un ritmo normal en la que obtienen las siguientes comprobaciones

Verificar el templado de la faja.

El amperaje por línea en caso mayor confrontarlo con el de placa.

Probar el funcionamiento de la bomba de lubricación.

Accionar los botones de parada – encendida de acuerdo a operación continua.

Luego de un tiempo prudencial de la prueba de arranque, tomar lectura de datos, haciendo trabajar con carga gradualmente para luego comprobar :

- Amperaje por fase en cada motor eléctrico.
- Temperatura de trabajo.
- Regulación de amperaje en los relés térmicos.
- Terminado las pruebas de arranque se procederá a reajustar los anclajes.

4.10 PUESTA EN SERVICIO DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN

La puesta en servicio de las máquinas herramientas se procederá a registrar los datos en las fichas, completando el historial control de

lubricación con la entrega al operador de la máquina, dando con ello el paso a la puesta en servicio, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Se puede observar en las fotografías las diversas actividades de producción y prácticas destinadas a los alumnos.

Se puede decir que se está cumpliendo a cabalidad los objetivos principales, de la creación de un Centro de Producción para la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

** Ver fotografías de los Procesos de Producción y Productos terminados.*

4.11 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

Cuando utilice herramientas eléctricas, observe las siguientes medidas Fundamentales de seguridad, a fin de reducir el riesgo de descarga eléctrica de lesiones y de incendios.

Obsérvese todas las instrucciones antes de utilizar la herramienta.

- 1.- Mantenga el orden en su arrea de trabajo el desorden en el area de trabajo ~~aumenta~~ el riesgo de accidentes
- 2.- Tenga en cuenta el entorno del área de trabajo no exponga las herramientas eléctricas a la lluvia.

No utilice herramientas eléctricas en un entorno húmedo o mojado.

Procure que el área de trabajo este bien iluminada. No utilice herramientas eléctricas en la proximidad de líquidos o gases inflamables.

- 3.- Protéjase contra las descargas eléctricas evite el contacto del cuerpo con las superficies conectadas a la tierra, (p. Ej. Tuberías, radiadores, cocinas eléctricas, refrigeradoras).
- 4.- Manténgase alejado a los niños! No permita que otras personas toquen la herramienta o el cable, y mantenga este fuera del área de trabajo.
- 5.- Guarde sus herramientas en un lugar seguro, las herramientas no utilizadas deberían estar guardadas en lugar seco, cerrado y fuera del alcance de los niños.

- 6.- No sobrecargue la máquina, trabaje mejor y más seguro dentro del margen de potencia indicada.
- 7.- Utilice la herramienta adecuada, no use herramientas o dispositivos acoplables, endebles o de baja potencia al ejecutar trabajos pesados. No utilice herramientas en trabajos para los que no han sido concebidas, p. Ej. Una sierra circular portátil para podar o desarmar un árbol.
- 8.- Vista ropa de trabajo apropiada, no lleve vestidos anchos ni joyas. Podrían ser atrapados por piezas en movimiento. En trabajos al exterior, se recomienda llevar guantes de goma y calzado de suela antideslizante. Si su cabello es largo, téngalo recogido.
- 9.- Lleve gafas de protección utilice también una mascarilla si el trabajo ejecutado produce polvo.
- 10.- Cuide el cable de alimentación no lleve la máquina por el cable ni tire de él para desconectarla de la base de enchufe. Preserve el cable del calor, del aceite y de las astillas vivas.
- 11.- Asegure bien la pieza de trabajo, emplee un dispositivo de fijación o una mordaza para mantener firme la pieza de trabajo. Ello es más seguro que usando su mano y le permite tener ambas manos libres para manejar la herramienta.

12.- No prolongue excesivamente su radio de acción, evite adoptar posturas anormales. Mantenga una posición firme sobre la base de apoyo y conserve el equilibrio en todo momento.

13.- Dé un mantenimiento esmerado a sus herramientas.

Mantenga afiladas y limpias sus herramientas a fin de trabajar mejor y mas seguro. Cumpla con las prescripciones de mantenimiento y con las indicaciones referentes al cambio de los útiles. Verifique periódicamente el estado del enchufe y del cable de red, y déjelos sustituir por personal especializado en caso de estar dañados. Compruebe regularmente el estado de los cables de prolongación y sustitúyalos si están dañados. Mantenga las empuñaduras secas y extensas de aceite y grasa.

14.- Extraiga el enchufe de la toma de corrientes en caso de no utilizar el aparato, antes de darle mantenimiento, o al efectuar el cambio de útil, como p. Ej. Hojas de sierra, brocas o útiles para máquina de todo tipo.

15.- No deje metida ninguna llave antes de poner la herramienta en marcha, asegúrese de que las llaves y útiles de reglaje hayan sido retirados.

16.- Evite un arranque involuntario. No transporte la máquina conectada a la red apoyando los dedos sobre el interruptor. Asegúrese que el

interruptor se encuentre en la posición de desconexión al enchufar la máquina a la red.

- 17.- Cables de prolongación para el exterior. Utilice en el exterior solamente cables de prolongación homologados y correspondientemente identificados para ello.
- 18 - Este siempre alerta, observe su trabajo. Use el sentido común, no trabaje con la herramienta si tiene problemas en concentrarse.
- 19 -Compruebe la existencia de posibles daños en su equipo. Antes de utilizar nuevamente la herramienta, verifique minuciosamente si los dispositivos de seguridad o las piezas ligeramente dañadas cumplen perfectamente con la función para la que fueron diseñadas. Efectúe un control funcional de la libertad de movimiento de las piezas, observando que no se agarroten y si existen piezas dañadas. Todas las piezas deben estar correctamente montadas y deben cumplir con todas las condiciones a fin de garantizar un perfecto funcionamiento del equipo. Los dispositivos de seguridad de las piezas dañadas deben repararse o sustituirse por personal especializado en un taller de servicio, a no ser que se indique lo contrario en las instrucciones de manejo. Los interruptores averiados deben ser sustituidos en un taller de servicio. No utilice herramientas cuyo interruptor no pueda abrir y cerrar el circuito correspondiente.

- 20.- ¡Atención! Para su seguridad personal utilice únicamente los accesorios o aparatos adicionales indicados en las instrucciones de manejo o recomendados por el fabricante de la herramienta. La utilización de útiles diferentes a los indicados en las instrucciones de manejo o en el catálogo puede acarrear un riesgo personal.
- 21 - Efectúe las reparaciones solo por un especialista. Esta herramienta cumple con las prescripciones de seguridad pertinentes. Toda reparación debe ser realizada por un electricista especializado, ya que de lo contrario puede acarrear graves riesgos a la seguridad del usuario.

CAPÍTULO V

ESTRUCTURA DE COSTOS

5.1 INVERSIONES

Para efectos de evaluación se trabaja con un tipo de cambio de S/. 3.5 Por Dólar (\$) lo que da un total de S/129,646.79 el monto en inversiones, siendo un 86.39% aporte del Ministerio de la Presidencia y un 13.61% aporte de la U.N.P.R.G, por montaje e instalación.

CONCEPTO	MONTO (U.S.S)
Maquinaria y Equipo	32,000.00
- Torno Universal (2) 8000 c/a	16,000.00
- Cepillo (2) \$ 6000 c/u	12,000.00
- Taladro Fresador (2) \$ 2000 c/u	4,000.00
- Montaje e Instalación	5,041.94
TOTAL	37,041.94

5.2 CUADRO DE EGRESOS :

Para este cuadro se ha hecho los siguientes Supuestos :

- Al iniciar el funcionamiento de las máquinas, para efectos de evaluación en el primer y segundo año se esta considerando, todas las máquinas operativas.

EGRESOS OPERATIVOS :

1. Costo Operativos.- Son los que directamente inciden en el proceso productivo:

- Mantenimiento	S/ 200.00/mes
- Capital de Trabajo	1,800.00/mes
- Otros	250.00/mes

2. Gastos Personales.

01 Jefe de Taller	700.00/mes
Operarios según máquinas a operar	500.00/mes
01 Ayudante	400.00/mes

3. Gastos Generales.

Luz	800.00/mes
Agua	200.00/mes
Teléfono	300.00/mes

4. Depreciación.

Utilizamos el método de Depreciación lineal; usando la siguiente formula:

$$D = \frac{(\text{Valor Inicial} - \text{Valor Residual})}{\text{Número de años}}$$

Donde :

V_i = Valor Inicial

V_r = Valor Residual

n = Numero de años de vida útil

Para este caso se considera la vida útil de 10 años, y un tipo de cambio de S. 3.5 por dólar.

5.3 CUADRO DE INGRESOS :

Para fines de evaluación se supone un ingreso de S. 10.00 hora, con un promedio de trabajo de 08 horas por día, suponiendo solamente 15 días de trabajo al mes por máquina, considerando que se inicia operando la totalidad de las máquinas.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para realizar la evaluación económica tomamos los indicadores del

VAN (Valor Actual Neto).

Evaluando los indicadores obtenidos se obtuvo VAN (Valor Actual Neto)

Positivos a las tasas de descuento del 10% , 12% , y 14%.

TIR (Tasa Interna de Retorno).

Para nuestro proyecto es de 22% lo que nos indica que el proyecto es rentable.

PRC (Periodo de Recuperación del Capital) es 4.63.

La relación : Beneficio – Costo (B/C).

Es superior a 1, lo que nos demuestra que el proyecto es rentable.

METRADO Y PRESUPUESTO

OBRA : INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO.

UBICACIÓN: CIUDAD UNIVERSITARIA : DIST : LAMBAYEQUE
 PROV. : LAMBAYEQUE DPTO: LAMBAYEQUE
 REGIÓN : NOR ORIENTAL DEL MARAÑÓN

FECHA : DICIEMBRE 1997

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.UNIT. (N SOLES)	SUB-TOTAL (Nº.SOLE ES)	TOTAL (NºSOLE S)
A	Obras provisionales					
1	Trabajos Preliminares					
1.1	Trazo y Replanteo	Mts	15.00	2.10	31.50	
1.2	Demolicion de Loza	M2	19.00	26.09	495.71	
1.3	Excavacion de zanjas	M3	4.50	16.49	74.21	
1.4	Eliminacion de material Excedente	M3	4.60	15.00	69.00	
1.5	Cama de Grapa 2" diam. e=0.40cm	M3	3.00	20.89	62.67	
	SUB TOTAL A					733.09
B	Suministro de Materiales					
1	Ladrillo King Kong	Ml	2.00	130.00	260.00	
2	Cemento portland tipo 1	Blsa	52.00	17.70	920.40	
3	Varillas de 1/2" diam.FºGº	Und.	15.00	10.30	154.50	
4	Alambre Nº 16	Kg.	10.00	2.5	25.00	
5	Arena Gruesa (Saja)	M3	5.00	21.19	105.95	
6	Clavos para madera c/c3"	Kg	0.50	2.20	1.10	
7	Confitillo (Piedra Chancada)	M3	5.00	29.66	148.30	
8	Teckopor de espesor 2"	Plcha	25.00	20.00	500.00	
9	Tubo PVC de 1" diam.	Und.	25.00	5.50	137.50	
10	Codos de 1" PVC	Und.	20.00	1.80	36.00	
	CABLES Y CONDUCTORES					
11	Cable NYY 3x1x35mm ² -1Kv	Mts	45.00	27.00	1215.00	
12	Cable NYY 1x16mm ² -1Kv	Mts	45.00	8.35	375.75	
13	Conductor tipo THW calibre Nº10	Mts	200.00	1.20	240.00	
14	Conductor tipo THW calibre Nº12	Mts	400.0150.	0.95	380.00	
15	Conductor tipo THW calibre Nº14	Mts	0	0.80	120.00	
	SISTEMA DE PROTECCIÓN					
16	Puesta a Tierra	Cjta	1.00	199.98	199.98	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.UNIT. (N SOLES)	SUB-TOTAL (Nº.SOLE ES)	TOTAL (NºSOLE S)
17	Tablero con 09 llaves térmicas según especificaciones FERRETERIA Y OTROS	Cjta		25000.0	2500.00	
	Cinta señalizadora	Mts	50.00			
18	Cinta vulcanizante 3M	Mts	2.00	1.00	50.00	
19	Cinta aislante	Roll	5.00	7.50	15.00	
20	Terminales de Presión	Roll	8.00	5.00	25.00	
	Und			12.00	96.00	
	SUB TOTAL B					7,505.48
C	Obras Civiles-Electromecanicas (Mano de Obra) OBRAS CIVILES					
1	Loza de Concreto Armado $f_c=240\text{kg cm}^2$ OBRAS ELECTRICAS	M3	4.50	323.95	1457.78	
1	Tendido de Cable NYY3x1x35mm ² -1x16	Mts	45.00	4.50	202.50	
2	mm ²	Mts	750.0	0.59	442.50	
3	Tendido Cableado y Conexionado de Conductor THW	Cjta	1.00	448.40	448.40	
4	Tablero Conexionado a los Circuitos a cada Maquina.	Glb	1.00	374.50	374.50	
5	Acondicionamiento de Circuitos de Tomacorrientes-Illuminación incluye Entubado, relleno y resane de piso. Puesta a tierra	Cjto	1.00	66.55	66.55	
1	OBRAS MECÁNICAS Traslado de Máquinas a Ambientes apróx. 50 mts	Und	2.00	116,18	232,36	
	a)Cepillo peso 5.0 Ton.	Und	2.00	121,51	243,02	
	b)Torno peso 2.5 Ton.	Und	2.00	96,19	192,36	
	c)Taladro Fresador	Und	1.00	209,99	209,99	
	d)Torno Parmo	Glb	4.00	50.01	200.04	
2	Acondicionamiento de pernos para Anclaje:					
	a)Cepillo Doble Parrilla 2,12x1,04					
	b)Torno Doble Parrilla : 2,30x0,86					
	c)Taladro Fresador : 0,90x0,90					
	d)Torno Parmo : 1,5x1,05					
	SUB TOTAL C					4,070.00
	COSTO DIRECTO (A+B+C)			S/.	12308,57	
	Transporte 1.5% Costo Directo			S/	184.63	
	Movilidad + Gastos Generales + 20% G. Directo			S/	2,461.71	
	SUB TOTAL			S/	14,954.91	
	IGV 18% SUBTOTAL			S/	2691.88	
	TOTAL SOLES				17,646.79	

CONCLUSIONES

Al final de la experiencia podemos concluir lo siguiente :

1. Se hizo el trazo y replanteo, todo ello se dejó sentado en un cuaderno de Obra, Transcribiéndose el Acta de Entrega de terreno e inicio de Obra, por intermedio de la Oficina Central de Obras de la U.N.P.R.G.
2. La capacidad portante de los suelos es de 2.4 kg/cm^2 , se obtuvo mediante ensayo; por el grado de humedad lo hace variable, estando sujeto a cambios.

Por lo que se garantiza permeabilidad ante cualquier fenómeno pluvial, como lo que ocurrió en esta zona, con el fenómeno del niño.
3. Se hizo los cambios del nivel de tensión 220 V trifásico a 380 V, mas neutro trifásico, cuyo resultados son ventajosos.
4. El personal técnico que tuvo a su cargo los trabajos de montaje es calificado contando para ello con su indumentaria especial (botas punta acero, overoles, casco de protección).
5. El fraguado de la loza de cimentación para cada máquina tuvo su periodo, en las condiciones bajo techo como se indica :
 - 10 días para instalar la máquina.
 - 25 días ajuste de la máquina.
 - 40 días para poner en funcionamiento.
6. Se realiza una evaluación Técnica – económica, para su puesta en funcionamiento.
 - Capacidad portante del terreno (dimensiones de cimentación).

Nivel de tensión de alimentación a cada máquina – herramienta (trabajos eléctricos a realizar).

Sus mecanismos, accesorios de la máquina – herramienta (trabajos Mecánicos a realizar).

7. Se monto siete (07) maquinas - herramientas (Torno, Cepillos, Taladros) con una cimentación concreto armado $F'c = 240 \text{ kg/cm}^2$ con sus pernos de anclaje.
8. Se calibro los relés térmicos diferenciales de cada circuito de los sistemas de proteccion de cada una de las máquinas-herramientas, utilizando para ello instrumentos de medición (pinza amperimétrica digital).
9. Para la evaluación económica solamente se ha tenido en cuenta la instalación de la maquinaria mas no la construcción civil del Local del taller, ya que esta fue construida como obra de infraestructura, de la Universidad, por la oficina Central de Obras, y escapa al objetivo principal del presente informe de Ingeniería.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones para la instalación y puesta en marcha de las Máquinas-Herramientas del CEPROSE.

1. En el equipamiento y puesta en funcionamiento de Máquinas - Herramientas, es necesario conocer en detalle. Para ello se debe contar con los manuales respectivos, en ellos nos alcanza información desde el desembalaje, manipuleo al trasladarlos y las características técnicas propias.
2. En la distribución de las máquinas herramientas, deberá tener las máximas consideraciones de seguridad industrial y teniendo como guía un proceso de manufactura continuado.
3. Dentro de las especificaciones técnicas, se tiene un listado de accesorios, que debe revisar e inclusive la máquina, si ha sufrido daño alguno al transportar (en el momento de desembalarla) comunicar expresamente a la entidad representante (Lima): para así subsanar el impase y no tener retraso (inconvenientes) en el equipamiento integral.
4. Toda máquina – herramienta al ser instalada debe contar con su catálogo de fabricante a fin de tener una idea de las mínimas y básicas consideraciones para ser instaladas.
5. La puesta en funcionamiento y operación será bajo las condiciones técnicas del fabricante, debiéndose llenar la ficha récord para el programa de mantenimiento.

6. El personal a cargo de las máquinas-herramientas (operación y mantenimiento), deberá estar técnicamente capacitada para el adiestramiento de alumnos, para el caso de las prácticas de taller.
7. El personal a cargo de las máquinas herramientas son calificados para poder realizar los trabajos que garantizan la calidad de la FIME.

BIBLIOGRAFÍA

- BARTSCH W HERRAMIENTAS – MÁQUINAS – TRABAJO
EDITORIAL : REVERTE BARCELONA 1963

- DENEZHNI MANUAL DEL TORNERO
EDITORIAL : MIR MOSCU 1978

- GERLING H ALREDEDOR DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS
EDITORIAL : REVERTE BARCELONA 1964

- JOSE M. LASHERAS ESTEBAN PROCEDIMIENTOS DE
FABRICACIÓN Y CONTROL
TOMO : I, II – SEXTA EDICIÓN 1976
EDITORIAL : CEDEL

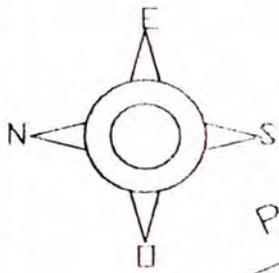
- JOSEPH EDWARD SHIGLEY DISEÑO DE INGENIERÍA MECÁNICA
ED. MC.GRAW HILL (QUINTA EDICIÓN)

- MADREU R. EL TORNO Y LA FRESADORA
EDITORIAL : GUSTAVO GILI BARCELONA 1964

- MARIO ROSSI . MÁQUINAS HERRAMIENTAS MODERNAS
TOMO I Y II
EDITORIAL CIENTÍFICO MÉDICA
BARCELONA

- MEMBRETTI GEROLAMO. MÁQUINAS HERRAMIENTAS PARA EL
TRABAJO DE METALES
EDITORIAL : GUSTAVO GILI S.A

PLANOS



PANAMERICANA KM. 178

AV. HUAMACHIJO 1388

PORTADA ESTE

ESPEJO DE AGUA

TALLER

ESTACION TRANSPORTE

LAB. MECANIC

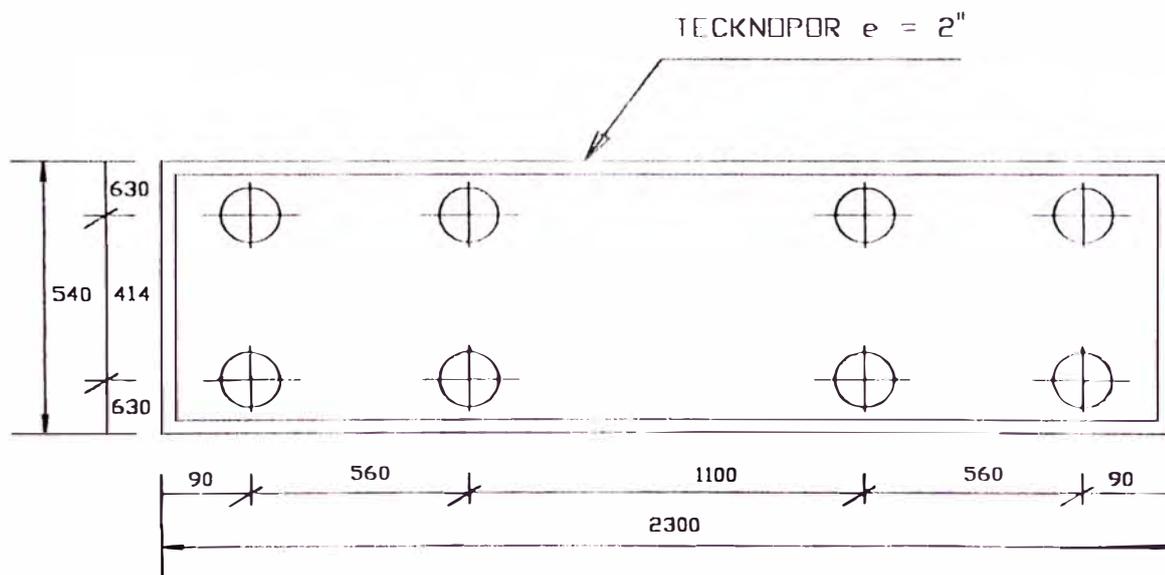
FAC. DE MECANICA

TALLER DE MECANICA

LAB. MECANICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

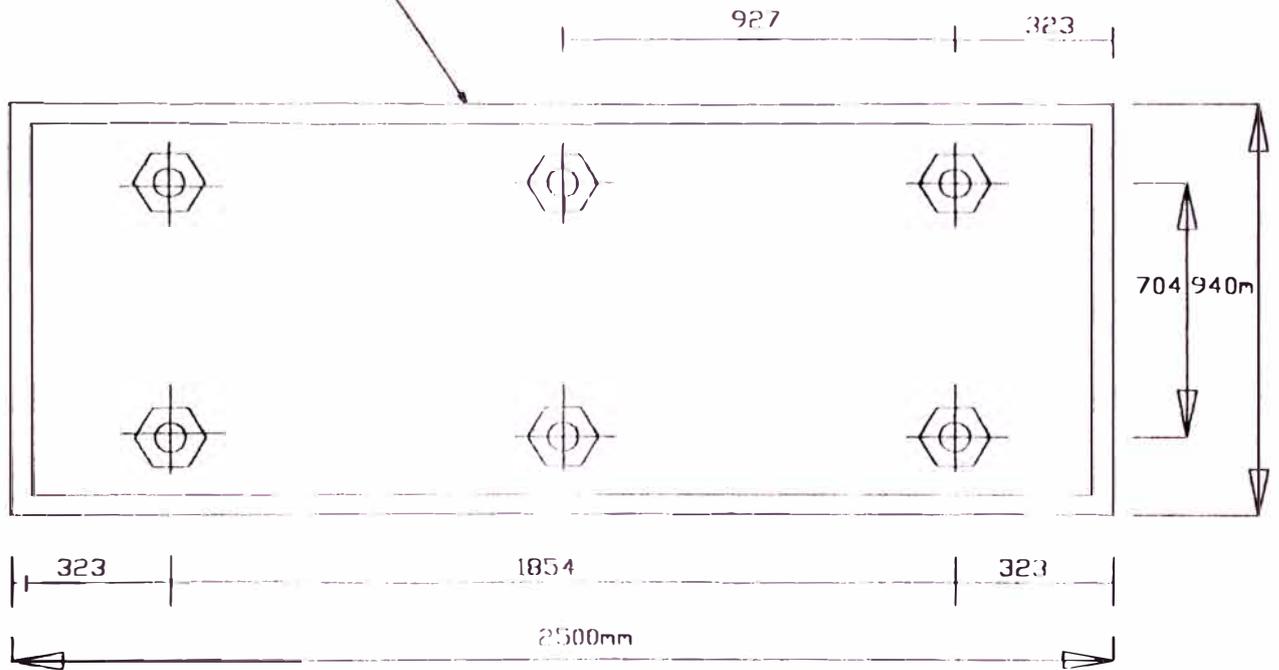
PROV. : LAMB. DPTO. : LAMB. REG. : NORORIENT.	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G				REVIS. DISEÑADO:	LAMINA: 01
	PLANO: UBICACION DEL TALLER DE MECANICA					
	ING. J.N.T	S/E	ING. J.N.T	DIC. 97		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

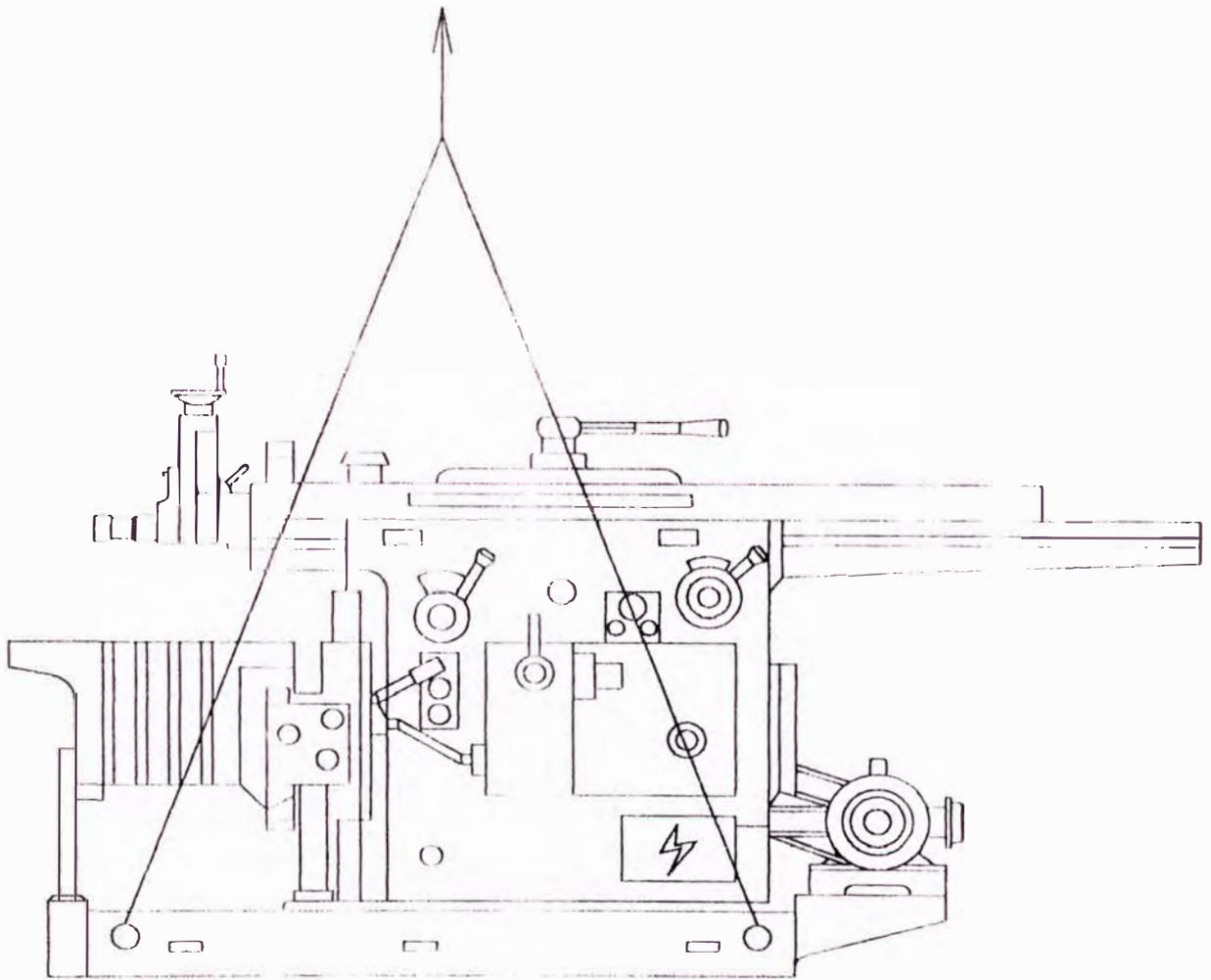
PROV. : LAMB. DPTO. : LAMB. REG. : NORORIENTAL	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G.				REVIS. : DISEÑO:	LAMINA: 02
	PLANO: MONTAJE DEL TORNO HORIZONT. MODELO LC 320					
	ING. J.N.T	S/E	ING. J.N.T	DIC. 97		

TECKNOPOR e=2'



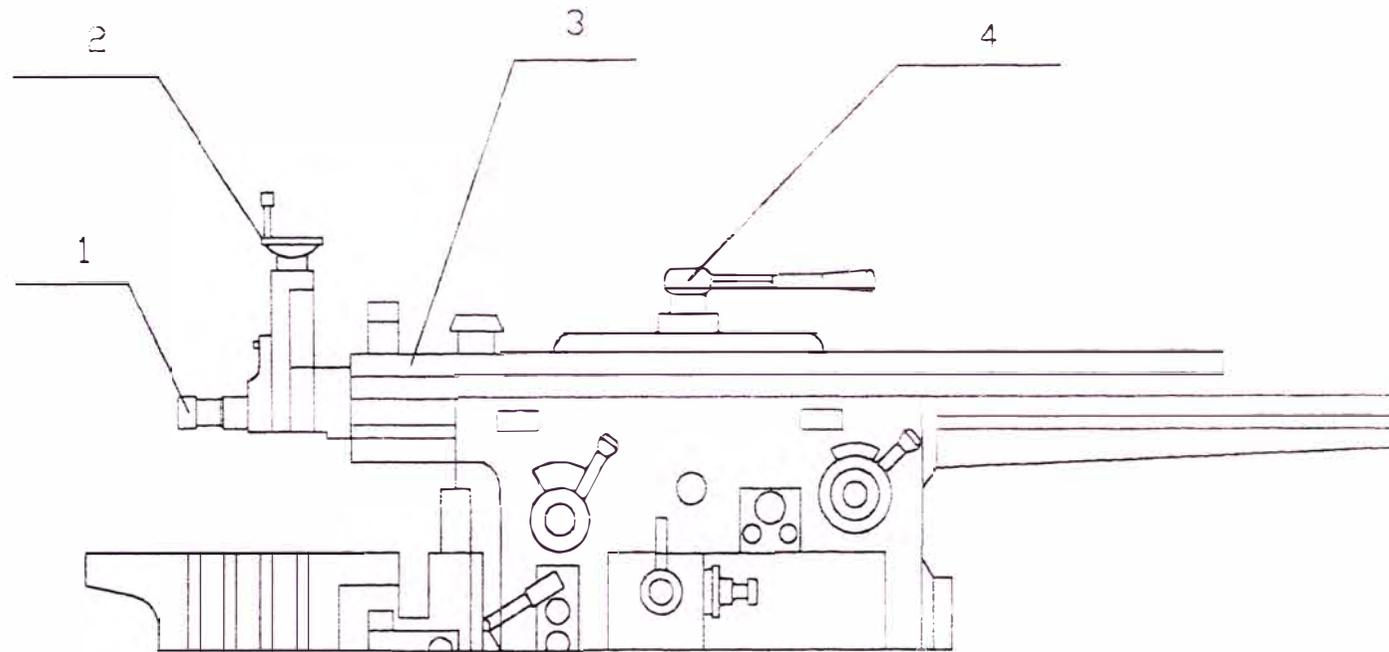
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROV. : LAMB.	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G				
DPTO. : LAMB.	PLANO: MONTAJE CEPILLO MOD. B60100 (PLANTA)			REVIS.	LAMINA: 03
REG. : NORORIENTAL	ING. J.N.T	S/E	ING. J.N.T	DIC. 97	



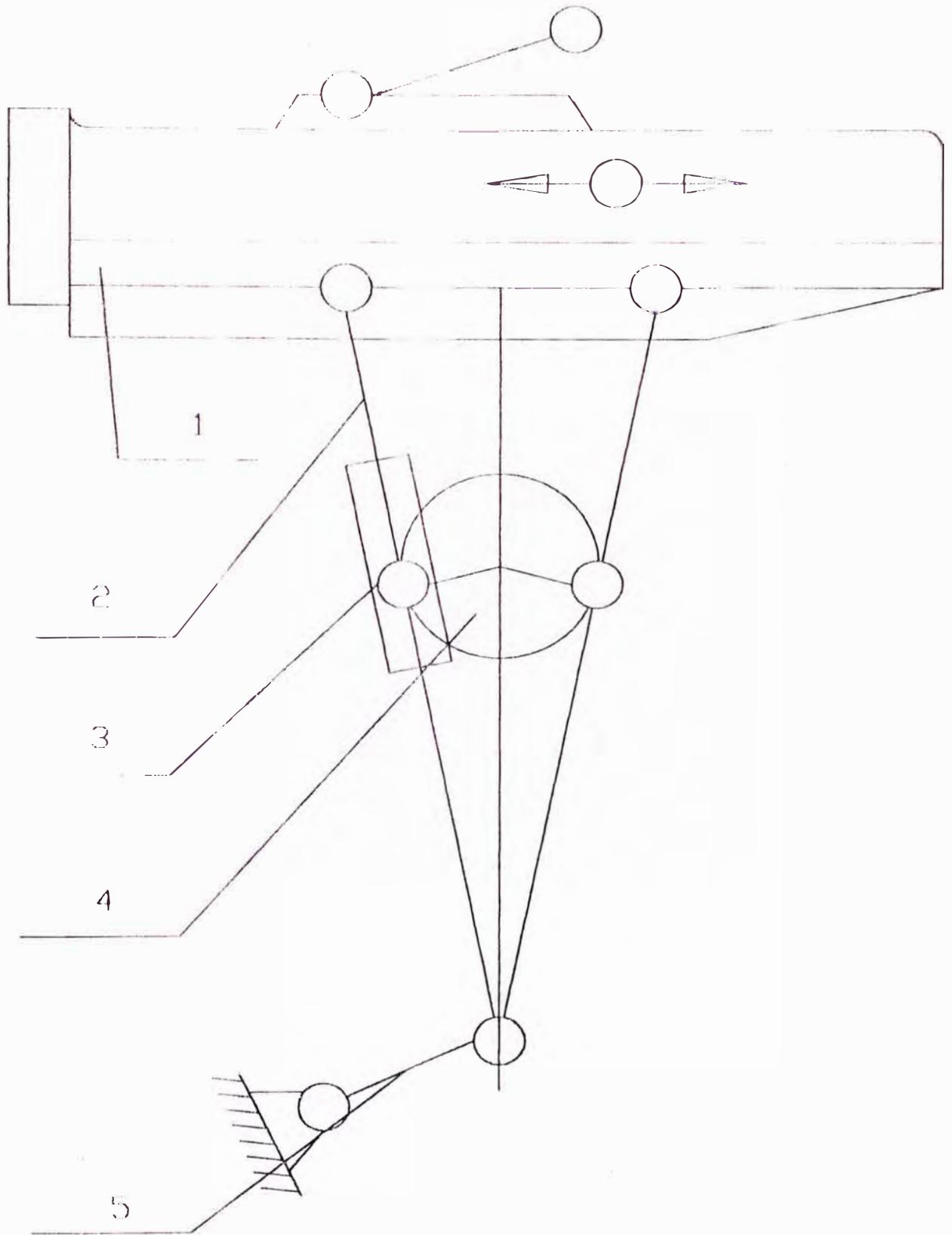
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROV. : LAMB. DPTO : LAMB. REG. : NORORIENTAL	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U. N.P.R.G.			REVIS. : DI SEÑO:	LAMINA: 04
	PLANO: IZAMIENDO DE CEPILLO MOD. B60100	ING. J.N.T.	S/E		



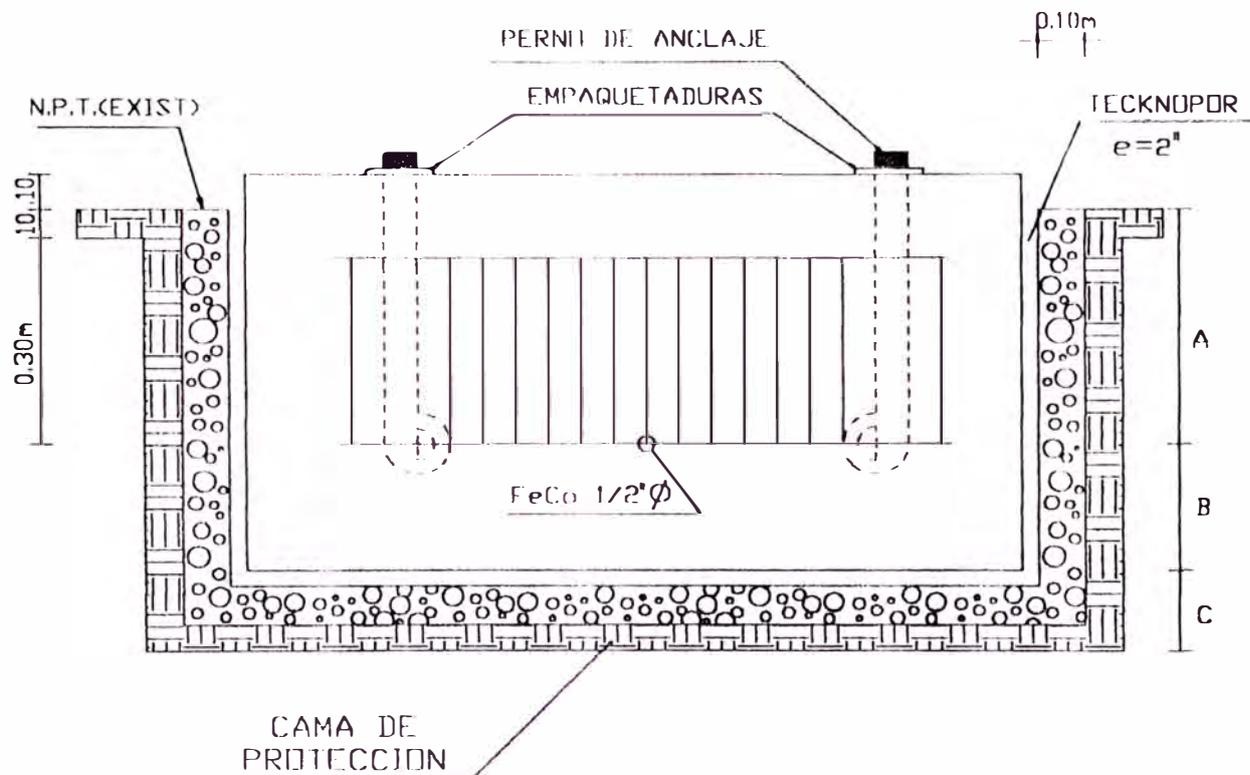
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROV : LAMB.	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G.		
DPTO : LAMB.	PLANO: MECANISMO DEL CARNERO		REVIS. 1
REG : NORORIENTAL	ING. U.N.T.	S/E	ING. U.N.T. DIC. 97
			LAMINA: 05 DISEÑO:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROV : LAMB. DPTO : LAMB. REG : NORORIENTAL	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G.				REVIS. : DISEÑO:	LAMINA: 06
	PLANO: RECORRIDO DEL CABEZAL					
	ING. J.N.T.	S/E	ING. J.N.T.	DIC. 97		

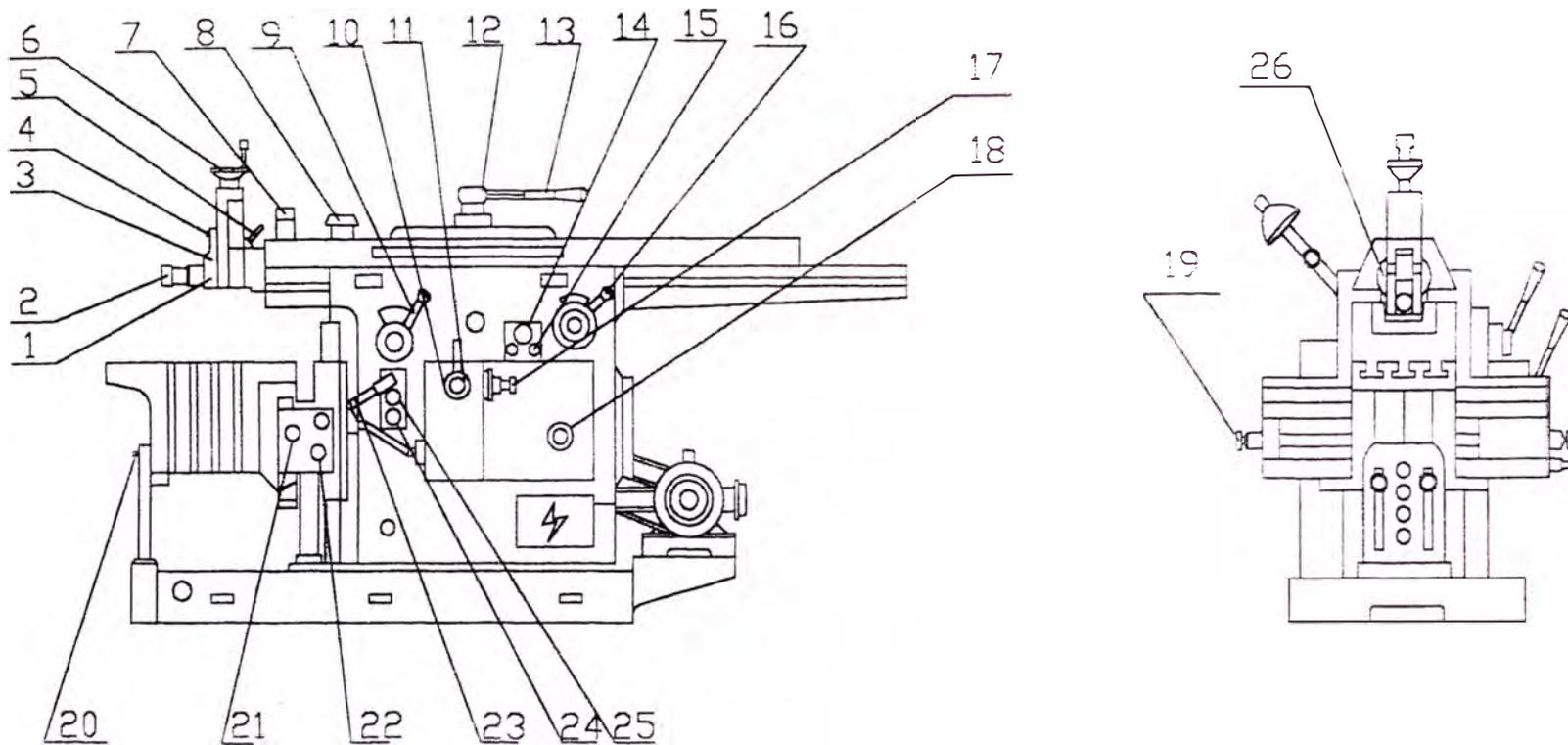


CORTE A - A

DIMENSIONES MAQUINA	PERNO		DISTANCIA A NIVEL DE PISO (LOSA)		PROFUNDIDA DE ESCAVACION CM. A	DISTANCIA A LA CAPA DE PROTECCION B	CAMA DE PROTECCION (M) C
	DIAM. PULG.	LONG. PULG.	PARRILLA 01	PARRILLA 02			
TORNO MODEL. LC320	5/8	21 1/2	0.40	0.10	0.6	0.10	0.10
CEPILLO MODEL. 860100	5/8	21 1/2	0.40	0.10	0.8	0.20	0.20

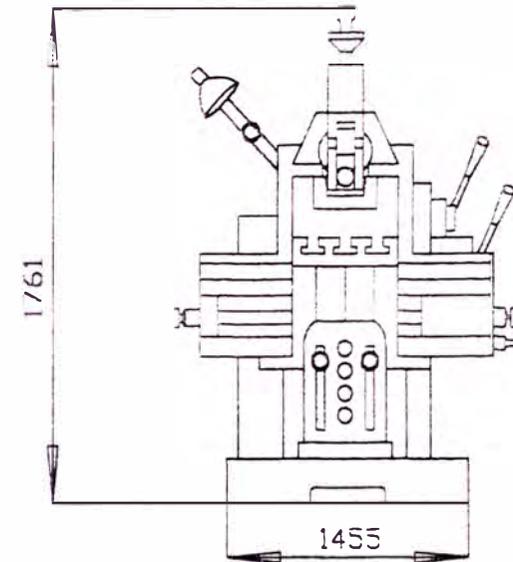
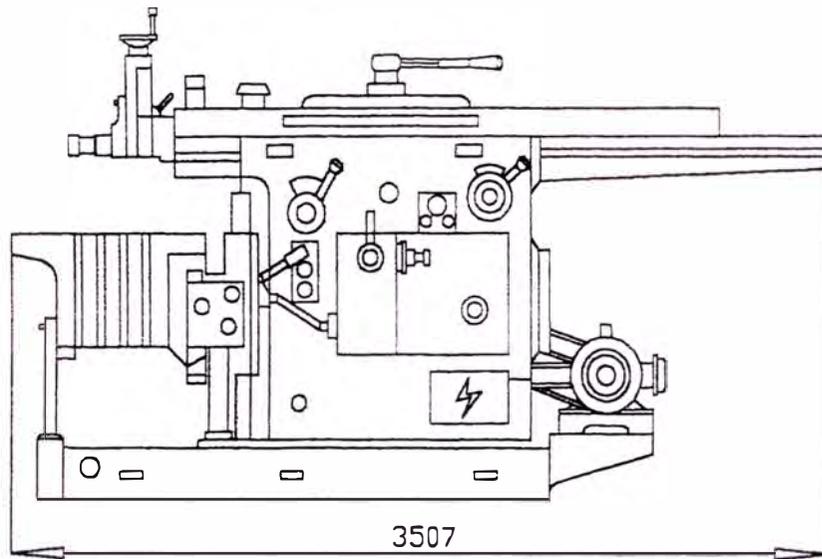
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROV : LAMB.	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G.					
DPTO : LAMB.	PLANO: CIMENTACION - DETALLES				REVIS. :	LAMINA:
REG : NORORIENTAL	ING. J.N.T.	S/E	ING. J.N.T.	DIC. 97	DISEÑO:	07



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROV : LAMB.	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G.				REVIS. :	LAMINA: 08
DPTO : LAMB.	PLANO: UBICACION DE PARTES DEL CEPILLO			DISEÑO:		
REG : NORORIENTAL	ING. J.N.T.	S/E	ING. J.N.T.	DIC. 97		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROV : LAMB.	OBRA: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE UN TALLER DE MAESTRANZA DE LA FIME DE LA U.N.P.R.G.			
DPTO : LAMB.	PLANO: VISTA GENERAL DEL CEPILLO		REVIS. :	LAMINA:
REG : NORORIENTAL	ING. J.N.T.	S/E	ING. J.N.T.	DIC. 97
				09

APENDICE

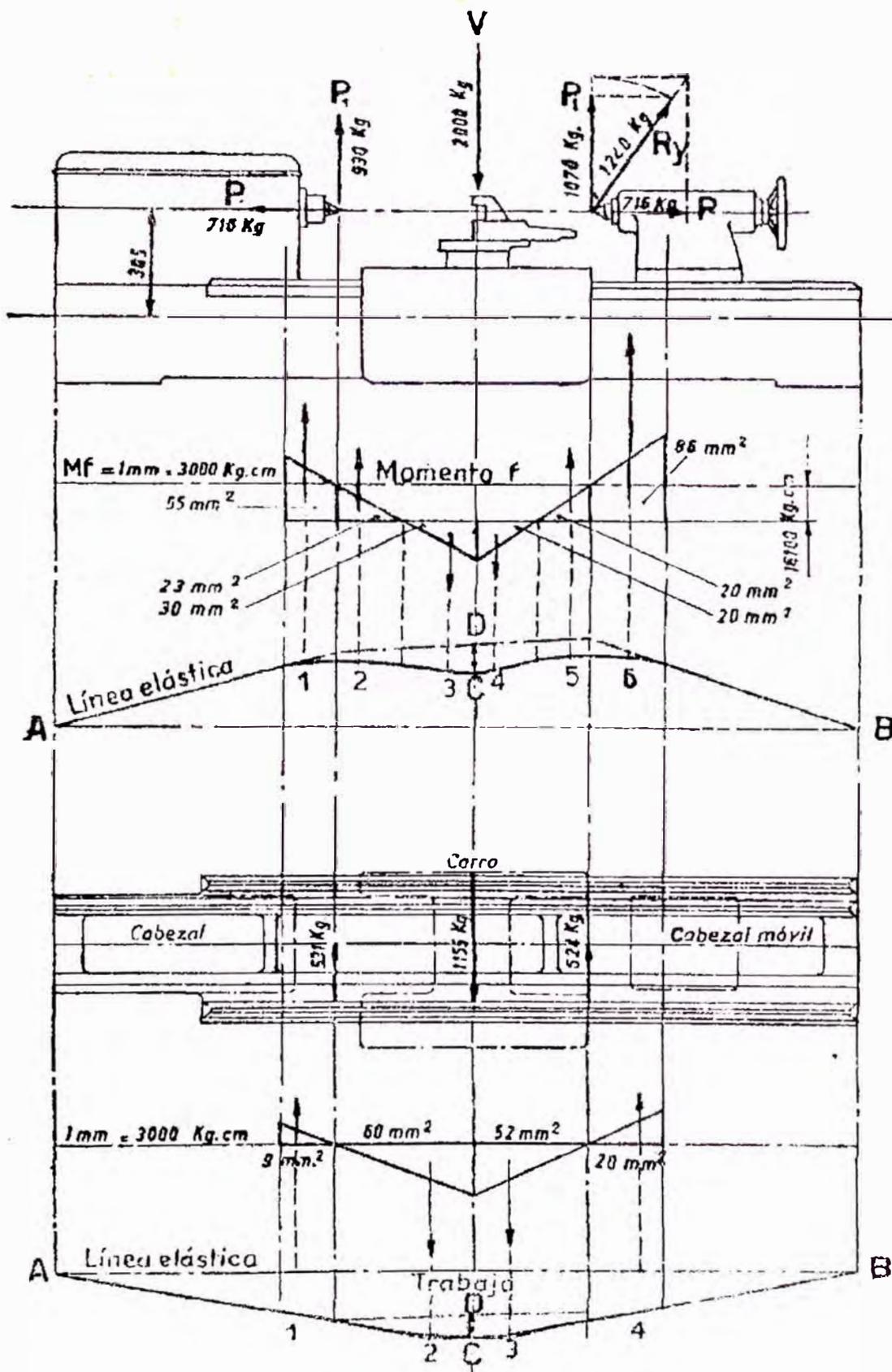


Fig. 2.1 Solicitaciones en la bancada de un torno (según Schlesinger).

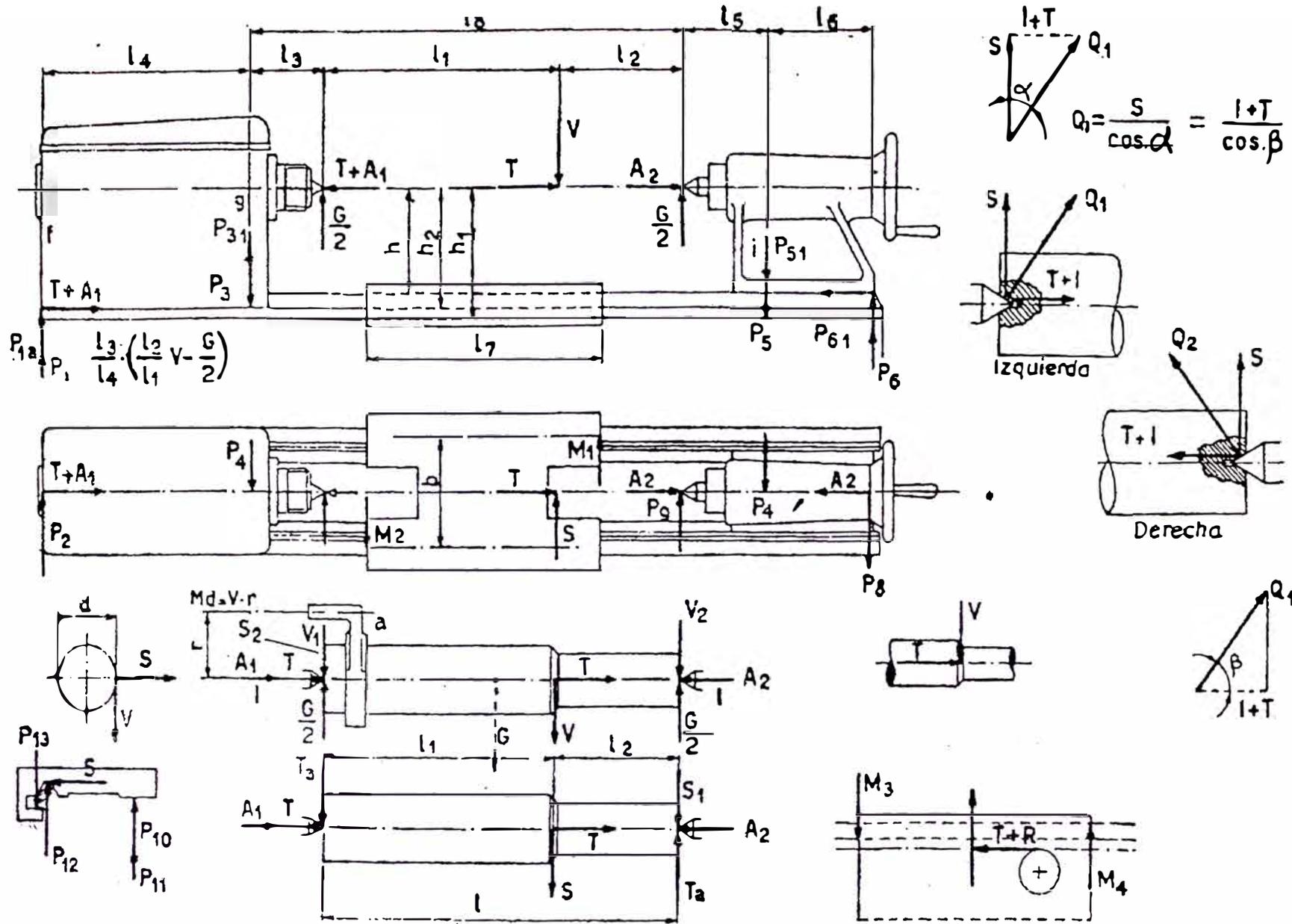


Figura 2.3 Acciones y Reacciones en un Torno Paralelo

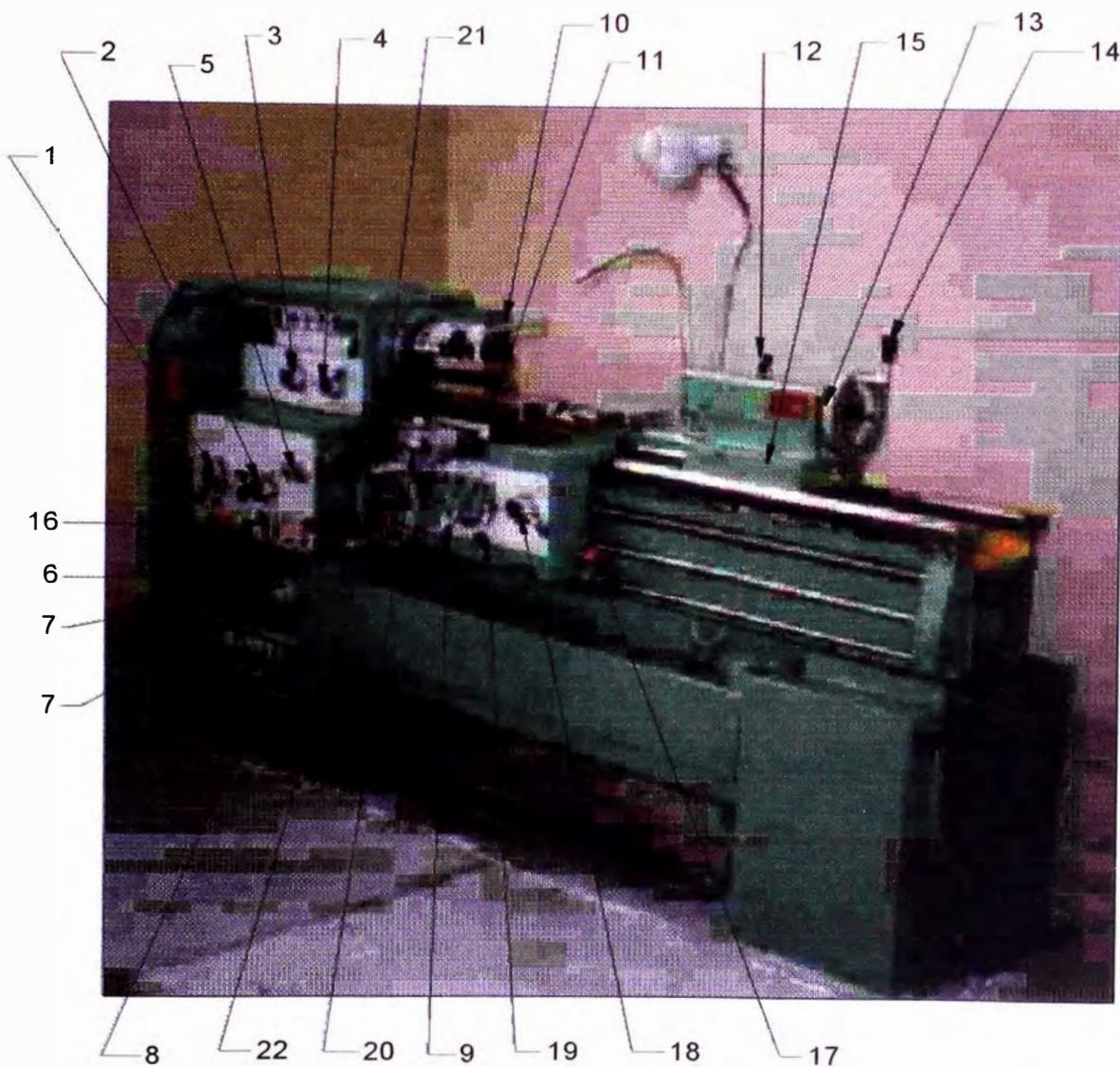


FOTO N° 01 (Fig. 2.4)
PARTES DEL TORNO PARALELO LC-320



FOTO N° 2
VISTA DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS



FOTO N° 3 : DÍA DE LA INAUGURACIÓN

De Izquierda; Ing° Carlos Chambergó (Decano), Prof. Rafael Castañeda (Rector), Bach. Jorge Nombera (Responsable) , Ing° Adolfo Pandolfi (Padrino), Ing° Luis Chang Ch. (Congresista), Ing° Félix de La Rosa A. (Vicerrector Administrativo).



FOTO N° 4: DIA DE LA INAUGURACIÓN. EXPLICANDO LOS OBJETIVOS DEL CEPROSE



FOTO N° 5
LOS TORNOS PARALELOS LC-320

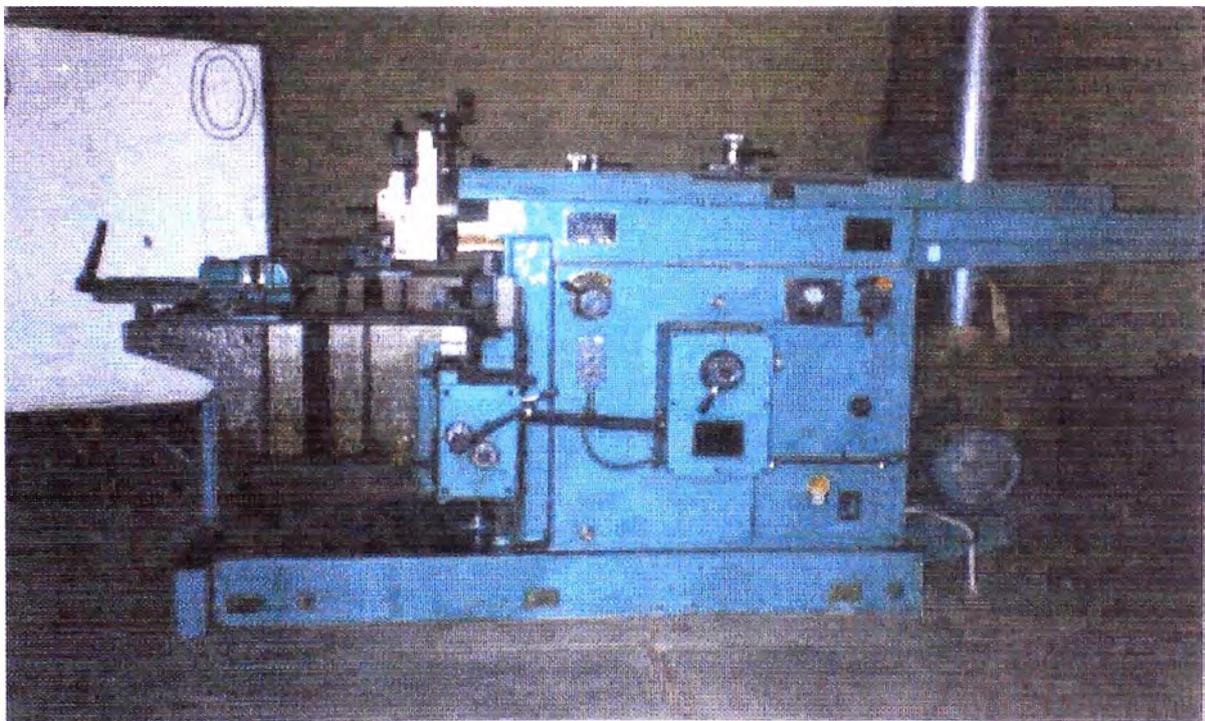


FOTO N° 6
VISTA LATERAL LIMADORA DE CODO (CEPILLO) B60100



FOTO N° 7
VISTA FRONTAL LIMADORA DE CODO (CEPILLO) B60100



FOTO N° 08
VISTA FRONTAL TALADRO FRESADOR
MOSTRANDO BASE TIPO CAJON

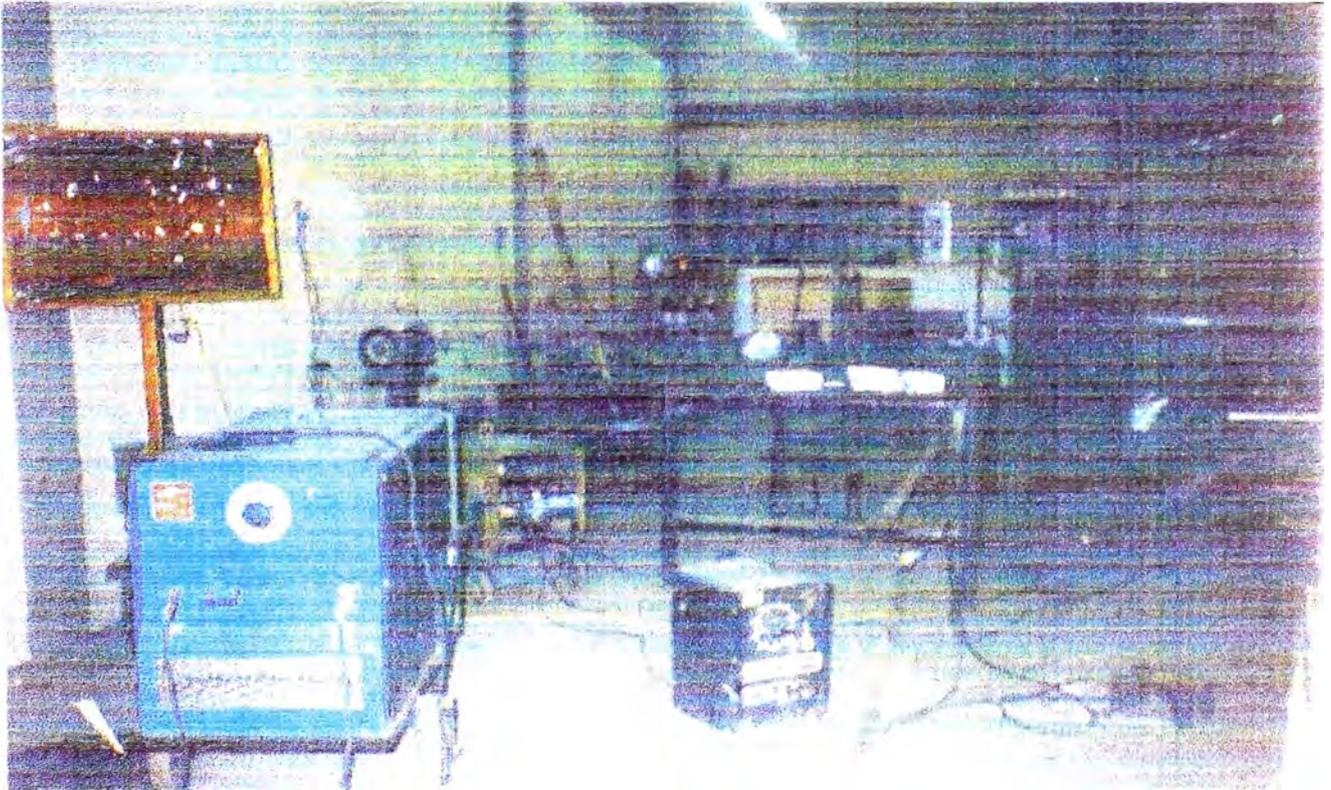


FOTO N° 09
LINEA DE MAQUINAS DE SOLDAR



FOTO N° 10
IMPARTIENDO PRACTICAS DE TORNO
A LOS ALUMNOS DE LA FIME



FOTO N° 11
IMPARTIENDO PRACTICAS DE CEPILLADO
A LOS ALUMNOS DE LA FIME



FOTO N° 12
PRODUCCION EN LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS

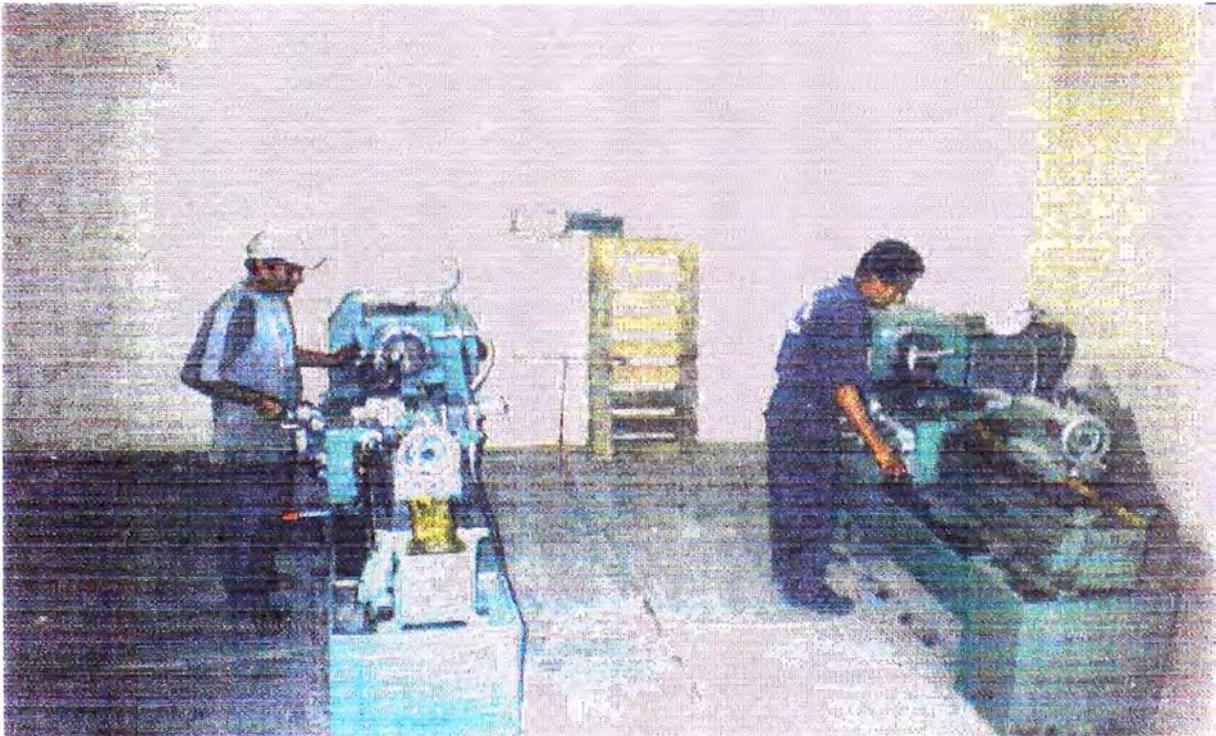


FOTO N° 13
PRODUCCION EN LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS



FOTO N° 14
SOLDANDO Y AMOLANDO
ELEMENTOS SOLDADOS



FOTO N° 15
EL TALLER EN PLENA OPERACIÓN DE SOLDADURA



FOTO N° 16
LINEA DE PRODUCTOS SOLDADOS Y
PINTADOS CON SINCROMATO

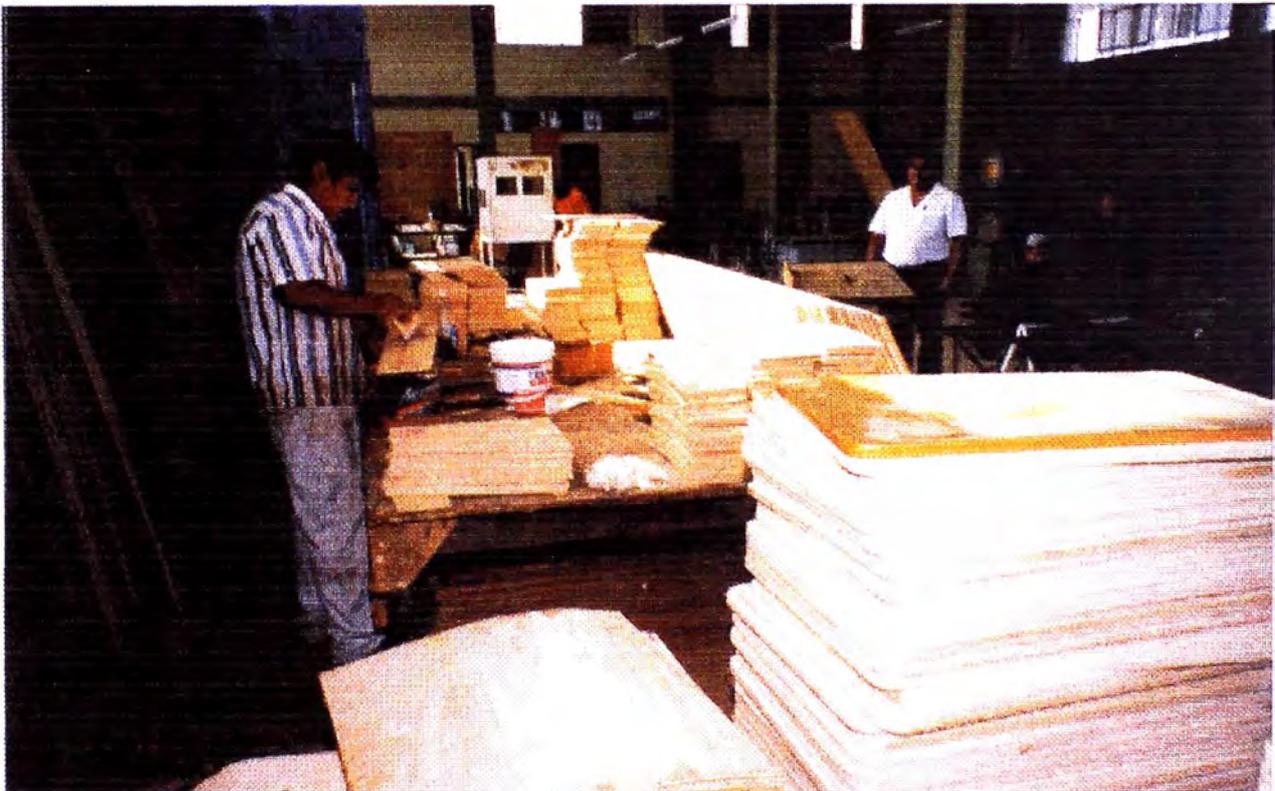


FOTO N° 17
PRODUCIENDO EN CARPINTERIA
PEGANDO TABLEROS Y RESPALDARES

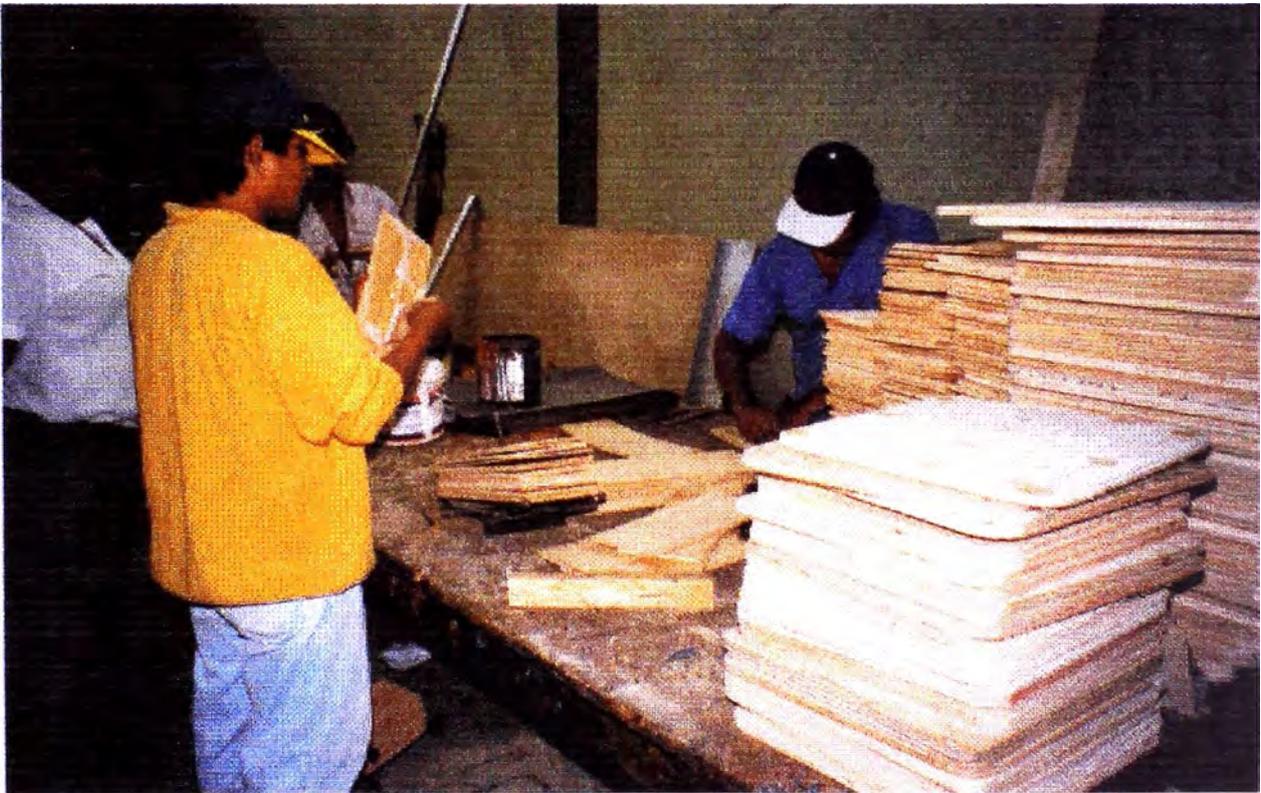


FOTO N° 18
PRODUCIENDO EN CARPINTERIA
ENCOLANDO PARTES DE MUEBLES



FOTO N° 19
UTILIZANDO LA SIERRA DISCO
CONFECCIONADA EN EL TALLER



FOTO N° 20
ATORNILLANDO TABLEROS, ASIENTOS, RESPALDARES
Y PEGANDO FORMICA



FOTO N° 21
PRODUCTOS TERMINADOS
CARPETAS



FOTO N° 22
PRODUCTOS TERMINADOS
TABLEROS DE DIBUJO CON SILLA



FOTO N° 23
PRODUCTOS TERMINADOS
TABLEROS DE DIBUJO CON SILLA



FOTO N° 24
SOLDANDO SOPORTE PARA PIZARRA GIRATORIA

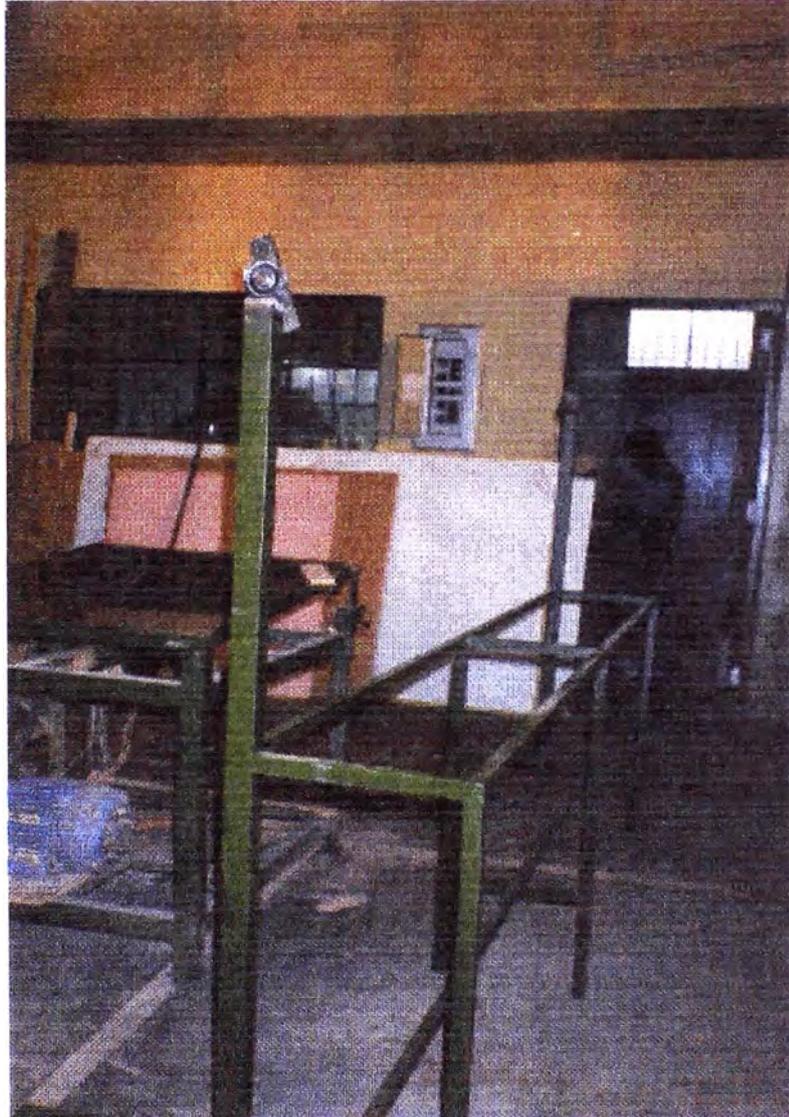


FOTO N° 25
SOPORTE PARA PIZARRA GIRATORIA
MOSTRANDO DETALLE

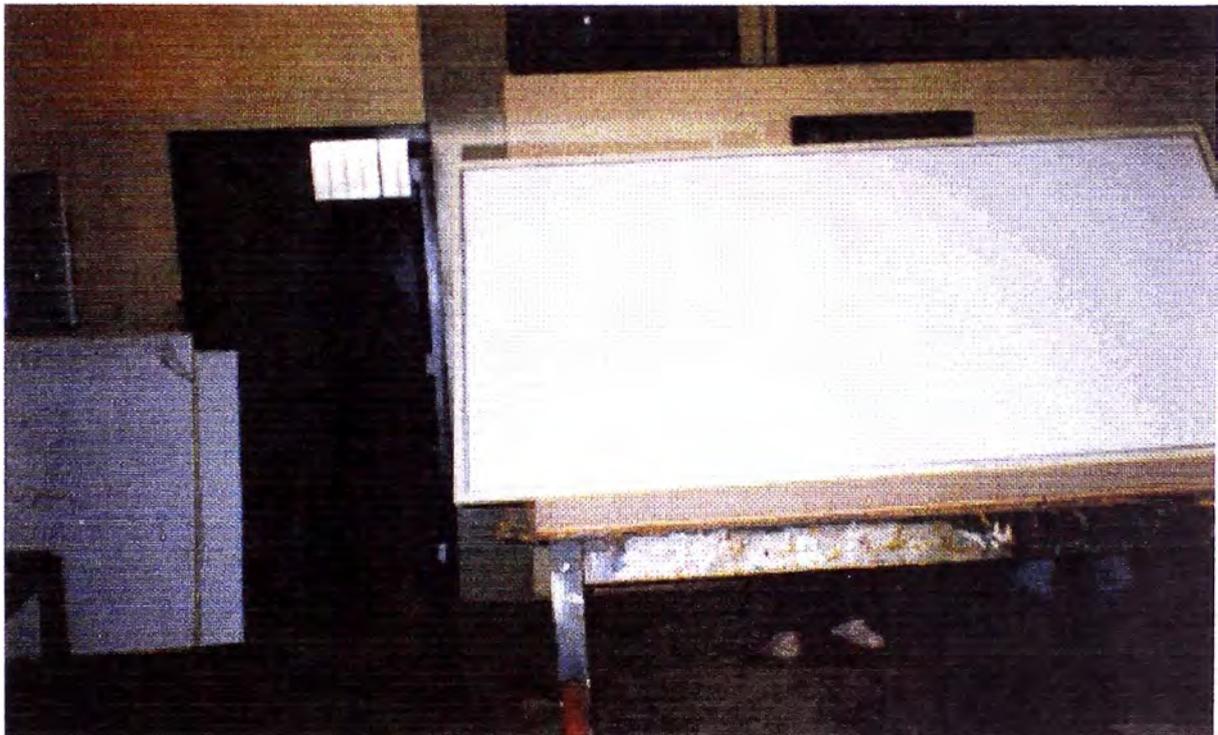


FOTO N° 26
TABLERO DE PIZARRA ACRILICA INSTALADO EN
MARCO METALICO DE TUBO CUADRADO

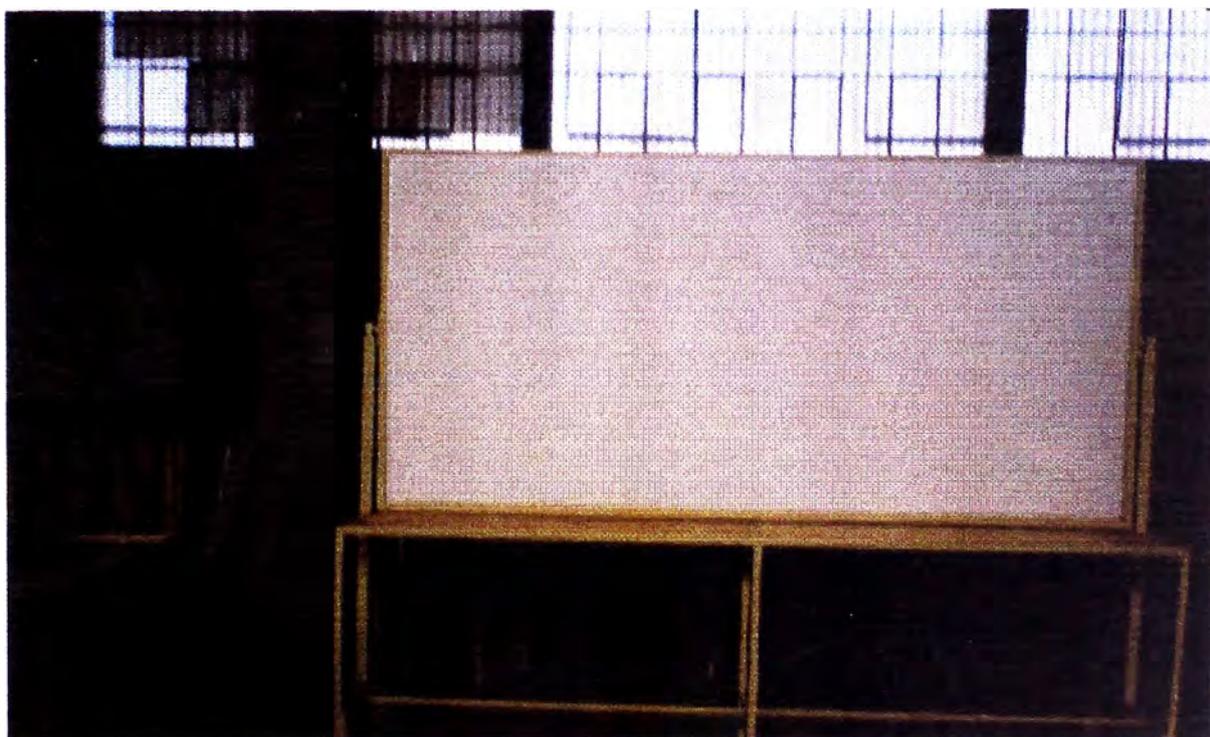


FOTO N° 27
TABLERO INSTALADO EN SOPORTE FIJO

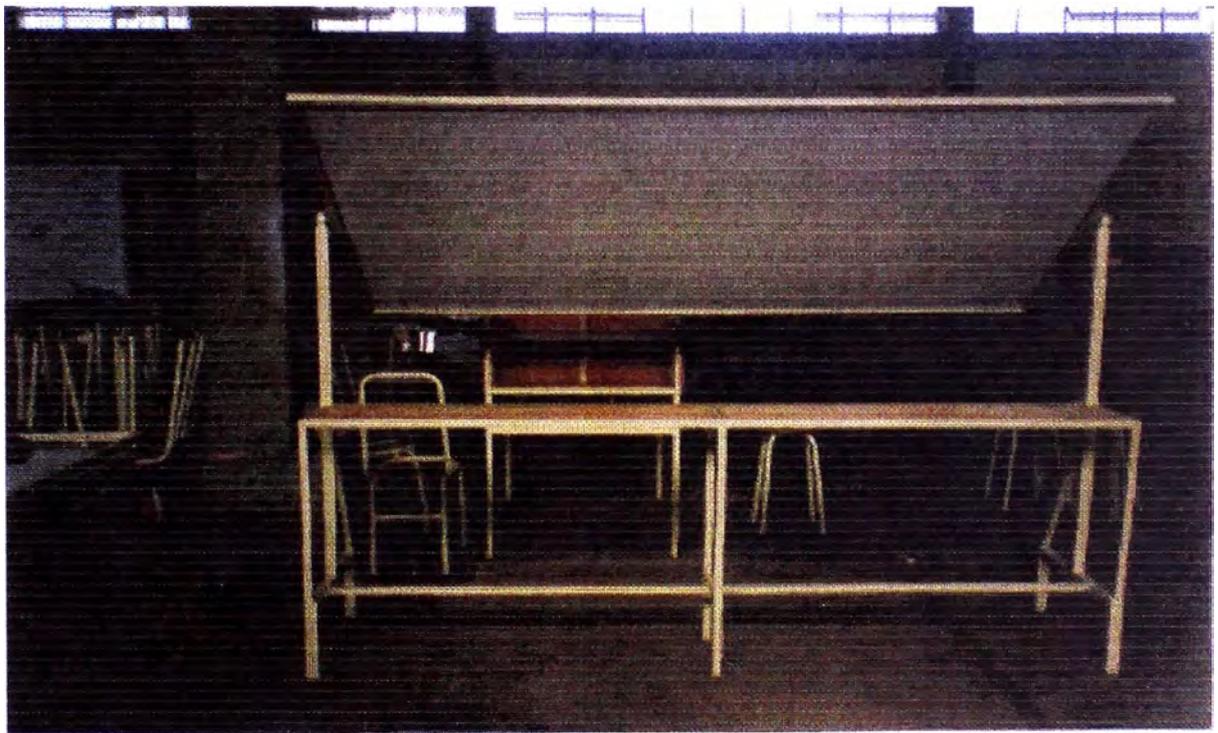


FOTO N° 28
APLICACIÓN DE PIZARRA ACRILICA GIRATORIA