

T
624.017
GOM.

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIAS**

**Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)
Proyecto Tecnológico de Graduación**

T E M A :

“Diseño y Construcción de una Prensa Hidráulica”

PERTENECIENTE A

***Holger Edgar [Gómez Jaramillo
Rafael Luis Piña Vargas
José Dionisio Salguero Pesantes***

1998 - 1999

Guayaquil - Ecuador



**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**



**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)

Proyecto tecnológico de graduación

Tema:

“ DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA PRENSA HIDRAULICA ”

perteneciente a:

Holger Edgar Gómez Jaramillo Rafael Luis Piña Vargas

José Dionisio Salguero Pesantes



1998 - 1999

.....



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Guayaquil - Ecuador

Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)

Proyecto tecnológico de graduación

Tema:

“ DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA PRENSA HIDRAULICA ”

perteneciente a:

Holger Edgar Gómez Jaramillo Rafael Luis Piña Vargas

José Dionisio Salguero Pesantes

promedio final

.....


TNGL. CHARLES FRANCO VITERI
DIRECTOR DEL PROYECTO

TNGL. MIGUEL PISCO LOPEZ
COORDINADOR DEL PROTMEC



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DEDICATORIA:

Dedicamos este trabajo primero a Dios que a más de la vida y la ilusión, nos dió fuerzas para culminar con éxito nuestra Carrera Universitaria.

A nuestros Abuelos, Padres, hermana, (as), (o); y personas queridas que siempre estuvieron con nosotros en todo momento apoyándonos y guiándonos.

AGRADECIMIENTO:

Agradecemos a Dios por habernos guiado y apoyado en la finalización de nuestros estudios.

A nuestros Abuelos, Padres, hermana, (as), (o) y a toda la familia por el constante apoyo, el mismo que nos brindaron en cada momento de nuestra Carrera Universitaria.

*Un agradecimiento muy especial a los Tecnólogos **Edwin Tamayo y Miguel Pisco**, que han prestado todo su apoyo para la elaboración de "Nuestro Proyecto".*

DECLARACION EXPRESA:

" La responsabilidad por los hecho, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis nos corresponden exclusivamente y el Patrimonio Intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de Exámenes y Título Profesionales de la E.S.P.O.L.)

Holger Gómez Jaramillo

Rafael Piña Vargas

José Salguero Pesantes.

INTRODUCCION:

*La realización de este proyecto forma parte del sistema de evaluación de la carrera de " **Tecnología en Mecánica** ", y constituye un requisito indispensable para obtener el título de " **TECNOLOGO EN MECANICA** ", en la referida carrera.*



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

OBJETIVO DEL PROYECTO:

Ante las actividades que se han venido realizando en el PROTMEC, con la creación de un Centro de Capacitación hemos visto la necesidad de Construir y Diseñar una Prensa Hidráulica, para que sirva para la evaluación de los Soldadores en diferentes procesos de Soldadura.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CONTENIDO

UNIDAD # 1

CAPITULO # 1

PRENSA HIDRAULICA

	<i>páginas</i>
<i>1.1 Concepto</i>	<i>1</i>
<i>1.2 Características técnicas</i>	<i>1</i>
<i>1.3 Seguridad en el manejo</i>	<i>1 - 3</i>
<i>1.4 Conclusiones y recomendaciones</i>	<i>3</i>

CAPITULO # 2

APLICACIÓN DE LA PRENSA

<i>2.1 Uso general de la Prensa</i>	<i>4</i>
<i>2.2 Norma utilizada y dimensiones básicas de las probetas.</i>	<i>4</i>

CAPITULO # 3

COMPONENTES DE LA PRENSA

<i>3.1 Sistema Hidráulico</i>	<i>5</i>
<i>3.1.1 Bomba hidráulica</i>	<i>5 - 7</i>
<i>3.1.2 Válvulas hidráulicas</i>	<i>7 - 8</i>
<i>3.1.3 Cilindros hidráulicos</i>	<i>9</i>

3.1.4 Filtros	10 - 11
3.1.5 Depósitos	11 - 12
3.1.6 Mangueras flexibles y conectores	13 - 15
3.2 Sistema eléctrico	
3.2.1 Motor eléctrico	16
3.2.2 Clasificación de motores	16
3.2.3 Capacidades nominales	17
3.2.4 Tipos de motores	17
3.2.5 Acoplamiento	17
3.2.6 Controles eléctricos	18
3.3 Matriz de doblado	
3.3.1 Dimensiones básicas de la matriz	19
3.3.2 Materiales empleados	19

CAPITULO # 4

MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

4.1 Mantenimiento del Sistema Hidráulico	20 - 26
4.2 Como se hace un buen trabajo de mantenimiento (bombas, cilindros filtros, válvulas)	27 - 37
4.3 Mantenimiento de tuberías y conectores	37 - 39
4.4 Reglas de seguridad	39 - 40

4.5 Mantenimiento del Sistema Eléctrico

4.5.1 Localización de fallas en motores eléctricos	41
4.5.2 Localización de fallas en controles eléctricos.	37 - 39

UNIDAD # 2



CAPITULO # 5

ESTIMACION DE COSTOS

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

5.1 Introducción

5.1.1 Contabilidad de costos	44
5.1.2 Glosario	44 - 46
5.2 Costos de materiales para construcción de la estructura.	47 - 48
5.3 Costos de materiales para sistema eléctrico	48
5.4 Costos de materiales para sistema hidráulicos	48 - 49
5.5 Costo totales de materiales para construcción de la prensa	49
5.6 Costos de mano obra	50 - 68
5.7 Costos de máquina / hora	68 - 69
5.8 Costos de energía eléctrica	69 - 70
5.9 Costo total del prototipo	71

CAPITULO # 6

PLANIFICACION DEL PROYECTO

6.1 Cuadro de actividades	.....	72 - 73
6.2 Tabla de planeación	.....	74
6.3 Cuadro de secuencias	.....	75
6.4 Diagrama de Pert / CPM	.....	76
6.5 Horario de actividades	.....	77
6.6 Diagrama de Gantt	.....	78
6.7 Diagrama de Recursos	.....	79

CAPITULO # 7

HOJAS DE PROCESOS

7.1 Hojas de procesos	80
-----------------------	-------	----

UNIDAD # 3

CAPITULO # 8

CALCULOS REALIZADOS

8.1 Cálculo del sistema hidráulico	.....	81
8.2 Cálculo de la deflexión de los ejes de los rodillos	.....	82
8.3 Cálculo de los esfuerzos de cordones de soldadura	.....	83

8.4 Determinación de la deflexión de la vigas	83
UPN	
8.5 Determinación del esfuerzo en las fibras	84
extremas de los pines soportes	
8.6 Cálculo de par de torsión del eje	85 - 86

UNIDAD # 4

CAPITULO # 9

PLANOS DE CONSTRUCCION

9.1 Planos de construcción	87
---	-----------

ANEXOS

UNIDAD # 1

CAPITULO # 1**PRENSA HIDRAULICA**

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

1.1 CONCEPTO:

“ Una Prensa Hidráulica es ante todo un multiplicador de fuerza que permite obtener fácilmente esfuerzos rectilíneos muy importantes, sobre grandes carreras ”.

Está constituida de una base superior y una inferior unidas entre sí por dos columnas. Están equipadas con un cilindro de doble efecto, con bomba hidráulica de desplazamiento variable, impulsada con un motor eléctrico; la velocidad y la presión del ariete o arietes de operación se controlan en forma instantánea y automática, lo cual es muy ventajoso para la realización de cualquier trabajo.

1.2 CARACTERISTICAS TECNICAS:

La Prensa Hidráulica está construida su estructura de ángulos, vigas y planchas de acero al carbono.

Sus dimensiones generales son de 1.5 mts. De alto por 1 m. de ancho, con una separación de 0.3 m entre columnas.

Los componentes constituyen, de un cilindro de doble efecto, una válvula de distribución, bomba de engranajes de 2 G.P.M., un reservorio, un motor eléctrico de 3 HP, y demás accesorios que se necesiten.

Una matriz de doblado (hembra y macho), con una base de tipo de rodillo para efectuar el doblado de las probetas Soldadas.

1.3 SEGURIDADES EN EL MANEJO:

Es muy importante tener en cuenta la seguridad al manejar este tipo de máquina, así como todo tipo de máquina, ya sea esta que realice algún tipo de trabajo en común.

En nuestro caso, tenemos nuestra prensa hidráulica las consideraciones importantes antes de empezar a operar el equipo las citamos a continuación:

1. Al momento de comenzar a arrancar el motor, verificar que la palanca del breaker este levantada para que pueda energizar el sistema .
- 2. Que las uniones o acoples que componen el sistema estén bien conectados.
3. Que el sitio de trabajo este despejado de cualquier obstaculo que impida su buen funcionamiento.
- 4. Verificar que el piso no este deramado aceite, causado por fugas en el sistema hidráulico, pueda causar un resbalón y un accidente posterior.
5. Que las conexiones eléctricas que van al motor estén bien distribuidos para que no haya posibles cortes o fundida de motor.
6. Regular y centrar la matriz hembra conforme al espesor de la probeta que se dobla con respecto a la matriz macho.
7. Prender el motor eléctrico y dejar un tiempo para que el sistema hidráulico se estabilize; es decir, que el aceite recorra todo el sistema bombeado por la bomba para luego comenzar a accionar el pistón hidráulico y doblar.
8. Verificar que las guardas respectivas estén bien ubicadas y aseguradas.
- 9. Verificar que el nivel de aceite sea correcto.
- 10. Regular bien la mesa a la distancia a la que se quiere hacer recorrer el vástago del pistón.
11. Dar una precarga de aceite de la válvula direccional al pistón para que no dañe los componentes internos del mismo.
- 12. Verificar que las mangueras no tengan fugas, porque puede perder perder presión el sistema.

13. *Tener bien en cuenta la presión de trabajo del sistema hidráulico a la salida de la bomba, ya que es la presión con la cual va a funcionar el actuador hidráulico.*
14. *Hacer una prueba, doblando una probeta de prueba para verificar si la presión y la velocidad de recorrido del pistón sea la adecuada.*
15. *Operar el sistema con gafas de seguridad en caso de que salte alguna partícula al momento de doblar y con el equipo de trabajo adecuado (mandil).*

1.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El funcionamiento típico de esta máquina es hidráulico, y hay que tener mucho cuidado al momento de poner a funcionar la máquina, ya que la fuerza que es capaz de transmitir esta máquina del motor eléctrico, es multiplicada por la bomba hidráulica. Por ello antes de poner a funcionar el equipo hay que hacerlo con mucho cuidado y tomando las consideraciones de seguridad citadas anteriormente.

Una consideración muy importante es que el alineamiento de la matriz macho con respecto a la matriz hembra, verificando el punto o la señal de centrado que se encuentran descritas en la prensa.

Siempre hay que tener en cuenta de manejar este equipo con gafas de seguridad, para prevenir un accidente grave, ya sea por fugas de aceite en el sistema o porque en el momento de la prueba de doblado pueda saltar la probeta que se está doblando.

Tener muy en cuenta de que tenga las guardas respectivas las partes móviles del equipo para no causar accidentes graves que lamentar.

CAPITULO # 2

APLICACIÓN DE PRENSA

2.1 USO GENERAL DE LA PRENSA:

La utilización de la prensa va a ser única y exclusivamente para la toma de evaluaciones o exámenes prácticos en cuanto al doblado de probetas en el Area de Soldadura. Pero también puede ser usada si se lo requiere en lo que es el Mantenimiento general, es decir: cambio de rodamientos, enderezadas de ejes, etc..

2.2 NORMA UTILIZADA Y DIMENSIONES BASICAS DE LAS PROBETAS:

El tipo de probeta que va hacer doblada son de acero al carbono cuyas medidas estándares de fabricación están bajo la norma ASTM (THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS), en lo que se refiere a " Plancha y Tubería".

La norma ASTM (THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS), recomienda que las medidas estándar utilizada para la evaluación de Uniones Soldadas son las siguientes: (ver anexo Medidas Estándares de probetas).

CAPITULO # 3

COMPONENTES DE LA PRENSA

3.1 SISTEMA HIDRAULICO:

Un sistema hidráulico se compone básicamente de dos elementos.

1. LA BOMBA que impulsa el aceite.
2. EL CILINDRO que transforma la fuerza hidráulica en trabajo.

En efecto la bomba que convierte la fuerza mecánica en potencia hidráulica, mientras que el cilindro convierte la potencia hidráulica devuelta a fuerza mecánica para efectuar el trabajo.

Pero si queremos que el sistema trabaje de un modo continuo, tenemos que incorporar otros elementos los cuales se van a desglosar más adelante.

3.1.1 BOMBA HIDRÁULICA:

Toda bomba produce un flujo o corriente de líquido. Entrega un caudal.

3.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS BOMBAS:

Tenemos dos tipos de bombas que son:

1. DESPLAZAMIENTO POSITIVO y,
2. DESPLAZAMIENTO NO POSITIVO

*Las bombas empleadas hoy en día en los sistemas hidráulicos, no solamente producen un caudal de líquido, sino que también son capaces de sostenerlo contra la resistencia opuesta a su circulación. Por eso se llaman de **desplazamiento positivo**.*

Las bombas de **desplazamiento no positivo** en cambio solo trasladan el líquido de un sitio a otro.

3.1.3 TIPO DE BOMBAS HIDRAULICAS:

Casi todas las bombas empleadas hoy son de tres tipos básicos:

- Bombas de engranajes.
- Bombas de paletas.
- Bombas de pistones.

“ El tipo de bomba que utilizamos en nuestro Proyecto en una **Bomba de Engranajes** ”

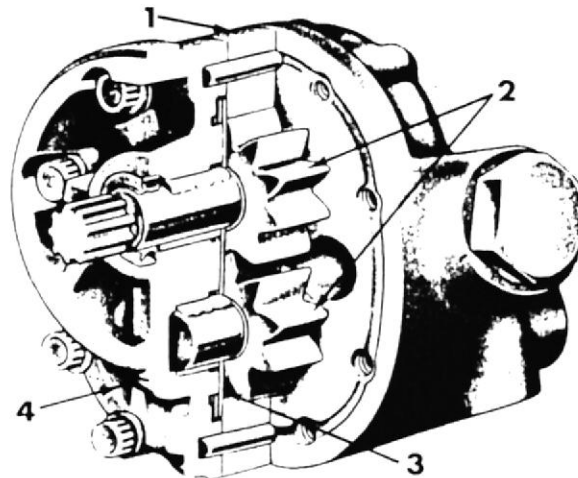
3.1.3.1 BOMBAS DE ENGRANAJES:

Estas son el “caballo de batalla” de los sistemas hidráulicos. Se utilizan mucho porque son sencillas y económicas.

Esta compuesta por dos engranajes herméticamente acoplados dentro de una caja. El eje de accionamiento hace girar uno de los engranajes que, a su vez, obliga a girar al otro. La hermeticidad del conjunto se consigue por medio de casquillos, superficies mecanizadas con alta precisión y placas de fricción.



INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



F 3038

1 — Cuerpo de la bomba
2 — Engranajes

3 — Placa de fricción
4 — Caja delantera con bujes

Fig. 5 — Bomba de engranajes externos

3.1.3.1.a PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO:

“ Es muy simple el aceite atrapado entre los dientes de los engranajes y las paredes de la caja, es llevado hacia la boca de salida. Los dientes opuestos que van engranando en el centro de la caja hacen un cierre hermético que impide que el aceite retroceda. El aceite es empujado hacia la boca de salida y obliga a circular por el sistema hidráulico.”

3.1.2 VALVULAS HIDRAULICAS

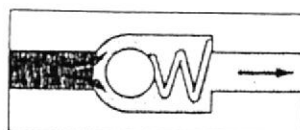
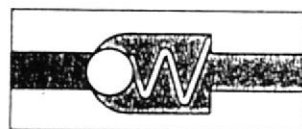
Los sistemas hidráulicos se gobiernan mediante válvulas. Por medio de ellas se regula la presión, se distribuye el aceite y se regula su caudal a través de los circuitos hidráulicos.

3.1.2.1 CLASIFICACIÓN

Se clasifican en tres grupos principales que son:

3.1.2.1.a Válvula reguladora de presión

Se emplean para limitar o reducir la presión dentro del sistema, para descargar la bomba o para fijar la presión de entrada del aceite a un determinado circuito. Son válvulas reguladoras de presión, las válvulas de alivio, válvulas reductoras, válvulas repartidoras secuenciales y las válvulas de descarga.

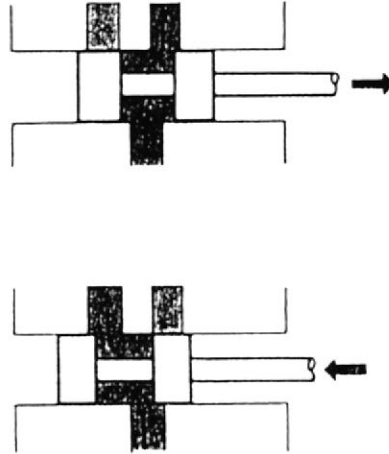


F 3068

REGULACION DE LA PRESION

3.1.2.1.b Válvulas distribuidoras

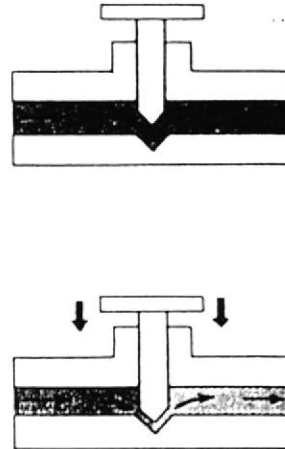
Controlan el sentido del flujo del aceite por el sistema hidráulico. A este tipo de válvulas pertenecen las válvulas de retención, válvulas de carrete, vlv rotativas, válvula de vástago controladas por piloto y válvula electrohidrulicas.



DISTRIBUCION DE CAUDAL

3.1.2.1.c. Valvulas reguladoras de caudal

Se emplean para el volumen/minuto del aceite, bien sea por estrangulamiento o bien sea por derivación. A este tipo de válvula pertenecen las reguladoras de caudal, compensadoras y no compensadoras de caudal, y las válvulas repartidoras de caudal.



REGULACION DE CAUDAL

3.1.3. CILINDROS HIDRÁULICOS.

“Es el órgano que realiza el trabajo en el sistema hidráulico, vuelve a transformar la fuerza hidráulica en fuerza mecánica. Los cilindros son los brazos de los circuitos hidráulicos”.

3.1.3.1 TIPOS DE CILINDROS:

Existen dos tipos principales de cilindros:

- Cilindros de pistón
- Cilindros de paletas

El tipo de cilindro que utilizamos en nuestro Proyecto es el de Pistón de doble efecto.

3.1.3.1.a CILINDROS DE PISTÓN.

Estos pueden ser de dos tipos: de acción simple y acción doble.

“En nuestro caso vamos a utilizar un cilindro de doble acción.”

Este es capaz de actuar con fuerza en ambos sentidos. el aceite a presión entra alternativamente por un extremo u otro del cilindro, según esté retraído o extendido, actuando con fuerza en ambos sentidos. Estos pistones suelen llevar juntas, segmentos y retenes para evitar las fugas de aceite.

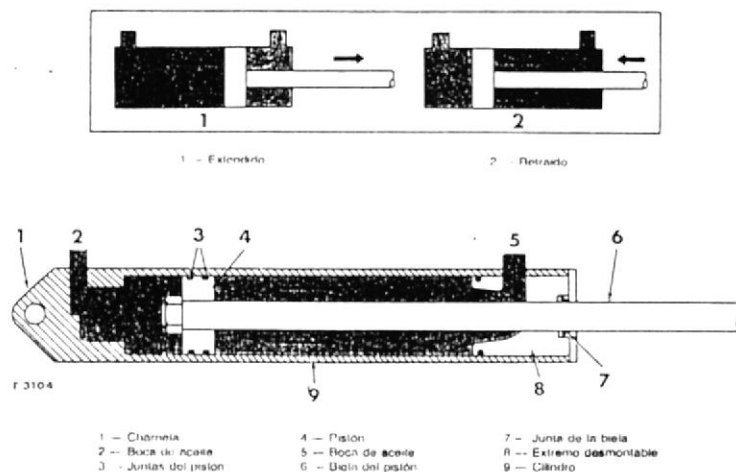


Fig. 5 - Cilindro de doble acción. tipo

3.1.4 FILTROS DE ACEITE

El filtro está destinado a retener los agentes contaminantes que se encuentren en un fluido hidráulico, que atravieza al sistema.

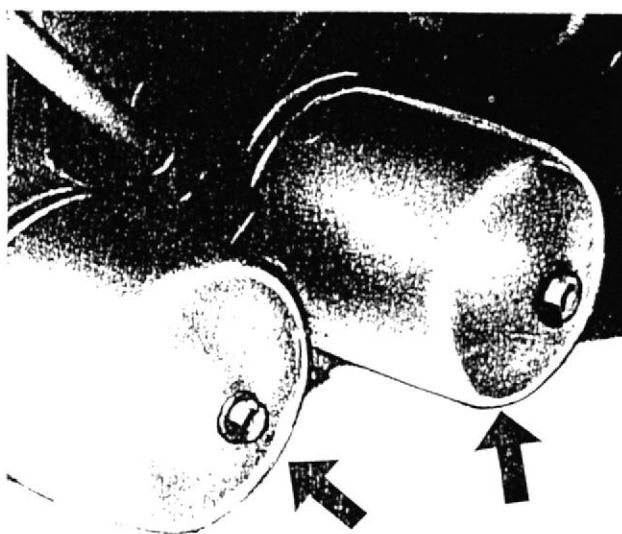
3.1.4.1 TIPOS DE FILTROS

Existen dos tipos de filtros que son:

- *Filtros de superficie*
- • *Filtros de profundidad*

3.1.4.1.a FILTROS DE SUPERFICIE.

Retienen sobre la misma toda la suciedad y las partículas de un diámetro mayor que sus poros . algunas partículas pasaràn e iràn a caer al fondo del depòsito de aceite, pero otras se iràn quedando atascadas en los poros y acabarán por obstruir el elemento filtrante, obligando a cambiarlo.



X7607

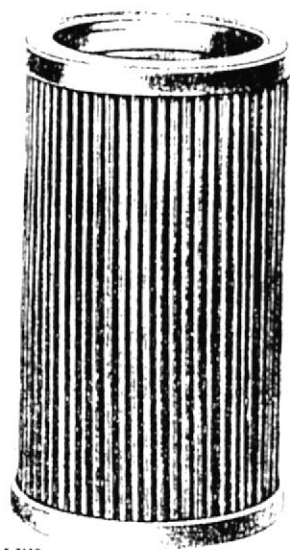
Fig. 2 — Filtro para el aceite de la caja de cambios y sistema hidráulico de un tractor

3.1.4.1.b. FILTROS DE PROFUNDIDA.

Se diferencian de los filtros de superficie en que hacen pasar el aceite por un gran volumen y en todas las direcciones, antes de que lleguen al sistema hidráulico. La acción de filtrado en profunda puede tener lugar por absorción o por adsorción.

En el filtrado por absorción la suciedad es retenida como el agua que retiene una esponja. el aceite atraviesa una masa de materiales poroso, que pueden ser desperdicios de algodón, pulpa de madera, madejas de lana quedando la suciedad atrapada en el interior de la masa porosa.

Los filtros que adsorben las impurezas, actúan como los filtros por absorción, pero han sido tratados químicamente para que fijen los contaminantes del aceite. Estos filtros se hacen con carbón vegetal, con papel tratado químicamente o con arcilla grasa.



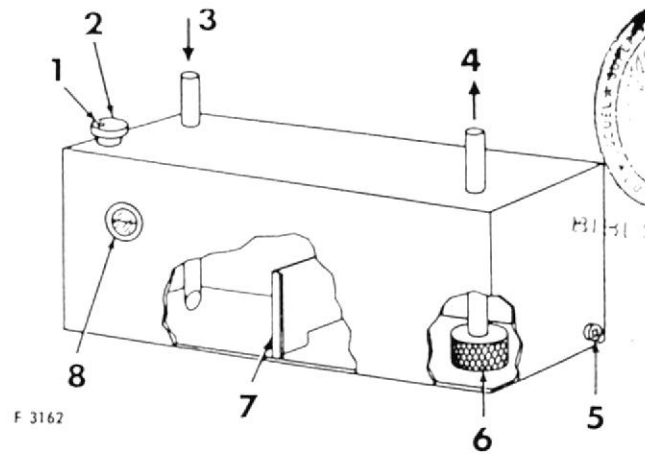
F. 3150

Fig. 8 — Filtro de malla de alambre



3.1.5 DEPOSITOS.

Todo sistema hidráulico debe tener un depósito. No solamente sirve este para almacenar el aceite, sino que también ayuda a limpiarlo de impurezas, a que se desprenda el aire y a que se enfríe.



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 — Orificio de respiración | 6 — Filtro de malla de la boca de aspiración |
| 2 — Tapón de llenado | 7 — Pantalla de separación |
| 3 — Tubería de retorno | 8 — Indicador de nivel de aceite |
| 4 — Salida de la bomba | |
| 5 — Tapón de vaciado | |

Fig. 1 — Depósito

3.1.5.1 CAPACIDAD DE LOS DEPÓSITOS:

El depósito debe ser compacto, pero su capacidad debe ser suficiente para que satisfaga los siguientes requisitos.

- ✧ *Para contener todo el aceite que retorna por gravedad.*
- ✧ *Para disipar el exceso de calor que se produce durante el funcionamiento normal del sistema.*
- ✧ *Para mantener el nivel del aceite por encima de la boca de aspiración.*
- ✧ *Para que se sedimente la materia extraña y se desprenda el aire que pueda llevar el aceite en suspensión.*

3.1.5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPÓSITOS:

EL TAPÓN de la boca de llenado debe hacer un cierre hermético. Pero debe llevar un orificio de respiración. Debe tener un INDICADOR DE NIVEL este permite comprobar el nivel sin abrir el depósito. La PANTALLA de separación sirve para evitar que se mezcle directamente el aceite que retorna al depósito, con el aceite que aspira la bomba.

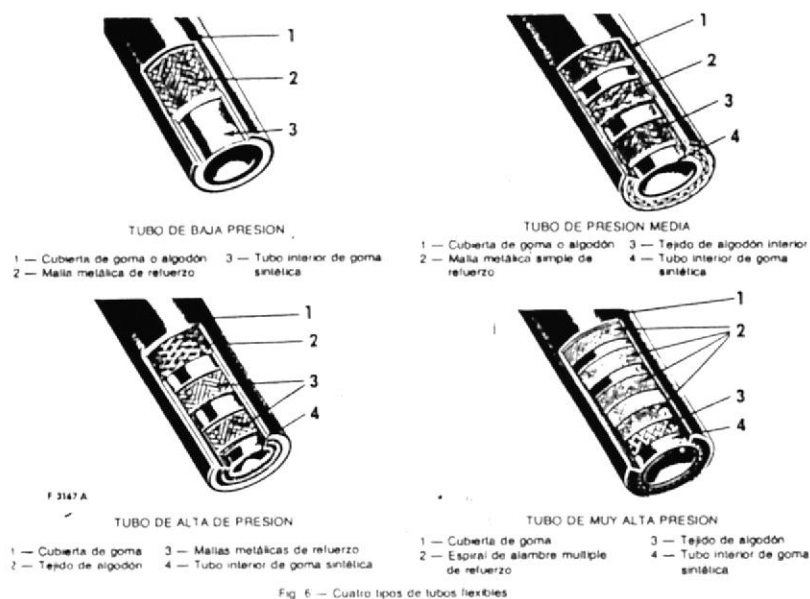
3.1.6 MANGUERAS FLEXIBLES Y CONECTORES.

3.1.6.1 MANGUERAS FLEXIBLES.

Los tubos flexibles son los mejores para unir los distintos componentes del sistema hidráulico. Además de poderse doblar absorben las vibraciones y las "puntas" de presión y son fáciles de instalar.

Se clasifican de acuerdo con la presión que son capaces de resistir. Existen cuatro tipos que son:

1. Tubos de baja presión
2. Tubos de presión media
3. Tubos de alta presión
4. Tubos de muy alta presión



3.6.1.2 FORMA DE SELECCIONAR LOS TUBOS FLEXIBLES

Para seleccionar un tubo flexible hay que saber lo siguiente:

1. El caudal del sistema hidráulico en trabajo, para conocer el calibre del tubo que se necesita.
2. La presión y la temperatura a que trabaja el sistema hidráulico, para determinar el tipo de tubo flexible que se necesita.

- Un tubo de sección insuficiente estrangula el paso del aceite, lo recalienta y causa pérdidas de presión.
- Un tubo de sección excesiva puede resultar demasiado débil para la presión a que trabaja el sistema

3.6.1.3 INSTALACION DE LOS TUBOS FLEXIBLES

En la instalación de tubos flexibles hay que tener en cuenta seis normas básicas:

1. **No dejar los tubos tirantes**, instálense siempre con un poco de holgura. Los tubos tensados se debilitan por efecto de la presión.
2. **Evítense los bucles**, mediante el empleo de las conectores de empalme en ángulo se puede reducir la longitud de los tubos, se evitan los bucles y se consigue una instalación más limpia.
3. **Evítense toda torsión**, los tubos se debilitan y los racores se aflojan durante el funcionamiento. Déjese suficiente longitud del tubo libre donde haga falta. Apriétese el racor sobre el tubo y no el tubo sobre el racor.
4. **Evítense las rozaduras**, fíjese el tubo mediante abrazaderas para que no pueda rozar por el movimiento de las piezas. Si no basta con esto, protéjase con una pantalla.
5. **Evítense el calor**, manténgase los tubos alejados del colector de escape y otras superficies calientes. Si el tubo no se puede alejar de estas zonas, protéjase con una pantalla.
6. **Evítense las angulaciones agudas**, el ángulo mínimo que puede formar el tubo depende de su fabricación, sección y presión a que trabaja. El fabricante suele indicar el ángulo mínimo admisible.

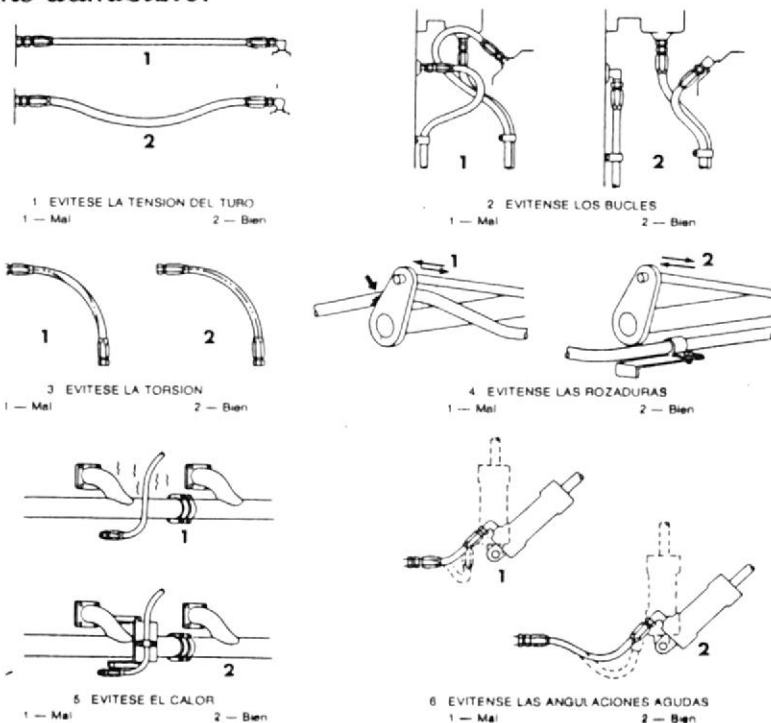


Fig. 8 - Instalación de tubos

3.6.2 CONECTORES PARA TUBOS.

Los conectores para tubos o mangueras son de dos tipos:

- Racores, que forman parte del tubo
- Adaptadores, que son una pieza separada que se utiliza para conectar el tubo flexible a otras bocas.

Los racores para manguera o tubo flexible logran hacer un cierre hermético. Se emplean tanto racores rectos como en ángulo. Los racores en ángulo deben emplearse únicamente para llegar a puntos que tengan difícil acceso a para modificar la instalación del tubo flexible.

Los racores para tubo flexible pueden ser permanentes o recambiables. Los racores permanentes se desechan juntamente con el tubo flexible. Al que van fijos por un pliegue o remachados. Los racores recambiables, se atornillan o se fijan mediante abrazaderas al extremo del tubo flexible

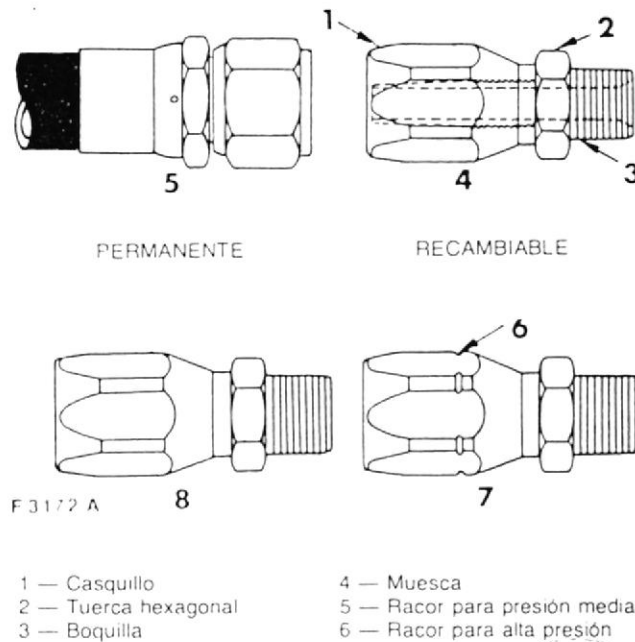


Fig. 12 — Racores para manguera

3.2 SISTEMA ELÈCTRICO

3.2.1 MOTOR ELÈCTRICO

La aplicaci3n de los motores elèctricos requiere del ingeniero de planta el sentido com3n para igualar los requisitos de carga con las caracteristicas del motor.

Los tipos de motor, estilos, tama1os, montajes y carcasas varian grandemente, de modo que el primer paso para utilizar correctamente los motores elèctricos es conocer tanto los motores como la terminologia que la industria de los motores emplea para describirlos

El motor de corriente alterna usa la energa elèctrica para obtener energa mecànica. O sea para impulsar los motores de ca se usa corriente alterna, como la mayor parte de la potencia comercial es alterna, estos motores son mäs fàciles de usar.

3.2.2 CLASIFICACI3N DE LOS MOTORES

Estos motores se clasifican por tama1o, aplicaci3n, tipo elèctrico, letra de dise1o, protecci3n contra el medio ambiente, y m3todos de enfriamiento. Estàn clasificados, para condiciones normales y especiales del medio ambiente y operaci3n, por rendimiento y configuraci3n mecànica; voltaje y frecuencia, kva de rotor bloqueado, factor de servicio, caballo de potencia, velocidad, par de torsi3n, corriente de rotor bloqueado, rendimiento, elevaci3n de temperatura, ciclo de servicio y tama1o de carcasa.

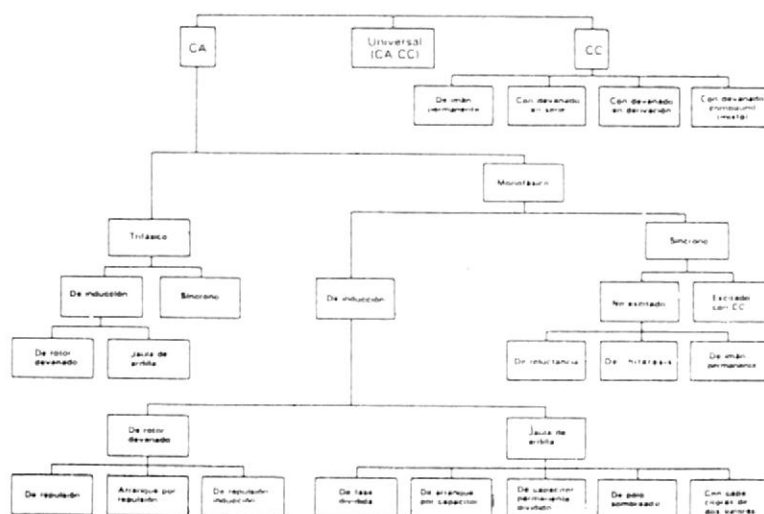


Figura 4-1 Familia de motores elèctricos para los ingenieros de plantas

3.2.3 CAPACIDADES NOMINALES DE MOTORES.

La capacidad nominal de un motor consiste en la salida de esa maquina junto con otras características asignadas a ella por el fabricante. Estas características incluyen la velocidad, voltaje, corriente y factor de servicio pero no están limitadas a esto.

Los voltajes normales para motores de ca monofásicos de 60HZ, son 115 y 230 V. los motores de ca trifásicos de 60 HZ tienen voltajes normales de 115(15hp y menores), 230, 460, 575, 2300, 4000, 4600 y 6600V.

El factor de servicio es un multiplicador indicativo de qué porcentaje más alto del caballaje marcado en la placa puede acomodarse continuamente al voltaje y frecuencia nominales sin sobrecalentamiento dañino.

3.2.4 TIPO DE MOTOR.

El tipo de motor más adecuado para una aplicación particular es un asunto mayor debido a la amplia variedad de tipos disponibles de motor.

Las tablas 4-6, 4-7 (ver anexos de selección de motor eléctrico) proporcionan algunos lineamientos guía; el primero por las características del motor; el segundo por su aplicación.

3.2.5 ACOPLAMIENTO.

Si la velocidad del motor coincide con la velocidad del eje de entrada, puede usarse un acoplamiento mecánico simple. Pero si gira a velocidad diferente de la recomendada o calculada para el equipo se necesita un impulsor con conversión de velocidad. Esto incluye poleas y bandas, engranajes, o cadenas y piñón.

3.2.7 CONTROLES ELÈCTRICOS.

El control de un motor de ca incluye el arranque y el paro del motor, la relación de la velocidad del motor, par de torsión, caballos de potencia y otras características así como la protección del personal y el equipo.

Los controladores simples de motor se llaman arrancadores; los sistemas más complejos se denominan dispositivos de accionamiento. Cada uno ha sido diseñado para cubrir una amplia gama de los tipos y tamaños disponibles de los motores de ca y para cumplir con las características variables de aplicaciones específicas de los motores.

Arranque con fracción de caballo de potencia. El tipo más simple de interruptor manual de arranque es el interruptor de lengüeta de uno o dos polos para potencia fraccionaria consiste en un mecanismo de disparo encendido-apagado. Este método se aplica generalmente a motores monofásicos con capacidades hasta un máximo de 1hp 120 o 240V, cuando solo se requiere arranque y paro con poca frecuencia.

Parte del proceso para seleccionar el equipo de los motores incluye proporcionar protección al controlador, a todo el equipo conectado y al personal si surgen condiciones de operación anormales. Las técnicas de protección pueden emplear blindaje físico del controlador respecto del medio ambiente y/o manipulación indebida, o dispositivos que detectan la presencia de condiciones anormales.

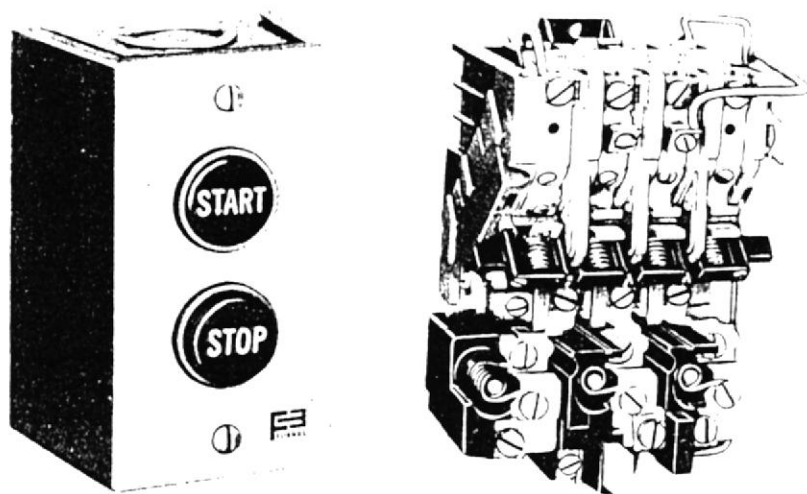


Figura 4-35 Controladores de motor típicos. (Furnas Electric Co.)

3.3 MATRIZ DE DOBLADO

3.3.1 DIMENSIONES BASICAS DE LA MATRIZ

Las dimensiones básicas para la construcción de la matriz a utilizar para el doblado de probetas de soldadura, fue tomado del Código ASME # IX. (The American Society of Mechanical Engineers). Ver anexos de Dimensiones básicas, y plano de construcción

3.3.2 MATERIALES EMPLEADOS EN MATRIZ (HEMBRA - MACHO)

Los materiales empleados son:

- *Aceros de bajo carbono SAE - 1010 (A36)*
- *Acero ASSAB - 705*
- *Acero ASSAB 760*



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CAPITULO # 4

MANTENIMIENTO Y CONSERVACION.

4.1 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA HIDRAULICO.

Los sistemas hidráulicos requieren poco trabajo de mantenimiento y conservación, porque el líquido los lubrica y los protege contra las sobrecargas. Ahora bien, al igual que cualquier otro mecanismo, se le tiene que hacer trabajar correctamente. Cualquier sistema hidráulico se puede averiar por hacerlo bajar a una velocidad excesiva, por dejar que se caliente demasiado, por dejar subir la presión en exceso o por dejar que el líquido se contamine.

El buen mantenimiento y conservación del sistema hidráulico evita muchas averías. Ateniéndose a un programa de cuidados periódicos se evitan muchos problemas y se previenen otros especiales. Se pueden corregir así pequeños problemas, antes de que sean la causa de grandes averías.

Causas principales de averías:

- 1. Falta de aceite en el depósito.*
- 2. Filtros obstruidos o sucios.*
- 3. Tuberías de aspiración flojas.*
- 4. Empleo de aceites inadecuados.*

Todas estas causas se pueden evitar conociendo el sistema y cuidándolo como requiere. Vamos a examinar algunos de los trabajos de conservación necesario para el buen funcionamiento del sistema hidráulico.

4.1.2 MANTENIMIENTO GENERAL DEL SISTEMA.

En todo trabajo sobre un sistema hidráulico tiene una importancia de primer orden la limpieza. "Eliminar cuidadosamente todo vestigio de suciedad que pueda contaminar el sistema". Las pequeñas partículas metálicas o de otros cuerpos extraños pueden rayar las válvulas, agarrotar las bombas, obstruir los orificios y ser así la causa de gravoso trabajos de reparación.

¿Qué se puede hacer para conservar el sistema hidráulico limpio?. Lo siguiente:

- *Conservar el aceite limpio.*
- *Conservar el sistema hidráulico limpio.*
- *Mantener limpia la zona de trabajo.*
- *Extremar los cuidados al cambiar el aceite o rellenar.*

Veamos ahora en detalle la manera de cumplir estos requisitos.

Hágase todo lo posible por conservar el aceite limpio el primer momento. Elijase un sitio limpio para guardarlo. Cuando se saque aceite del bidón, empléense únicamente recipientes limpios con tapa para llevarlo hasta la máquina. Emplear un embudo limpio con filtro de malla fina para llenar el depósito de la máquina.

A los operadores de la máquina hay que hacerles las necesarias advertencias para que eviten por todos los medios a su alcance que el aceite se pueda ensuciar durante el trabajo con la máquina.

4.1.3 CONSERVAR EL SISTEMA HIDRAULICO LIMPIO.

Cambiar periódicamente el aceite y los filtros del sistema hidráulico. Limpiar cuidadosamente la zona que rodea la boca de llenado o la sonda de nivel antes de quitar el tapón o sacar la sonda. Limpiar con chorro de vapor o disolvente la zona de la máquina de la que se tenga que desmontar algún componente del sistema hidráulico.

“Cuando se limpie una máquina con chorro de vapor o con agua, se taparán todas las bocas de llenado y orificios de respiración para que no pueda entrar agua por ellos”.

Las tuberías del sistema hidráulico desconectadas se deben cerrar con tapones de plástico, lo mismo que las bocas que quedan abiertas.

Todo componente que se desmonte se debe limpiar con un disolvente adecuado y guardar después en una bolsa de plástico o en una caja limpia hasta el momento de volverlo a instalar.

Al limpiar cualquier pieza hidráulica se tiene que extremar el cuidado para no dañar las superficies labradas a máquina con alta precisión. Emplear disolventes o productos químicos únicamente para la limpieza de piezas metálicas. Evitar que estos disolventes mojen las juntas o retenes.

Sacar bien las piezas después de limpias empleando aire comprimido. Protegerlas contra la oxidación aplicándose una capa de aceite antioxidante inmediatamente después de secarlas.

4.1.4 MANTENER LIMPIA LA ZONA DE TRABAJO.

Para trabajar en sistemas hidráulicos es absolutamente indispensable disponer de un banco de trabajo limpio.

Para eliminar el polvo, la suciedad y las pequeñas partículas de metal de la zona de trabajo, es muy conveniente servirse de un aspirador de tipo industrial.

Cerciorarse del buen estado de las herramientas que se van a emplear. Deben estar perfectamente limpias. Emplear únicamente martillos de cabeza de plástico, cuero o bronce para evitar el peligro de que se desprendan partículas metálicas que penetren en los componentes.

4.1.5 EXTREMAR CUIDADOS AL CAMBIAR EL ACEITE O RELLENAR.

Al comprobar el nivel del aceite o al rellenar el depósito, es indispensable limpiar la zona alrededor de la sonda o la boca de llenado, antes de sacar la sonda o quitar el tapón.

Antes de añadir aceite hay que cerciorarse de que el que contiene el depósito todavía está limpio. Si este no es el caso, se tiene que vaciar todo el aceite para rellenarlo con aceite de las características recomendadas.

Sin embargo, siempre que el aceite vaciado del sistema contenga cieno, sedimento, o residuos gomosos, se tendrá que lavar todo el sistema hidráulico antes de rellenarlo con aceite nuevo.

4.1.6 IMPORTANCIA DEL CAMBIO DE ACEITE.

Ningún sistema hidráulico que no esté limpio puede funcionar satisfactoriamente.



A pesar de todas las precauciones que se tomen durante el funcionamiento, no se puede evitar la contaminación del líquido del sistema hidráulico. Los buenos aceites hidráulicos mantienen estos contaminantes en suspensión y permiten así que los filtros lo separen del líquido al atravesarlo. Todo el aceite hidráulico de calidad lleva aditivos que impiden que los contaminantes dañen u obstruya el sistema.

Por todo ello es preciso cambiar el aceite con la frecuencia recomendada en cada caso.

Los filtros del sistema solamente pueden retener una cantidad limitada de partículas de suciedad y otros contaminantes que pueda llevar el aceite. Cuando se agota la capacidad del filtro, éste deja de actuar.

Poco antes de alcanzar este punto se tiene que limpiar el filtro o cambiar el elemento filtrante para que pueda seguir actuando con eficacia.

4.1.7 VACIADO DEL SISTEMA.

El vaciado periódico de todo el sistema hidráulico es muy importante. Es la única manera efectiva de eliminar todos los contaminantes, el líquido oxidado y otras sustancias nocivas acumuladas dentro del sistema hidráulico.

La frecuencia con que se debe vaciar y rellenar el sistema hidráulico depende de circunstancias tales como la temperatura de funcionamiento y la dureza de las condiciones de trabajo. Por ellos es necesario atenerse a los intervalos recomendados por el fabricante de la máquina para efectuar cambios del aceite del sistema hidráulico. En el manual de instrucciones para el operador se indica cómo y cuando se debe cambiar el aceite en distintas circunstancias.

4.1.8 LAVADO DEL SISTEMA HIDRAULICO.

La naturaleza y la cantidad de sedimento acumulado en el aceite de un determinado sistema hidráulico, varían mucho de unos a otros. Van desde sustancias pegajosas, hasta residuos sólidos capaces de obstruir por completo pequeñas canalizaciones.

Cambiando se tenga el aceite con la frecuencia necesaria se reduce la formación de residuos gomosos.

Cuando se tenga la seguridad de que no se ha formado residuos gomosos, bastará con vaciar el sistema hidráulico, limpiar el sedimento acumulado en el depósito y limpiar o cambiar los elementos filtrantes.

Cuando el aceite está muy contaminado es más aconsejable lavar el sistema después de vaciarlo para eliminar todos los residuos del aceite viejo. Este lavado del sistema hidráulico se deben hacer con el líquido recomendado por el fabricante. Después de llenarlo con el líquido de lavado, se hace funcionar el sistema hidráulico para que aquel circule por todas las partes. Con este objeto deben actuarse todas las válvulas de mando. El tiempo requerido para la limpieza del sistema dependerá del estado de éste. Hacer circular el aceite de limpieza hasta comprobar por inspección que el sistema está ya limpio, o hasta convencerse de que será preciso despiezarlo para limpiarlo a mano.

Vaciar el aceite de lavado y rellenar el sistema con aceite hidráulico del tipo recomendado. Los filtros de aceite se tienen que limpiar o cambiar antes de rellenar el sistema.

“ La mayoría de los disolventes y productos químicos que se ofrecen en el mercado NO se recomiendan para el lavado de sistemas hidráulicos porque : 1) no lubrican bien y desgastan las piezas, especialmente las de la bomba. 2) son difíciles de eliminar totalmente del sistema hidráulico. Basta una traza de cualquiera de estos disolventes clorados para neutralizar la resistencia a la oxidación de los mejores aceites hidráulicos. Por otra parte, basta que el sistema contenga una pequeñísima cantidad de agua para que estos disolventes ataquen el acero y el cobre”.

Al limpiar las diferentes piezas hay que poner el máximo cuidado para no estropear el labrado a máquina de alta presión. Los disolventes para grasas y gomas y otros productos químicos no corrosivos solo deben emplearse para la limpieza de piezas metálicas. Las juntas y retenes no deben mojarse con este tipo de disolventes.

4.1.9 LLENADO DEL SISTEMA HIDRAULICO.

Antes de proceder a esta operación, hay que eliminar cuidadosamente toda la zona que rodea a la boca de llenado. Llenar el depósito hasta el nivel que se indica con el aceite hidráulico recomendado. Emplear únicamente aceite nuevo y limpio, así como también embudos y recipientes perfectamente limpios. Antes de poner

en servicio el sistema, cerciorarse siempre de que está puesto el tapón de la boca de llenado del depósito.

Poner en marcha el motor y calentar el sistema hidráulico. Seguidamente ejecutar con él todos los ciclos de trabajo, repitiéndolos cuatro veces por lo menos con objeto de purgar todo el aire del sistema hidráulico.

Rellenar con aceite si fuera necesario y poner la máquina a trabajar hasta que el sistema funcione con suavidad a plena carga.

Con el equipo hidráulico en reposo y con el motor parado, se comprueba de nuevo el nivel de aceite. En caso necesario se rellena hasta la marca de nivel.

El nivel de aceite se tiene que comprobar siempre que se haya hecho algún trabajo de reparación en el sistema hidráulico.

4.1.10. FORMA DE EVITAR PERDIDA Y FUGAS.

Hay cientos de causas, pero las pérdidas que originan pueden ser de dos tipos fundamentales:

- *Perdidas o fugas internas.*
- *Perdidas o fugas externas.*

Las fugas internas no hacen que el sistema pierda aceite, pero reducen su eficacia. Las pérdidas externas, además de causar una pérdida efectiva de aceite, pueden tener otros efectos indispensables.

4.1.10.a FUGAS INTERNAS

Las pérdidas interna cómo un sello de aceite delgado está incorporado en las piezas de trabajo del sistema hidráulico. Esto lubrica las superficies concordantes del carrete, de las válvulas, cilindro, pitón y otras piezas móviles. El aceite no se pierde por esta fuga interna normal pues al final es devuelto al depósito del sistema.

Sin embargo, cuando aumenta esta fuga de aceite el sistema trabaja perezosamente y se pierde potencia que se disipa en forma de calor. En algunos casos esta fuga interna es la causa de que los cilindros hidráulicos tiendan a resbalar o de que las válvulas de mando no actúen.

Las fugas internas aumentan con el desgaste natural de las piezas. También aumentan con aceites demasiado fluidos, porque estos pierden viscosidad al calentarse. A más presión es mayor la fuga interna de aceite. Esta es una de las razones por las que el exceso de presión puede reducir la eficacia del sistema hidráulico.

4.1.10.b. PERDIDAS EXTERNAS

Las pérdidas externas de aceite, además de manchar, cuestan dinero y aumentan el riesgo de avería.

La caída de una gota de aceite por segundo racor que pierde, supone una cantidad de dinero no despreciable.

Una pequeña pérdida puede ser también de una rotura capaz de lesionar a una persona y dejar la máquina parada.

Las tuberías que unen entre sí las diferentes partes del sistema son los puntos más frecuentes de las pérdidas de aceite.

4.1.11. COMO SE EVITA EL RECALENTAMIENTO.

El calor hace que el aceite hidráulico se descomponga más aprisa y pierda sus cualidades. Por eso es necesario enfriarlo.

En muchos sistemas hidráulicos, las tuberías, los componentes y el depósito disipan suficiente calor y mantienen el aceite a una temperatura aceptable. Sin embargo, en los sistemas de alta presión y velocidad se necesitan radiadores adicionales para disipar el exceso de calor.

El recalentamiento del sistema provoca:

- *La descomposición de las juntas.*
- *El deterioro de las juntas.*
- *La formación de películas de barniz duro.*
- *Mayores fugas internas.*

- *Menor rendimiento del sistema.*

El recalentamiento se evita manteniendo el nivel de aceite correcto en el depósito, conservando limpias las tuberías, depósitos y radiadores y cambiando las tuberías dobladas o abolladas. También es indispensable tener bien ajustadas las válvulas de descarga y no sobrecargar el sistema, ni mantener demasiado tiempo las palancas de mando en el tope.

4.2. ¿CÓMO SE HACE UN BUEN TRABAJO DE MANTENIMIENTO?

- *Guiándose por el sentido común.*
- *Pensando, mirando, escuchando y tocando antes de coger la herramienta.*
- *Conservando todo bien limpio.*
- *Cambiando el aceite y los filtros con regularidad.*
- *Anotando en un registro las operaciones efectuadas.*

4.2.1 REVISION DEL SISTEMA HIDRAULICO ANTES DE PONER EN FUNCIONAMIENTO.

Después de hecha cualquier reparación en el sistema hidráulico, se tiene que revisar todo él en busca de pérdidas, sobrecalentamiento, nivel de aceite etc. Esta revisión tiene que hacerse antes de poner el sistema en servicio.

Esta revisión debe hacerse con el aceite a la temperatura de régimen, para lo cual se calienta por el procedimiento descrito en el aparato titulado "Llenado del sistema hidráulico".

4.2.1.1. REVISION DEL DEPOSITO Y DEL ACEITE.

- 1. El nivel del aceite en el depósito y el estado del aceite se tienen que revisar con frecuencia.*
- 2. Al mismo tiempo que se hace la revisión anterior se deben buscar otras posibles señales de mal funcionamiento, como son:*
 - a) La presencia de espuma o de burbujas en el aceite. Indica puntos no herméticos en el sistema.*

- b) *Las variaciones del nivel del aceite. Cuando éste sufre variaciones apreciables de un día a otro, hay que buscar puntos de pérdida o roturas en los componentes externos del sistema.*
 - c) *El aspecto lechoso del aceite. Indica que el sistema o el aceite se ha guardado almacenado en las debidas condiciones.*
3. *Antes de quitar el tapón de la boca de llenado, limpiar todo la suciedad de los alrededores. Si el nivel del aceite se mide con una sonda, limpiar ésta con un trapo que no suelte hilos.*

4.2.1.2. REVISION DEL ENFRIADOR, LAS TUBERIAS Y LOS RACORES

1. *Limpiar periódicamente el enfriador de aceite y buscar en él posibles puntos de pérdida. Mantener limpias las aletas del panel. Buscar puntos de corrosión en los enfriadores por agua.*
2. *Revisar las tuberías de aceite y sus conexiones, a intervalos regulares, en busca de:*
 - a) *Pérdidas de aceite a presión. Las pérdidas de aceite en las tuberías de presión se localizan examinándolas por fuera.*
 - b) *Entradas de aire. La entrada de aire por la aspiración de aceite se denota por la formación de burbujas y espuma en el aceite.*
 - c) *Tuberías dobladas o aplastadas. Esta deformación de lugar a la formación de espuma, al recalentamiento del aceite y a la pérdida de fuerza hidráulica. Las tuberías defectuosas se tienen que cambiar inmediatamente. Antes de instalarlas se tienen que lavar por fuera y por dentro con un disolvente limpio.*
3. *Apretar las conexiones o racores flojos. Emplear para ello dos llaves fijas, con objeto de no retorcer la tubería o la manguera. Cambiar los racores que continúen perdiendo.*



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Nota muy importante: Apretar los conectores y los racores Únicamente lo suficiente para que dejen de perder.

4.2.1.3. REVISION DE LAS VALVULAS DE CONTROL.

Las válvulas hidráulicas se labran a máquina con gran precisión porque tienen que regular con exactitud la presión, en sentido y el volumen/minuto del líquido que circula por el sistema hidráulico. Por regla general, las válvulas no llevan juntas debido a que no pierden apenas aceite mientras están bien ajustadas y se conservan adecuadamente.

La materia extraña que pueda contener el aceite, como la suciedad, es la causa más común de fallas de las válvulas. Bastan pequeñas partículas de suciedad o cieno para que la válvula deje de funcionar correctamente y acabe por sufrir graves averías. Estas pequeñas partículas harán que la válvula se agarrote, obstruirán los orificios calibrados o actuarán como abrasivos que harán que la válvula termine perdiendo aceite. Cualquiera de estas causas es suficiente para que la máquina trabaje mal e incluso para que llegue a pararse. Todos estos inconvenientes se evitan trabajando con limpieza.

4.2.1.3.a Armado de válvulas.

- 1. Al armar una válvula es preciso trabajar con la más escrupulosa limpieza. Las piezas se lavan en petróleo, se secan con aire comprimido y se mojan en aceite hidráulico que contenga un anticorrosivo. Este aceitado facilita el armado y proporciona el engrase inicial. También se puede emplear vaselina de petróleo para colocar las juntas tóricas de forma que no se muevan al hacer el montaje.*
- 2. En este momento se tiene que volver a comprobar las piezas ajustadas de la válvula, que deberán estar libres de rebabas y pintura.*
- 3. Al reparar una válvula se tiene que cambiar todos los retenes y juntas y mojarlos en aceite hidráulico limpio antes de instalarlos. El aceite hace que se peguen y facilita el montaje.*
- 4. Cada carrete de distribución debe reinstalarse en el cuerpo de válvula del que se sacó. Las secciones de válvula deben reinstalarse también por orden correcto en que iban.*

5. *Al armar las válvulas hay que evitar todo lo que pueda deformarlas, como el apriete desigual de los tornillos, las superficies alabeadas o el no tener en cuenta la dilatación que se produce al calentarse el aceite, que alarga las tuberías conectadas a la válvula. Cualquiera de estas causas puede hacer que el carrete de distribución se agarrote.*
6. *Después de apretar los tornillos se comprueba el buen funcionamiento de los carretes de distribución. Si no se mueven bien, se tiene que variar el apriete de los tornillos de fijación de la válvula.*

LOCALIZACION DE LAS AVERIAS DE LAS VALVULAS.

Válvulas Regulatoras de Presión.

Válvulas de Alivio.

PRESION BAJA O IRREGULAR.

1. *Ajuste incorrecto.*
2. *Partícula de suciedad virutas o rebabas que no dejan cerrar bien la válvula.*
3. *Vástago asientos gastados o deteriorados.*
4. *Pistón que se agarrota en el cuerpo de las válvula.*
5. *Muelle débil.*
6. *Extremos del muelle en mal estado.*
7. *Cuerpo o asiento de la válvula deformados.*
8. *Orificios equilibrado bloqueado.*

FALTA DE PRESION.

1. *Orificio equilibrado obstruido.*
2. *Mal asiento del vástago.*
3. *Holgura en el carrete.*
4. *La válvula se agarrota en el cuerpo o en la tapa.*
5. *Muelle roto.*
6. *Partícula, viruta o rebaba que mantiene parcialmente abierta la válvula.*
7. *Vástago o asiento gastado o en mal estado.*
8. *Cuerpo o asiento de la válvula deformados.*

RUIDO DE RATEO DE LA VALVULA.

1. *Aceite demasiado denso.*
2. *Cono o asiento defectuosos.*
3. *Demasiada presión en el retorno.*
4. *Ajuste de la abertura muy próximo al de otra válvula del mismo circuito.*
5. *Muelle de la válvula inadecuado.*

EL AJUSTE NO ES POSIBLE MAS QUE UNA PRESION EXCESIVA.

1. *Muelle roto.*
2. *Muelle fatigado.*
3. *Muelle inadecuado.*
4. *Tubería de drenaje obstruida.*

RECALENTAMIENTO DEL SISTEMA.

1. *Trabajo continuo a la presión de descarga.*
2. *Aceite demasiado denso.*
3. *Fuga de aceite por el asiento de la válvula.*

Válvulas Reductoras de presión.

PRESION IRREGULAR.

1. *Suciedad en el aceite.*
2. *Vástago o asiento gastados.*
3. *Orificio equilibrador obstruido.*
4. *El carrete se agarrota en el cuerpo de la válvula.*
5. *Tubería de retorno al depósito obstruida.*
6. *El plano de los extremos del muelle no es normal a su eje.*
7. *Muelle inadecuado.*
8. *Muelle fatigado.*
9. *Válvula desajustada.*
10. *Desgaste del taladro en que va el carrete.*

Válvulas de Descarga.

LA VALVULA NO DESCARGA LA BOMBA POR COMPLETO.

1. *Válvula ajustada a una presión demasiado alta.*
2. *Falta de presión en el sistema.*
3. *Carrete agarrotado.*

Válvulas de Distribución.

- **Válvulas de Carrete de Distribución.**
- **Válvulas Rotativas.**
- **Válvulas de Retención.**



DISTRIBUCION INCOMPLETA O DEFECTUOSA.

- 1? *Varillaje de mando con holgura o agarrotado.*
- 2? *Presión de cebado insuficiente.*
- 3? *Electroimán quemado o defectuoso.*
- 4? *Muelle de centrado defectuoso.*
- 5? *Ajuste inadecuado del carrete.*

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

EL CILINDRO SE EXTIENDE O RETRAE CON LENTITUD.

- 1? *El carrete de distribución no se centra bien.*
- 2? *El carrete de distribución no se corre hasta el tope.*
- 3? *El cuerpo de la válvula está gastado.*
- 4? *Fuga de aceite por el pistón, dentro del cilindro.*
- 5? *Fugas en los asientos de la válvula.*

LA CARGA DEL CILINDRO DESCIEENDE CON EL CARRETE DE DISTRIBUCION EN SU POSICION CENTRAL.

- 1? *Conexiones flojas de las tuberías con la caja de la válvula.*
- 2? *Fugas de aceite por las juntas tóricas con muelles y tapones.*
- 3? *Muelle de bloqueo roto.*
- 4? *Fugas de aceite por las válvulas de alivio del circuito.*

LA CARGA DEL CILINDRO DESCIEENDE UN POCO DESPUES DE ELEVADA.

- 1? *Muelle o asiento de la válvula de retención defectuosos.*
- 2? *Posición del carrete de distribución mal ajustadas.*

EL ACEITE SE CALIENTA (SISTEMAS DE CENTRO CERRADO).

- 1? Fuga de aceite por el asiento de la válvula (hay presión en el circuito de retorno).
- 2? Válvulas mal ajustadas.

Válvulas Reguladoras de Caudal.

Válvulas reguladoras y repartidoras de caudal.

EL CAUDAL VARIA.

- 1? Carrete agarrotado en el cuerpo de la válvula.
- 2? Fugas en el cilindro o en el motor.
- 3? Aceite demasiado denso.
- 4? Poca caída de presión a través de la válvula.
- 5? Suciedad en el aceite.

LA PRESION VARIA.

- 1? Vástago o asiento de válvula gastados.
- 2? Suciedad en el aceite.

CAUDAL INADECUADO.

- 1? Válvula mal ajustada.
- 2? Carrera del pistón de la válvula restringida.
- 3? Canalizaciones u orificios obstruidos.
- 4? Pistón de la válvula deformado.
- 5? Fugas de aceite en la válvula de alivio del circuito.
- 6? Aceite demasiado caliente.

EL ACEITE SE CALIENTA.

- 1? Velocidad inadecuada de la bomba.
- 2? Trabajo hidráulico interrumpido con abertura de las válvulas de alivio.
- 3? Conexiones inadecuadas.

4.2.1.4. REVISION DE LOS CILINDROS HIDRAULICOS.

Los cilindros hidráulicos se deben revisar periódicamente en busca de fugas de aceite internas o externas. Cerciorarse de que han sido correctamente instalados. Comprobar también que

las bielas de los cilindros expuestos no se dejan extendidas cuando se guarda la máquina. Una biela extendida y expuesta a la interperie se cubre de una capa de polvo y humedad que oxida y pica su superficie. Si tienen que quedar expuestas, se protegen con una gruesa capa de grasa.

Mantenimiento de los Cilindros.

Los cilindros hidráulicos son compactos y relativamente simples. Los puntos clave que hay que vigilar son los retenes y los pivotes. A continuación se dan algunos consejos para mantenerlos en buen estado de funcionamiento.

1. FUGAS EXTERNAS._ Si el cilindro pierde por las tapas de sus extremos, empiécese por apretar estas. Si continúa la pérdida de aceite, cámbiase la junta. Si el cilindro pierde por la biela, cambiar la empaquetadura. Los labios de sellado del retén deben mirar hacia la boca de entrada de aceite a presión.
2. FUGAS INTERNAS._ Las fugas internas, por las juntas del pistón, se notan porque el cilindro trabaja perezosamente y se retrae poco a poco con la carga. Estas fugas pueden ser debidas al desgaste de las juntas y segmentos del pistón o de las paredes interiores del cilindro. Estas últimas se rayan y se desgastan por la suciedad y la arenilla que puede llevar el aceite. Es importante siempre que se repara un cilindro hay que cambiar todas sus juntas y retenes.
3. REPTACION DEL CILINDRO._ Si el cilindro reptá cuando es detenido a media carrera, es señal de que tiene fugas internas o está gastada la válvula de control.
4. FUNCIONAMIENTO PEREZOSO._ La causa más corriente de que un cilindro trabaje con pereza, es el aire que se pueda acumular dentro de él. Las fugas internas pueden ser otra causa. Si el funcionamiento es perezoso al empezar a trabajar con el sistema hidráulico y va normalizándose a medida que se calienta el aceite demasiado denso. Si el cilindro continúa trabajando con pereza después de subsanar todos estos posibles defectos, se tiene que revisar todo el sistema hidráulico en busca de componentes desgastados.
5. PUNTOS DE MONTAJES FLOJOS._ Los puntos de articulación del cilindro pueden estar flojos. Los pernos o pasadores tendrán que apretarse o cambiarse en caso de desgaste. El exceso de holgura en los puntos de articulación del cilindro, avería los

retenes de aceite de la biela. Revisar periódicamente los puntos de articulación de los cilindros.

6. *DESALINEACION._ Las bielas tiene que estar bien alineadas en todo momento. Si se descentra la carga que actúa sobre la biela, esta flexa y avería el reten de aceite. En casos extremos la biela puede llegar a doblarse o romperse por los puntos de soldadura.*
7. *FALTA DE ENGRASE._ La falta de engrase de la biela puede dar lugar a que se agarrote en la empaquetadura, extendiéndose a saltos, especialmente en los cilindros de acción simple.*
8. *ABRASIVOS SOBRE LA BIELA._ Al salir la biela del cilindro se pueden adherir a ella tierra y suciedad. Al retraerse de nuevo el cilindro, esta suciedad es arrastrada hacia dentro por la biela, averiando el retén de aceite. Esta es la razón de que se suela poner por delante del retén una junta que limpia la biela al retraerse esta. En otros casos se pone un capuchón de goma sobre el extremo del cilindro. También puede crear un problema la oxidación de la biela. Por eso deben guardarse los cilindros con la biela completamente retraída.*
9. *MUESCA Y REBABAS DE LA BIELA._ La parte expuesta de la biela puede ser dañada por objetos duros. Las asperezas de su superficie pulimentada, dañan el retén de aceite. Toda aspereza debe lijarse con papel de esmeril inmediatamente, hasta dejar la superficie de la biela perfectamente lisa.*

4.2.1.5. REVISION DE LAS BOMBAS.

En las bombas externas deben buscarse posibles puntos de pérdida en las uniones de la caja con la tapa y alrededor de las cabezas de los tornillos hexagonales. Probar la bomba con el motor en marcha, para comprobar el caudal de aceite y la presión que produce para el funcionamiento satisfactorio de los equipos que tiene que mover.

Las causas de estas fallas y averías pueden clasificarse dentro de alguno de los siguientes parámetros:

- **Líquido inadecuado.**
- **Falta de mantenimiento.**
- **Condiciones de funcionamiento inadecuados.**
- **Motor inapropiado.**



- **Diseño de sistema hidráulico inapropiado.**
- **Fallas mecánicas.**

Líquido Inadecuado. _ El motor no diferencia en este aspecto de los otros componentes del sistema hidráulico, también necesita recibir suficiente cantidad de un líquido limpio y de la calidad y densidad apropiadas.

Falta de Mantenimiento. _ La falta de cuidados y revisiones periódicas de un motor hidráulico es la segunda causa más importante de sus averías. Muchos son los descuidos de esta clase, entre los que merecen destacarse los siguientes:

1. *El no revisar y reparar las tuberías y conexiones para evitar los escapes de líquido o entrada de aire en el sistema. En estas condiciones puede entrar aire y suciedad en el sistema hidráulico, se reduce la presión y el motor funciona con irregularidad.*
2. *No revisar y reparar otros componentes del sistema hidráulico, tales como bombas, válvulas de mando o filtros. El mal estado de estos componentes puede ser la causa de desgaste prematuro de las piezas del motor, por exceso o por falta de presión.*
3. *El no instalar el motor correctamente. Al no estar su eje perfectamente alineado se desgastan excesivamente sus cojinetes y se pierde potencia. Un eje mal alineado reduce el par motor, aumenta el rozamiento y causa recalentamiento que puede terminar en rotura.*
4. *El no cuidar de que el líquido empleado sea de la calidad y densidad apropiadas.*
5. *El no haber sabido encontrar la causa del mal funcionamiento de un motor. Siempre que un motor funcione mal o se averíe, se tiene que empezar por averiguar la causa de la falla. Huelga decir que si no se corrige la causa, el motor volverá a sufrir la misma avería.*

Malas condiciones de funcionamiento. _ Una manera segura de averiar un motor hidráulico consisten en sobrecargarlo. Cada motor tiene sus limitaciones por lo que se refiere a la presión, la velocidad, el par de torsión, el caudal, la carga y la temperatura máximas que

admite. Estos límites son distintos para cada motor y vienen indicados en las especificaciones del fabricante.

Seguidamente se hace la relación de lo que puede ocurrir al motor al sobrepasar estos límites:

- **Exceso de presión.** Aumenta el desgaste por falta de lubricación, recalienta el motor por hacerlo patinar más y lo hace trabajar con un par de torsión excesivo.
- **Exceso de velocidad.** Recalienta el motor por aumentar el deslizamiento y aumenta el desgaste de sus cojinetes y piezas en movimiento.
- **Par motor excesivo.** Sobrecarga los cojinetes y el eje, especialmente en aquellas aplicaciones en que se invierte repetidas veces el sentido de giro del motor.
- **Exceso caudal.** Recalienta el motor por la presión del líquido que lo atraviesa sin transformarse en trabajo útil.
- **Exceso de carga.** Fatiga los cojinetes y el eje.
- **Exceso de temperatura.** Reduce el rendimiento y la velocidad al reducir la densidad del aceite y puede conducir a un rápido desgaste por falta de lubricación.

El arranque del motor en tiempo frío es otra de las causas que pueden averiarlo. Casi todos los fabricantes de motores hidráulicos les acompañan de unas instrucciones detalladas la manera de ponerlos en marcha. El no atenerse a estas instrucciones puede ser la causa del desgaste prematuro del motor y hasta de su agarrotamiento por falta de lubricación, de que se reduzca su par de torsión de parada por debajo del especificado y de que se fatiguen excesivamente los cojinetes y el eje.

4.3 MANTENIMIENTO DE LAS TUBERIAS.

Las tuberías de buena calidad rara vez sufren averías.

Evítense las abrazaderas flojas, causa de vibraciones.

Revísense las tuberías que hayan podido sufrir golpes o el impacto de objetos punzantes.

Examínense en busca de "puntos húmedos" que podrían indicar la presencia de un pequeño poro en la tubería.

Siempre que un tubo flexible se averíe prematuramente, se tiene que examinar detenidamente en busca de grietas, pinchazos, rozaduras, calentamiento, torsión longitud inadecuada o tipo inadecuado para el trabajo que realiza.

Es relativamente frecuente que los tubos flexibles presenten grietas, que no siempre indican que el tubo ha quedado inservible. Lo que importa es la profundidad de la grieta. Estas deben revisarse periódicamente en los circuitos de alta presión.

Los pinchazos son a veces muy difíciles de encontrar. Aunque se pierda muy poco aceite por ellos, este se puede acumular con el tiempo aumentando el riesgo de incendio.

La longitud incorrecta de un tubo flexible hace que éste se estire en exceso por efecto de la presión, cuando es demasiado corto, o que quede muy suelto y expuesto a ser averiado por piezas muy sueltas y expuesto a ser averiado por piezas móviles, cuando es muy largo.

El rozamiento desgasta la cubierta del tubo, debilita las capas de refuerzo y es causa de averías prematuras. Los tubos flexibles deben fijarse con abrazaderas para que no se rocen, o aislarse con protectores.

El calor del escape del motor y del radiador puede averiar los tubos flexibles. Por esta razón es preciso disponerlos de forma que pasen a distancia de las partes más calientes o se apoyen sobre defensas que impidan el contacto directo con el hierro caliente.

La torsión del tubo puede estrangular el paso de aceite y averiar el tubo. Los tubos se fabrican de forma que se puedan doblar o flexionar, pero no está previsto que se puedan torsionar. La causa más frecuente de que un tubo quede torsionado es que se acople incorrectamente a una pieza en movimiento.

Para corregir, en parte, esta situación se fija el tubo por medio de una abrazadera en el punto en que empieza la torsión. De esta forma se hace que el tubo se mueva en dos planos. Siempre que sea inevitable que se produzca cierto grado de torsión del tubo, convendrá dejar éste lo más largo posible.

Las averías por no ser el tubo de las características correctas, se deben a que no se han tenido en cuenta la sección adecuada o la presión a que tiene que trabajar el tubo.

El empleo de los racores inadecuados, por su sección o por su tipo, también es causa de avería.

El colapso del tubo de aspiración se puede producir solamente en la capa más interna, cuando empieza a envejecer el tubo, obstruyendo el paso de aceite, sin que se aprecie ninguna anomalía exterior del tubo. El colapso de un tubo de aspiración se reconoce porque la bomba se vuelve ruidosa, falta presión de aceite o el sistema parece trabajar como fuera de goma o no responde en absoluto.

La mala instalación de los tubos flexibles es la causa principal de sus averías. Incluimos aquí la torsión, las rozaduras, los codos muy agudos, el exceso o la falta de longitud del tubo, el exceso de empalmes, el montaje invertido, etc. Siendo tantas las posibles causas de averías se hace indispensable evitarlas con un montaje correcto

4.4 REGLAS DE SEGURIDAD PARA SISTEMAS HIDRAULICOS.

- *Antes de abandonar la máquina se tienen que bajar todas las unidades mecánicas movidas por fuerza hidráulica, para que descansen sobre el suelo.*
- *Dejar la maquinaria hidráulica donde no puedan tocarla los niños.*
- *Apoyar sobre bloques o vigas de madera las unidades mecánicas cuando se tenga que trabajar en ellas estando elevadas. No confiar en el bloqueo del aceite hidráulico para que no puedan descender.*
- *No realizar ningún trabajo en el sistema hidráulico con el motor de la máquina en marcha, mientras no sea absolutamente indispensable, como cuando se tiene que purgar el aire del sistema hidráulico.*

- *No desmontar los cilindros hidráulicos mientras la unidad mecánica no descansa sobre el suelo o se apoye firmemente sobre bloques o horriquetas. Para el motor de la máquina.*
- *Al transportar la máquina, bloquear los topes de los cilindros para fijar las unidades mecánicas.*
- *Antes de desconectar 1) las tuberías de aceite se tienen que dejar sin presión y 2) descarga el acumulador (si lo lleva el sistema hidráulico).*
- *Cerciorarse de que han sido apretados todos los racores y de que las tuberías no están aplastadas, dobladas o pinchadas. La salida de aceite a gran presión facilita su información y puede lesionar a las personas.*
- *Algunas bombas hidráulicas y válvulas de control pesan mucho. Antes de desmontarlas deben suspenderse de un diferencial o apoyarse sobre bloques.*
- *Para lavar las piezas se debe emplear un disolvente no volátil. Para la buena respuesta de los mandos tiene que estar bien ajustado el sistema hidráulico.*



4.5 MANTENIMIENTO ELECTRICO.

4.5.1 Localización de fallas en motores eléctricos.

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

La eficiencia de la energía cobra interés creciente en la industria en los motores, por buenas razones, pues aparte de la escasez de recursos, existe grandes posibilidades para la conservación de energía y reducción de los costos de operación con los motores eléctricos.

El potencial más grande de conservación empieza con motores con capacidades de 1 a 20 HP. Aunque es muy grande el número de motores con capacidades por debajo de 1HP, su potencial de conservación es limitado.

En siguiente tabla se muestra una carta de los problemas que se presentan en los motores y las causas posibles; puede servir como una guía para identificar y corregir las dificultades de funcionamiento de los sistemas con motores. (ver anexo de localización de fallas de motor)

4.5.2 Localización de fallas en los controles de motores eléctricos.

Factores variables como la temperatura, la humedad y la contaminación atmosférica pueden afectar negativamente el comportamiento de los controles de motor. El mal uso de un control puede originar también dificultades serias, y con frecuencia es la causa más importante de los problemas de control de motores. La inspección visual cada seis meses aproximadamente y las verificaciones eléctricas menos frecuentes con los instrumentos adecuados pueden ayudar a asegurarse de que la producción no se interrumpirá debido a la falla de un arrancador que podía haberse evitado.

Es importante realizar una verificación mecánica completa del equipo de control de motores antes y después de la instalación. Las partes rotas o dañadas se suelen descubrir fácil y rápidamente y se reemplazan si es necesario. Las inspecciones visuales deben hacerse con ayuda de una linterna de mano, manguera de aire y un cepillo pequeño.

Las partículas y polvos pueden eliminarse con un cepillo de los contactos y otras áreas del interruptor; la oxidación ligera y la suciedad en las caras de los polos pueden quitarse con aire comprimido y cepillo. Nunca se debe utilizar una lima o abrasivo de ninguna clase en las caras de los polos, ya que esto puede alterar el ajuste preciso entre los componentes del núcleo. Tan sólo apretar los tornillos de los terminales debe ser suficiente para corregir muchos problemas de los controladores de motores.

Se recomienda que se observen los siguientes procedimientos generales por personal calificado para la inspección y reparación del controlador de motor afectado en una falla.

Precaución: *Debe entenderse que todas las inspecciones y pruebas se deben realizar en el equipo y controladores que están desenergizados, desconectados y aislados de tal manera que no pueda hacerse contacto accidental con partes vivas, y se deben observar todos los procedimientos de seguridad de la planta.*

4.5.3.PROCEDIMIENTOS.

Cubierta. *Los daños sustanciales en la cubierta, como la deformación, desplazamiento de partes o quemado, requieren el reemplazo de controlador completo.*

Interruptores automáticos de circuito. *Examínese el interior de la cubierta y el interruptor automático de circuito para buscar evidencias de posibles daños. Si no hay evidencia clara de daño, el interruptor puede reponerse y quedar en conducción. Si se sospecha que el interruptor de circuito ha abierto varias fallas de cortos circuitos o si aparecen signos de posible deterioro dentro de la cubierta.*

Interruptor de Desconexión. *La palanca externa de operación debe ser capaz de abrir el interruptor. Si falla o si la inspección visual después de la apertura indica deterioro más allá del normal, como sobrecalentamiento, picaduras en las uñas o cuchilla de contacto, rotura del aislamiento o chamuscado, el interruptor debe reemplazarse.*

Portafusibles. El deterioro de los portafusibles o los soportes aislantes requieren su reemplazo.

Terminales y conductores internos. Las indicaciones de daño por arco y/o sobrecalentamiento, como decoloración y fusión del aislamiento, requieren el reemplazo de las partes dañadas.

Contactador. Los contactos que muestren daño por calor, desplazamiento del metal, o la pérdida de la tolerancia para desgaste adecuado requieren reemplazo de los contactos y, donde es aplicable, los resortes del contacto. Si el deterioro se extiende más allá de los contactos, por ejemplo endurecimiento en las guías o evidencia de daño en el aislamiento, las partes dañadas del contactador completo de deben reemplazar.

Reveladores contra sobrecarga. Si se ha quemado el elemento de corriente de un relevador de sobrecarga, este relevador completo se debe reemplazar. Cualquier indicación de que se ha formado un arco y/o cualquier indicación de quemado en el aislamiento de un relevador contra sobrecarga también requiere el reemplazo del mismo. Si no hay indicación visual de daño, el relevador debe dispararse eléctrica o mecánicamente para verificar el funcionamiento adecuado de los contactos del mismo.

4.4.2.2 VERIFICACION FINAL.

Antes de volver a poner en servicio el control se debe comprobar la firmeza de las conexiones eléctricas y la ausencia de corto circuitos, de tierras y fugas. Todas las cubiertas del equipo deben cerrarse y asegurarse antes de que se energice el circuito ramal. Estos y otros problemas complejos, antes de intentar efectuar reparaciones deben revisarse los diagramas de alambrado y esquemáticos del fabricante. También, como una ayuda en la localización de fallas, se presenta una lista de muchos de los problemas posibles en el control de motores; sus causas probables y las soluciones se presentan en la siguiente tabla:

UNIDAD # 2

CAPITULO # 5

ESTIMACION DE COSTOS

5.1 INTRODUCCION.

5.1.1 CONTABILIDAD DE COSTOS

El objetivo de esta unidad es dar al estudiante o al Analista de Costos una idea acerca de la parte integral del proceso administrativo, proporciona los costos de productos, operaciones o funciones y compara los costos y gastos reales con los presupuestos estándares predeterminados.

Las partidas principales de los costos son los costos de la fábrica, los que incluyen materiales directos, mano de obra directa y gastos generales de la fábrica, y los gastos de ventas y administrativos.

5.1.2 GLOSARIO.

Costeo Directo. *Método moderno de costos mediante el cual sólo se considera los costos variables como componentes del costo de los productos fabricados.*

Costo. *Erogación de la empresa industrial que se anexa al producto en proceso de fabricación hasta quedar incorporada al inventario de productos terminados.*

Costo de producción o costo de fabricación. *Resulta de sumar el costo primo (materiales directos + mano de obra directa) + los costos generales de fabricación (costos indirectos).*

Costo Estimado. *Al igual que el costo estándar es un costo predeterminado, pero su obtención no se origina en un estudio científico, sino en la observación y el pronóstico de futuras operaciones.*

Costo Primo. Llamado por otros costo directo. Es aquel que está conformado por los materiales directos y la mano de obra directa.

Costos Directos. Aquellos componentes directos del producto en proceso de fabricación, materiales directos y mano de obra directa.

Costos Fijos. Son aquellos que no guardan relación con la producción, es decir, ocurren con o sin ella.

Costos Indirectos. Son aquellos costos que no forman parte directa del producto que se fabrica. Se les conoce como gastos generales de fabricación: luz, teléfono, vigilancia, etc.

Horas -Hombre. Cómputo total de horas de trabajo del personal en un período predeterminado. Es denominador para el cálculo de la tasa predeterminada.

Horas -Máquina. Cómputo total de las horas que se trabajan las máquinas de una empresa industrial en un período predeterminado. Se utiliza para encontrar la tasa predeterminada para aplicar Costos generales de fabricación (denominador).

Mano de obra directa. Fuerza laboral requerida para el cambio o transformación de materias primas en productos terminados, que actúa de manera directa, manualmente o por intercambio de máquinas.

Mano de obra indirecta. Es aquella fuerza laboral que no interviene en el cambio de la constitución del producto a través del proceso de fabricación.

Materiales. Nombre genérico referido a las materias primas que se usan para la fabricación.

Productos en proceso. Materiales sometidos a transformación y que aún no han alcanzado el punto final de fabricación.

Productos terminados. Denominación que se da a los artículos que han concluido su proceso de fabricación y están listos para la venta.

Unidad de costo. Artículo unitario, lote o volumen de mercancías o servicios que se usan como base para el cálculo del costo.

Utilidades. Utilidad bruta: es el valor de las ventas netas, menos el costo de lo vendido. Utilidad neta: es la utilidad bruta más los ingresos financieros, menos los gastos o egresos de operación.

5.2 COSTO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA

#	Descripción	peso / cant.	Costo Unit. (S./)	Costo Total (S./)
1	ANG. IMP. 100 mm x 12 mm.	1 u.	280.684	308.752
2	Vigas UPN 180mm x 8mm	1 u.	268.750	295.625
3	Cortes de vigas	7 cortes	105.000	115.500
4	Tubo diám. 6" x 1m od. 80	1 u.	357.520	393.272
5	Plancha lám. cal (435 x 400 x 25)mm	1 u.	179.082	196.990
6	Plancha lám. cal (130 x 145 x 25)mm	4 u.	81.818	89.990
7	Corte de plancha diám. 180mm	1 u.	22.727	24.999
8	Platina lám. cal (100 x 700 x 20)mm	2 u.	126.798	139.778
9	Platina lám. cal (100 x 800 x 20)mm	1 u.	65.869	72.456
10	Plancha lám. cal (560 x 400 x 9.5)mm.	1 u.	87.606	96.366
11	Platina lám. cal (500 x 120 x 9.5)mm.	1 u.	23.465	25.812
12	Plancha lám. cal (350 x 140 x 25)	2 u.	100.862	110.948
13	Plancha lám. cal (500 x 300 x 9.5)	1 u.	58.664	64.531
14	Bridas diám. ext. 245 x diám. int. 160 x 20 mm.	1 u.	22.261	24.487
15	Plancha lám. cal (600 x 200 x 20)mm.	1 u.	98.804	108.684
16	Angulo 1" x 1 / 8" x 2m.	1 u.	13.000	13.000
17	Acero ASSAB 760 diám. 1 1/4" x 50 cm.	4 u.	235.200	258.720
18	Acero AISI 4340 diám. 38 x 270 mm	2 u.	79.842	87.826
19	Acero AISI 4340 diám. 38 x 170 mm	1 u.	23.397	25.736
20	Acero 1010 diám. 6" x 40mm, diám. 6" x 1"	1 c/u	104.000	114.400
21	Acero SAE 1010 diám. 9 / 16" x 50cm.	1 u.	15.000	15.000

TOTAL: **S./2'582.872**

MATERIALES (varios)

22	Rodamientos de bola (63062Z)	4 u.	51.000	224.400
23	Anillos elásticos diám. 28mm.	4 u.	3.750	15.000
24	Pernos 3/4" x 3" UNC (tuerca, anillos de presión)	12 u.	6.000	72.000
25	Anillos planos 3/4"	16 u.	700	11.200
26	Pernos 5/8" x 2 1/2" UNC (tuerca, anillo plano, anillo presión)	4 u.	6.000	24.000
27	Pernos 9/16" x 2" UNC (tuerca, anillo plano, anillo presión)	2 u.	3.600	7.200
28	Pernos 3/8" x 2" UNC (tuerca, anillo plano, anillo presión)	4 u.	1.200	4.800
29	Perno 7/16" x 1 1/2" UNC (tuerca, anillo plano, anillo de presión)	4 u.	2.300	9.200
30	Pernos 7/16" x 2" UNC (tuerca, anillo plano, anillo de presión)	8 u.	2.400	19.200
31	Pernos allen M12 x 35 mm.	6 u.	2.500	15.000
32	Pernos allen M12 x 25 mm.	4 u.	3.000	12.000

TOTAL: **S./414.000**



MATERIALES CONSUMIBLES

33	Oxígeno	6 m ³	60.500	66.550
34	Acetileno	6m ³	235.000	258.500
35	Disco de corte metal 7" x 1/8" x 7 / 8"	4 u.	9.432	41.500
36	Disco de desbaste 7" x 1/4" x 7 / 8"	2 u.	10.500	23.100
37	Electrodos E6010 diám. 1/8"	5 kg.	13.000	45.000
38	Electrodos E7018 diám. 3/32"	3 kg.	15.700	47.100
39	Electrodos E7018 diám. 1/8"	7 kg.	15.700	109.900
40	Electrodos ALL STATE 3018	4 palillos	9.500	38.000
41	Lija 180	5 pliegos	1.200	6.000
42	Pintura anticorrosiva	1 lt.	17.000	17.000
43	Pintura esmalte	2 lt.	25.000	25.000
44	Disluyente	1 gl.	12.500	12.500

TOTAL S./ 690.150**5.3 COSTO DE MATERIALES PARA EL SISTEMA ELECTRICO**

#	Descripción	peso / cant.	Costo Unit. (S./)	Costo total (S./)
1	Arrancador ELGIN, motor 220 - 3F, 2.2 Kw térmico 7-11A.	1u.	370.000	407.000
2	Breaker "Q.D." 3 x 30 amp. 120 / 240	1u.	140.000	140.000
3	Tomac. chino 30 amp. SEPTU lev / engl	1 u.	42.000	42.000
4	Enchufe 30 amp. chino gra 220 V. lev.	1 u.	33.500	33.500
5	Cable C.C. 3 x 12	4 m.	5.800	23.200
6	Tubos 1 / 2" EMT.	2 u.	12.000	24.000
7	Codos 1 / 2" EMT	4 u.	2.200	8.800
8	Uniones 1 / 2" EMT	8 u.	800	6.400
9	Grapas 1 / 2" EMT.	18 u.	150	2.700
10	Cable # 12 rígido	50 m.	1.000	50.000
11	Instalación y reparación del motor		200.000	200.000
12	Motor eléctrico 2.2 Kw. 220 / 440, 3F.	1 u.	2'500.000	2'500.000
13	Manzana tipo LOVEJOY 095	1 u.	149.400	164.340

TOTAL S./ 3'601.940**5.4 COSTO DE MATERIALES PAR EL SISTEMA HIDRAULICO**

#	Descripción	peso / cant.	Costo Unit.	Costo Total
1	Gato hidráulico diám. 5"	1u.	2.400.000	2.400.000
2	Vál. distribución con reservorio para aceite	1u.	600.000	600.000
3	Conectores macho - hembra loca	6 u.	20.000	120.000
4	Aceite hidráulico rojo	8 gl.	41.000	328.000
5	Codos de 90° macho - hembra loca	5 u.	44.000	242.000
6	Bushing 1/ 2"	1 u.	2.000	2.000

7	Té 1 / 2"	1 u.	58.300	64.130
8	Mangueras semirígidas 1 / 2" x 61"	3 u.	124.800	411.840
9	Manguera semirígidas 1 / 2" x 23"	1 u.	72.000	79.200
10	Manguera semirígidas 1 / 2" x 32"	1 u.	80.800	88.880
11	Manómetro 3000 PSI, diám. 2" x 1 / 4" NPT.	1 u.	180.000	198.000
12	Rollos de teflón	4 u.	800	3.200
13	Bomba hidráulica 3 GPM	1 u.	800.000	800.000
14	Filtro de aceite	1 u.	160.000	160.000

TOTAL S./ 5'497.170

5.5 COSTO TOTAL DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA PRENSA.

☛ Costo de materiales para estructura	S./ 2'582.872
• materiales varios	414.000
• materiales consumibles	690.150
☛ Costo de materiales eléctrico	3'601.940
☛ Costo de materiales sistema hidráulicos	<u>5'497.170</u>
TOTAL	S./ 12'786.132



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

5.6 COSTO DE MANO DE OBRA.

Los Tiempos Tipos tomados basándose en datos reales, cronometrados a cada trabajo realizado, sea este el torneado, machueleado, fresado, esmerilado, taladrado y soldado.

Los datos de los tiempos totales o tiempos tipo, están resumidos en las hojas de proceso para calcular el costo de mano de obra total de fabricación.

Formulario:

$$Tt = tb + c$$

$$Tb = (tm + ta) + c$$

Tb= tiempo básico

Tm= tiempo de marcha o máquina.

Ta= tiempo accesorio, utilizado en preparación, carga y descarga de componentes.

C= contingencias, es el tiempo agregado.

F= factor de eficiencia.

TIRA CENTRAL DE BASE.

Material : Acero SAE 1010

1. Corte oxiacetilénico.

Equipo utilizado: Tortuga de corte.

$$Th = S / 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,4h * S / 12.500/h.$$

$$Cmo = S / 5.000$$

2. Rayado (Ajustaje).

Equipo utilizado: Mesa de trabajo e instrumentos de medición.

$$Th = S / 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,1h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 750$$

3. Perforado de agujeros.

Equipo utilizado: Taladro Múltiple..

$$Th = S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,08h * S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = S/ 880$$

Costo total= S/ 6.630

TIRA LATERALES DE BASE.

Material : Acero SAE 1010

1. Corte oxiacetilénico.

Equipo utilizado: Tortuga de corte.

$$Th = S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,7h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 8.750$$

2. Rayado (Ajustaje).

Equipo utilizado: Mesa de trabajo e instrumentos de medición.

$$Th = S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,2h * S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = S/ 1.500$$

3. Perforado de agujeros.

Equipo utilizado: Taladro Múltiple.

$$Th = S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,6h * S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = S/ 6.600$$

$$\text{Costo total} = S/ 16.850$$

TRIANGULOS DE REFUERZOS

Material : Acero SAE 1010

1. Corte oxiacetilénico.

Equipo utilizado: Tortuga de corte.

$$Th = S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 1,7h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 21.250$$

$$\text{Costo Total} = S/ 21.250$$

ANGULOS PARA COLUMNA

Material : Acero SAE 1010

1. Punteado.

Equipo utilizado: Soldadora al arco.

$$Th = S/ 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,3h * S/ 16.500/h.$$

$$Cmo = S/ 4.950$$

2. Rayado (Ajuste).

Equipo utilizado: Mesa de trabajo e instrumentos de medición.

$$Th = S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,3h * S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = S/ 2.250$$

3. Perforación de ángulos.

Equipo utilizado: Taladro Múltiple.

$Th = S/ 11.000/h.$

$Cmo = Tt * Th$

$Cmo = 1h * S/11.000/h.$

$Cmo = S/ 11.000$

Costo Total = S/ 18.200

PINES SOPORTES

Material : Acero ASSAB 760

1. Refrentado.

Equipo utilizado: Tomo paralelo.

$Th = S/ 14.500/h.$

$Cmo = Tt * Th$

$Cmo = 2,47h * S/ 14.500/h.$

$Cmo = S/ 35.815$

2. Tratamiento Térmico.

Equipo utilizado: Antorcha aceite de tratamientos térmicos..

$Th = S/ 15.500/h.$

$Cmo = Tt * Th$

$Cmo = 1,8h * S/ 15.500/h.$

$Cmo = S/ 27.900$

Costo Total= S/ 63.715

VIGAS UPN PARA MESAS SUPERIOR E INFERIOR.

Material : Acero laminado

1. Esmerilado de vigas UPN.

Equipo utilizado: Esmeriladora.

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,75h * S / 7.500/h.$$

$$Cmo = S / 5.625$$

Costo Total= S/ 5.625

VIGAS UPN PARA MESAS SUPERIOR E INFERIOR.

Material : Acero laminado

1. Punteado.

Equipo utilizado: Soldadora al arco.

$$Th = S / 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,1h * S / 16.500/h.$$

$$Cmo = S / 1.650$$

2. Rayado (Ajustaje)

Equipo utilizado: Mesa de trabajo y instrumentos de medición.

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,1h * S / 7.500/h.$$

$$Cmo = S / 750$$

3. Perforación de agujeros.

Equipo utilizado: Taladro múltiple.

$$Th = S / 11.000/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$C_{mo} = 0,6h * S/11.000/h.$$

$$C_{mo} = S/ 6.600$$

$$\text{Costo Total} = S/ 9.000$$

BRIDA

Material : Acero SAE 1010

1. Torneado .

Equipo utilizado: Torno Paralelo..

$$T_h = S/ 14.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 0,4h * S/ 14.500/h.$$

$$C_{mo} = S/ 5.800$$

2. Perforación de agujeros.

Equipo utilizado: Taladro múltiple.

$$T_h = S/ 11.000/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 0,2h * S/ 11.000/h.$$

$$C_{mo} = S/ 2.200$$

$$\text{Costo Total} = S/ 8.000$$

CAMISA SUJETA CILINDRO

Material : Acero Cr - Ni

1. Torneado .

Equipo utilizado: Torno Paralelo..

$$T_h = S/ 14.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 0,6h * S/ 14.500/h.$$

$$C_{mo} = S/ 8.700$$

2. Perforación de agujeros.

Equipo utilizado: Taladro múltiple.

$$Th = S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,6h * S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = S/ 6.600$$

3. Machueleado.

Equipo utilizado: Mesa de trabajo

$$Th = S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,5h * S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = S/ 3.750$$

4. Corte Oxiacetilénico.

Equipo utilizado: Tortuga de corte

$$Th = S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,6h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 7.500$$

Costo Total= S/26.560

PLACA SUJETA CAMISA Y REFUERZO

Material : Acero SAE 1010

1. Corte Oxiacetilénico .

Equipo utilizado: Tortuga de corte.

$$Th = S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,7h * S/ 12.500/h.$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$Cmo = S/ 8.750$$

2. Corte Oxiacetilénico .

Equipo utilizado: Pantógrafo..

$$Th= S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,3h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 3.750$$

3. Corte Oxiacetilénico .(formas)

Equipo utilizado: Manual.

$$Th= S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,6h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 7.500$$

Costo Total=S/ 20.000

TRIANGULOS DE REFUERZO

Material : Acero SAE 1010

4. Corte Oxiacetilénico .

Equipo utilizado: Tortuga de corte.

$$Th= S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,8h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 10.000$$

Costo Total= S/ 10.000

RODILLOS

Material : Acero ASSAB 705

1. Torneado.

Equipo utilizado: Tomo

$$Th = S / 14.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,87h * S / 14.500/h.$$

$$Cmo = S / 12.615$$

$$\text{Costo Total} = S / 12.615$$

PLACAS LATERALES

Material : Acero SAE 1010

1. Corte oxiacetilénico

Equipo utilizado: Pantógrafo .

$$Th = S / 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 1,2h * S / 12.500/h.$$

$$Cmo = S / 15.000$$

2. Punteado.

Equipo utilizado: Soldadora al arco .

$$Th = S / 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,09h * S / 16.500/h.$$

$$Cmo = S / 1.485$$

3. Rayado (Ajustaje).

Equipo utilizado: Mesa de trabajo .

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,3h * S / 7.500/h.$$

$$Cmo = S / 2.250$$

4. Torneado.

Equipo utilizado: Tomo paralelo .

$$Th = S / 14.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 1,7h * S / 14.500/h.$$

$$Cmo = S / 24.650$$

$$\text{Costo Total} = S / 43.385$$

BASE MATRIZ

Material : Acero SAE 1010

1. Corte oxiacetilénico

Equipo utilizado: Pantógrafo .

$$Th = S / 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,6h * S / 12.500/h.$$

$$Cmo = S / 7.500$$

2. Punteado.

Equipo utilizado: Soldadora al arco .

$$Th = S / 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,08h * S / 16.500/h.$$

$$Cmo = S / 1.320$$

3. Rayado (Ajustaje)

Equipo utilizado: Mesa de trabajo .

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,3h * S / 7.500/h.$$

$$Cmo = S / 2.250$$

4. Perforación de agujeros

Equipo utilizado: Taladro múltiple

$$Th = S / 11.000/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$C_{mo} = 0,4h * S/ 11.000/h.$$

$$C_{mo} = S/ 4.400$$

5. Fresado

Equipo utilizado: Fresado .

$$T_h = S/ 15.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 1,6h * S/ 15.500/h.$$

$$C_{mo} = S/ 24.800$$

$$\text{Costo Total} = S/ 40.270$$

ANILLO DE SUJECION

Material : Acero SAE 1010

1. Torneado interior

Equipo utilizado: torno.

$$T_h = S/ 14.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 1h * S/ 14.500/h.$$

$$C_{mo} = S/ 14.500$$

2. Perforación de agujeros

Equipo utilizado: Taladro múltiple .

$$T_h = S/ 11.000/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 0,6h * S/ 11.000/h.$$

$$C_{mo} = S/ 6.600$$

3. Corte de anillo

Equipo utilizado: Sierra manual .

$$T_h = S/ 7.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$Cmo = 0,2h * S/7.500/h.$$

$$Cmo = S/ 1.500$$

4. Tratamiento térmico

Equipo utilizado: Aceite de tratamientos térmico antorcha .

$$Th= S/ 15.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,4h * S/ 15.500/h.$$

$$\text{Costo Total} = S/ 26.800$$

$$Cmo = S/ 6.200$$

TORTA PORTA MATRIZ MACHO

Material : Acero SAE 1040

1. Torneado de forma.

Equipo utilizado: Tomo paralelo .

$$Th= S/ 14.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 1,5h * S/ 14.500/h.$$

$$Cmo = S/ 21.750$$

2. Perforado de agujeros

Equipo utilizado: Taladro múltiple .

$$Th= S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,1h * S/ 11.000/h.$$

$$Cmo = S/ 1.100$$

3. Machueleado.

Equipo utilizado: Mesa de trabajo .

$$Th= S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,8h * S/ 7.500/h.$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$Cmo = S/ 6.000$$

4. Tratamiento térmico

Equipo utilizado: Aceite de tratamiento térmico, antorcha .

$$Th = S/ 15.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,8h * S/ 15.500/h.$$

$$Cmo = S/ 12.400$$

$$\text{Costo Total} = S/41.250$$

RODILLO MACHO

Material : Acero ASSAB 705

1. Torneado.

Equipo utilizado: Torno paralelo .

$$Th = S/ 14.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,1h * S/ 14.500/h.$$

$$Cmo = S/ 1.450$$

$$\text{Costo Total} = S/.1.450$$

BASE PORTA PLACA RODILLO

Material : Acero SAE 1010

1. Corte oxiacetilénico

Equipo utilizado: Tortuga .

$$Th = S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,3h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 3.750$$

2. Rayado (Ajustaje)

Equipo utilizado: Mesa de trabajo.

$$\begin{aligned} Th &= S/ 7.500/h. \\ Cmo &= Tt * Th \\ Cmo &= 0,1h * S/7.500/h. \\ Cmo &= S/ 750 \end{aligned}$$

3. Perforado de agujeros.

Equipo utilizado: Taladro múltiple.

$$\begin{aligned} Th &= S/ 11.000/h. \\ Cmo &= Tt * Th \\ Cmo &= 0,1h * S/ 11.000/h. \quad \text{Costo Total} = \mathbf{S/ 5.600} \\ Cmo &= S/ 1.100 \end{aligned}$$

PLACA PORTA RODILLO

Material : Acero SAE 1010

1. Corte oxiacetilénico

Equipo utilizado: Pantógrafo .

$$\begin{aligned} Th &= S/ 12.500/h. \\ Cmo &= Tt * Th \\ Cmo &= 0,3h * S/ 12.500/h. \\ Cmo &= S/ 3.750 \end{aligned}$$

2. Limado de asiento.

Equipo utilizado: Limadora .

$$\begin{aligned} Th &= S/ 11.500/h. \\ Cmo &= Tt * Th \\ Cmo &= 0,1h * S/ 11.500/h. \quad \text{Costo Total} = \mathbf{S/ 4.900} \\ Cmo &= S/ 1.150 \end{aligned}$$

MONTAJE DE PIEZAS**BASE DE PRENSA**

Material : Acero SAE 1010

1. Soldadura e inspección.

Equipo utilizado: Soldadora .

$$Th = S / 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 3,2h * S / 16.500/h.$$

$$Cmo = S / 7.500$$

2. Esmerilado.

Equipo utilizado: Esmeriladora .

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,3h * S / 7.500/h.$$

$$Cmo = S / 2.250$$

$$\text{Costo Total} = S / 55.050$$

MONTAJE DE REFUERZOS PARA COLUMNAS

Material : Acero SAE 1010

1. Soldadura e inspección.

Equipo utilizado: Soldadora .

$$Th = S / 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 15,9h * S / 16.500/h.$$

$$Cmo = S / 262.050$$

2. Esmerilado.

Equipo utilizado: Esmeriladora.

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 2h * S/7.500/h.$$

$$Cmo = S/ 15.000$$

Costo Total= S/ 277.350

MONTAJE DE COLUMNAS

Material : Angulos laminados

1. Soldadura e inspección.

Equipo utilizado: Soldadora .

$$Th= S/ 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 11h * S/ 16.500/h.$$

$$Cmo = S/ 181.500$$



2. Esmerilado.

Equipo utilizado: Esmerilado .

$$Th= S/ 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 2h * S/7.500/h.$$

$$Cmo = S/ 15.000$$

Costo Total = S/ 196.500

MONTAJE DE MESA SUPERIOR

Material : SAE 1010

1. Soldadura e inspección.

Equipo utilizado: Soldadora .

$$Th= S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 9,9h * S/ 12.500/h.$$

$$Cmo = S/ 163.350$$

2. Esmerilado

Equipo utilizado: Esmeriladora.

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 0,8h * S / 7.500/h.$$

$$Cmo = S / 6.000$$

$$\text{Costo Total} = S / 169.350$$

MONTAJE DE CAMISA PARA CILINDRO

Material : Acero SAE 1010. Acero Cr-Ni

1. Soldadura, limpieza del cordón y inspección.

Equipo utilizado: Soldadora .

$$Th = S / 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 7,9h * S / 16.500/h.$$

$$Cmo = S / 130.350$$

$$\text{Costo Total} = S / 130.350$$

MONTAJE DE BASE MATRIZ

Material : Acero SAE 1010.

1. Soldadura y inspección.

Equipo utilizado: Soldadora .

$$Th = S / 16.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$Cmo = 4,5h * S / 16.500/h.$$

$$Cmo = S / 74.250$$

2. Esmerilado.

Equipo utilizado: Esmeriladora .

$$Th = S / 7.500/h.$$

$$Cmo = Tt * Th$$

$$C_{mo} = 0,9h * S/7.500/h.$$

$$C_{mo} = S/ 6.750$$

3. Montaje de rodamientos y eje

Equipo utilizado: Mesa de trabajo, prensa hidraulica

$$T_h = S/ 12.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 0,6h * S/ 12.500/h.$$

$$\text{Costo Total} = S/ 88.500$$

$$C_{mo} = S/ 7.500$$

MONTAJE DE MATRIZ MACHO.

Material : SAE 1010. Acero ASSAB 705

1. Soldadura e inspección.

Equipo utilizado: Soldadora .

$$T_h = S/ 16.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 2,1h * S/ 16.500/h.$$

$$C_{mo} = S/ 34.650$$

2. Armado total de la matriz.

Equipo utilizado: Mesa de trabajo y prensa hidráulica manual .

$$T_h = S/ 12.500/h.$$

$$C_{mo} = T_t * T_h$$

$$C_{mo} = 0,4h * S/ 12.500/h.$$

$$\text{Costo Total} = S/ 39.650$$

$$C_{mo} = S/ 5.000$$

INTALACION ELECTRICA

1. Instalación de tendido eléctrico y colocación de motor, control eléctrico

Equipo utilizado: Personal contratado .

$$C_{mo} = S/. 200.000$$

MONTAJE HIDRAULICO

1. Instalación de sistema hidráulico y asesoramiento

Equipo utilizado: Grupo de Proyecto, Asesoramiento Ing. Mec. R. Mera

Cmo = S/. 800.000

COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA = S/ 2'413.090

5.7 COSTO MAQUINA / HORA.

MAQUINARIA	ALQUILER/HORA
TORNO	S/ 95.000
TALADRO	S/ 65.000
FRESADORA	S/ 150.000
SOLDADORA	S/ 60.000
EQUIPO DE OXICORTE	S/ 55.000
EQUIPOS VARIOS	S/ 55.000

5.7.1 CALCULOS DE ALQUILER DE MAQUINARIA

❖ COSTO DE ALQUILER TOTAL DE TORNO.

$$Cmt = HT * Ca$$

$$Cmt = 7,8 h * S/ 95.000/h$$

$$Cmt = S/ 738.150$$

❖ COSTO DE ALQUILER TOTAL DE TALADRO.

$$Cmt = HT * Ca$$

$$Cmt = 4,18 h * S/ 65.000/h$$

$$Cmt = S/ 271.700$$

❖ **COSTO DE ALQUILER TOTAL DE FRESADORA.**

$$Cmt = HT * Ca$$

$$Cmt = 1,7 h * S/ 150.000/h$$

$$Cmt = S/ 255.000$$

❖ **COSTO DE ALQUILER TOTAL DE SOLDADORA.**

$$Cmt = HT * Ca$$

$$Cmt = 65 h * S/ 60.000/h$$

$$Cmt = S/ 3'900.000$$

❖ **COSTO DE ALQUILER TOTAL DE EQUIPO DE OXICORTE.**

$$Cmt = HT * Ca$$

$$Cmt = 9,4 h * S/ 55.000/h$$

$$Cmt = S/ 517.000$$

❖ **COSTO DE ALQUILER TOTAL DE EQUIPOS VARIOS.**

$$Cmt = HT * Ca$$

$$Cmt = 13,9 h * S/ 55.000/h$$

$$Cmt = S/ 767.250$$

COSTO TOTAL DE MAQUINA / HORA = 6'449.100
--

5.8 COSTO DE ENERGIA ELECTRICA.

Fórmula:

$$Ce = V.t.p$$

$$Ce = \frac{V * A * Tt * S/kw}{N * 1000}$$

V= Voltaje.

A= Amperios.

Tt= Tiempo tipo.

S/kw = Kilovatio hora.

N = Eficiencia.

TORNO

$$Ce = \frac{V * A * Tt * S/kw}{N * 1000}$$

$$Ce = \frac{220 * 15 * 7,8 * 1200}{0,65 * 1000}$$

$$Ce = S/. 47.520$$

TALADRO

$$Ce = \frac{V * A * Tt * S/kw}{N * 1000}$$

$$Ce = \frac{110 * 10,5 * 4,18 * 1200}{0,65 * 1000}$$

$$Ce = S/. 8.913$$

FRESADORA

$$Ce = \frac{V * A * Tt * S/kw}{N * 1000}$$

$$Ce = \frac{220 * 18 * 1,7 * 1200}{0,65 * 1000}$$

$$Ce = S/. 12.428$$

SOLDADORA

$$Ce = \frac{V * A * Tt * S/kw}{N * 1000}$$

$$Ce = \frac{220 * 28 * 65 * 1200}{0,65 * 1000}$$

$$Ce = S/. 739.200$$

COSTO TOTAL DE ENERGIA ELECTRICA = S/ 808.061
--

5.9 COSTO TOTAL DEL PROTOTIPO

<i>Costo de Materiales para la estructura</i>	<i>S/ 2'582.872</i>
<i>Materiales varios</i>	<i>414.000</i>
<i>Materiales consumibles</i>	<i>690.100</i>
<i>Costo de Materiales Eléctricos</i>	<i>3'601.940</i>
<i>Costo del Sistema Hidráulico</i>	<i>5'497.170</i>
<i>Costo de Mano de Obra</i>	<i>2'413.090</i>
<i>Costo de Máquina / Hora total</i>	<i>6'449.100</i>
<i>Costo de Energía Eléctrico</i>	<i>808.061</i>
<i>Total</i>	<i>S/ 22'456.333</i>

COSTO DEL PROTOTIPO=S/ 22'456.333 + 25 % UTILIDADES

COSTO TOTAL DEL PROTOTIPO = S/ 28'070.416

CAPITULO # 6

PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

6.1 CUADRO DE ACTIVIDADES

6.1.1 Proyecto

Es una combinación de actividades interrelacionadas entre sí y que deben ejecutarse observando cierto orden a efectos de cumplir con el objeto para el cual se concibió dicho proyecto.

6.1.2 Actividad

Entendemos por tal una tarea que requiere tiempo y recursos para la ejecución.

6.1.3. Fases del Proyecto.-

Todo proyecto tiene tres etapas principales:

1. Planeación
2. Programación, y
3. Control

Pasamos luego a una ligera revisión de estos conceptos

6.1.3.1 Planeación

Esta primera fase de un proyecto, consiste en el enunciado de cada una de las actividades que lo componen, el análisis de las mismas, poniendo especial cuidado en lo que se refiere a la secuencia y su representación gráfica mediante la red o diagrama de flechas.

Para facilitar el enunciado de las actividades de un proyecto, se procede de la siguiente manera:



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- a) *Dividir al proyecto en actividades con características comunes, o sea en actividades principales.*
- b) *A estas actividades principales, a su vez subdividir las en otras actividades más elementales y así sucesivamente, hasta lograr un listado de todas las actividades que componen un proyecto.*

6.1.3.2. Programación

Consiste en definir y establecer las duraciones de cada una de las actividades componentes de un proyecto. Habiendo definido las duraciones de las actividades, estaremos en condiciones de establecer la duración total de la ejecución del proyecto.

6.1.3.3 Control

Este control, aplicable a las técnicas de Camino Crítico, consiste en la utilización de los diagramas de flechas así como de los horarios de actividades a efectos de realizar reportes referentes al avance de los proyectos. Lo podríamos resumir de una manera más general como la evaluación o comparación de lo programado con lo ejecutado a determinado momento.

6.2 TABLA DE PLANEACION

TABLA DE PLANEACION

Act.	Descripción de la Actividad	Antecedente	Tiempo (días)	Recurso (hombres)
A	Propuesta del Proyecto	—	2	3
B	Aprobación del Proyecto	A	1	3
C	Diseño del Proyecto	B	5	3
D	Planificación del Proyecto	C	2	3
E	Compra de materiales para estructura	D	1	3
F	Construcción de pines guías y bridas	E	1	1
G	Construcción de estructura	E	8	3
H	Construcción de mesa móvil	G	2	3
I	Construcción de camisa sujeta cilindro	H	2	3
J	Compra de componentes hidráulicos	F	1	3
K	Montaje de cilindro hidráulico	I	0.5	3
L	Construcción de matriz (base y rodillo)	J	2	2
M	Construcción de base motor-bomba	K - L	1	1
N	Pedido de motor eléctrico al PROTMEC	D	1	3
O	Montaje de la base motor-bomba	M - N	1	2
P	Ensamblaje de los componentes hidráulicos	O	3	3
Q	Entrega del informe (borrador)	P	6	3
R	Pruebas y correcciones del Proyecto	Q	2	3
S	Acabado final del Proyecto	R	2	3
T	Entrega del Informe (Tesis)	Q - S	10	3
U	Presentación del Proyecto	T	0,5	3

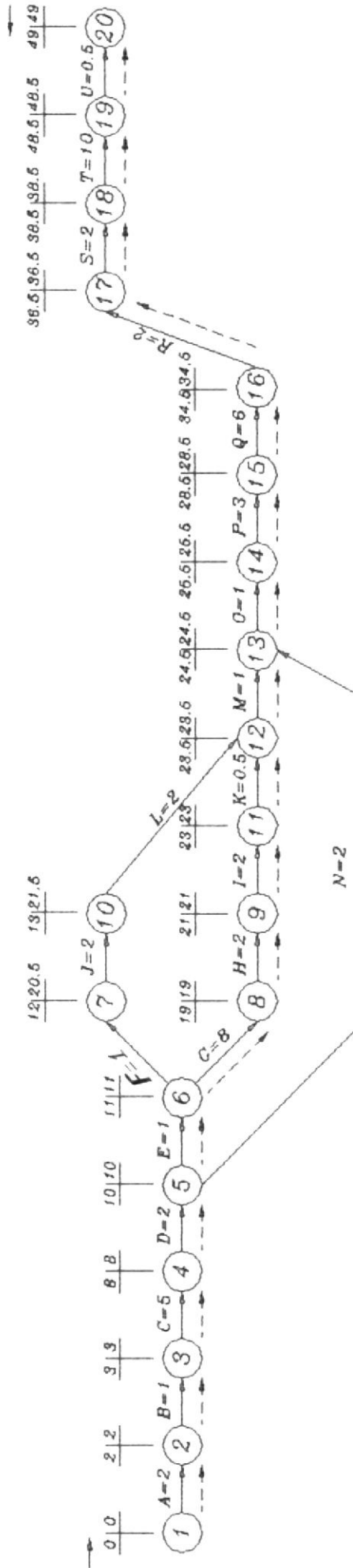
6.3 CUADRO DE SECUENCIAS

TABLA DE SECUENCIA

Actividad	Actividad anterior																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
A	—	X																				
B			X																			
C				X																		
D					X									X								
E						X	X															
F										X												
G								X														
H									X													
I										X												
J											X											
K												X										
L													X									
M														X								
N															X							
O																X						
P																	X					
Q																		X				
R																			X			
S																				X		
T																					X	
U																						X

6.4 DIAGRAMA: RED - PERT/CPM

DIAGRAMA: RED - PERT/CPM



RUTA CRITICA: A-B-C-D-E-G-H-I-K-M-O-P-Q-R-S-T-U

1 — ACTIVIDAD

D= días

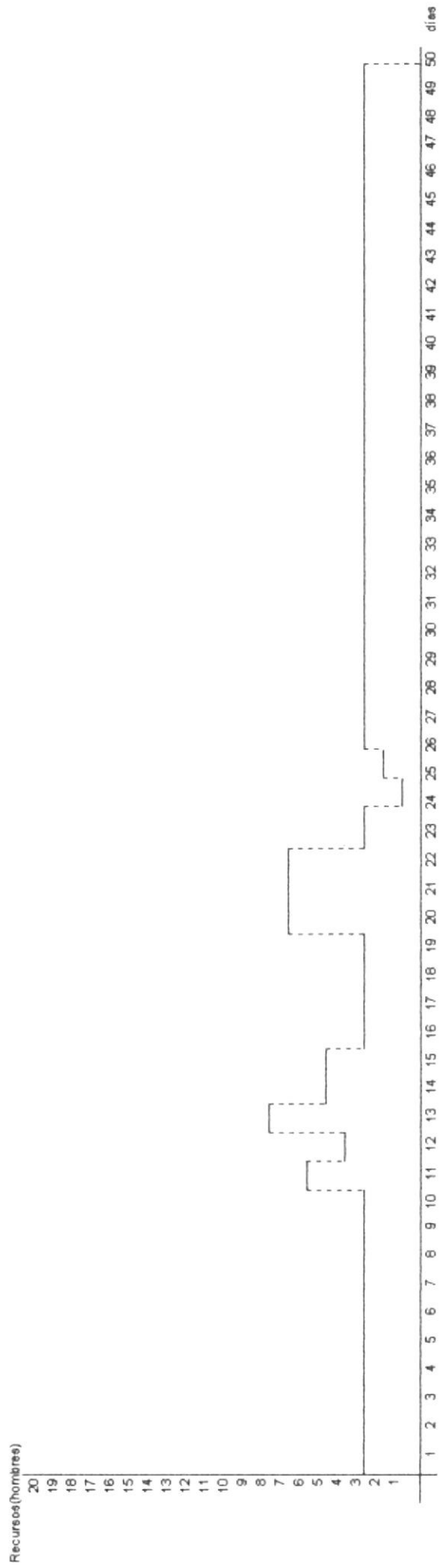
6.5 CUADRO DE HORARIO DE ACTIVIDADES

HORARIO DE LAS ACTIVIDADES DE UN PROYECTO

ACTIVIDAD		(días)				HOLGURA (días)
DESCRIPCION	i ; j	dij	Tipj	Tipj + dij	Tfl	TLj - (Tipj + dij)
A	1 ; 2	2	0	2	2	0
B	2 ; 3	1	2	3	3	0
C	3 ; 4	5	3	8	8	0
D	4 ; 5	2	8	10	10	0
E	5 ; 6	1	10	11	11	0
F	6 ; 7	1	11	12	20.5	8.5
G	6 ; 8	8	11	19	19	0
H	8 ; 9	2	19	21	21	0
I	9 ; 11	2	21	23	23	0
J	7 ; 10	1	12	13	21.5	8.5
K	11 ; 12	0.5	23	23.5	23.5	0
L	10 ; 12	2	13	15	23.5	8.5
M	12 ; 13	1	23.5	24.5	24.5	0
N	5 ; 13	1	10	11	23.5	12.5
O	13 ; 14	1	24.5	25.5	25.5	0
P	14 ; 15	3	25.5	28.5	28.5	0
Q	15 ; 16	6	28.5	34.5	34.5	0
R	16 ; 17	2	34.5	36.5	36.5	0
S	17 ; 18	2	36.5	38.5	38.5	0
T	18 ; 19	10	38.5	48.5	48.5	0
U	19 ; 20	0.5	48.5	49	49	0

6.7 DIAGRAMA DE RECURSOS

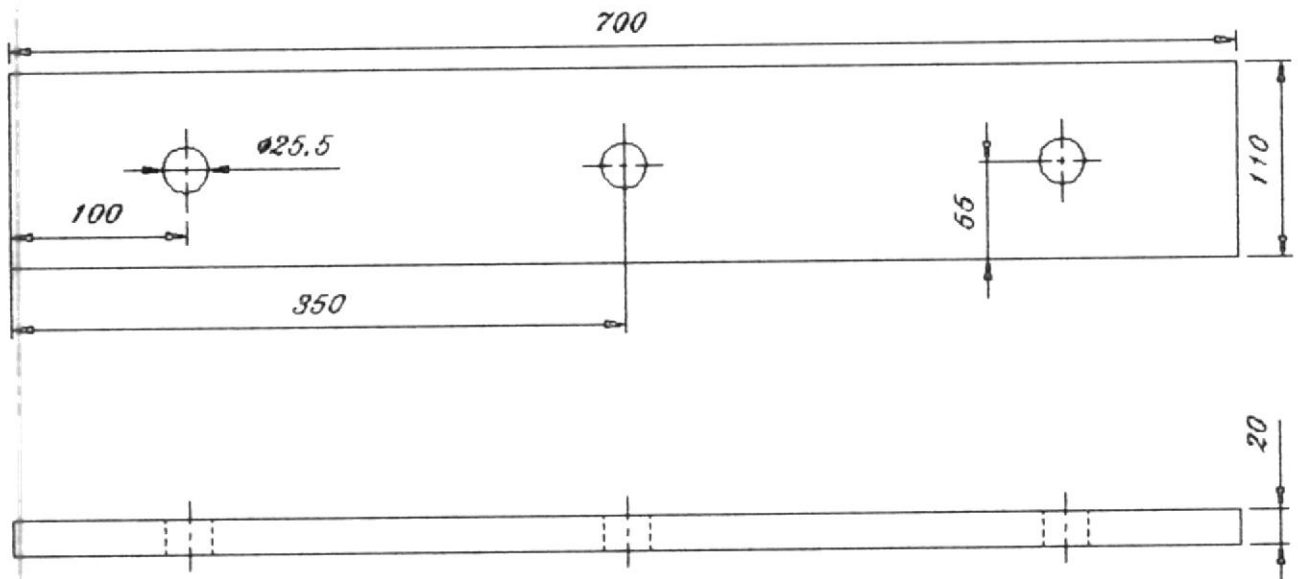
DIAGRAMA DE RECURSOS



CAPITULO # 7

HOJAS DE PROCESOS

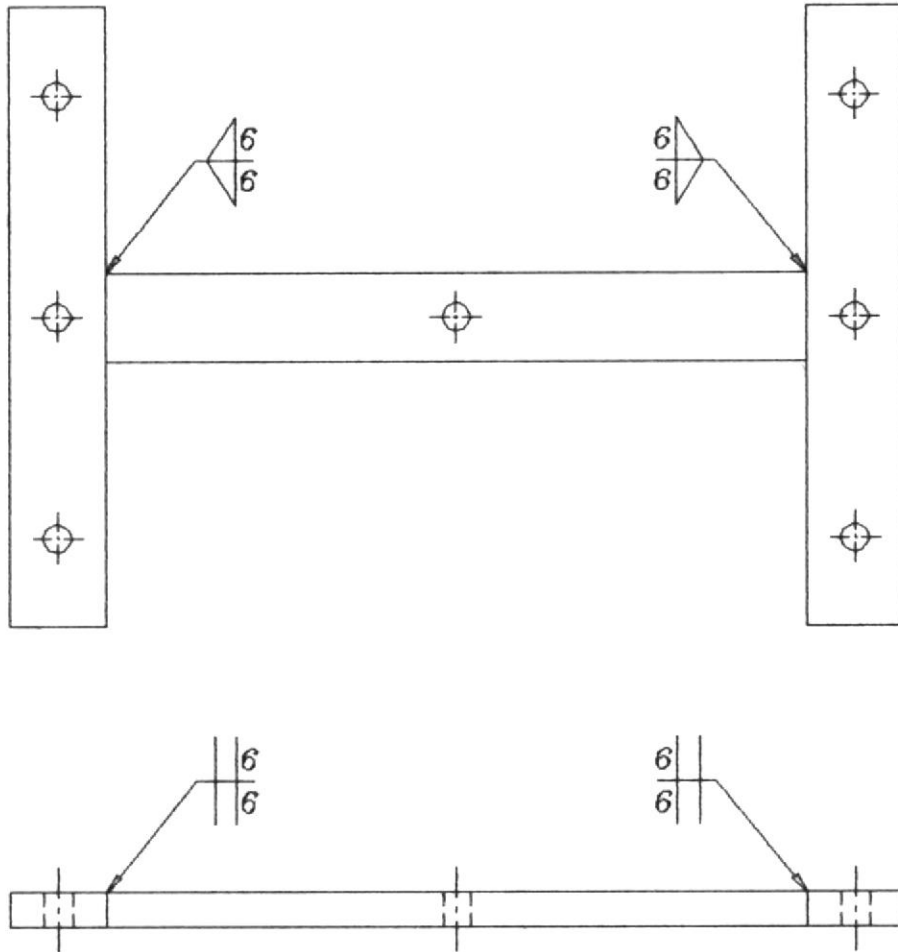
- 7.1 TIRA CENTRAL DE BASE (HPROC-01)
- 7.2 TIRAS LATERALES DE BASE (HPROC-02)
- 7.3 MONTAJE DE TIRAS PARA BASE "F" (HPROC-03)
- 7.4 TRIANGULOS DE REFUERZO DE BASE (HPROC-04)
- 7.5 ANGULOS PARA COLUMNAS (HPROC-05)
- 7.6 MONTAJE PARA REFUERZOS PARA COLUMNAS
(HPROC-06)
- 7.7 MONTAJES DE COLUMNAS (HPROC-07)
- 7.8 PINES SOPORTES (HPROC-08)
- 7.9 CORTES DE VIGAS PARA MESA SUPERIOR E INFERIOR
(HPROC-09)
- 7.10 PERFORACION DE VIGA PARA MESA INFERIOR
(HPROC-10)
- 7.11 MONTAJE DE MESA INFERIOR (HPROC-11)
- 7.12 MONTAJE DE MESA SUPERIOR (HPROC-12)
- 7.13 MECANIZADO DE BRIDA (HPROC-13)
- 7.14 MECANIZADO DE CAMISA SUJETA - CILINDRO
(HPROC-14)
- 7.15 PLACA SUJETA CAMISA Y REFUERZO (HPROC-15)
- 7.16 CORTES DE TRIANGULOS DE REFUERZOS # 2
(HPROC-16)
- 7.17 MONTAJE DE CAMISA CON PLACA PARA CILINDRO
(HPROC-17)
- 7.18 MECANIZADO DE RODILLOS DE MATRIZ HEMBRA
(HPROC-18)
- 7.19 MECANIZADO DE PLACAS LATERALES (HPROC-19)
- 7.20 MECANIZADO DE BASEE MATRIZ (HPROC-20)
- 7.21 MONTAJE DE BASE MATRIZ (HPROC-21)
- 7.22 MECANIZADO DE ANILLO DE SUJECCION PARA
MATRIZ MACHO (HPROC-22)
- 7.23 MECANIZADO DE TORTA PORTA MATRIZ MACHO
(HPROC-23)
- 7.24 MECANIZADO DE RODILLO MACHO (HPROC-24)
- 7.25 MECANIZADO DE BASE PORTA PLACA RODILLO
(HPROC-25)
- 7.26 MECANIZADO DE PLACA PORTA RODILLO (HPROC-26)
- 7.27 MONTAJE DE MATRIZ MACHO (HPROC-27)



ESCALA 1:2.8

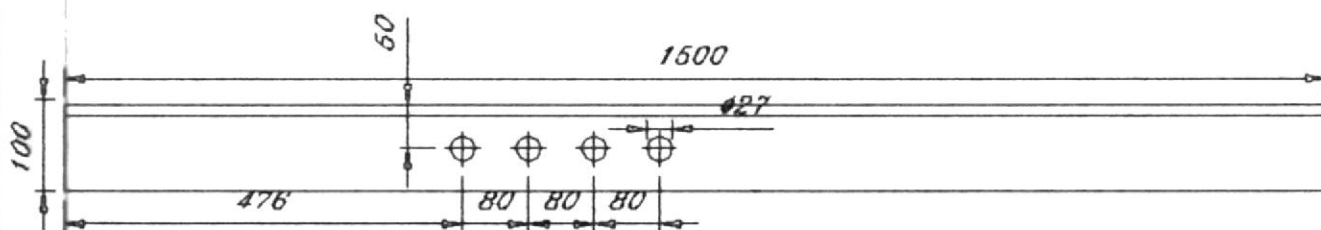
Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		2	TIRA LATERALES DE BASE	SAE - 1010	700x110x20 (mm)	
OPERACIONES			MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS	
No.	DESCRIPCION	En PREP.			por UNID.	TOTAL
1	CORTE OXIACETILENICO		TORTUGA		12min.	0.7h
2	RAYADO		MESA DE TRAB.		5min.	0.2h
3	PERFORADO DE ACUJEROS		TALADRO		16min.	0.8h
					TOTAL	1.5h/h
						0.8h/m

Montaje de tiras para base



ESCALA 1:2

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO	
		1	BASE DE PRENSA (1)	SAE - 1010			
OPERACIONES				MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS	
No.	DESCRIPCION		En PREP.			por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO		SOLDADORA		25min.	0.4h	
2	PASE DE RAIZ (E6010) $\phi 1/8"$		SOLDADORA		45min.	1h	
3	ESMERILADO DEL PASE DE RAIZ		ESMERILADORA		20min.	0.3h	
4	PASE DE RELLENO (E7018) $\phi 1/8"$		SOLDADORA		72min.	1.5h	
5	INSPECCION DE SOLDADURA		VISUAL		15min.	0.3h	
					TOTAL	3.5h/h	
						1.8h/m	



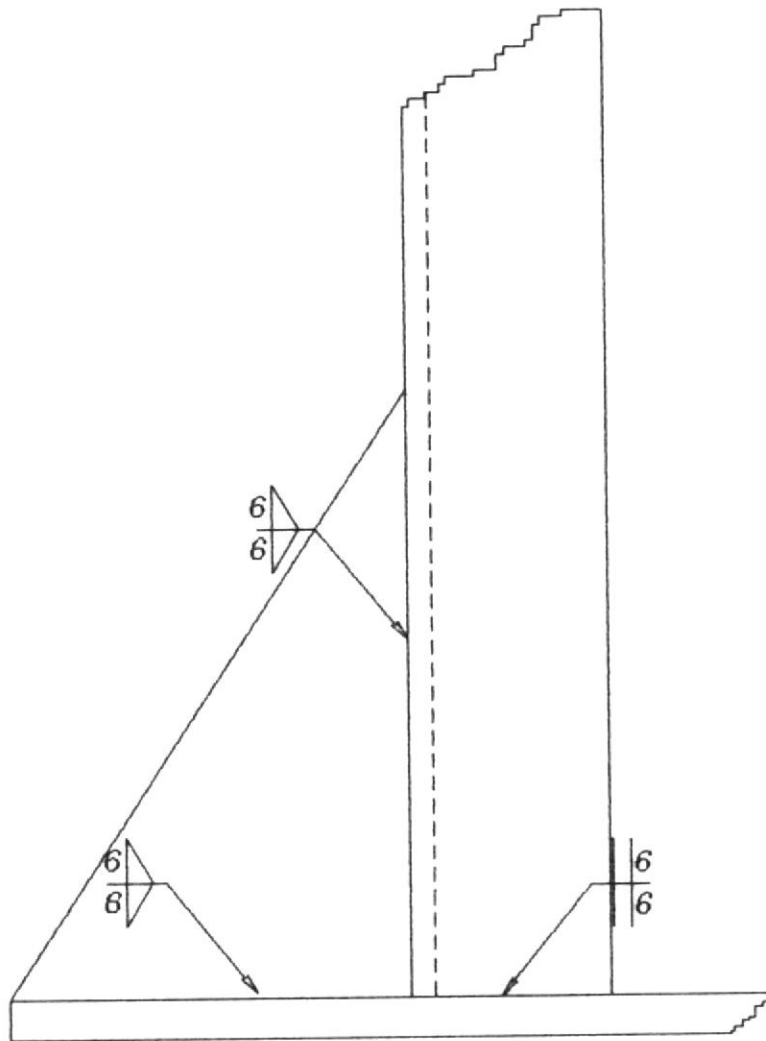
Nota: compra de ángulos cortados a medida

ESCALA 1:2.8

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		4	ANGULOS PARA COLUMNA	SAE - 1010	100x100x12 (mm)	

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	per UNID.	TOTAL
1	PUNTEADA	SOLDADURA		12min.	0.3h	
2	RAYADO	M. DE TRABAJO		15min.	0.3h	
3	PERFORACION DE ANGULOS	TALADRO		25min.	1h	
				TOTAL	1.6h/h	
					0.8h/m	

Montaje de patas

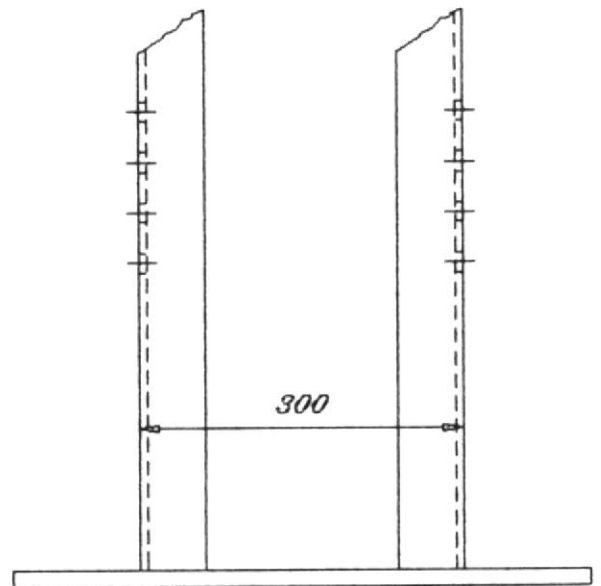
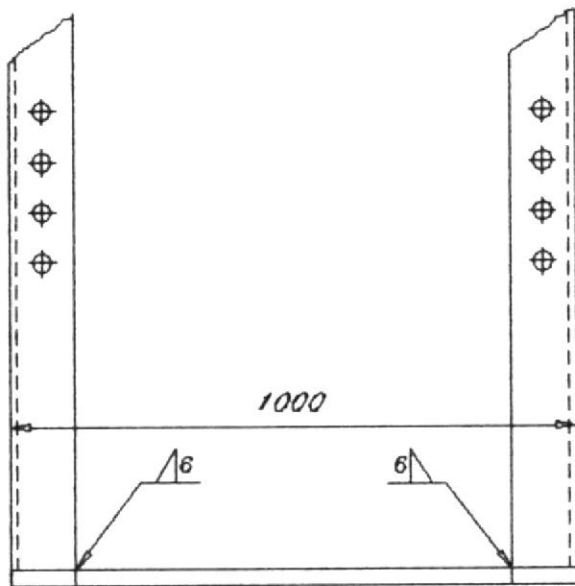


ESCALA 1:2.5

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		8	MONTAJE DE REFUERZOS PARA COLUMNAS	SAE - 1010		

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO	SOLDADORA		20min.	2.7h	
2	PASE DE RAIZ (E6010) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		40min.	5.5h	
3	ESMERILADO DE PASE DE RAIZ	ESMERILADORA		15min.	2h	
4	PASE DE RELLENO(E7018) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		50min.	8.7h	
5	INSPECCION DE SOLDADURA	VISUAL		7min.	1h	
				TOTAL	17.9h/h	
					9h/m	

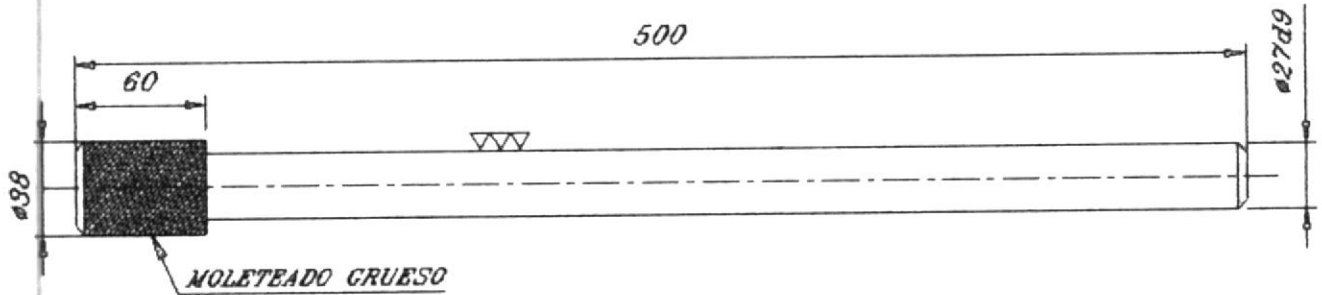
MONTAJE DE VIGAS



ESCALA 1:2.5

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		4	MONTAJE DE COLUMNAS	ANG. LAMINADOS		

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO	SOLDADORA		12min.	1.6h	
2	PASE DE RAIZ (E6010) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		25min.	3.3h	
3	ESMERILADO DE PASE DE RAIZ	ESMERILADORA		15min.	2h	
4	PASE DE RELLENO(E7018) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		40min.	5.3h	
5	INSPECCION DE SOLDADURA	VISUAL		7min.	0.8h	
				TOTAL	13h/h	
					6.8h/m	

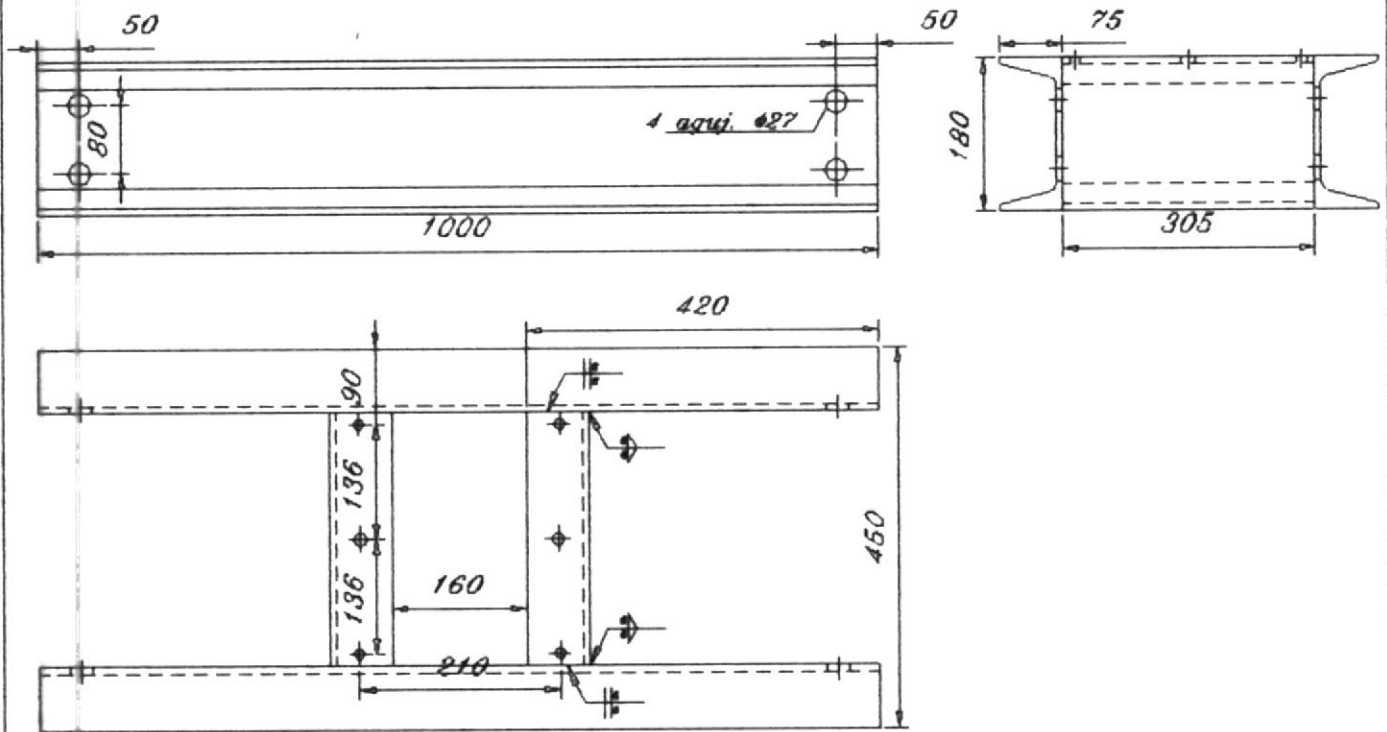


ESCALA 1:1.4

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		4	PINES SOPORTES	ASSAB - 760	$\varnothing 38 \times 505$	

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	REFRENTADO	TORNO		6min.	0.4h	
2	TALADRADO EN CENTRO	TORNO		4min.	0.27h	
3	CILINDRADO ENTRE CENTROS	TORNO		21min.	1.4h	
4	MOLETEADO	TORNO		6min.	0.4h	
5	TRATAMIENTO TERMICO (PAVONADO)	ANTORCHA		25min.	1.8h	
				TOTAL	4.3h/h	
					2.3h/m	

MONTAJE MESA INFERIOR



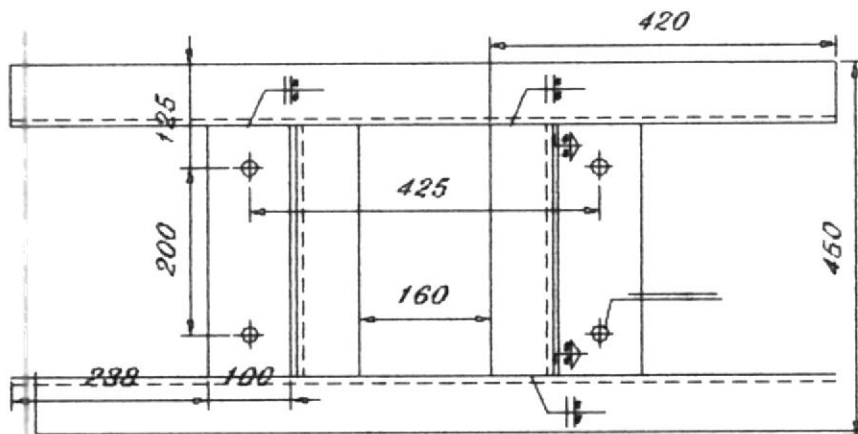
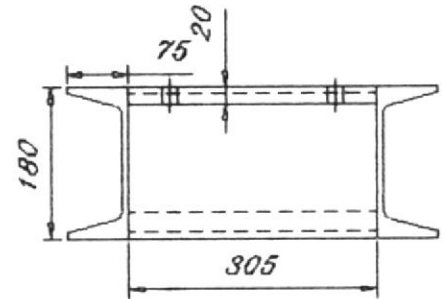
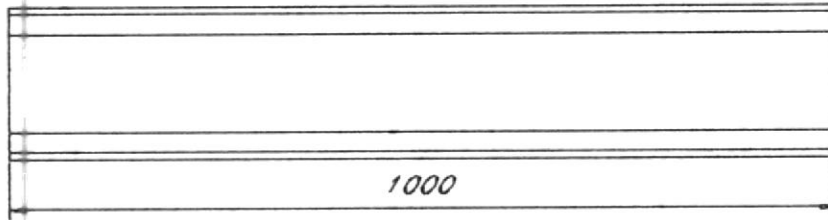
Nota: las vigas son del tipo "UPN-180 x 75 x 8mm"

ESCALA 1:5.5

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	MESA INFERIOR	ANG. LAMINADO		

No.	DESCRIPCION	MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
				En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO	SOLDADORA			7min.	1.3h
2	PASE DE RAIZ (E6010) Ø1/8"	SOLDADORA			30min.	1.1h
3	ESMERILADO DE PASE DE RAIZ	ESMERILADORA			20min.	0.8h
4	PASE DE RELLENO(E7018)Ø1/8"	SOLDADORA			50min.	6.7h
5	INSPECCION DE SOLDADURA	VISUAL			7min.	0.8h
					TOTAL	10.7h/h
						6.6h/m

MONTAJE MESA SUPERIOR

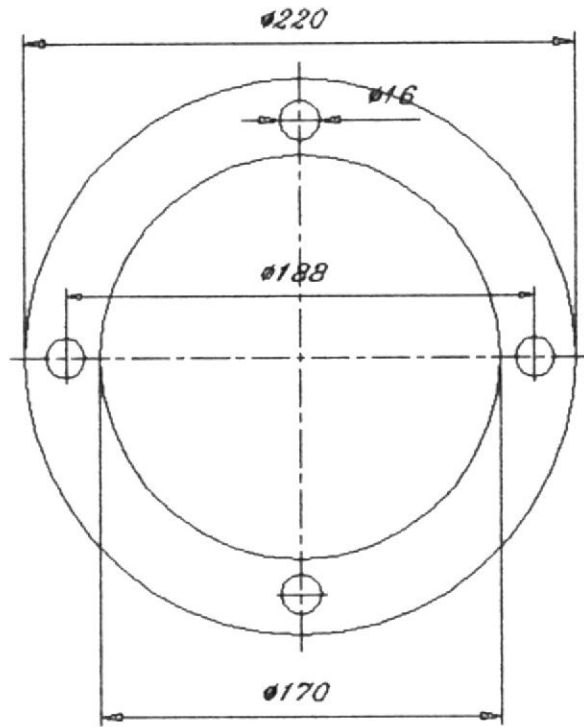


Nota: las vigas son del tipo "UPN-180 x 75 x 8mm"

ESCALA 1:5.5

Pos.	CODIGO	Cart.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	MESA SUPERIOR	SAE - 1010		

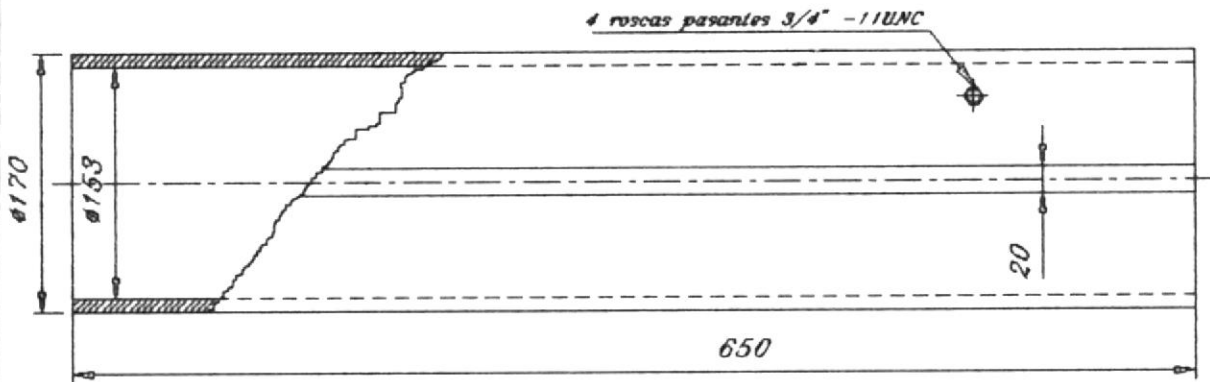
OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO	SOLDADORA		7min.	1.3h	
2	PASE DE RAIZ (E6010) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		30min.	1.1h	
3	ESMERILADO DE PASE DE RAIZ	ESMERILADORA		20min.	0.8h	
4	PASE DE RELLENO(E7018) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		50min.	6.7h	
5	INSPECCION DE SOLDADURA	VISUAL		7min.	0.8h	
				TOTAL	10.7h/h	
					6.6h/m	



Nota: espesor de la plancha 20mm.

ESCALA 1:2.8

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO	
		1	BRIDA	SAE - 1010	220x188x20 (mm)		
OPERACIONES				MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS	
No.	DESCRIPCION		En PREP.			por UNID.	TOTAL
1	TORNEADO INTERIOR		TORNO		15min.	0.3h	
2	RAYADO		TORNO		6min.	0.1h	
3	PERFORACION DE AGUJEROS		TALADRO		8min.	0.2h	
					TOTAL	0.6h/h	
						0.4h/m	

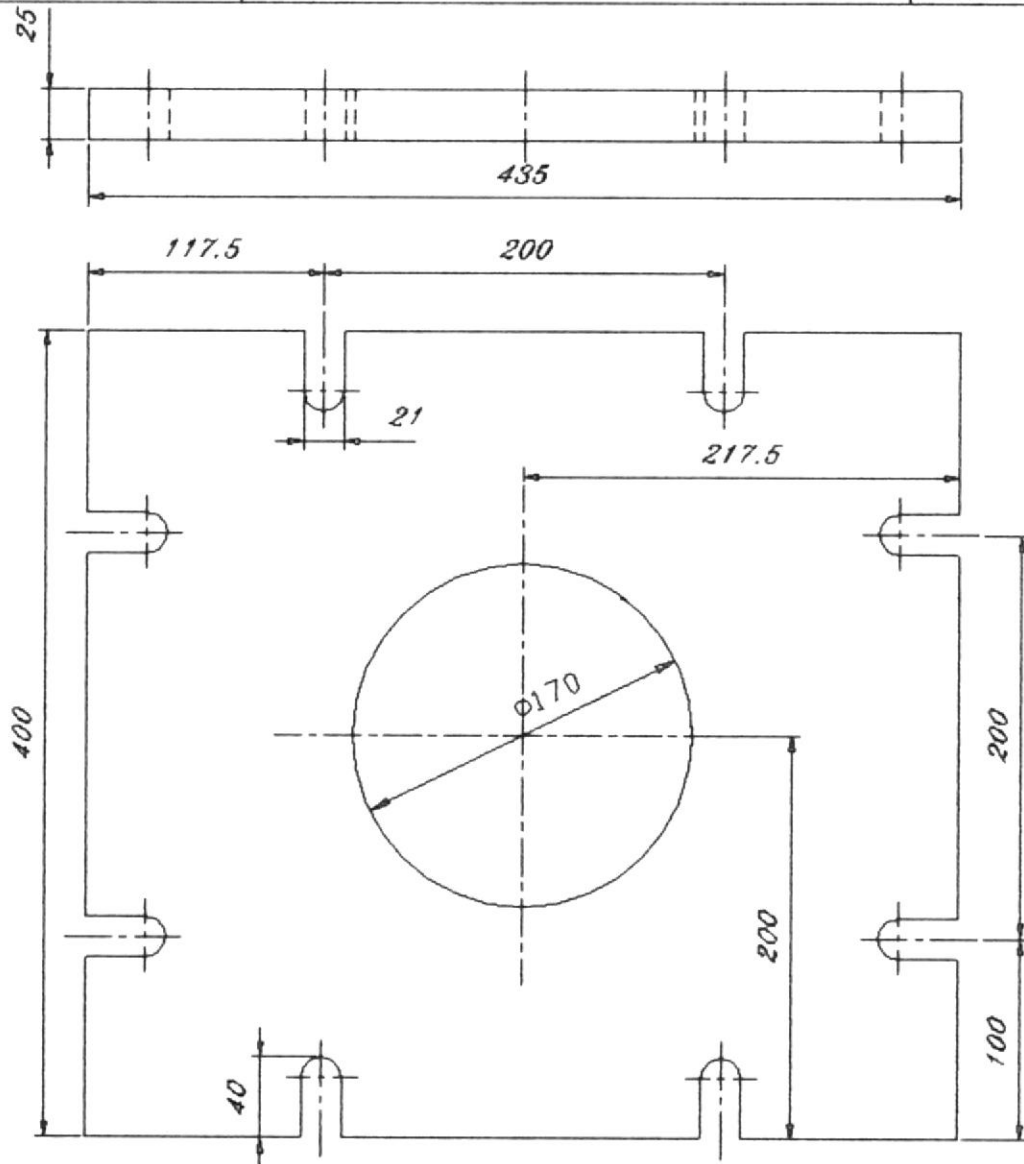


Nota: tubo $\phi 6"$ cd. 80

ESCALA 1:4

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	CAMISA SUJETA CILINDRO	ACERO CR-NI	$\phi 6" \times 660\text{mm}$ CD.80	

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
Nº.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	REFRENTADO	TORNO		30min.	0.6h	
2	PERFORACION DE AGUJEROS	TALADRO		30min.	0.6h	
3	MACHUELADO	PRENSA		25min.	0.5h	
4	CORTE OXIACETILENICO	TORTUGA		30min.	0.6h	
				TOTAL	2.3h/h	
					1.2h/m	

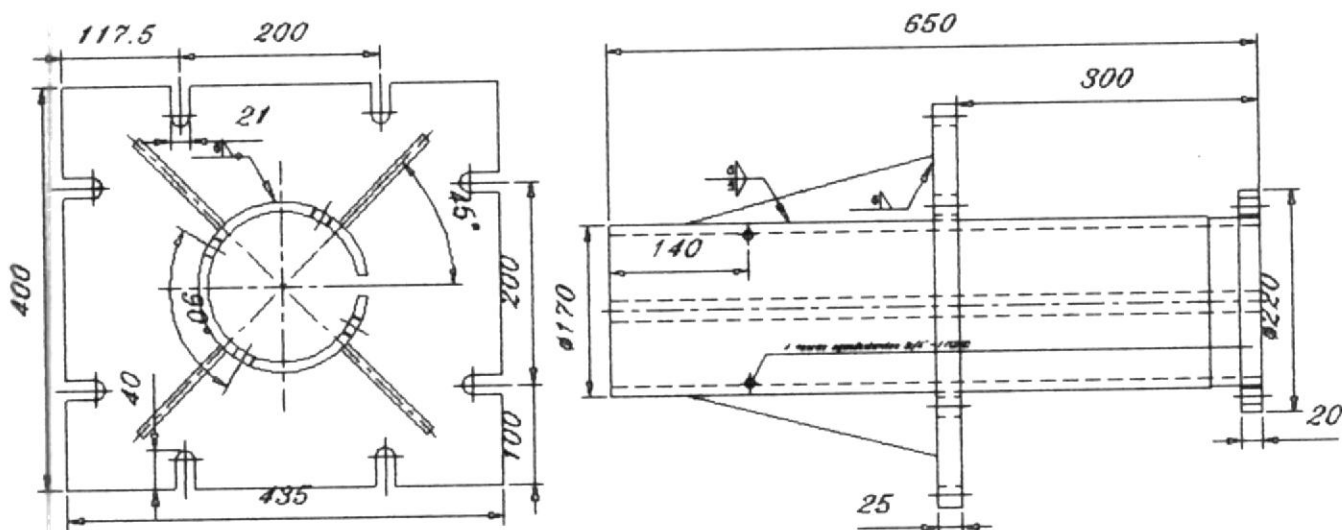


ESCALA 1:2.8

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	PLACA SUJETA CAMISA Y REPUEZO	SAE - 1010	435x400x26 (mm)	

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	CORTE OXIACETILENICO	TORTUGA		30min.	0.7h	
2	CORTE DE CIRCULO	PANTOCRAFO		15min.	0.3h	
3	CORTE DE FORMAS	MANUAL		4min.	0.5h	
				TOTAL	1.6h/h	
					0.8h/m	

MONTAJE DE CAMISA CON PLACA



ESCALA 1:4.5

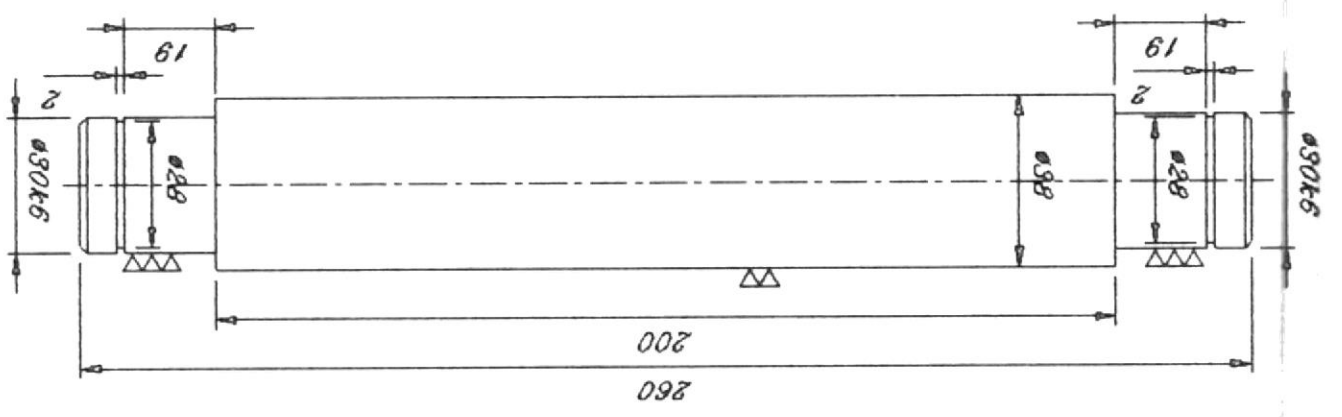
Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	MONTAJE DE CAMISA PARA CILINDRO	SAE - 1010		

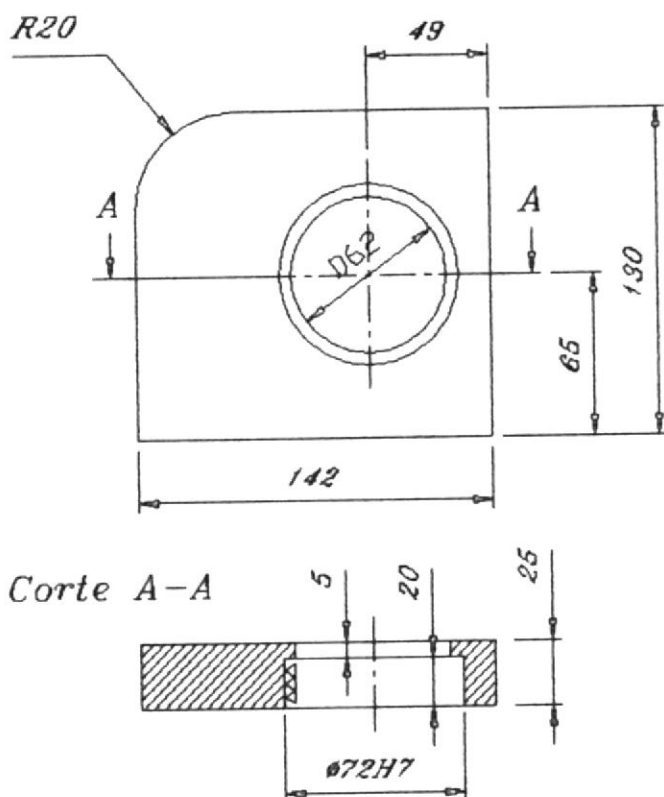
No.	OPERACIONES DESCRIPCION	MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
				En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO	SOLDADORA			96min.	1.6h
2	PASE DE RAIZ (E6010) $\phi 1/8"$	SOLDADORA			125min.	2.2h
3	LIMPIEZA DE CORDON	MANUAL			15min.	0.5h
4	PASE DE RELLENO(E7018) $\phi 1/8"$	SOLDADORA			30min.	2.8h
5	INSPECCION DE SOLDADURA	VISUAL			7min.	0.8h
					TOTAL	7.9h/h
						4h/m

No.	DESCRIPCION	MAQUINA	UTILAJE	OPERACIONES		Tiempo en horas
				En prep. UNID.	por TOTAL	
1	REFRENTADO	TORNO		6mtr.	0.4h	
2	TALADRADO EN CENTRO	TORNO		4mtr.	0.27h	
3	CILINDRADO ENTRE CENTROS	TORNO		2.8mtr.	0.1h	
4	TRONZADO PARA CANAL	TORNO		0.03mtr.	0.1h	
						0.94h
						0.64/m

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		2	RODILLOS	ASSAB - 706	ø38 x 266	

ESCALA 1:2.5

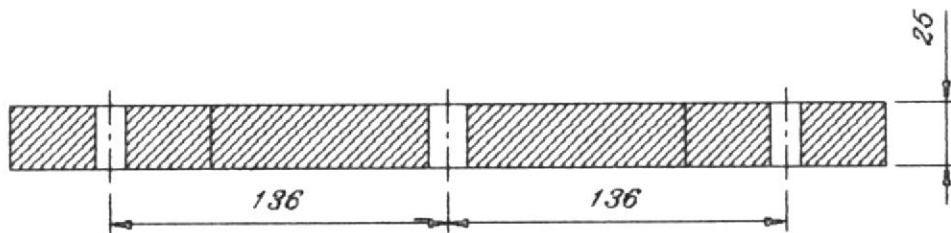
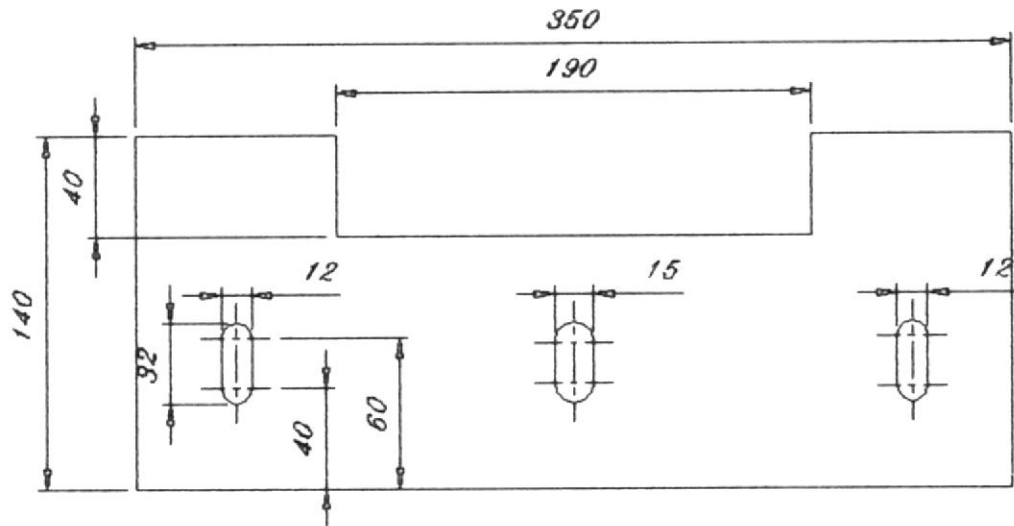




ESCALA 1:2

Fos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		4	PLACAS LATERALES	SAE - 1010	142x180x26 (mm)	

No.	DESCRIPCION	MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
				En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	CORTE OXIACETILENICO	PANTOGRAFO			10min.	1.2h
2	PUNTEADO	SOLDADURA			2min.	0.09h
3	RAYADO	M. MARMOL			8min.	0.30h
4	PERFORACION DE AGUJERO GUIA	TORNO			11min.	0.4h
5	TORNEADO INTERIOR	TORNO			35min.	1.3h
					TOTAL	3.3h/m
						1.7h/m

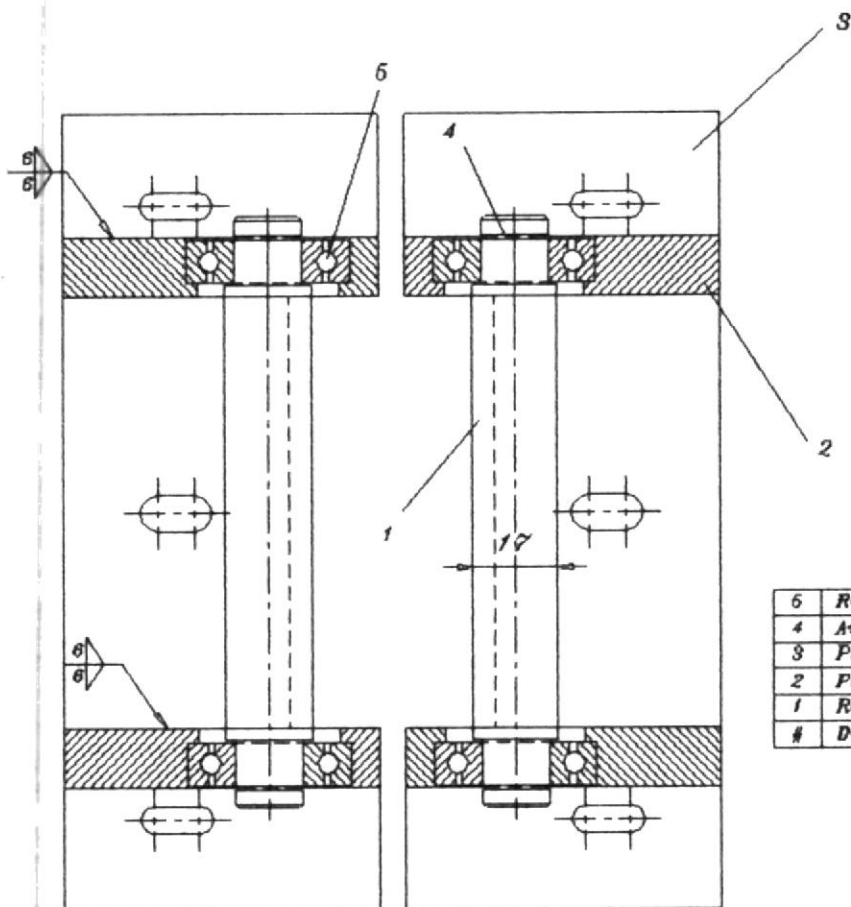


ESCALA 1:2

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		2	BASE MATRIZ	SAE - 1010	140x360x25 (mm)	

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	CORTE OXIACETILENICO	PANTOGRAFO		18min.	0.6h	
2	PUNTEADO	SOLDADURA		4min.	0.08h	
3	RAYADO	M. MARMOL		10min.	0.3h	
4	PERFORACION DE AGUJEROS	TALADRO		24min.	0.4h	
5	FRESADO DE AGUJERO CHINO	FRESADORA		30min.	1.6h	
				TOTAL	3h/h	
					1.7h/m	

MONTAJE DE BASE MATRIZ



6	Rodamientos	4	620322
4	Anillos elásticos	4	
3	Placa base matriz	2	Hierro negro
2	Placa laterales	4	Hierro negro
1	Rodillos	2	ASSAB 706
#	Descripción	cant.	material

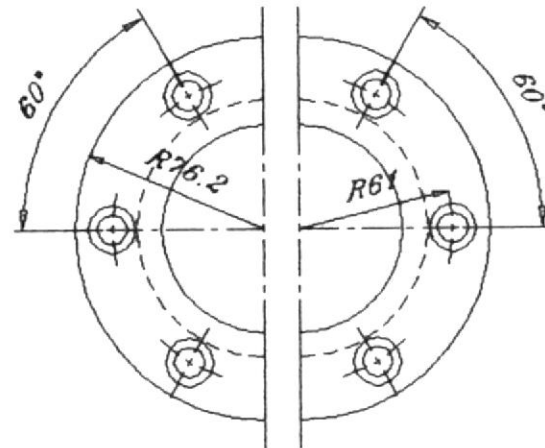
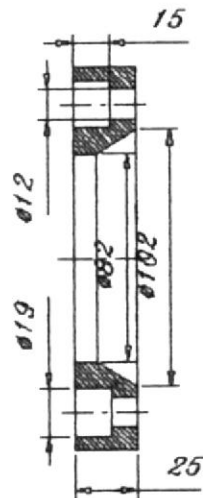
ESCALA 1:5

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		2	MONTAJE DE BASE MATRIZ	SAE - 1010		

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO Y COLOCACION DE REFUERZOS	SOLDADORA		25min.	1h	
2	PASE DE RAIZ (E6010) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		40min.	1.5h	
3	ESMERILADO DE PASE DE RAIZ	ESMERILADORA		25min.	0.9h	
4	PASE DE RELLENO(E7018) $\phi 1/8"$	SOLDADORA		45min.	1.6h	
5	INSPECCION DE SOLDADURA	VISUAL		10min.	0.4h	
6	MONTAJE DE RODAMIENTOS Y EJES	PRENSA HIDR.		15min.	0.6h	
				TOTAL	5h/h	
					2.6h/m	



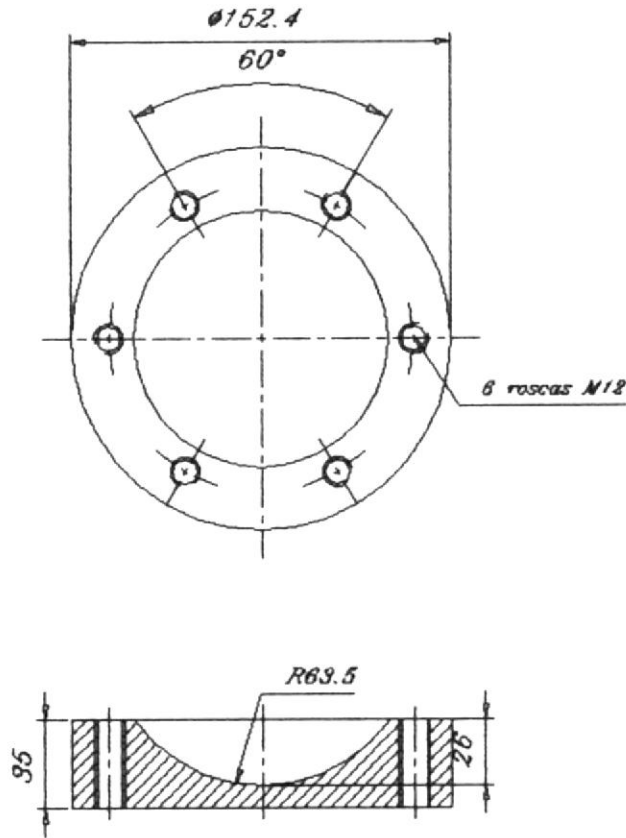
BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



ESCALA 1:2

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	ANILLO DE SUJECION	SAE - 1040	152 x 30 (mm)	

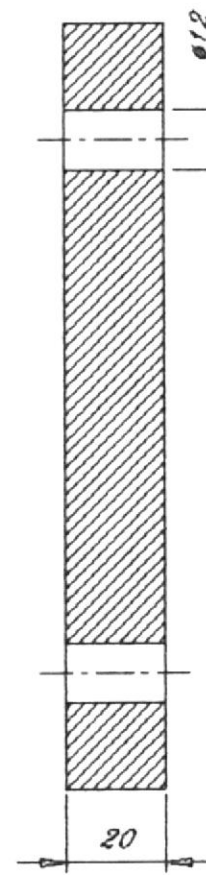
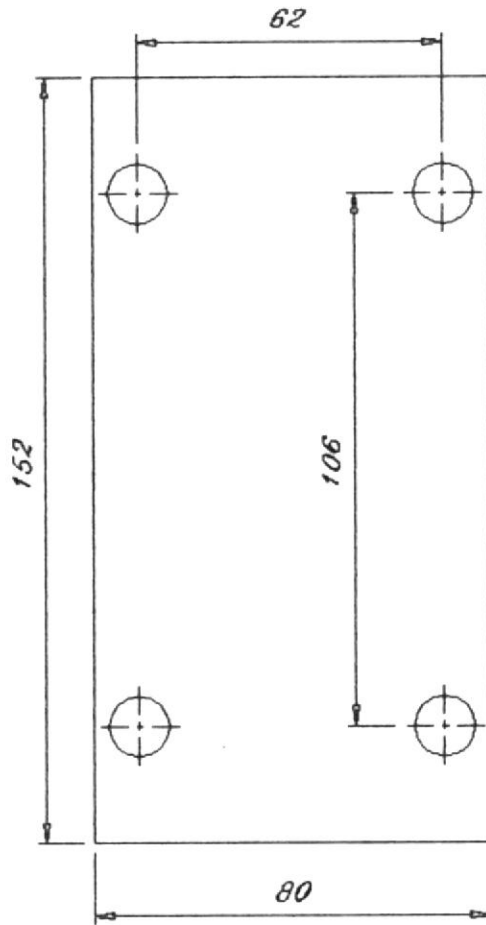
No.	DESCRIPCION	MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
				En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	REFRENTADO	TORNO			10min.	0.3h
2	PERFORADO	TORNO			15min.	0.3h
3	TORNEADO INTERIOR	TORNO			15min.	0.3h
4	RAYADO	TORNO			6min.	0.1h
5	PERFORACION DE ACUJERO Y ABOCARDADO	TALADRO			30min.	0.6h
6	CORTE DE ANILLO	SIERRA			7min.	0.2h
7	TRATAMIENTO TERMICO (PAVONADO)	ANTORCHA			20min.	0.4h
					TOTAL	2.2h/h
						1.1h/m



ESCALA 1:2

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	TORTA PORTA-MATRIZ MACHO	SAE - 1040	$\phi 152 \times 40$ (mm)	

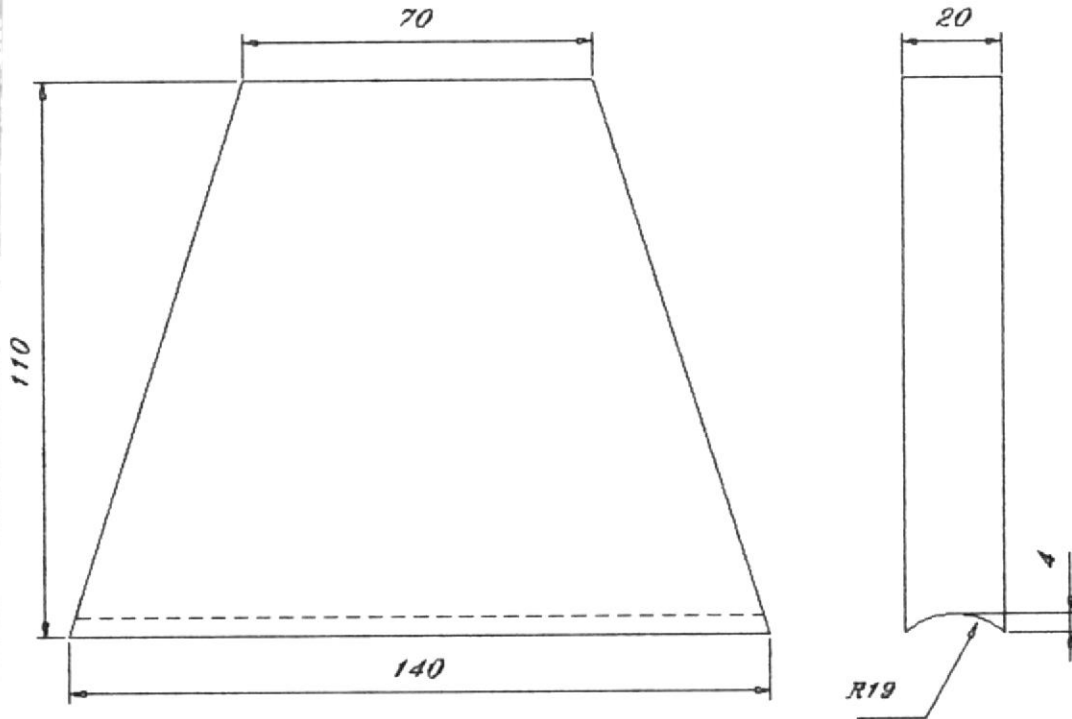
OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	REFRENTADO	TORNO		10min.	0.3h	
2	TORNEADO FORMA	TORNO		40min.	0.8h	
3	RAYADO	TORNO		6min.	0.1h	
4	PERFORADO DE ACUJEROS	TALADRO		6min.	0.1h	
5	MACHUELADO	T. DE BANCO		8min.	0.8h	
6	TRATAMIENTO TERMICO (PAVONADO)	ANTORCHA		45min.	0.8h	
				TOTAL	2.9h/h	
					1.6A/m	



ESCALA 1:1

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	BASE PORTA PLACA RODILLO	SAE - 1010	152x80x20 (mm)	

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	CORTE OXIACETILENICO	TORTUGA		15min.	0.3h	
2	RAYADO	M. MARMOL		5min.	0.1h	
3	PERFORADO DE ACUJEROS	TALDRUD		6min.	0.1h	
				TOTAL	0.5h/h	
					0.3h/m	

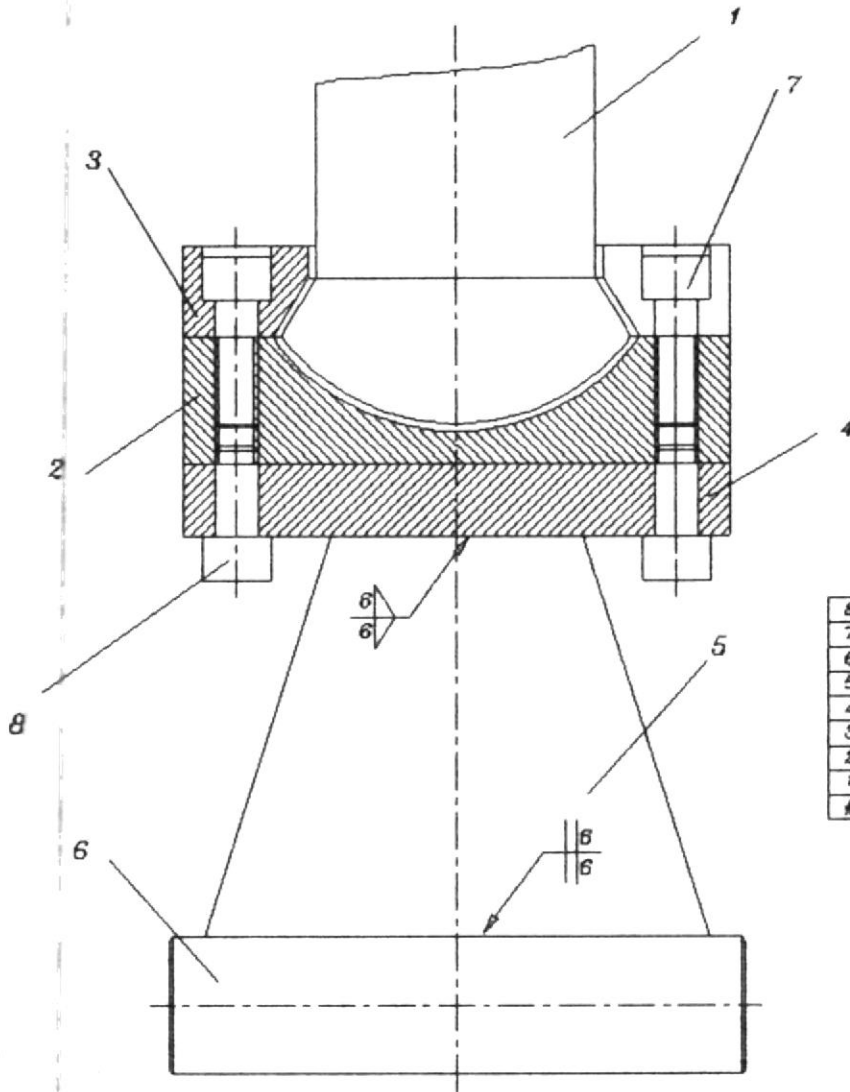


ESCALA 1:1

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	PLACA PORTA RODILLO	SAE - 1010	140x110x20 (mm)	

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	CORTE OXIACETILENICO	PANTOGRAFO		16min.	0.3h	
2	LIMADO DE ASIENTO	LIMADORA		6min.	0.1h	
				TOTAL	0.4h/h	
					0.2h/m	

MONTAJE DE MATRIZ MACHO



8	Pernos allen M12 x 25	4	
7	Pernos allen M12 x 35	6	
6	Rodillo macho	1	ASSAB 706
5	Placa porta rodillo	1	Hierro negro
4	Base porta placa	1	Hierro negro
3	Anillo de sujeción	1	SAE 1010
2	Torta porta-matriz	1	SAE 1010
1	Vástago de cilindro	1	
#	Descripción	cant.	material

ESCALA 1:2.5

Pos.	CODIGO	Cant.	DENOMINACION	MATERIAL	MED. EN BRUTO	PESO
		1	MONTAJE DE MATRIZ MACHO	SAE - 1010		

OPERACIONES		MAQUINA	UTILAJE	TIEMPO EN HORAS		
No.	DESCRIPCION			En PREP.	por UNID.	TOTAL
1	PUNTEADO	SOLDADORA		20min.	0.4h	
2	PASE DE RELLENO SOLD. ACERO INOX (3017)Ø1/8"	SOLDADORA		30min.	0.6h	
3	PASE DE RELLENO(E7018)Ø1/8"	SOLDADORA		40min.	0.8h	
4	INSPECCION DE SOLDADURA	VISUAL		7min.	0.3h	
5	ARMADO TOTAL DE MATRIZ	MANUAL		20min.	0.4h	
				TOTAL	2.5h/h	
					1.3h/m	

UNIDAD # 3



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CAPITULO # 8

CALCULOS REALIZADOS

8.1 CALCULO DE SISTEMA HIDRAULICO

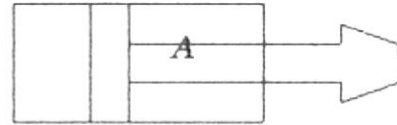
DATOS:

Pistón

$$A = 5\frac{1}{4}'' = 5,25 \text{ pulg}$$

$$\text{Potencia del motor} = 2.2 \text{ kw} = 3\text{HP.}$$

$$\text{Bomba } Q = 2\text{GPM.}$$



$$Q = Av \quad v = Q/A = \frac{462 \text{ pulg}^3/\text{min}}{(5,25)^2 \text{ pulg}^2 \pi/4} = 21,342 \text{ pulg}/\text{min.}$$

$$HP = P \cdot Q \cdot 0,000583$$

$$P = 3\text{HP} / 2\text{GPM} \cdot 0,000583 = 2572,9 \approx 2573 \text{ Lb} / \text{pulg}^2$$

$$P = F/A$$

$$F = P \cdot A$$

$$F = 2573 \text{ Lb}/\text{pulg}^2 \cdot 21,65 \text{ pulg}^2$$

$$F = 55699,112 \text{ Lbf.}$$

$$F = 55699,112 \text{ Lbf} \cdot 1\text{kg}/2.2\text{Lb} \cdot 1\text{Ton}/1000\text{kg}$$

$$F = 25 \text{ Toneladas.}$$

8.2 CALCULO DE LA DEFLEXIÓN DE LOS EJES DE LOS RODILLOS (VER PLANO PROJ-14)

DATOS:

Resistencia a la compresión = 97kg/mm^2

Modulo elástico = 205000N/mm^2

Resistencia al impacto = 10kpm/cm^2

Solo para un eje.

$$A = n r^2$$

$$A. \quad A = n(27,5)^2$$

$$A = 2376\text{mm}^2 = 238\text{cm}^2 = 94\text{pulg}^2$$

$$A = 94\text{pulg}^2$$

$$M_{\max} = PL/4 = 7500\text{lb} \times 11\text{pulg} / 4$$

$$M_{\max} = 20169\text{lb-pulg}$$

$$I = nD^4/64 = n (23,4)^4 / 64$$

$$I = 1,15\text{pulg}^4$$

$$1. \quad S = Mc/I$$

$$S = 20669\text{lb-pulg} \times 1,08\text{pulg} / 1,15\text{pulg}^4$$

$$S = 19413\text{lb/pulg}^2$$

8.3 CALCULO DEL ESFUERZO DE SOLDADURA. (VER ANEXO DE JUNTAS DE SOLDADURAS)

$$Ss = 1500lb / 0.7070(0.2)(5.5)$$

$$Ss = 1924,6lb/pulg^2$$

Si resiste la soldadura porque la soldadura que se utilizo es de
70000lb/pulg²

8.4. DETERMINACIÓN DE LA DEFLEXIÓN DE LAS VIGAS UPN (VER PLANO PORY-05)

DATOS:

Viga UPN-180x75x8mm

Peso de la viga = 14,75lb por cada pie

La long de la viga es de un metro.

1pie	14,75lb
3,28 1pie	Xlb = 48,4lb en 1metro(peso de la viga)

peso de la viga c pequeña
long 0,16m

1pie	14,75lb
0,524pie	Xlb = 7.7lb peso viga pequeña

DATOS:

peso cilindro	= 100lb
peso plancha	= 50lb
peso tubo	= 40lb
peso refuerzos	10lb
peso total	200lb

Para una viga

$$M_{max} = wL^2/8$$

$$M_{max} = 100 \times 39.4/8$$

$$M_{max} = 19375 \text{ lb-pulg}$$

$$C = 3.5 \text{ pulg}$$

$$I = 27.2 \text{ pulg}^2$$

B. $S = Mc/I$

$$S = 19375 \text{ lb} \times 3.5 \text{ pulg} / 27.2 \text{ pulg}^2$$

$$S = 2524 \text{ lb/pulg}^2$$

8.5. DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO EN LAS FIBRAS EXTREMAS DEL PIN. (VER PLANO PROY-11)

$$\text{Long} = 20 \text{ pulg.}$$

$$\text{Diametro} = 1.06 \text{ pulg}$$

$$\text{Resistencia a la tracción} = 60-72 \text{ kp/mm}^2$$

$$\text{Modulo de elasticidad} = 196000 \text{ N/mm}^2$$

FUERZA QUE ESTA SOMETIDO CADA PIN DEBIDO A LA PRESIÓN DEL CILINDRO Y LOS DEMAS PESOS

$$\text{Presión} = 1500 \text{ lb/pulg}^2$$

$$A = 5.9 \times 5.9 \text{ pulg}$$

$$A = 11.8 \text{ pulg}^2$$

C. $P = F/A$

$$F = P \times A$$

$$F = 1500 \times 11.8$$

$$F = 17717 \text{ lb}$$

Peso de la viga c=48lbx2vigas=56lb

Peso de la viga c peq.=7,7lbx2vigas=15,5lb

Peso de la matriz=35lb

Peso=106,5lb

Peso total=peso+F

Peso total=106,5lb+17717lb

Peso total=4456lb que soporta cada pin

D. $M_{max}=PL/4$

$M_{max}=4456lb \times 20pulg / 4$

$M_{max}=21929lb \cdot pulg$

E. $I = nD^4/64$

$I = n (1.06pulg)^4 / 64$

$I = 0.062pulg^4$

$S = Mc/I$

$S = 21929lb \cdot pulg \times 0.53pulg / 0.062pulg^4$

$S = 187458lb/pulg^2$

$S = 5484.8kg/mm^2$ que soporta cada pin.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

8.6. CALCULO DE PAR DE TORSION DEL EJE

II. $N = 1740rpm$

$P = 3hp$

$Hp = TN / 63000$

$T = 3hp \times 63000 / 1740rpm$

$$T = 109 \text{ lb-pulg}$$

El par de torsión del eje es de 109 lb-pulg

DETERMINAR EL PAR MÁXIMO QUE PUEDE SER TRANSMITIDO POR UN ACOPLAMIENTO DEL EJE QUE CONTIENE 3 PERNOS DE $\frac{1}{2}$ " IGUALMENTE ESPACIADOS SOBRE UN CIRCULO DE 2" DE DIAMETRO EL ESFUERZO CORTANTE PERMISIBLE PARA LOS PERNOS ES DE 10000LB/PULG²

Fuerza cortante permisible en cada perno (P)

A. $P = rA$

$$A = 1/4n(1/2)^2$$

$$A = 0.196 \text{ pulg}^2$$

$$P = 10000 \text{ lb/pulg}^2 \times 0.196 \text{ pulg}^2$$

$$P = 1960 \text{ lb}$$

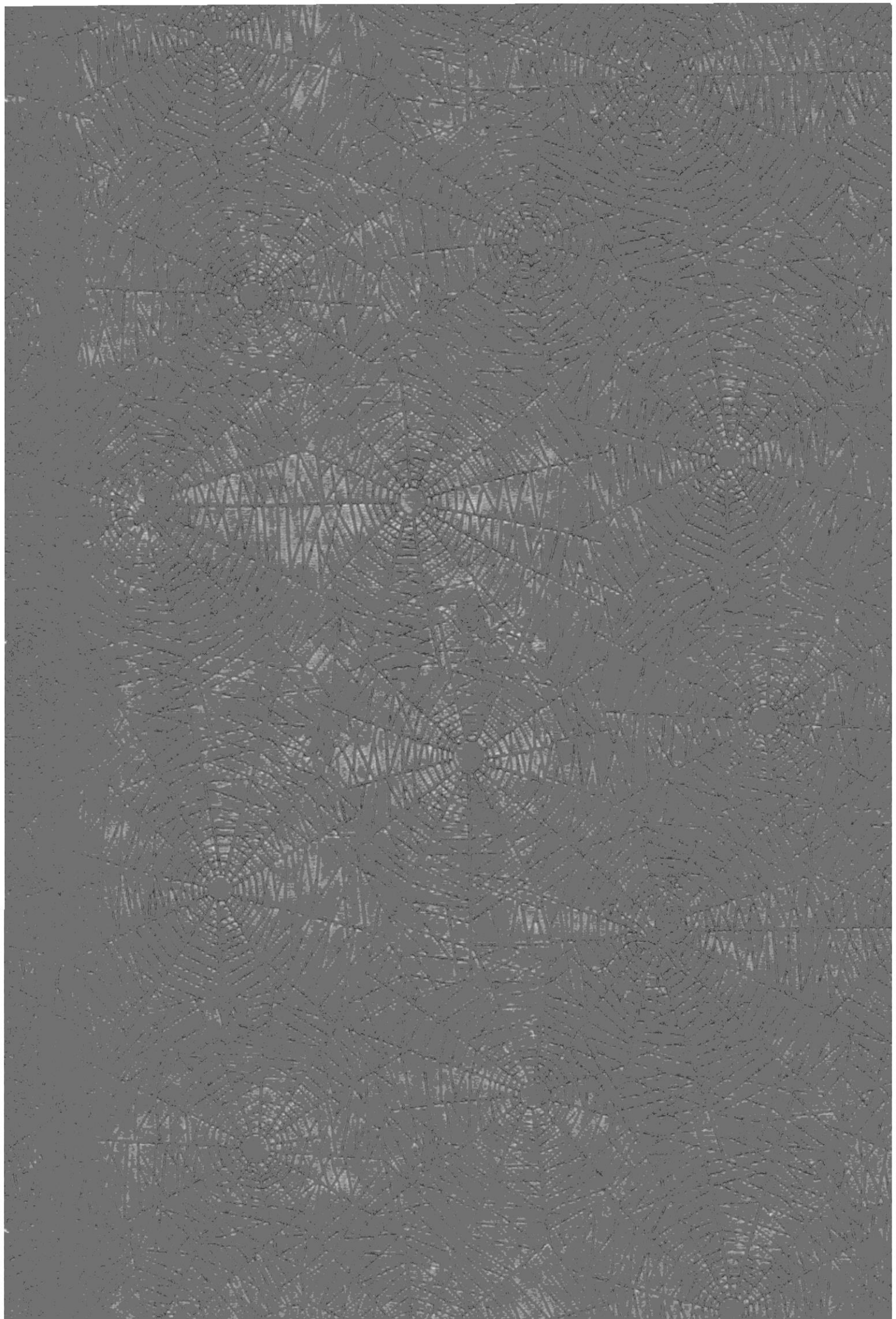
Tomando momento con respecto al centro del eje de la flecha tenemos.

B. $\sum mc = 0$

C. $T = nFr$

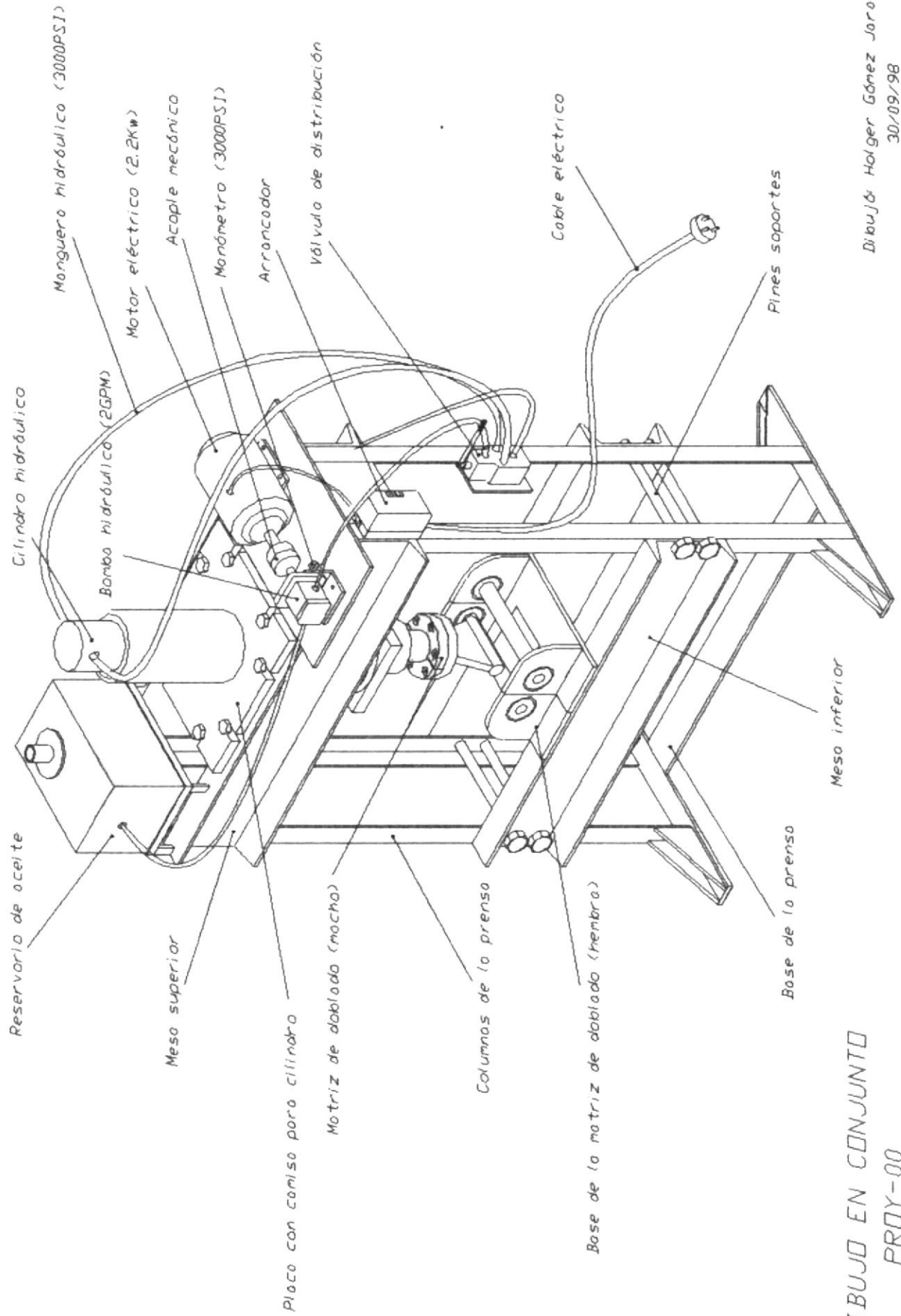
$$T = 3 \times 1960 \text{ lb} \times 1 \text{ pulg}$$

$T = 5880 \text{ lb-pulg}$ este es el par max que puede transmitir el eje.



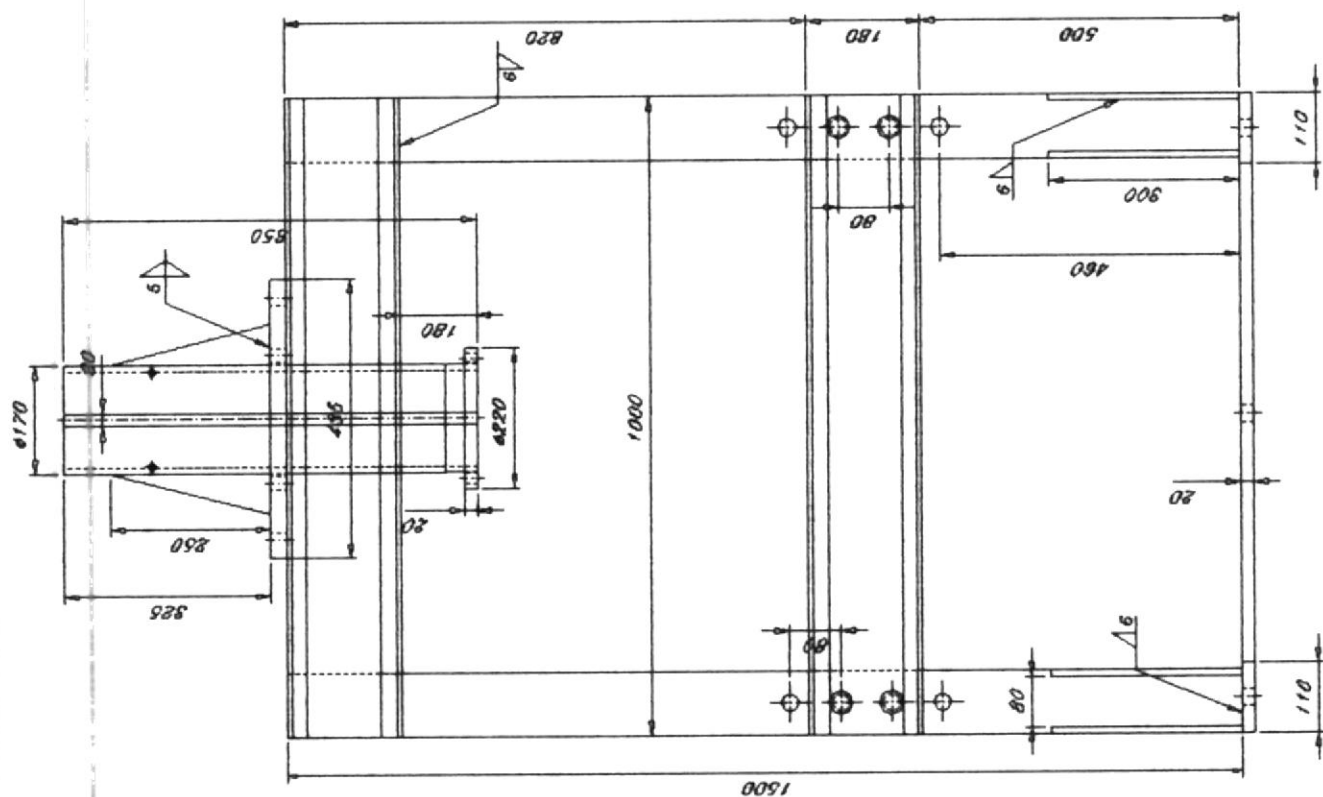
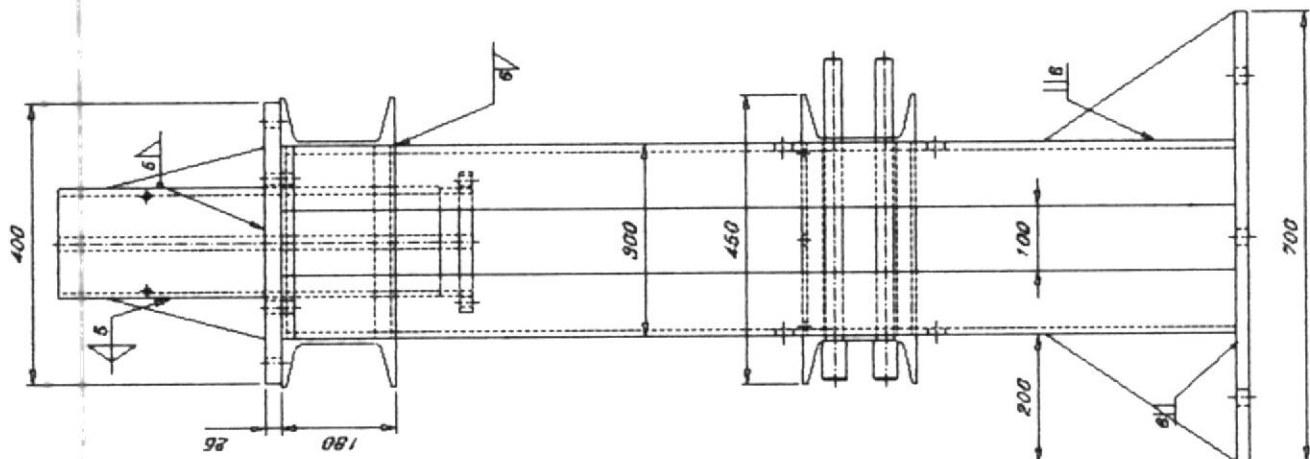
UNIDAD # 4

PRENSA HIDRAULICA



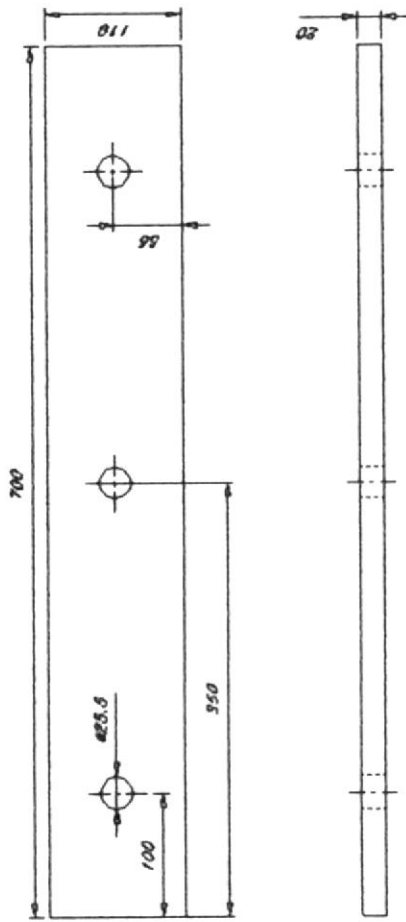
DIBUJO EN CONJUNTO
PROY-00

Dibujó: Holger Gómez Jaramilla
30/09/98

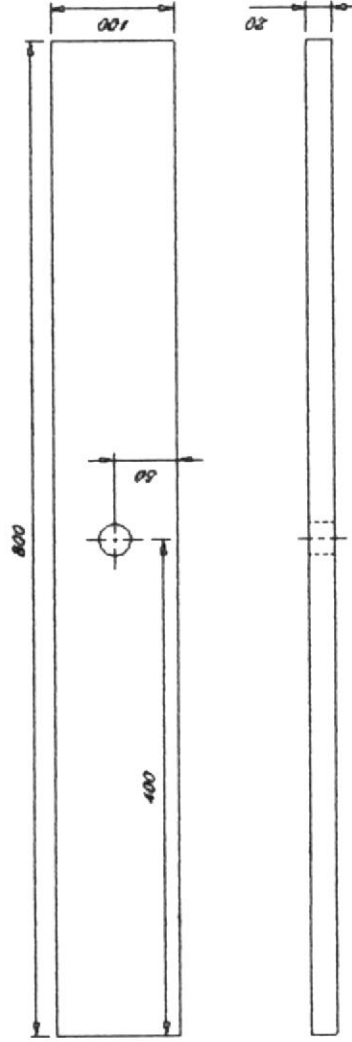


PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	BSPOL
PRENSA HIDRAULICA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS DE GUAYAMA
DIBUJO EN CONJUNTO "ESTRUCTURA"	FECHA: 30/09/98
	LAMINA: PROY-01
ESCALA: 1:1.6	

Cantidad: 2 unidades



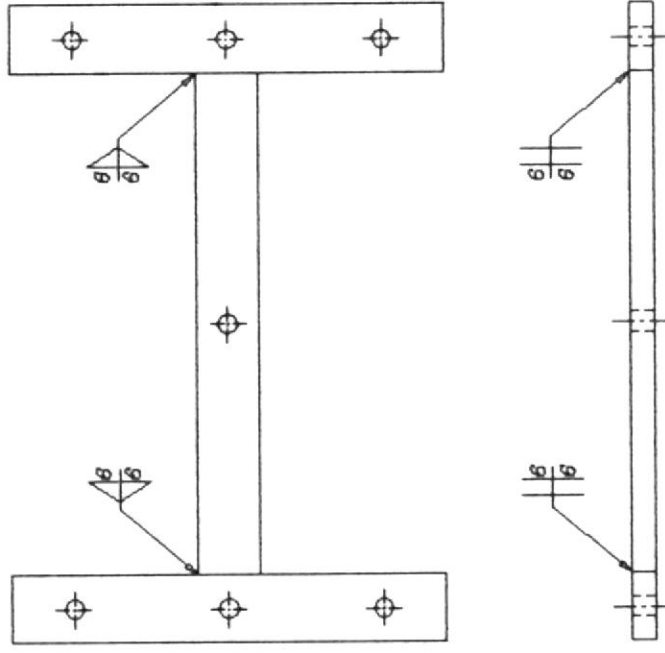
Cantidad: 1 unidad



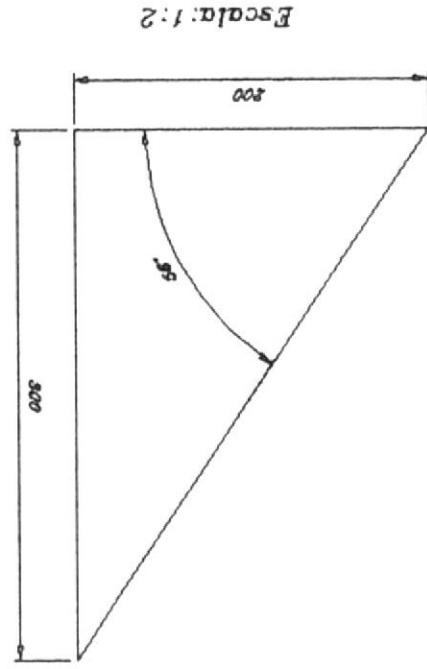
Tipo de Juntas

SIMBOLOGIA	
	A filete 6 ambos lados
	A tope 6 ambos lados

Montaje de planchas



Cantidad: 8 unidades



Escala: 1:2

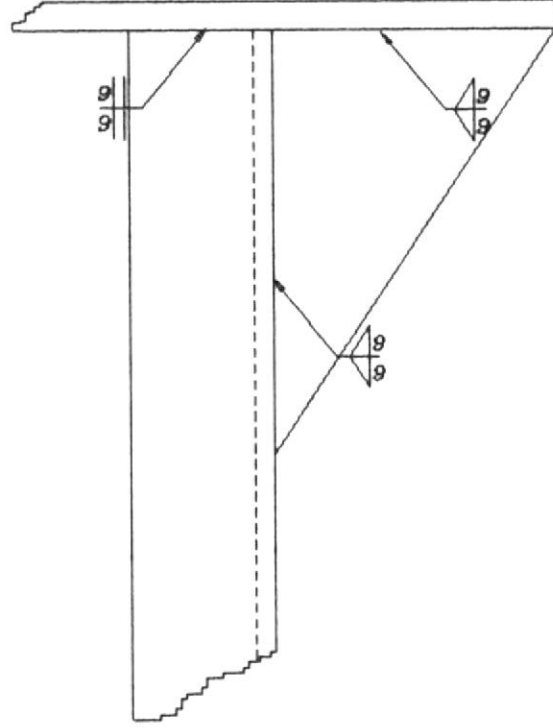
Tipo de juntas

SIMBOLOGIA	
	A filete
	A tope
	ambos lados

Nota: espesor de plancha 3/8"

el montaje de las patas es igual para todos.

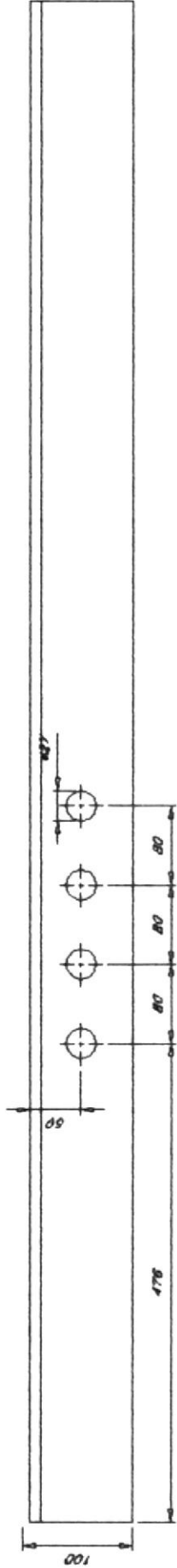
Montaje de patas



Escala: 1:2.5

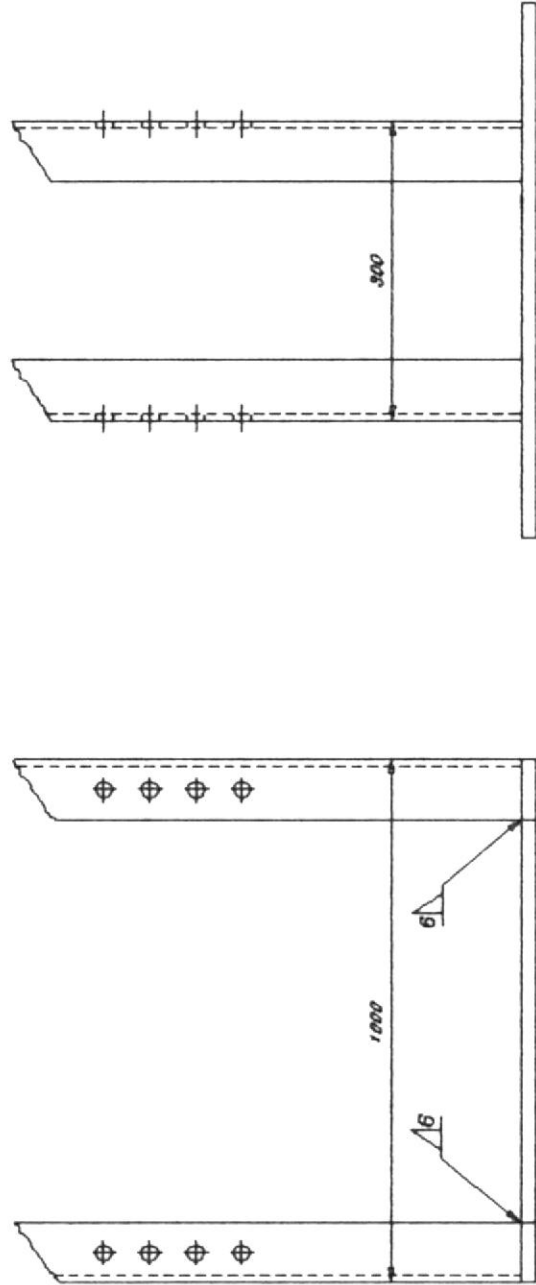
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	
BSPOL	
Prensa Hidraulica Motorizada	
FECHA: 30/09/98	
Lamina: PROY-04	

Cantidad: 4 ángulos

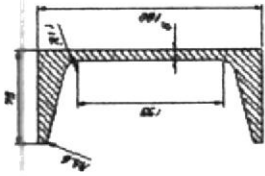


Nota: ángulo de 100x100x12

MONTAJE DE VIGAS

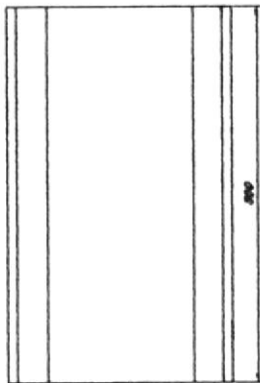


	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	PRENSA HIDRAULICA	COMER-PRC - CALLEJERO
1 : 2.5		FECHA: 30/09/88
4		LAMINA: PROY-03

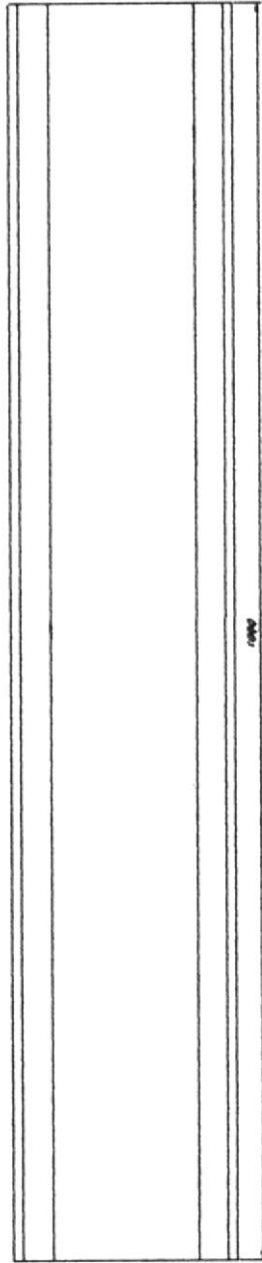


VIGA UPN - 180 x 75 x 8 mm.

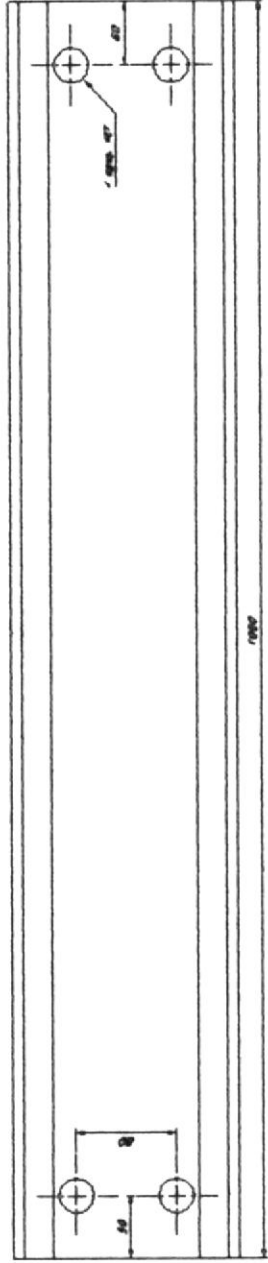
Cantidad: 4 unid.

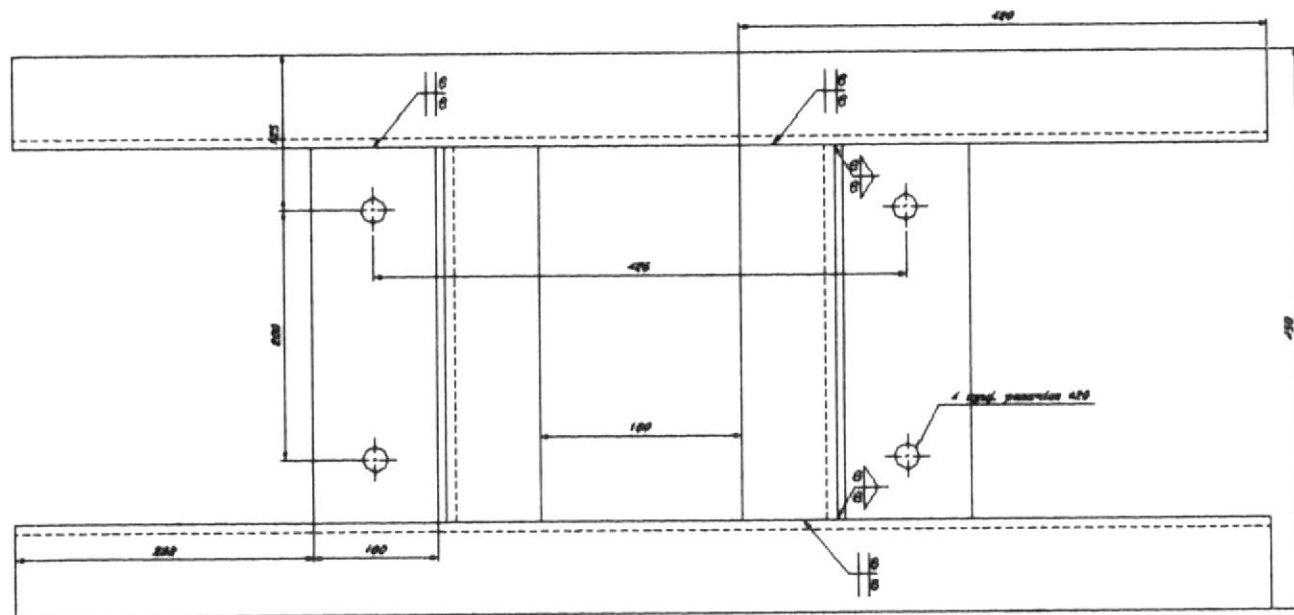
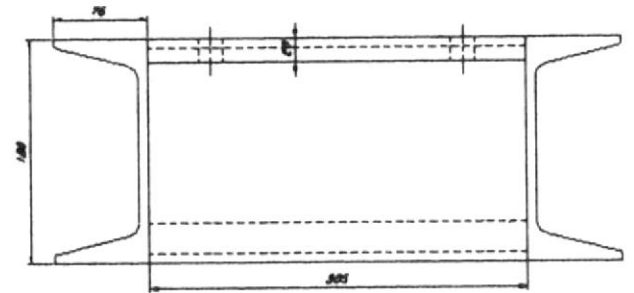
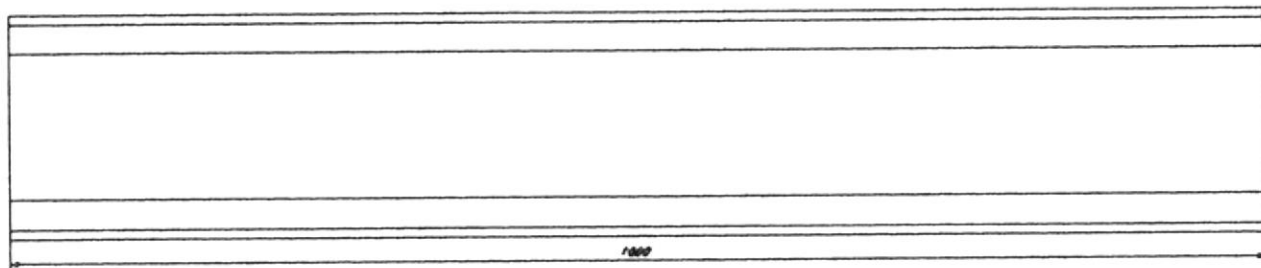


Cantidad: 2 unid.



Cantidad: 2 unid.



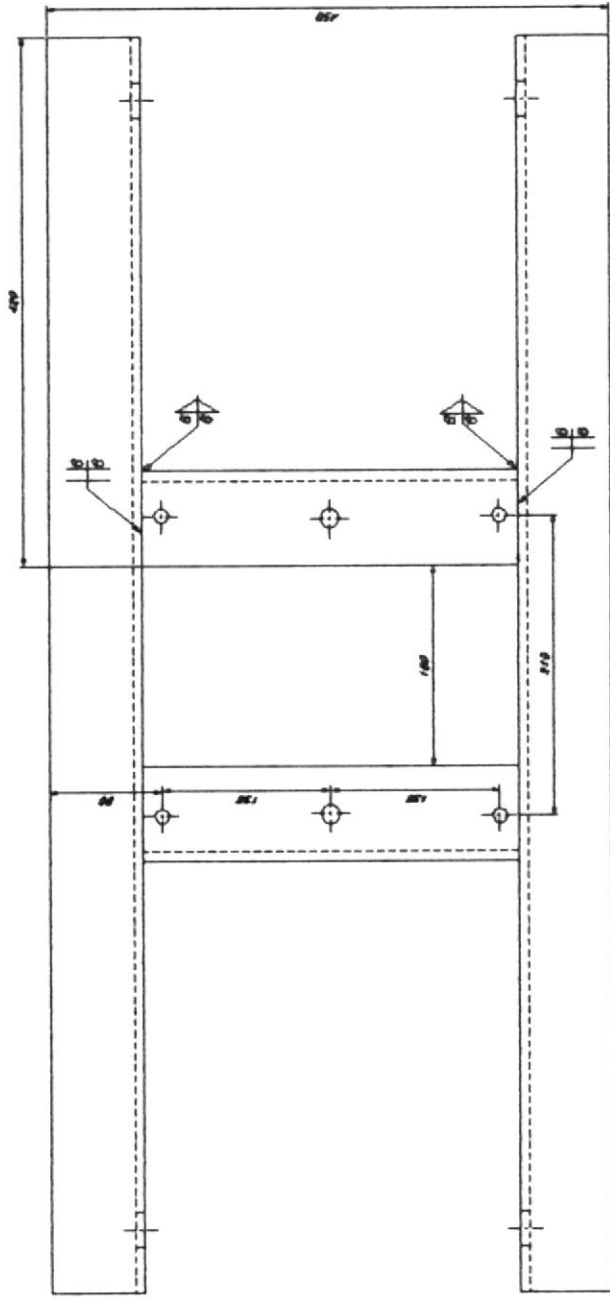
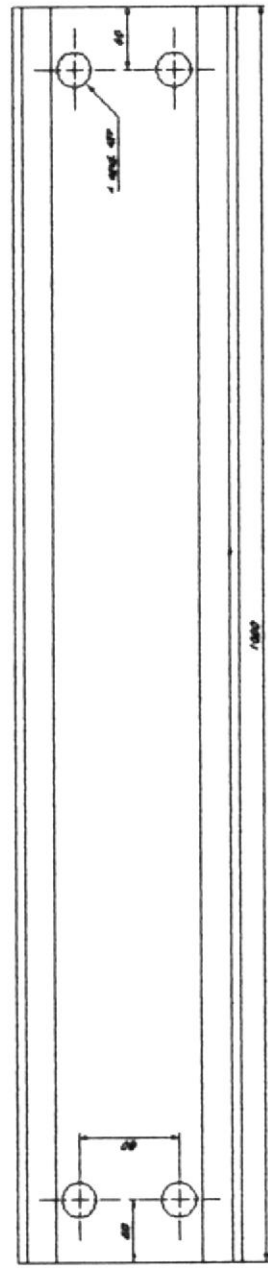
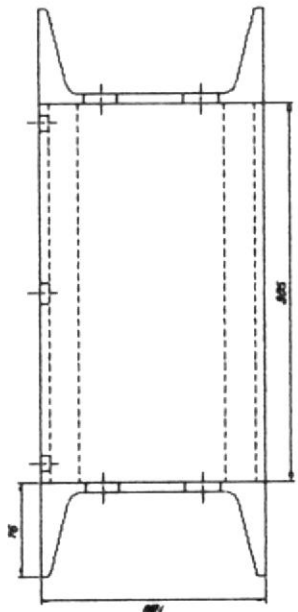


Tipo de Juntas

SIMBOLOGIA	
	A filete
	ambos lados
	A tope
	ambos lados

Nota: las vigas son del tipo "UPN-180 x 75 x 8mm"

 1 : 2	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	PRESA HIDRAULICA	UNDES-PRU-CHAUZUNO
	MESA SUPERIOR	FECHA: 20/09/90 LAMINA: PROY-08

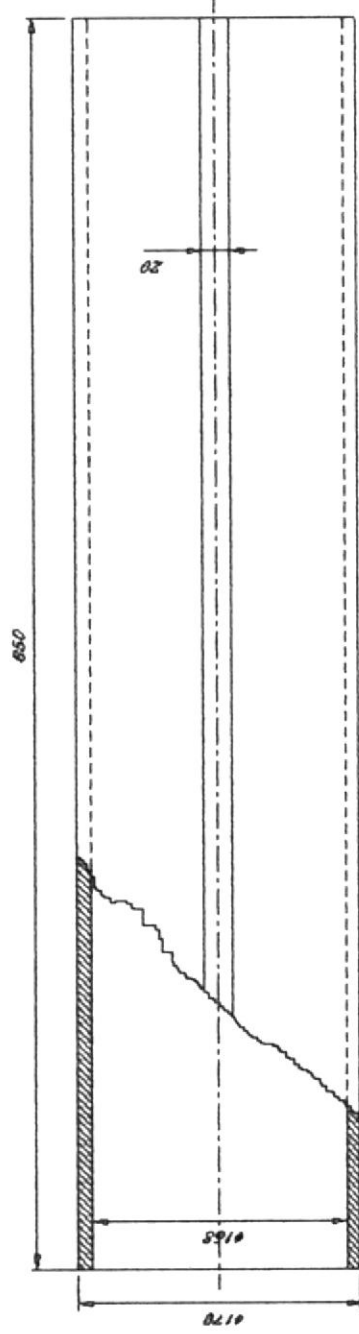
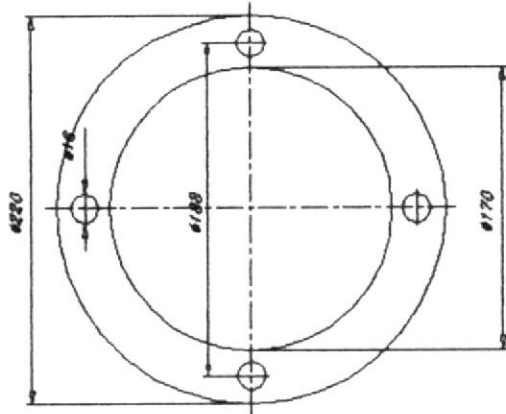


Tipo de Juntas

SIMBOLOGIA	
	A filete ambos lados
	A tope ambos lados


Nota: las vigas son del tipo "UPN-180 x 75 x 8mm"

Cantidad: 2 bridas




Nota: los agujeros están a 90°
espesor de la brida 20mm

Tipo de Juntas

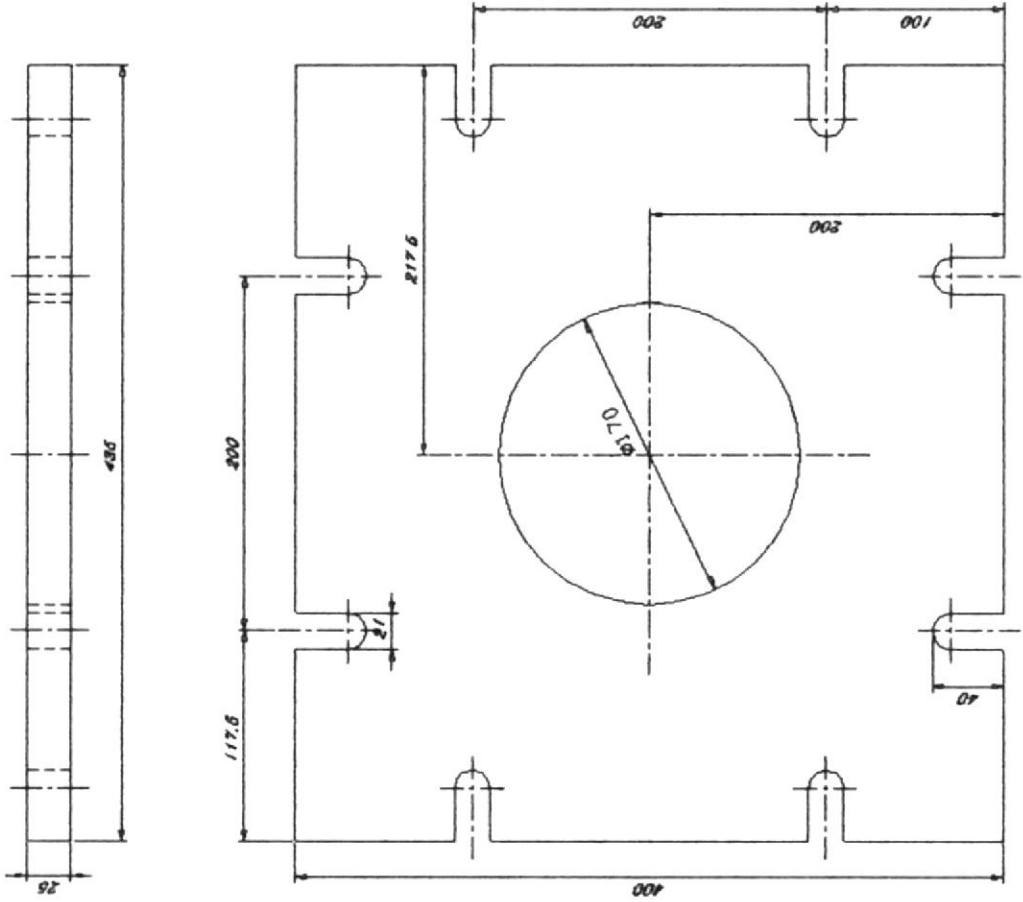
SIMBOLOGIA
6  A filete todo alred.

A rosca pasante 3/4" - 11UNC

	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
PROY-28	PRENSA HIDRAULICA	CONSTR. PISA-SALCEDO
1:4	MONTAJE DE TUBO CON BRIDA	FECHA: 30/09/88
		LAMINA: PROJ-08

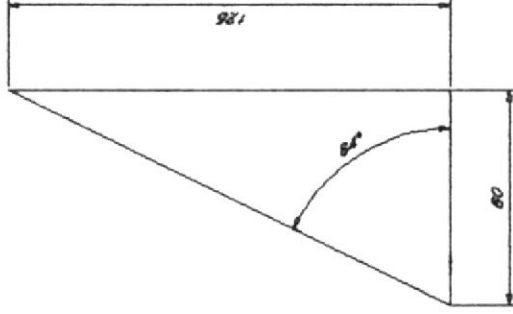
PLACA SUJETA CAMISA

Cantidad: 1 unid.



REFUERZOS # 2

Cantidad: 4 unid.



Nota: espesor de la plancha 3/8"



2

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA E-1001-1

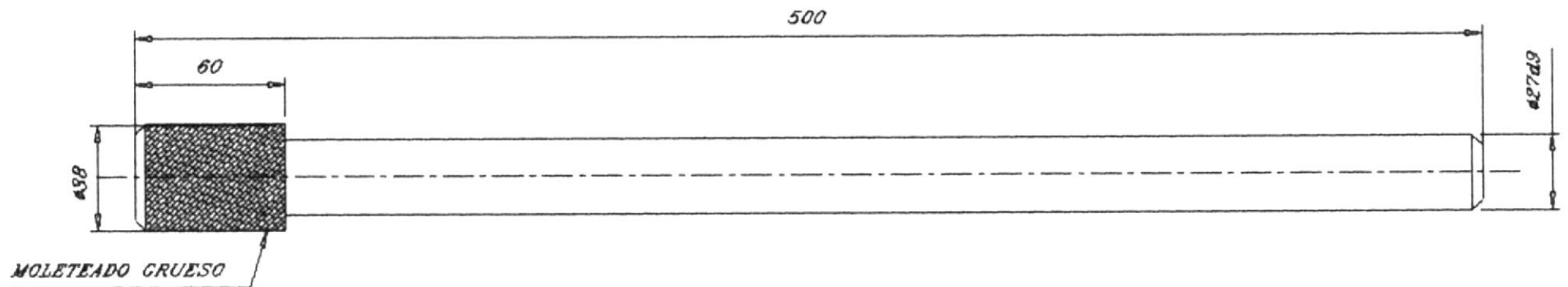
PRENSA HIDRAULICA MOTORIZADA CAMER-1984-SALGUEIRO

FECHA: 30/09/88

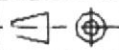
LAMINA: PROJ-08



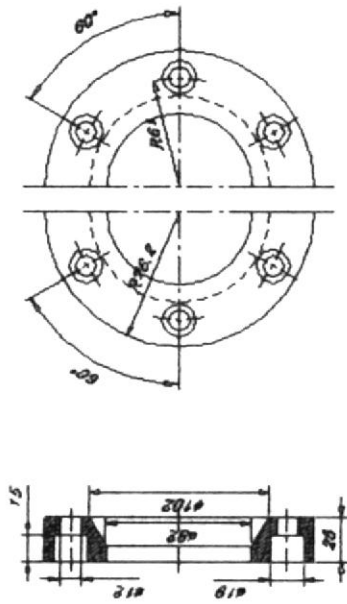
Cantidad: 4 unidades



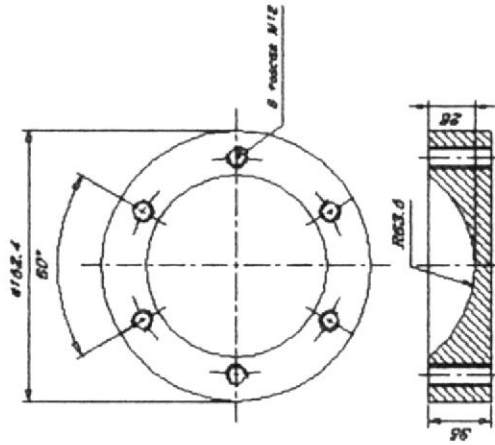
Nota: Todos los chaflanes son de $2 \times 45^\circ$

	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	PRENSA HIDRAULICA	GOMEZ-PIÑA-SALGUERO
	PINES SOPORTES	FECHA: 30/09/98
ESCALA: 1 : 2.8		LAMINA: PROY-11

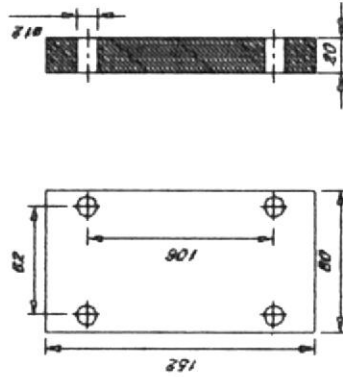
TORTA PORTA - MATRIZ MACHO



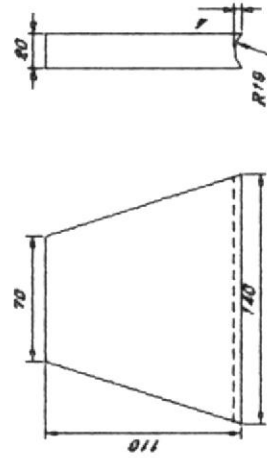
TORTA PORTA - MATRIZ MACHO



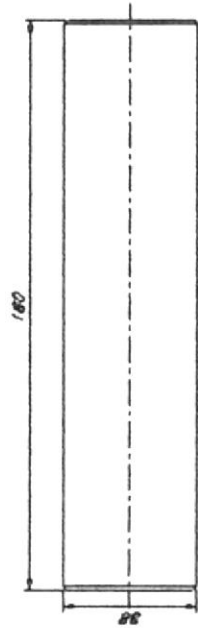
BASE PORTA PLACA - RODILLO



PLACA PORTA - RODILLO



RODILLO MACHO

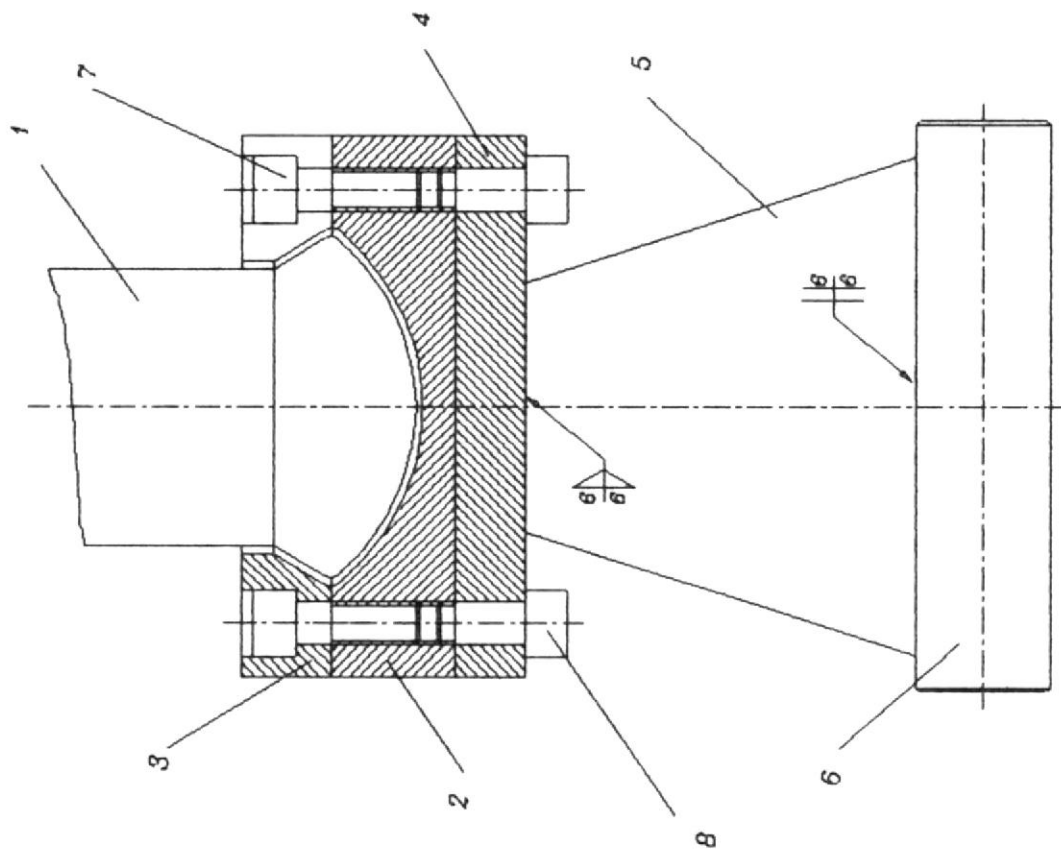


PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ASPAUL
PRENSA HIDRAULICA	COMER-PIVA-SALFUMBO
DESPIECE DE MATRIZ MACHO	FECHA: 30/09/88
	LAMINA: PROJ-12

Tipo de Juntas

SIMBOLOGIA	
	6 A filete
	6 ambos lados
	6 A tope
	6 ambos lados

MONTAJE DE MATRIZ MACHO



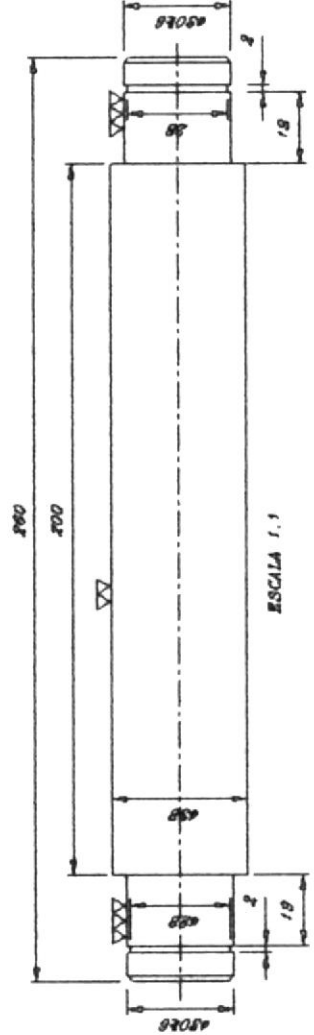
8	Pernos allen M12 x 25	4	
7	Pernos allen M12 x 35	6	
6	Rodillo macho	1	ASSAB 705
5	Placa porta rodillo	1	Hierro negro
4	Base porta placa	1	Hierro negro
3	Anillo de sujeción	1	SAE 1010
2	Torta porta-matriz	1	SAE 1010
1	Vástago de cilindro	1	
#	Descripción	cant.	material



PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA ASPOL
 PRENSA HIDRAULICA
 MONTAJE DE MATRIZ MACHO
 FECHA: 30/09/88
 LAMINA: PROJ-13

RODILLOS

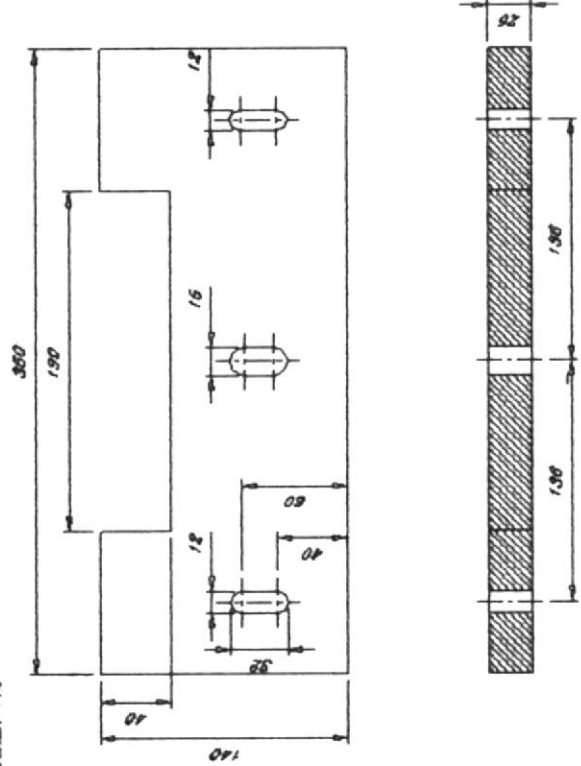
Cantidad: 2 UND.



BASE MATRIZ

Cantidad: 2 UNID.

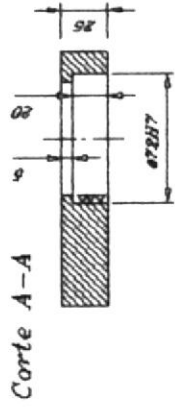
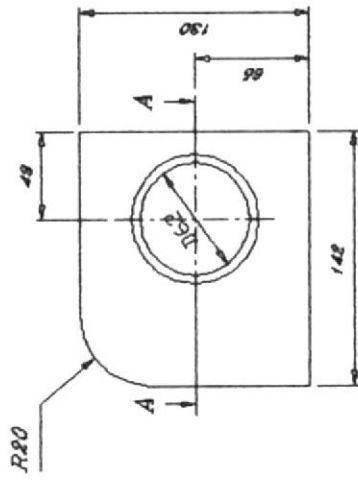
ESCALA 1:2




Placas laterales

Cantidad: 4 unid.

ESCALA 1:2

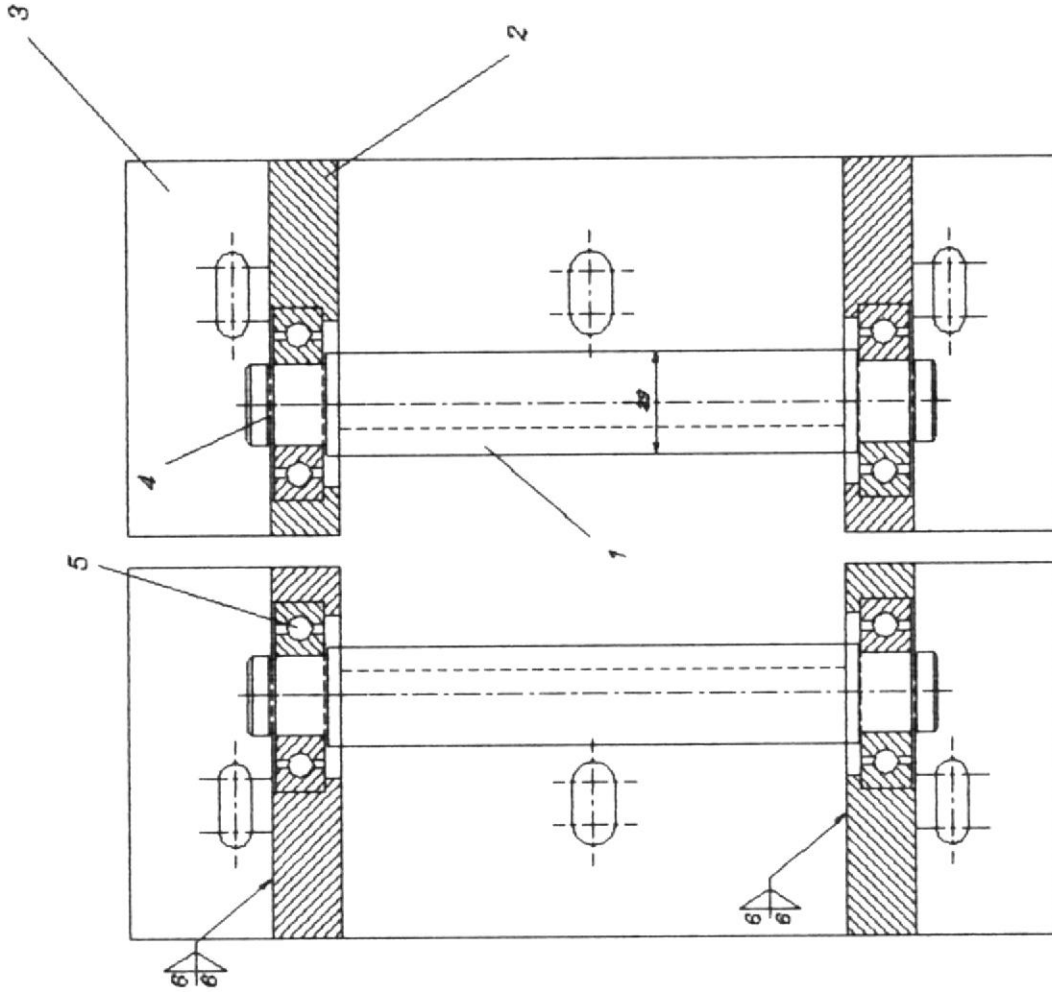


	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	FSPOL
	PREENSA HIDRAULICA	CONCEP-PIHA-SALUDADO
	DESPIECE DE BASE MATRIZ	FECHA: 30/09/89 LAMINA: PROJ-14

MONTAJE DE BASE MATRIZ

Tipo de Juntas

SIMBOLOGIA	
	A filete
	ambos lados
	A tope
	ambos lados



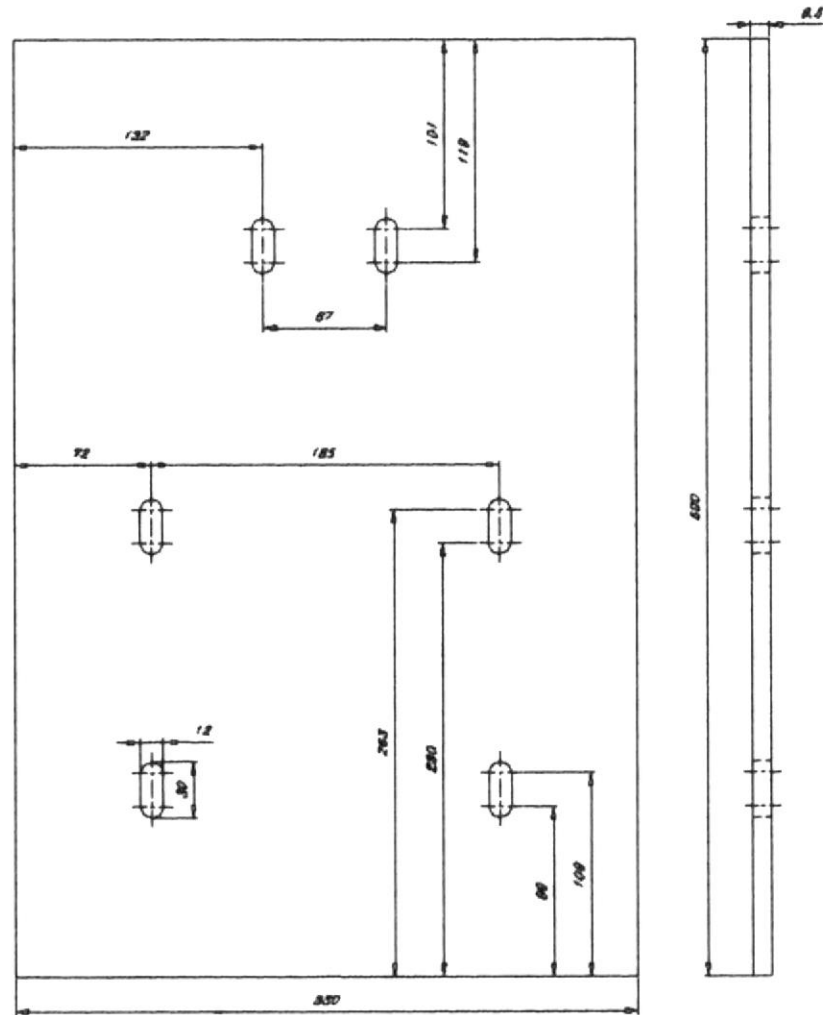
5	Rodamientos	4	62032Z
4	Anillos elásticos	4	
3	Placa base matriz	2	Hierro negro
2	Placa laterales	4	Hierro negro
1	Rodillos	2	ASSAB 705
#	Descripción	cant.	material



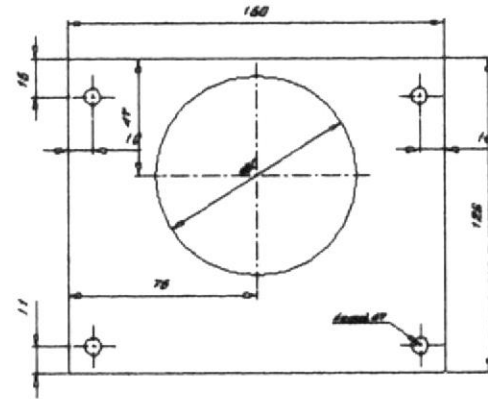
1 : 2

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
PRESNA HIDRAULICA MOTORIZADA	ROMEL-PIA-SALGUEIRO
DISEÑO DE MATRIZ	FECHA: 30/09/88
	LAMINA: PROJ-16

PLACA SUJETA MOTOR - BOMBA

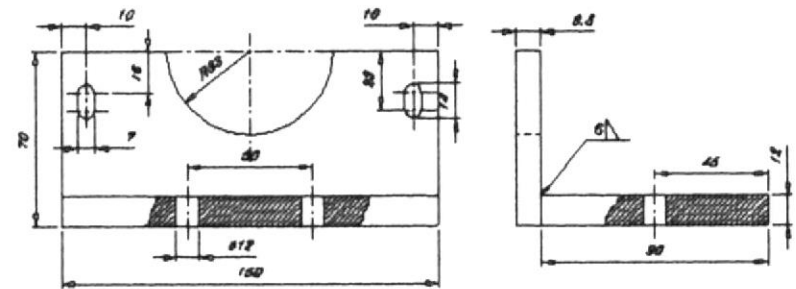


PLACA SUJETA BOMBA



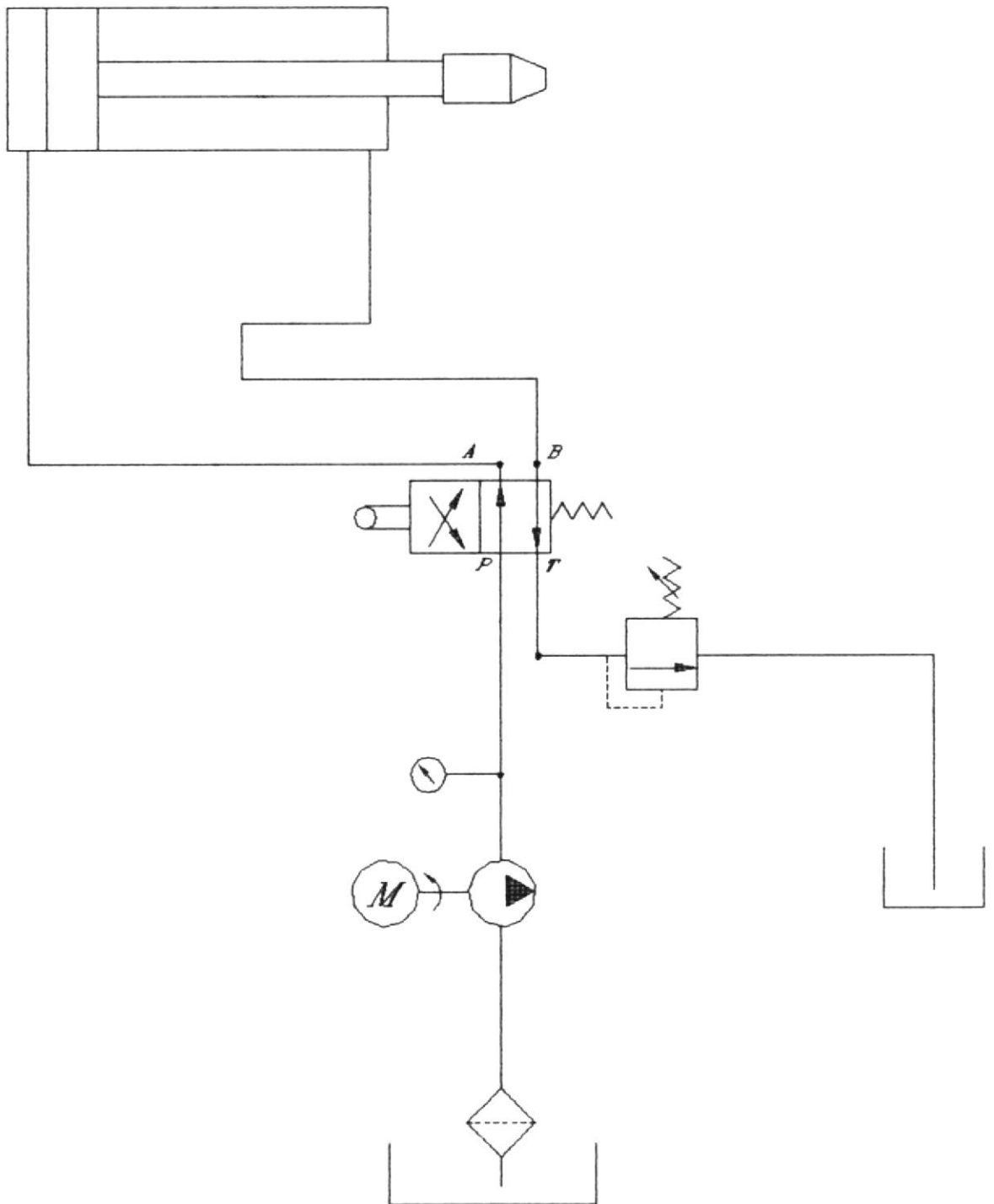
Nota: espesor de la placa 3/8"

PLACA SUJETA BOMBA



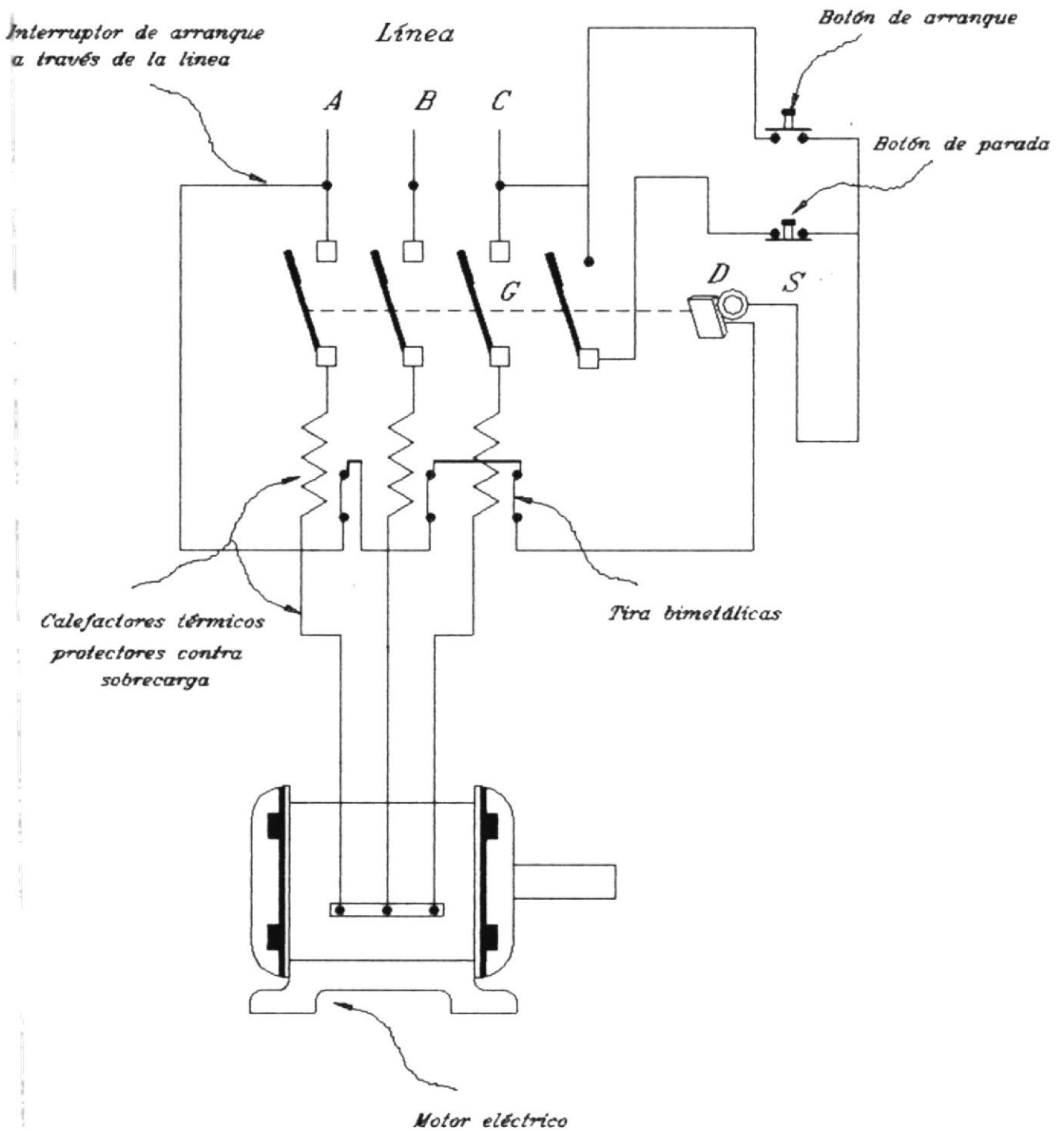
	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA		ESPOL
	PRENSA HIDRAULICA		GONZALEZ-PIÑA-DIAZ-LEON
	PLACAS SOPORTES DE MOTOR Y BOMBA		FECHA: 20/03/90
1: 1.5			LAMINA: PROY-18
1: 1			

CIRCUITO HIDRAULICO



	<p>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</p>	<p>ESPOL</p>
<p>ESCALA: S.E.</p>	<p>CIRCUITO HIDRAULICO PRENSA HIDRAULICA</p>	<p>GOMEZ-PIÑA-SALGUERO FECHA: 30/09/98 LAMINA: PROY-17</p>

CIRCUITO ELECTRICO



	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
ESCALA:	CIRCUITO ELECTRICO	GOMEZ-PIÑA-SALGUERO
S.E.	PRENSA HIDRAULICA	FECHA: 30/09/98
		LAMINA: PROY-18



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXOS

***MEDIDAS ESTANDARS
DE LAS PROBETAS DE
SOLDADURA***

QW-463 Order of Removal

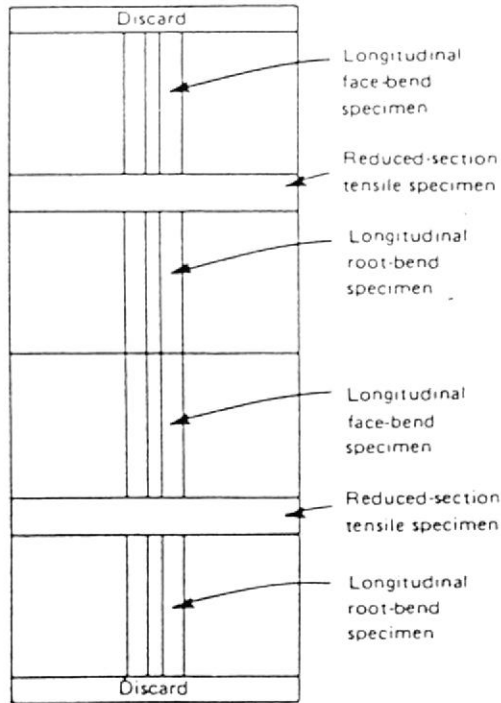
Discard	this piece
Reduced-section	tensile specimen
Root-bend	specimen
Face-bend	specimen
Root-bend	specimen
Face-bend	specimen
Reduced-section	tensile specimen
Discard	this piece

Discard	this piece
Side-bend	specimen
Reduced-section	tensile specimen
Side-bend	specimen
Side-bend	specimen
Reduced-section	tensile specimen
Side-bend	specimen
Discard	this piece



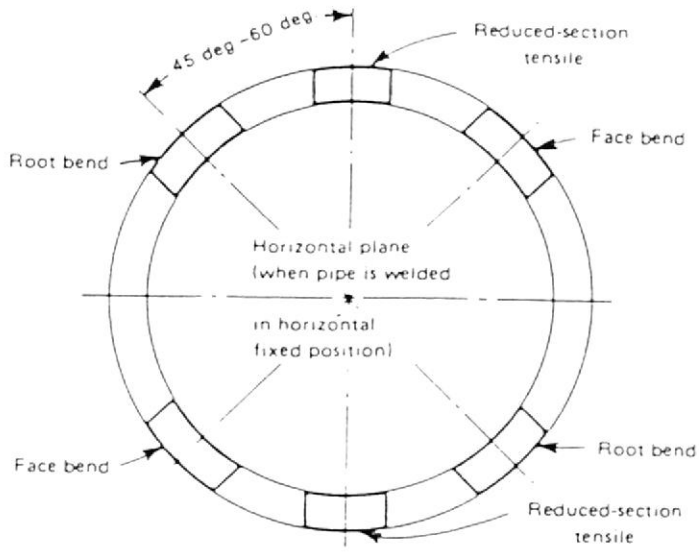
QW-463.1(a) PLATES — $\frac{1}{16}$ TO $\frac{3}{4}$ IN.
PROCEDURE QUALIFICATION

QW-463.1(b) PLATES — OVER $\frac{3}{4}$ AND
ALTERNATE $\frac{3}{8}$ TO $\frac{3}{4}$ IN.
PROCEDURE QUALIFICATION



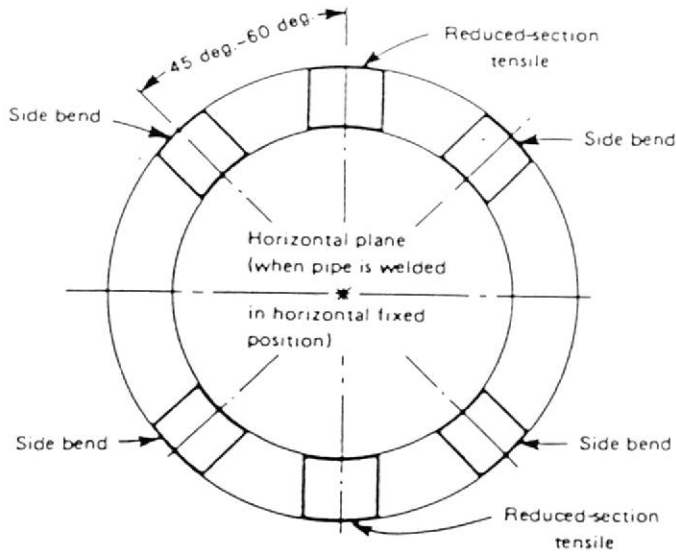
QW-463.1(c) PLATES — LONGITUDINAL
PROCEDURE QUALIFICATION

QW-463 Order of Removal (Cont'd)



Pipes - 1/16 to 3/4 in. Thickness

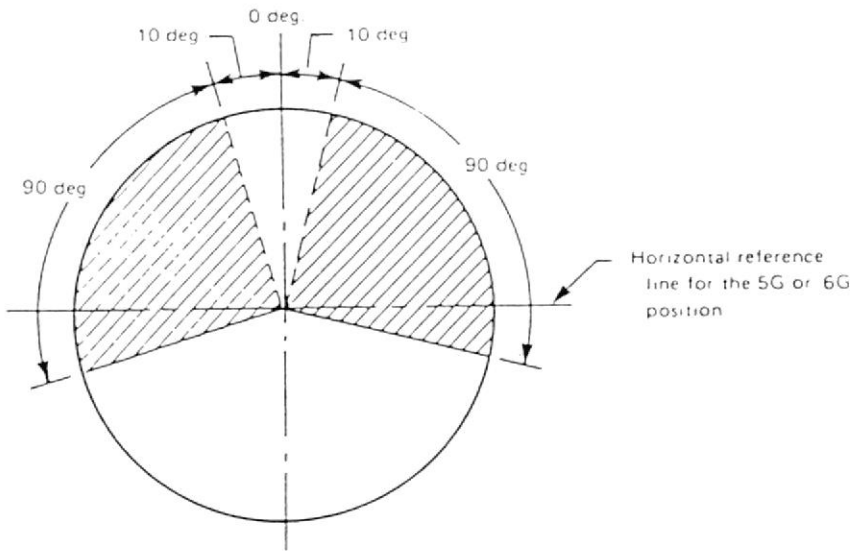
QW-463.1(d) PROCEDURE QUALIFICATION



Pipes - Over 3/4 in. Thickness and Alternate From 3/8 in. but Less Than 3/4 in. Thickness

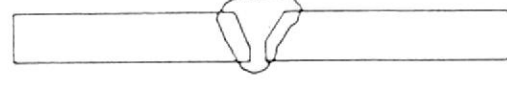
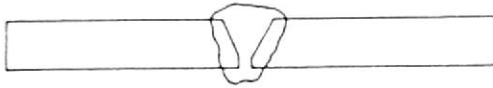
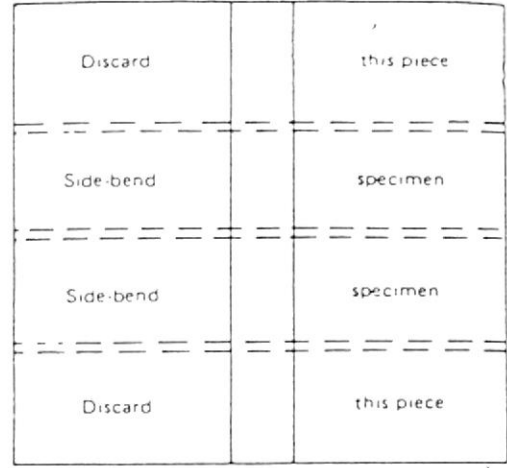
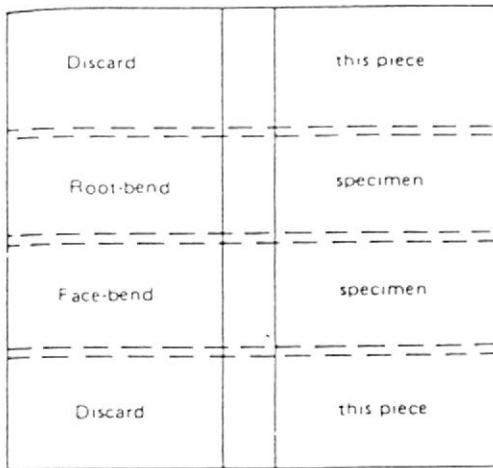
QW-463.1(e) PROCEDURE QUALIFICATION

QW-463 Order of Removal (Cont'd)



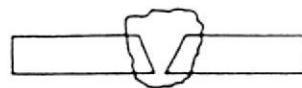
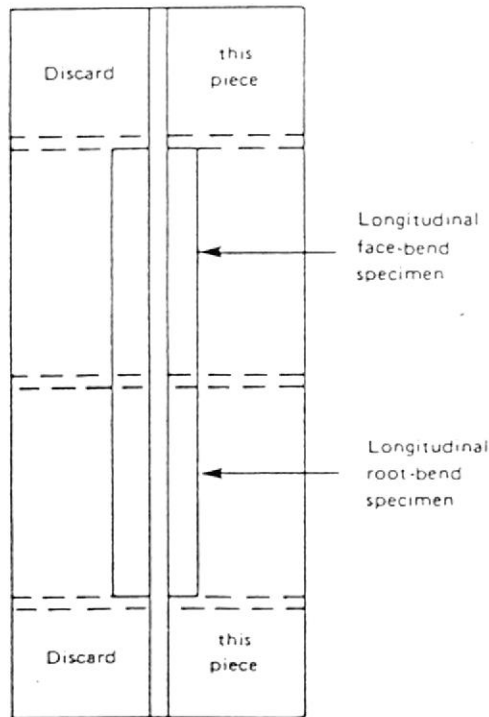
QW-463.1(f) NOTCH-TOUGHNESS TEST SPECIMEN LOCATION

QW-463 Order of Removal (Cont'd)



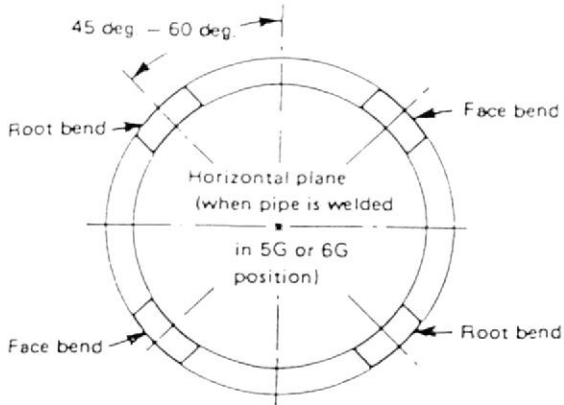
QW-463.2(a) PLATES — $\frac{1}{16}$ TO $\frac{3}{4}$ IN.
PERFORMANCE QUALIFICATION

QW-463.2(b) PLATES — OVER $\frac{3}{4}$ AND
ALTERNATE $\frac{3}{8}$ TO $\frac{3}{4}$ IN.
PERFORMANCE QUALIFICATION

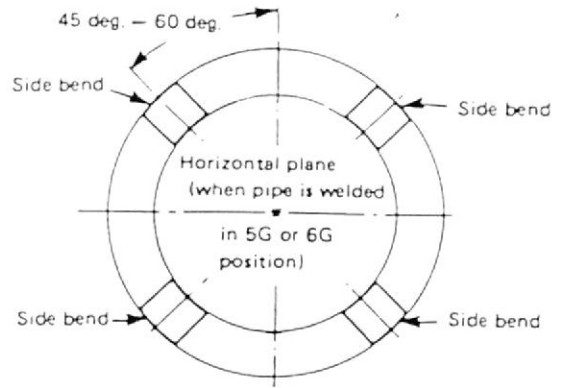


QW-463.2(c) PLATES — LONGITUDINAL PERFORMANCE QUALIFICATION

QW-463 Order of Removal (Cont'd)



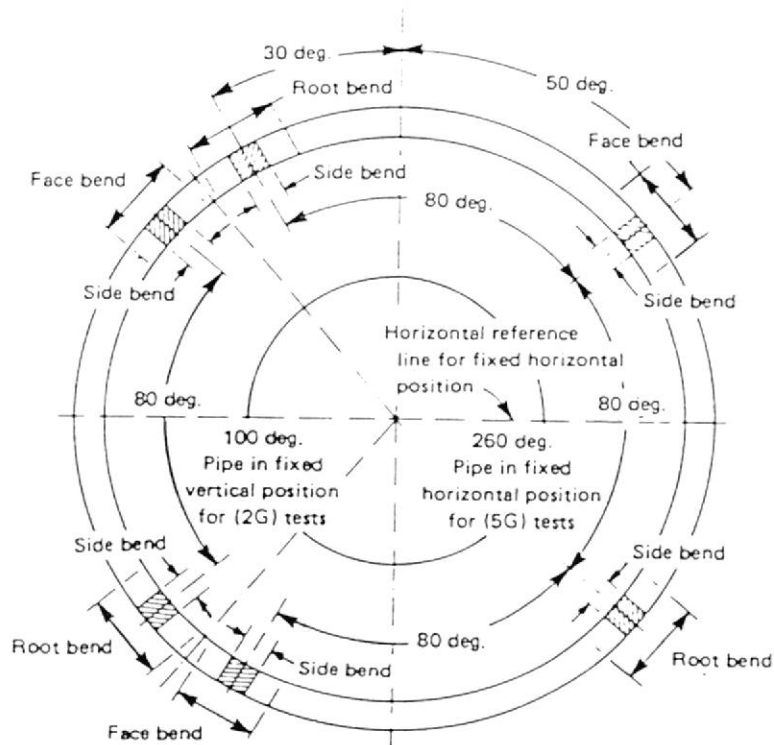
Pipes — 1/16 Up to 3/4 in. Thickness



Pipes — 3/4 in. and Over Thickness and Alternate From 3/8 in. but Less Than 3/4 in. Thickness

QW-463.2(d) PERFORMANCE QUALIFICATION

QW-463.2(e) PERFORMANCE QUALIFICATION



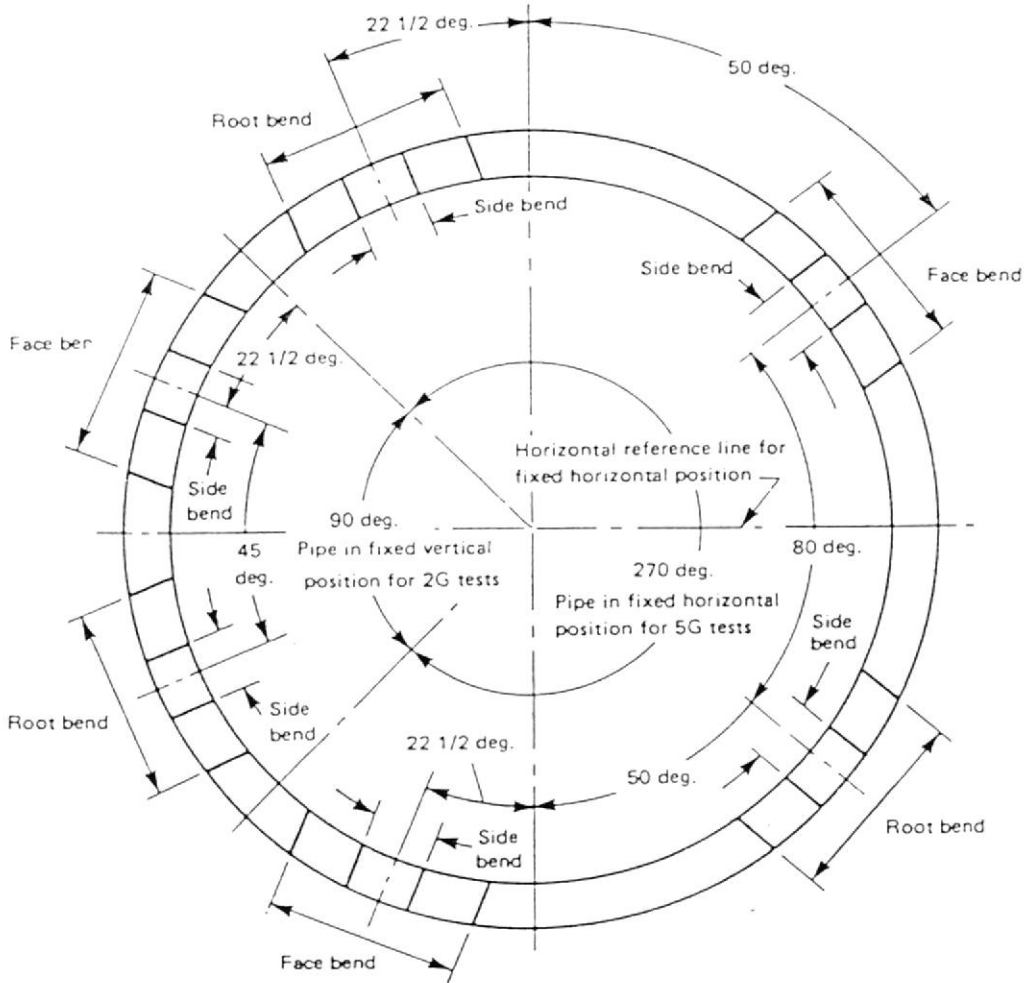
BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

GENERAL NOTE:

When side-bend tests are made in accordance with QW-452.1 and QW-452.3, they shall be removed as shown in QW-463.2(f) in place of the face and root bends.

QW-463.2(f) PIPE — 10 in. ASSEMBLY PERFORMANCE QUALIFICATION

QW-463 Order of Removal (Cont'd)

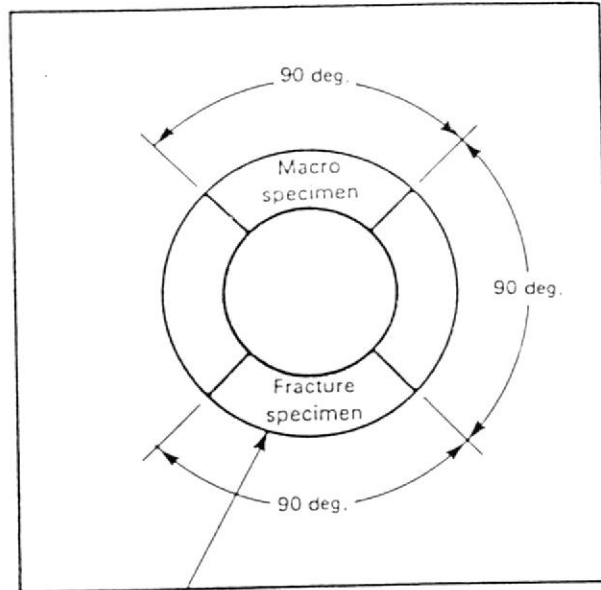


GENERAL NOTE:

When side bend tests are made in accordance with QW-452.1 and QW-452.3, they shall be removed as shown in QW-463.2(g) in place of the face and root bends.

QW-463.2(g) 6 IN. OR 8 IN. ASSEMBLY PERFORMANCE QUALIFICATION

QW-463 Order of Removal (Cont'd)

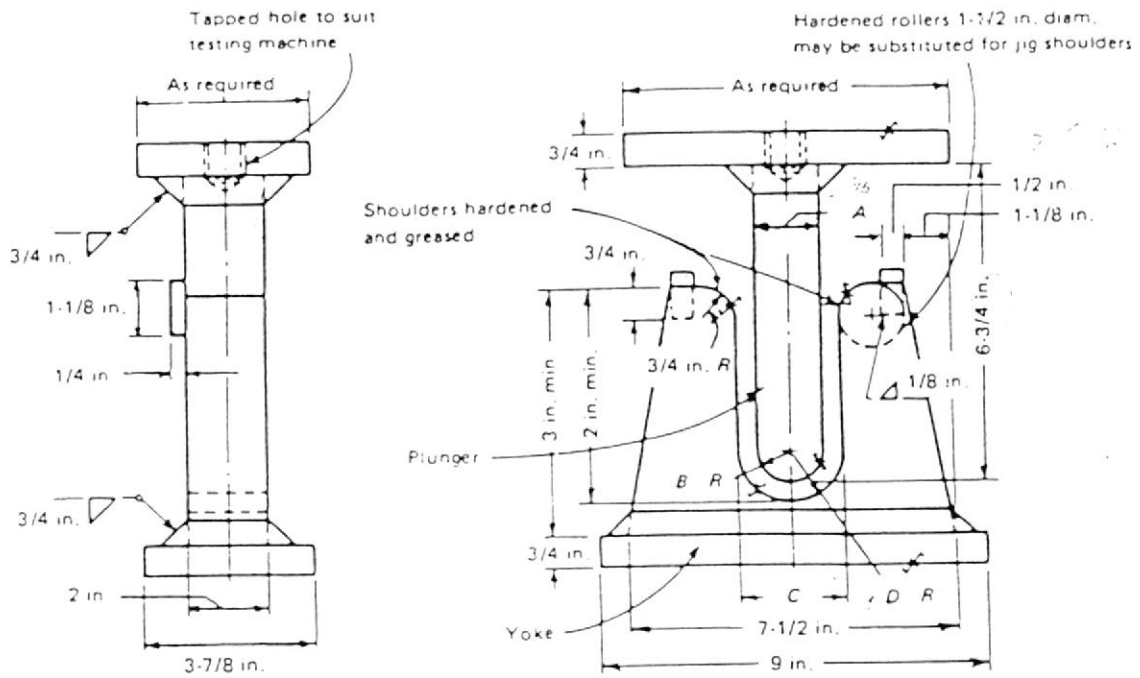


Fracture specimen to be removed from lower 90 deg. section in position 5 f

QW-463.2(h) PERFORMANCE QUALIFICATION

***DIMENSIONES
NOMINALES PARA
MATRIZ (HEMBRA -
MACHO)***

QW-466 Test Jigs



Material	Thickness of Specimen, in.	A, in.	B, in.	C, in.	D, in.
P-No. 23 to P-No. 2X; P-No. 2X with F-No. 23; P-No. 35	1/8 $t = 1/8$ or less	2-1/16 $16-1/2t$	1-1/32 $8-1/4t$	2-3/8 $18-1/2t + 1/16$	1-3/16 $9-1/4t + 1/32$
P-No. 11, P-No. 25 to P-No. 21 or P-No. 22 or P-No. 25	3/8 $t = 3/8$ or less	2-1/2 $6-2/3t$	1-1/4 $3-1/3t$	3-3/8 $8-2/3t + 1/8$	1-11/16 $4-1/3t + 1/16$
P-No. 51	3/8 $t = 3/8$ or less	3 $8t$	1-1/2 $4t$	3-7/8 $10t + 1/8$	1-15/16 $5t + 1/16$
P-No. 52, P-No. 61, P-No. 62	3/8 $t = 3/8$ or less	3-3/4 $10t$	1-7/8 $5t$	4-5/8 $12t + 1/8$	2-5/16 $6t + 1/16$
All others	3/8 $t = 3/8$ or less	1-1/2 $4t$	3/4 $2t$	2-3/8 $6t + 1/8$	1-3/16 $3t + 1/16$

GENERAL NOTES:
 (a) For P-Numbers, see QW-422; for F-Numbers, see QW-432.
 (b) For base metals whether or not a P-Number is assigned, the dimensions of the test jig, except as otherwise allowed in the table, shall be such as to give the bend test specimen a calculated outer fiber elongation

$$\text{percent outer fiber elongation} = \frac{100t}{A + t}$$

equal to at least that of the least ductile base metal being joined or repaired by welding. In no case, however, where t is the thickness of the bend test specimen, shall the dimensions exceed the following:

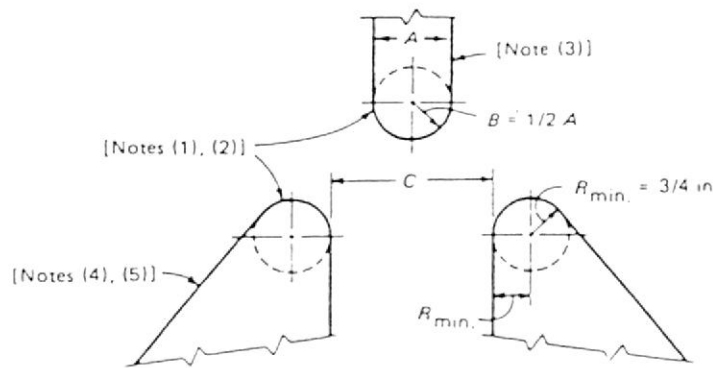
$$\frac{A, \text{ in.}}{32-7/8t} \quad \frac{B, \text{ in.}}{16-7/16t} \quad \frac{C, \text{ in.}}{34-7/8t + 1/16} \quad \frac{D, \text{ in.}}{17-7/16t + 1/32}$$

The following formula is provided for convenience in calculating the bend specimen thickness:

$$t = \frac{A \times \text{percent elongation}}{[100 - 1/2 (\text{percent elongation})]}$$

QW-466.1 GUIDED-BEND JIG

QW-466 Test Jigs (Cont'd)



Material	Thickness of Specimen, in.	A, in.	B, in.	C, in.
P-No. 23 to P-No. 2X; P-No. 2X with F-No. 23, P-No. 35	1/8 $t = 1/8$ or less	2-1/16 $16-1/2t$	1-1/32 $8-1/4t$	2-3/8 $16-1/2t + 1/16$
P-No. 11; P-No. 25 to P-No. 21 or P-No. 22 or P-No. 25	3/8 $t = 3/8$ or less	2-1/2 $6-2/3t$	1-1/4 $3-1/3t$	3-3/8 $8-2/3t + 1/8$
P-No. 51	3/8 $t = 3/8$ or less	3 $8t$	1-1/2 $4t$	3-7/8 $10t + 1/8$
P-No. 52, P-No. 61, P-No. 62	3/8 $t = 3/8$ or less	3-3/4 $10t$	1-7/8 $5t$	4-5/8 $12t + 1/8$
All others	3/8 $t = 3/8$ or less	1-1/2 $4t$	3/4 $2t$	2-3/8 $6t + 1/8$

GENERAL NOTES:

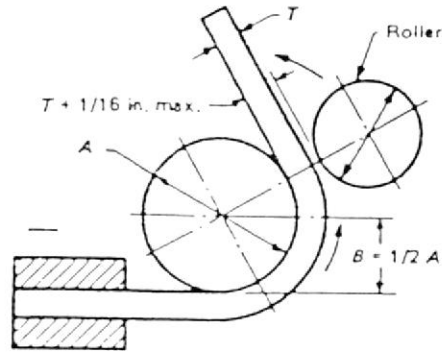
- (a) For P-Numbers, see QW-422, for F-Numbers, see QW-432.
 (b) The weld and heat affected zone in the case of a transverse-weld bend specimen shall be completely within the bend portion of the specimen after testing.
 (c) See General Note (b) of QW-466.1.

NOTES:

- (1) Either hardened and greased shoulders or hardened rollers free to rotate shall be used.
 (2) The shoulders or rollers shall have a minimum bearing surface of 2 in. for placement of the specimen. The rollers shall be high enough above the bottom of the jig so that the specimens will clear the rollers when the ram is in the low position.
 (3) The ram shall be fitted with an appropriate base and provision made for attachment to the testing machine, and shall be of a sufficiently rigid design to prevent deflection and misalignment while making the bend test. The body of the ram may be less than the dimensions shown in column A.
 (4) If desired, either the rollers or the roller supports may be made adjustable in the horizontal direction so that specimens of t thickness may be tested on the same jig.
 (5) The roller supports shall be fitted with an appropriate base designed to safeguard against deflection or misalignment and equipped with means for maintaining the rollers centered midpoint and aligned with respect to the ram.

QW-466.2 GUIDED-BEND ROLLER JIG

QW-466 Test Jigs (Cont'd)



Material	Thickness of Specimen, in.	A, in.	B, in.
P-No. 23 to P-No. 2X; P-No. 2X with F-No. 23; P-No. 35	1/8 <i>t</i> = 1/8 or less	2-1/16 16-1/2 <i>t</i>	1-1/32 8-1/4 <i>t</i>
P-No. 11; P-No. 25 to P-No. 21 or P-No. 22 or P-No. 25	3/8 <i>t</i> = 3/8 or less	2-1/2 6-2/3 <i>t</i>	1-1/4 3-1/3 <i>t</i>
P-No. 51	3/8 <i>t</i> = 3/8 or less	3 8 <i>t</i>	1-1/2 4 <i>t</i>
P-No. 52, P-No. 61, P-No. 62	3/8 <i>t</i> = 3/8 or less	3-3/4 10 <i>t</i>	1-7/8 5 <i>t</i>
All others	3/8 <i>t</i> = 3/8 or less	1-1/2 4 <i>t</i>	3/4 2 <i>t</i>

GENERAL NOTES:

- (a) For P-Numbers, see QW-422; for F-Numbers, see QW-432.
- (b) Dimensions not shown are the option of the designer. The essential consideration is to have adequate rigidity so that the jig parts will not spring.
- (c) The specimen shall be firmly clamped on one end so that there is no sliding of the specimen during the bending operation.
- (d) Test specimens shall be removed from the jig when the outer roll has been removed 180 deg. from the starting point.
- (e) See General Note (b) of QW-466.1.

QW-466.3 GUIDED-BEND WRAP AROUND JIG



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

QB-450 SPECIMENS

QB-451 Procedure Qualification Specimens

QB-451.1

TENSION TESTS AND TRANSVERSE-BEND TESTS — BUTT AND SCARF JOINTS

Thickness t of Test Coupon as Brazed, in.	Range of Thickness of Materials Qualified by Test Plate or Pipe, in.		Type and Number of Test Specimens Required		
	Min.	Max.	Tension	First Surface Bend	Second Surface Bend
			QB-462.1	QB-462.2(a)	QB-462.2(a)
Less than $\frac{1}{8}$	$0.5t$	$2t$	2	2	2
$\frac{1}{8}$ to $\frac{3}{16}$, incl.	$\frac{3}{16}$	$2t$	2	2	2
Over $\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$2t$	2 (Note (1))	2	2

NOTE:

(1) See QB-151 for details on multiple specimens when coupon thicknesses are over 1 in.

QB-451.2

TENSION TESTS AND LONGITUDINAL BEND TESTS — BUTT AND SCARF JOINTS

Thickness t of Test Coupon as Brazed, in.	Range of Thickness of Materials Qualified by Test Plate or Pipe, in.		Type and Number of Test Specimens Required		
	Min.	Max.	Tension	First Surface Bend	Second Surface Bend
			QB-462.1	QB-462.2(b)	QB-462.2(b)
Less than $\frac{1}{8}$	$0.5t$	$2t$	2	2	2
$\frac{1}{8}$ to $\frac{3}{16}$, incl.	$\frac{3}{16}$	$2t$	2	2	2
Over $\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$2t$	2 (Note (1))	2	2

NOTE:

(1) See QB-151 for details on multiple specimens when coupon thicknesses are over 1 in.

QB-451 Procedure Qualification Specimens (Cont'd)

QB-451.3
TENSIONS TESTS AND PEEL TESTS — LAP JOINTS

Thickness t of Test Coupon as Brazed, in.	Range of Thickness of Materials Qualified by Test Plate or Pipe, in.		Type and Number of Test Specimens Required	
	Min.	Max.	Tension QB-462.1	Peel QB-462.3 [Note (1)]
Less than $\frac{3}{8}$	$0.5t$	$2t$	2	2
$\frac{3}{8}$ to $\frac{3}{4}$, incl.	$\frac{3}{8}$	$2t$	2	2
Over $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$2t$	2	2

NOTE:

(1) For a joint brazed with a filler metal having a tensile strength equal to or greater than that of the metal being joined, the specimens shall be sectioned as shown in QB-462.4.

QB-451.4
TENSIONS TESTS AND SECTION TESTS — RABBIT JOINTS

Thickness t of Test Coupon as Brazed, in.	Range of Thickness of Materials Qualified by Test Plate or Pipe, in.		Type and Number of Test Specimens Required	
	Min.	Max.	Tension QB-462.1	Section QB-462.4
Less than $\frac{3}{8}$	$0.5t$	$2t$	2	2
$\frac{3}{8}$ to $\frac{3}{4}$, incl.	$\frac{3}{8}$	$2t$	2	2
Over $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$2t$	2	2

QB-451.5
SECTION TESTS — QORKMANSHIP COUPON JOINTS

Thickness t of Test Coupon as Brazed, in.	Range of Thickness of Materials Qualified by Test Plate or Pipe, in.		Type and Number of Test Specimens Required
	Min.	Max.	Section QB-462.5 [Note (1)]
Less than $\frac{3}{8}$	$0.5t$	$2t$	2
$\frac{3}{8}$ to $\frac{3}{4}$, incl.	$\frac{3}{8}$	$2t$	2
Over $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$2t$	2

NOTE:

(1) This test in itself does not constitute procedure qualification but must be validated by conductance of tests of butt or lap joints as appropriate. For joints connecting tension members, such as the stay or partition type in QB-462.5, the validation data may be based upon butt joints; for joints connecting members in shear, such as saddle or spud joints, the validation data may be based on lap joints.

QB-452 Performance Qualification Specimens

QB-452.1

PEEL OR SECTION TESTS — BUTT, SCARF, LAP, RABBET JOINTS

Thickness t of Test Coupon as Brazed, in.	Range of Thickness of Materials Qualified by Test Plate or Pipe, in.		Type and Number of Test Specimens Required
	Min.	Max.	Peel QB-462.3 [Note (1)]
Less than $\frac{3}{8}$	$0.5t$	$2t$	2
$\frac{3}{8}$ to $\frac{3}{4}$, incl.	$\frac{3}{8}$	$2t$	2
Over $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$2t$	2

NOTE:

(1) For a joint brazed with a filler metal having a tensile strength equal to or greater than that of the metal being joined, the specimens shall be sectioned as shown in QB-462.4.

QB-452.2

SECTION TESTS — WORKMANSHIP SPECIMEN JOINTS

Thickness t of Test Coupon as Brazed, in.	Range of Thickness of Materials Qualified by Test Plate or Pipe, in.		Type and Number of Test Specimens Required
	Min.	Max.	Section QB-462.5
Less than $\frac{3}{8}$	$0.5t$	$2t$	1
$\frac{3}{8}$ to $\frac{3}{4}$, incl.	$\frac{3}{8}$	$2t$	1
Over $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$2t$	1



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

***SELECCIÓN DE LAS
VIGAS UPN y
ANGULOS***

***SELECCIÓN DE LOS
ACEROS UTILIZADOS***

SAE 1040

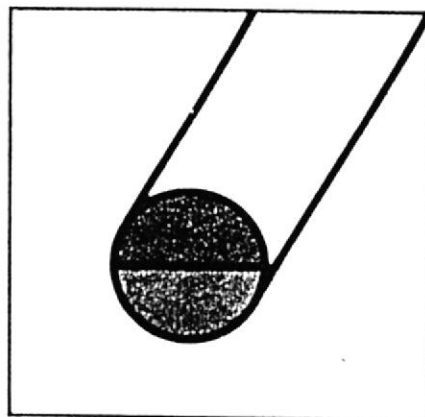
Eje de Transmisión

ANALISIS TIPICO

	C	Mn	P	S
Sae 1040	0.37-0.44%	0.60-0.90%	≤ 0.040%	≤ 0.050%

PROPIEDADES MECANICAS

	< Ø 16mm	Ø 17-Ø 40mm	> Ø 41mm
Límite elástico N/mm ²	460	400	350
Resistencia a la tracción N/mm ²	650-800	630-780	600-750
Elongación A5 min.	16%	18%	19%
Estricción a la rotura Z min.	35%	40%	45%
Resistencia al impacto joule	35	35	35



TRATAMIENTO TERMICO

Forja	1100 - 850°C
Recocido blando	650 - 700°C
Normalizado	850 - 880°C
Temple en agua	830 - 860°C
en aceite	840 - 870°C

Código de color
AZUL/NARANJA

APLICACION: Se utiliza para ejes, pasadores, pernos y aplicaciones similares. Estos aceros después del tratamiento térmico desarrollan propiedades mecánicas mucho más altas que los aceros de bajo contenido de carbono.

REDONDO	
PULGADAS	PESO APROX. kg/m
3/8	0.6
1/2	1.0
5/8	1.6
3/4	2.2
7/8	3.0
1	4.0
1 1/8	5.0
1 1/4	6.2
1 3/8	7.5
1 1/2	8.9
1 3/4	12.2
2	15.9
2 1/4	20.1
2 1/2	24.8
2 3/4	30.0
3	35.8
3 1/4	42.0
3 1/2	48.7
3 3/4	55.9
4	63.6
4 1/2	80.5
5	99.4
5 1/2	120.2

ASSAB 760 = AISI C 1045

Acero para construcción de maquinaria

ANÁLISIS TÍPICO

	C	Si	Mn	P	S
Assab 760	0.50%	0.30%	0.60%	--	0.04%
Aisi C 1045	0.43-0.50%	--	0.60-0.90%	< 0.040%	< 0.050%

PROPIEDADES MECANICAS A 200 BRINELL

Resistencia a la tracción (Rm)	640 N/mm ² = 65 kgf/mm ²
Punto de cedencia (Rp 0.2)	340 N/mm ² = 35 kgf/mm ²
Elongación A5	20%
Estricción a la rotura Z	40%
Módulo de elasticidad	19980 kgf/mm ²

TRATAMIENTO TERMICO

Recocido blando: Proteger el acero y calentarlo en toda su masa a 700°C. Enfriarlo en el horno 25°C por hora hasta 600°C y después libremente al aire.

Alivio de tensiones: Después del desbastado en máquina, debe calentarse la pieza en toda su masa a 650°C durante 2 horas. Enfriar lentamente hasta 500°C y luego libremente al aire.

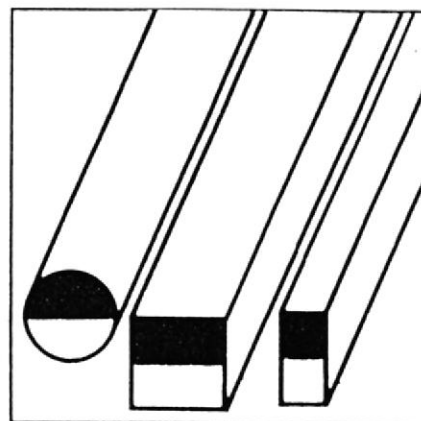
TEMPLE

Temperatura de precalentamiento	650°C
Temperatura de austenización	820°C - 870°C

Proteger la pieza contra decarburización y oxidación durante el proceso de temple. Enfriamiento: agua-aceite.

GENERALIDADES

Assab 760 es un acero al carbono, que se caracteriza por tener: excelente maquinabilidad, buena resistencia a la abrasión y buena resistencia mecánica. Dureza de suministro del material, sin recocer a aprox. 200 Brinell.



Código de color
ROJO/ALUMINIO

EQUIVALENCIAS

AISI	C1045 - C1148
SAE	1045 - 1148
WERKSTOFF	1.1820
DIN	C55WS C45
SKF	047A
UDDEHOLM UHB 11	

APLICACIONES

Está destinado principalmente para ser usado en su estado de suministro. Únicamente en ciertos casos, requerirá de un tratamiento térmico posterior. Se lo utiliza en: portapunzones, portadados, placas de guía, placas de respaldo, bastidores y guías para herramientas, dados dobladores simples y componentes estructurales simples.

REDONDO		
mm	APROX. PULGADAS	PESO APROX. kg/m
140	5 1/2	120.1
170	6 11/16	177.2
180	7 1/8	198.6
190	7 1/2	221.3
200	7 7/8	247.1
230	9	324.3
250	9 7/8	383.1
305	12 1/64	573.0
350	13 25/32	754.6

CUADRADO		
mm	APROX. PULGADAS	PESO APROX. kg/m
12 x 12	15/32 x 15/32	1.1
16 x 16	5/8 x 5/8	2.0
18 x 18	23/32 x 23/32	2.5
20 x 20	25/32 x 25/32	3.1
25 x 25	1 x 1	4.9
30 x 30	1 3/16 x 1 3/16	7.1
35 x 35	1 3/8 x 1 3/8	9.6
38.1 x 38.1	1 1/2 x 1 1/2	11.4
40 x 40	1 9/16 x 1 9/16	12.6

PLATINA		
mm	APROX. PULGADAS	PESO APROX. kg/m
6 x 30	7/32 x 15/32	1.4
6 x 35	1/4 x 1 3/8	1.6
6 x 40	1/4 x 1 9/16	1.9
6 x 45	1/4 x 1 3/4	2.1
6 x 50	1/4 x 1 31/32	2.4
6 x 60	1/4 x 2 3/8	2.8
8 x 30	5/16 x 1 3/16	1.9
8 x 40	5/16 x 1 9/16	2.5
8 x 60	5/16 x 2 3/8	3.8
8 x 69	5/16 x 2 11/16	4.3
10 x 30	3/8 x 1 3/16	2.4
10 x 35	3/8 x 1 3/8	2.7
10 x 40	3/8 x 1 9/16	3.1
10 x 57	3/8 x 2 1/4	4.5
10 x 60	3/8 x 2 3/8	4.7
10 x 90	3/8 x 3 17/32	7.1
10 x 110	3/8 x 4 5/16	8.6
10 x 120	3/8 x 4 3/4	9.4
12 x 30	15/32 x 1 3/16	2.8
12 x 40	15/32 x 1 9/16	3.8
12 x 57	15/32 x 2 7/32	5.4
12 x 90	15/32 x 3 17/32	8.5
12 x 170	15/32 x 6 11/16	16.0

ASSAB 705 = AISI / SAE 4337
Acero para construcción de maquinaria

ANALISIS TIPICO

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
Assab 705	0.36%	0.30%	0.70%	--	--	1.4%	1.4%	0.20
Aisi/Sae 4337	0.35-0.40%	0.20-0.35%	0.60-0.80%	≤ 0.04%	≤ 0.04%	1.65-2.00%	0.70-0.90%	0.20-0.30%

PROPIEDADES MECANICAS EN CONDICION DE SUMINISTRO

Resistencia a la tracción (Rm)	90 - 110 kgf/mm ²
Esfuerzo de cedencia (Rp 0.2)	min. 685 N/mm ² = 70 kgf/mm ²
Elongación A5	min. 12%
Estricción	min. 45%

TRATAMIENTO TERMICO

Recocido blando: Proteger el acero y calentarlo en toda su masa a 720°C. Enfriarlo en el horno 15°C por hora hasta 600°C y después libremente al aire.

Alivio de tensiones: Después del desbastado en máquina, debe calentarse la pieza en toda su masa a 650°C durante 2 horas. Enfriar lentamente hasta 450°C y luego libremente al aire.

TEMPLE

Temperatura de revenido	550°C - 675°C
Temperatura de forja	1100°C - 850°C
Temperatura de austenización	830°C - 860°C

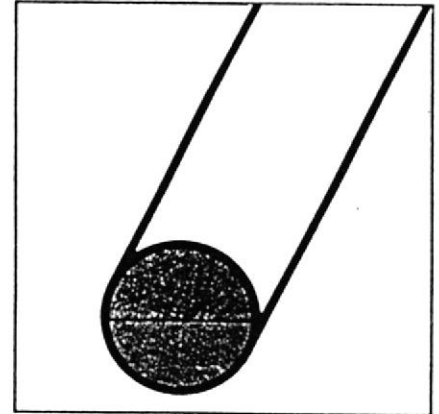
Proteger la pieza contra decarburización y oxidación durante el proceso de temple. Enfriamiento: aceite.

GENERALIDADES

Assab 705 es un acero bonificado al cromo-níquel, combina alta resistencia al desgaste con una mejor tenacidad. Es suministrado templado y revenido (temple tenaz) a una dureza 270 - 330 Brinell, por lo que no se requiere un tratamiento térmico posterior. Sin embargo, si es necesario, puede ser templado al aceite, para obtener propiedades mecánicas más elevadas.

APLICACIONES

Se recomienda para toda clase de partes para maquinaria, en las que la seguridad y resistencia a la fatiga son primordiales.



Código de color
AZUL/DORADO

EQUIVALENCIAS

AISI/SAE	4337
WERKSTOFF	1.6582
DIN	34CrNiMo6
AFNOR	35NCD6
BS	EN 110
SIS	2541

REDONDO		
mm	APROX. PULGADAS	PESO APROX. kg/m
18	23/32	2.0
20	25/32	2.5
22	7/8	3.0
25	1	3.9
28	1 3/32	4.8
32	1 1/4	6.3
35	1 3/8	7.5
38	1 1/2	8.9
40	1 9/16	9.9
45	1 3/4	12.5
50	1 31/32	15.4
55	2 5/32	18.6
60	2 3/8	22.2
65	2 9/16	26.0
70	2 3/4	30.2
75	2 15/16	34.7
80	3 5/32	39.4
85	3 11/32	44.5
90	3 17/32	49.9

REDONDO		
mm	APROX. PULGADAS	PESO APROX. kg/m
95	3 3/4	55.6
100	3 15/16	61.6
105	4 1/8	67.9
110	4 5/16	74.5
115	4 1/2	81.5
120	4 3/4	88.7
125	4 15/16	96.3
130	5 1/8	104.1
135	5 5/16	112.3
140	5 1/2	120.7
145	5 11/16	129.5
150	5 7/8	138.6
160	6 1/4	157.7
170	6 11/16	178.0
180	7 1/8	199.6
200	7 7/8	246.4
210	8 1/4	271.7
240	9 7/16	354.8
250	9 7/8	385.0

SELECCIÓN DEL TUBO UTILIZADO (CAMISA)



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Tabla 3. Propiedades físicas del tubo* (continuación)

Tamaño nominal del tubo y D.E. en pulg	Número de cedula†			Espesor de la pared, pulg	D.I., pulg	Área del metal, pulg ²	Superficie exterior, pie ² /pie	Superficie interior, pie ² /pie	Peso, lb/pie	Peso de agua, lb/pie	Momento de inercia, pulg ⁴	Módulo de sección, pulg ³	Radio de giro, pulg
	a	b	c										
5 6.665	...	...	5S	0.109	5.345	1.868	1.456	1.399	6.35	9.73	6.95	2.498	1.929
	...	...	10S	0.134	5.295	2.285	1.456	1.386	7.77	9.53	8.43	3.03	1.920
	40	Std	40S	0.258	5.047	4.30	1.456	1.321	14.62	8.66	15.17	5.45	1.878
	80	...	...	0.375	4.813	6.11	1.456	1.260	20.78	7.89	20.68	7.43	1.839
	120	...	...	0.500	4.563	7.95	1.456	1.195	27.04	7.09	25.74	9.25	1.799
	160	...	...	0.625	4.313	9.70	1.456	1.129	32.96	6.33	30.0	10.80	1.760
	...	...	XXS	0.750	4.063	11.34	1.456	1.064	38.55	5.62	33.6	12.10	1.722
6 6.626	...	...	5S	0.109	6.407	2.231	1.734	1.677	5.37	13.98	11.85	3.58	2.304
	...	...	10S	0.134	6.357	2.733	1.734	1.664	9.29	13.74	14.40	4.35	2.295
	40	Std	40S	0.280	6.065	5.58	1.734	1.588	18.97	12.51	28.14	8.50	2.245
	80	...	...	0.432	5.761	8.40	1.734	1.508	28.57	11.29	40.5	12.23	2.195
	120	...	...	0.562	5.501	10.70	1.734	1.440	36.39	10.30	49.6	14.98	2.153
	160	...	...	0.718	5.189	13.33	1.734	1.358	45.30	9.16	59.0	17.81	2.104
	...	...	XXS	0.864	4.897	15.64	1.734	1.282	53.16	8.17	66.3	20.03	2.060
8 8.826	...	...	5S	0.109	8.407	2.916	2.258	2.201	9.91	24.07	26.45	6.13	3.01
	...	...	10S	0.148	8.329	3.94	2.258	2.180	13.40	23.59	35.4	8.21	3.00
	20	...	...	0.250	8.125	6.58	2.258	2.127	22.36	22.48	57.7	13.39	2.962
	30	...	...	0.277	8.071	7.26	2.258	2.113	24.70	22.18	63.4	14.69	2.953
	40	Std	40S	0.322	7.981	8.40	2.258	2.089	28.55	21.69	72.5	16.81	2.938
	60	...	...	0.406	7.813	10.48	2.258	2.045	35.64	20.79	88.8	20.58	2.909
	80	XS	80S	0.500	7.625	12.76	2.258	1.996	43.39	19.80	105.7	24.52	2.878
	100	...	...	0.593	7.439	14.96	2.258	1.948	50.87	18.84	121.4	28.14	2.847
	120	...	...	0.718	7.189	17.84	2.258	1.882	60.63	17.60	140.6	32.6	2.807
	140	...	...	0.812	7.001	19.93	2.258	1.833	67.76	16.69	153.8	35.7	2.777
	160	XXS	...	0.875	6.875	21.30	2.258	1.800	72.42	16.09	162.0	37.6	2.757
	...	...	...	0.906	6.813	21.97	2.258	1.784	74.69	15.80	165.9	38.5	2.748
	10 10.760	5S	0.134	10.482	4.52	2.815	2.744	15.15	37.4	63.7	11.85	3.75
...		...	10S	0.165	10.420	5.49	2.815	2.728	18.70	36.9	76.9	14.30	3.74
20		...	...	0.250	10.250	8.26	2.815	2.683	28.04	35.8	113.7	21.16	3.71
30		...	...	0.279	10.192	9.18	2.815	2.668	31.20	35.3	125.9	23.42	3.70
40		Std	40S	0.307	10.136	10.07	2.815	2.654	34.24	35.0	137.5	25.57	3.69
60		...	...	0.365	10.020	11.91	2.815	2.623	40.48	34.1	160.8	29.90	3.67
80		XS	80S	0.500	9.750	16.10	2.815	2.553	54.74	32.3	212.0	39.4	3.63
100		...	...	0.593	9.564	18.92	2.815	2.504	64.33	31.1	244.9	45.6	3.60
120		...	...	0.718	9.314	22.63	2.815	2.438	76.93	29.5	286.2	53.2	3.56
140		...	...	0.843	9.064	26.24	2.815	2.373	89.20	28.0	324	60.3	3.52
160		...	...	1.000	8.750	30.6	2.815	2.291	104.13	26.1	368	68.4	3.47
...		...	...	1.125	8.500	34.0	2.815	2.225	115.65	24.6	399	74.3	3.43
12 12.760		5S	0.165	12.420	6.52	3.34	3.25	19.56	52.5	129.2	20.27	4.45
	...	...	10S	0.180	12.390	7.11	3.34	3.24	24.20	52.2	140.5	22.03	4.44
	20	...	...	0.250	12.250	9.84	3.34	3.21	33.38	51.1	191.9	30.1	4.42
	30	...	...	0.330	12.090	12.88	3.34	3.17	43.77	49.7	248.5	39.0	4.39
	40	Std	40S	0.375	12.000	14.58	3.34	3.14	49.56	49.0	279.3	43.8	4.38
	60	...	...	0.406	11.938	15.74	3.34	3.13	53.53	48.5	300.0	47.1	4.37
	80	XS	80S	0.500	11.750	19.24	3.34	3.08	65.42	47.0	362	56.7	4.33
	100	...	...	0.562	11.626	21.52	3.34	3.04	73.16	46.0	401	62.8	4.31
	120	...	...	0.687	11.376	26.04	3.34	2.978	88.51	44.0	475	74.5	4.27
	140	...	...	0.843	11.064	31.5	3.34	2.897	107.20	41.6	562	88.1	4.22
	160	...	...	1.000	10.750	36.9	3.34	2.814	125.49	39.3	642	100.7	4.17
	...	...	...	1.125	10.500	41.1	3.34	2.749	139.68	37.5	701	109.9	4.13
	...	...	...	1.312	10.126	47.1	3.34	2.651	160.27	34.9	781	122.6	4.07
14 14.000	10	...	...	0.250	13.500	10.80	3.67	3.53	36.71	62.1	255.4	36.5	4.86
	20	...	...	0.312	13.376	13.42	3.67	3.50	45.68	60.9	314	44.9	4.84
	30	Std	...	0.375	13.250	16.05	3.67	3.47	54.57	59.7	373	53.3	4.82
	40	...	...	0.437	13.126	18.62	3.67	3.44	63.37	58.7	429	61.2	4.80
	60	XS	...	0.500	13.000	21.21	3.67	3.40	72.09	57.5	484	69.1	4.78
	80	...	...	0.562	12.876	23.73	3.67	3.37	80.66	56.5	537	76.7	4.76
	100	...	...	0.593	12.814	24.98	3.67	3.35	84.91	55.9	562	80.3	4.74
	120	...	...	0.625	12.750	26.26	3.67	3.34	89.28	55.3	589	84.1	4.73
	140	...	...	0.687	12.626	28.73	3.67	3.31	97.68	54.3	638	91.2	4.71
	160	...	...	0.750	12.500	31.2	3.67	3.27	106.13	53.2	687	98.2	4.69
	...	...	...	0.875	12.250	36.1	3.67	3.21	122.66	51.1	781	111.5	4.65
	...	...	...	0.937	12.126	38.5	3.67	3.17	130.73	50.0	825	117.8	4.63
	...	...	...	1.093	11.814	44.3	3.67	3.09	150.67	47.5	930	132.8	4.58
...	...	...	1.250	11.500	50.1	3.67	3.01	170.22	45.0	1,127	146.8	4.53	
...	...	...	1.406	11.188	55.6	3.67	2.929	189.12	42.6	1,017	159.6	4.48	
16 16.000	10	...	...	0.250	15.500	12.37	4.19	4.06	42.05	81.8	384	48.0	5.57
	20	...	...	0.312	15.376	15.38	4.19	4.03	52.36	80.5	473	59.2	5.55
	30	Std	...	0.375	15.250	18.41	4.19	3.99	62.58	79.1	562	70.3	5.53
	40	...	...	0.437	15.126	21.37	4.19	3.96	72.64	77.9	648	80.9	5.50
	60	XS	...	0.500	15.000	24.35	4.19	3.93	82.77	76.5	732	91.5	5.48
	...	...	...	0.562	14.876	27.26	4.19	3.89	92.66	75.4	813	106.6	5.46
	...	...	...	0.625	14.750	30.2	4.19	3.86	102.63	74.1	894	112.2	5.44
...	...	...	0.656	14.688	31.6	4.19	3.85	107.50	73.4	933	116.6	5.43	
...	...	...	0.687	14.626	33.0	4.19	3.83	112.36	72.7	971	121.4	5.42	

* Véase la nota del final de la tabla.
† Véase la nota del final de la tabla.

***SELECCIÓN DE LOS
ELECTRODOS
UTILIZADOS***

ELECTRODO GELULOSICO ESPECIAL

6 X-42-RP

Color de Revestimiento : Crema Identificación : Punta Caoba

Norma

AWS E 6010

Análisis del Metal Depositado:

C	0.13%	Mn	0.45%	Si	0.15%
---	-------	----	-------	----	-------

Características:

Es un electrodo de penetración profunda y uniforme que difiere del E 6010 convencional por tener determinadas características especiales de soldabilidad en posición vertical descendente. Ideal para pasadas de raíz en la soldadura de oleoductos, donde la alta velocidad, el control del arco y la rápida solidificación de la escoria son sumamente importantes.

Aprobación:

AMERICAN BUREAU OF SHIPPING

Propiedades Mecánicas

Resistencia a la Tracción	Límite Elástico	Elongación en 2"
52-58 Kg mm ²	43-48 Kg/mm ²	22-26%

Posiciones de Soldar

Plana, horizontal, sobrecabeza, vertical ascendente, vertical, descendente

Corriente y Polaridad

Para corriente continua Electrodo al polo positivo		
Ø	1/8"	5/32"
Amp. min.	85	140
Amp. máx.	130	175

Aplicaciones:

- Especial para tuberías de petróleo (oleoductos) de los tipos API 5L, X42, X46, X52.
- Tanques de almacenamiento
- Recipientes de presión
- Tuberías en general para la conducción de fluidos

LARGO : 350 mm.

PESO POR CAJA : 20 Kg /44 lbs.

ELECTRODO BASICO BAJA ALEACION

B - 10

11

Color de Revestimiento : Gris Identificación : Punta Blanca

Norma : AWS E 7018

Análisis del Metal Depositado

Características : Electrodo con revestimiento de bajo hidrógeno, con polvo de hierro. Indicado para la soldadura de aceros de alta resistencia a la tracción (56 Kg/mm² Máx) así como para aceros de construcción. Su arco es sumamente estable, poco chisporroteo y para mejores resultados úsese arco corto. Se recomienda mantener un arco corto para garantizar buenos resultados en inspecciones radiográficas. Para trabajos de alta responsabilidad es necesario secarlos a 350°C durante una hora.

Aprobación : AMERICAN BUREAU OF SHIPPING

Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Tracción	Alargamiento	Resistencia al Impacto
	55 - 57 Kg/mm ²	Lo - 5d 30 - 33 %	CHARPY-V
	78.000 á		Kgm
	80.000 lbs/pulg ²		18 - 20 (+20° C)

Posiciones de Soldar : Plana, horizontal, sobrecabeza, vertical ascendente, vertical descendente

Corriente y

Para corriente continua o alterna - Electrodo al polo positivo		
Ø mm	Ø Pulg.	Amperaje
3.25	1/8	100-140
4.00	5/32	140-190
5.00	3/16	190-230

- Aplicaciones :**
- Para aceros de mediano y bajo carbono, baja aleación
 - Para aceros laminados en frío, por sus características de resistencia a la deformación a altas temperaturas, su fácil manejo y óptimo rendimiento, es especialmente adecuado.
 - Para soldadura de tuberías de vapor.
 - Calderas de alta presión, tanques.
 - Piezas para maquinaria pesada.
 - Construcciones metálicas en obra.
 - Reparaciones Navales.

IMPORTANTE : Los electrodos húmedos o con manchas de grasa, deben destruirse.
LARGO : 350 mm. **PESO POR CAJA :** 20 Kg /44 lbs.

***SELECCIÓN DE
PERNOS
NORMALIZADOS***





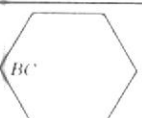
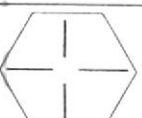


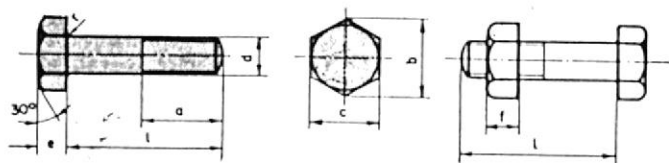
Marcas de la cabeza del tornillo pasante	SAE — Society of Automotive Engineers (Sociedad de ingenieros automotrices) ASTM — American Society for Testing and Materials (Sociedad norteamericana de pruebas y materiales) SAE — Definiciones de la ASTM	Material	Resistencia mínima a la tensión en libras por pulgada cuadrada (PSI) (Valores en kilogramos y centímetro cuadrado entre paréntesis)
 Sin marcas	SAE grado 1 SAE grado 2 Calidad indeterminada	Acero de bajo contenido de carbono Acero de bajo contenido de carbono	65.000 PSI (4570)
 2 marcas	SAE grado 3	Acero de contenido medio de carbono trabajado en frío	110.000 PSI (7735)
 3 marcas	SAE grado 5 ASTM — A 325 Calidad comercial común	Acero de contenido medio de carbono, enfriado rápido y templado	120.000 PSI (8435)
 Letras BB	ASTM — A 354	Acero de bajo contenido de aleación o de contenido medio de carbono, enfriado rápido y templado	105.000 PSI (8790)
 Letras BC	ASTM — A 354	Acero de bajo contenido de aleación o de contenido medio de carbono enfriado rápido y templado	125.000 PSI (8790)
 4 marcas	SAE grado 6 Calidad comercial mejor	Acero de contenido medio de carbono, enfriado rápido y templado	140.000 PSI (9845)
 5 marcas	SAE grado 7	Acero aleado de contenido medio de carbono, enfriado rápido y templado, rosca conformada por rolado después del tratamiento térmico	133.000 PSI (9350)
 6 marcas	SAE grado 8 ASTM — A 354 Calidad comercial óptima	Acero aleado de contenido medio de carbono, enfriado rápido y templado	150.000 PSI (10545)

Figura 10. Marcas indicadoras del grado de los tornillos pasantes

Tornillos y arandelas **TORNILLOS EXAGONALES (negros o corrientes)** TABLA 10, 13



(Evitense los diámetros entre paréntesis)

(Concuere en parte con DIN 601)

ROSCA METRICA

d	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20 (M 22)	M 24 (M 27)	M 30	(M 33)	M 36	(M 39)	M 42	(M 45)	M 48	(M 52)			
l	min. 15 máx. 80	15 80	15 100	18 200	20	20	30	30	40	40	60	75	75	100	100	120	130	140	170
a	min. 12 normal 15 máx. 18	16 18	18 22	20 25	22 28	28 35	32 40	35 45	38 50	40 55	45 60	55 70	60 75	65 85	70 85	80 100	90 110	100 110	110
b	10,4	11,5	16,2	19,6	21,9	27,7	34,6	36,9	41,6	47,3	53,1	57,7	63,5	69,3	75	80,8	86,5	92,4	
c	9	10	14	17	19	24	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	
e	3,5	4,5	5,5	7	8	10,5	13	14	15	17	19	21	23	25	26	28	30	32	
f	4	5	6,5	8	9,5	13	16	17	18	22	25	28	30	32	35	38	40		
r	0,5										1								

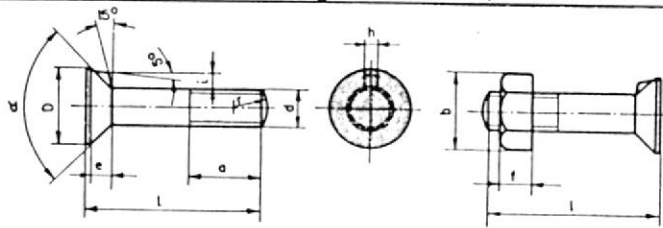
ROSCA WHITWORTH

d	pulgadas	1/4"	5/16"	3/8"	(17/16")	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 1/2"	1 5/8"	1 3/4"	(1 7/8")	2"	
l	min. 20 máx. 110	20	20	20	20	20	30	30	40	40	60	60	60	70	75	80	80	80	100
a	min. 15 normal 18 máx. 18	18	22	25	28	30	35	40	50	55	60	65	70	75	80	85	85	85	90
b	12,7	16,2	19,6	21,9	25,4	31,2	36,9	41,6	47,3	53,1	57,7	63,5	69,3	75	80,8	86,5	92,4		
c	11	14	17	19	22	27	32	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80		
e	5	6	7	8	9	11	13	14	15	17	19	21	23	25	26	28	30	32	
f	5,5	6,5	8	9,5	11	13	16	17	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40	
r	0,5										1,6								

Tornillos

TORNILLOS AVELLANADOS (PRISIONERO)
(Negros o corrientes)

TABLA 10, 13



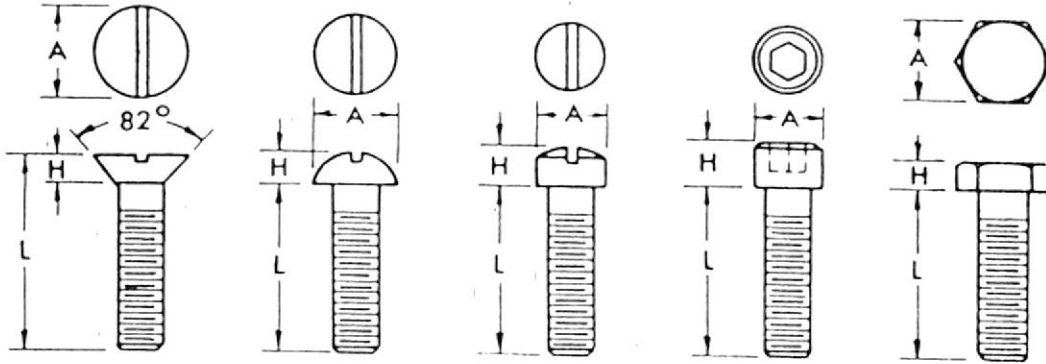
Para M 6 a M 16, $\alpha = 90^\circ$; para M 20 y M 24, $\alpha = 60^\circ$

(Concuere en parte con DIN 604)

ROSCA METRICA

d	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
l	minimo 20 mdximo 100	20 150	20	25	30	50	60
a	minimo 18 máximo 24	22 28	26 32	30 36	38 44	46 52	54 60
b	10,9	14,2	18,7	20,9	26,2	33	39,6
e	4	5	5,5	7	9	11,5	13
f	5	6,5	8	10	13	16	19
h	2,5	3	3,2	3,6	4,2	5,4	6,6
i (min.)	2,8	3,5	4,2	5,7	7,5	9,7	11,9
r	5	6	8	10	15	18	20
D	12	16	19	24	32	32	38

SUJETADORES



Diámetro nominal	Cabeza plana		Cabeza redonda		Cabeza cilíndrica ranurada		Cabeza hueca		Cabeza hexagonal terminada		
	A	Promedio	A	H	A	H	A	H	A	H	
0	.060						.096	.060			
1	.073						.118	.073			
2	.086						.140	.086			
3	.099						.161	.099			
4	.112						.183	.112			
5	.125						.205	.125			
6	.138						.226	.138			
8	.164						.270	.164			
10	.190						3/16	.190			
1/4	.250	.500	.140	.437	.191	.375	.172	3/8	1/4	3/16	1/4
5/16	.312	.625	.177	.562	.245	.437	.203	15/32	3/16	1/2	3/32
3/8	.375	.750	.210	.625	.273	.562	.250	9/16	3/8	9/16	1/4
7/16	.437	.812	.210	.750	.328	.625	.297	21/32	3/8	3/8	15/64
1/2	.500	.875	.210	.812	.354	.750	.328	3/4	1/2	3/4	11/32
9/16	.562	1.000	.244	.937	.409	.812	.375				
5/8	.625	1.125	.281	1.000	.437	.875	.422	15/16	3/8	15/16	25/64
3/4	.750	1.375	.352	1.250	.546	1.000	.500	1 1/8	3/4	1 1/8	1/2
7/8	.875	1.625	.423			1.125	.594	1 3/16	3/8	1 3/16	35/64
1	1.000	1.875	.494			1.312	.656	1 1/2	1	1 1/2	45/64
1 1/8	1.125	2.062	.529					1 11/16	1 1/8	1 11/16	3/4
1 1/4	1.250	2.312	.600					1 7/8	1 1/4	1 7/8	27/32
1 3/8	1.375	2.562	.665					2 1/16	1 3/8	2 1/16	25/32
1 1/2	1.500	2.812	.742					2 1/4	1 1/2	2 1/4	1

Las dimensiones mostradas son máximas.
 Las roscas deben ser gruesas unificadas. (Unified coarse) finas o de la serie de paso 8 (UNC, UNF, u 8 UN) clase 2A.
 Longitud de la rosca = 2D + 1/4

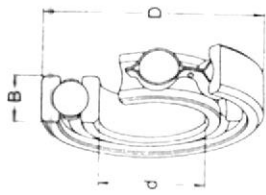
Tomado del American Standard Hexagon Head Cap Screws, Slotted Head Cap Screw, Square Head Set Screws, Slotted Headless Set Screws (ASA - B18.6.2 - 1956) Socket Cap, Shoulder and Set Screws (ASA - B18.3 - 1961) and Square and Hex Bolts and Screws (ASA - B18.2.1 - 1965) con permiso del editor The American Society of Mechanical Engineers 29 W 39th Street New York 18 N. Y.

SELECCIÓN RODAMIENTOS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

rodamientos rígidos de bolas
d 3-80 mm



Dimensiones principales		Capacidades de carga		Límites de velocidad		Masa		Designación			
d	D	B	C	estát. C ₀	dinám. C	Lubricación grasa	Lubricación aceite	N	r/min	kg	Designación
3	10	4	488	170	40 000	48 000	0,0015	623			
4	13	5	884	315	38 000	45 000	0,0031	624			
5	16	5	1 110	440	34 000	40 000	0,0054	634			
5	16	5	1 110	440	34 000	40 000	0,0050	625			
5	16	6	1 720	710	32 000	38 000	0,0090	635			
6	19	6	1 720	710	32 000	38 000	0,0084	626			
7	19	6	1 720	710	34 000	40 000	0,0075	607			
7	22	7	3 250	1 340	30 000	36 000	0,013	627			
8	22	7	3 250	1 340	32 000	38 000	0,012	608			
9	24	7	3 710	1 530	30 000	36 000	0,014	609			
9	26	8	4 620	1 960	28 000	32 000	0,020	629			
10	26	8	4 620	1 960	28 000	34 000	0,019	6000			
10	30	9	5 070	2 240	24 000	30 000	0,032	6200			
10	35	11	8 060	3 750	20 000	26 000	0,053	6300			
12	28	8	5 070	2 240	25 000	32 000	0,022	6001			
12	32	10	6 890	3 100	22 000	28 000	0,037	6201			
12	37	12	9 750	4 650	19 000	24 000	0,060	6301			
15	32	9	5 690	2 500	22 000	28 000	0,030	6002			
15	35	11	7 800	3 550	19 000	24 000	0,045	6202			
15	42	13	11 400	5 400	17 000	20 000	0,082	6302			
17	35	10	6 050	2 800	19 000	24 000	0,039	6003			
17	40	12	9 560	4 500	17 000	20 000	0,065	6203			
17	47	14	13 500	6 550	16 000	19 000	0,12	6303			
17	62	17	22 900	11 800	12 000	15 000	0,27	6403			
20	42	12	9 360	4 400	17 000	20 000	0,069	6004			
20	47	14	12 700	6 200	15 000	18 000	0,11	6204			
20	52	15	15 900	7 800	13 000	16 000	0,14	6304			
20	72	19	30 700	16 600	10 000	13 000	0,40	6404			
25	47	12	11 200	5 600	15 000	18 000	0,080	6005			
25	52	15	14 000	6 950	12 000	15 000	0,13	6205			
25	62	17	22 500	11 400	11 000	14 000	0,23	6305			
25	80	21	35 800	19 600	9 000	11 000	0,53	6405			
30	47	12	11 200	5 600	15 000	18 000	0,080	6006			
30	52	15	14 000	6 950	12 000	15 000	0,13	6206			
30	62	17	22 500	11 400	11 000	14 000	0,23	6306			
30	80	21	35 800	19 600	9 000	11 000	0,53	6406			
30	55	13	13 300	6 950	12 000	15 000	0,12	6006			
30	62	16	19 500	10 000	10 000	13 000	0,20	6206			
30	72	19	28 100	15 000	9 000	11 000	0,35	6306			
30	90	23	43 600	24 000	8 500	10 000	0,74	6406			

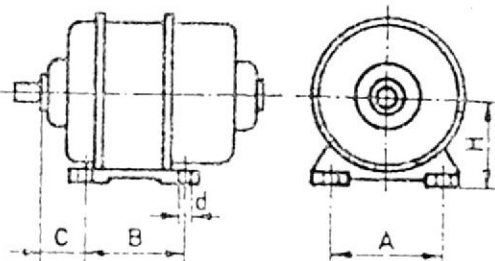
Dimensiones principales		Capacidades de carga		Límites de velocidad		Masa		Designación			
d	D	B	C	estát. C ₀	dinám. C	Lubricación grasa	Lubricación aceite	N	r/min	kg	Designación
35	62	14	15 900	8 500	10 000	13 000	0,16	6007			
35	72	17	25 500	13 700	9 000	11 000	0,29	6207			
35	80	21	33 200	18 000	8 500	10 000	0,46	6307			
35	100	25	55 300	31 000	7 000	8 500	0,95	6407			
40	68	15	16 800	9 300	9 500	12 000	0,19	6008			
40	80	18	30 700	16 600	8 500	10 000	0,37	6208			
40	90	23	41 000	22 400	7 500	9 000	0,63	6308			
40	110	27	63 700	36 500	6 700	8 000	1,25	6408			
45	75	16	20 800	12 200	9 000	11 000	0,25	6009			
45	85	19	33 200	18 600	7 500	9 000	0,41	6209			
45	100	25	52 700	30 000	6 700	8 000	0,83	6309			
45	120	29	76 100	45 500	6 000	7 000	1,55	6409			
50	80	16	21 600	13 200	8 500	10 000	0,26	6010			
50	90	20	35 100	19 600	7 000	8 500	0,46	6210			
50	110	27	61 800	35 500	6 300	7 500	1,05	6310			
50	130	31	87 100	52 000	5 300	6 300	1,90	6410			
55	90	18	28 100	17 000	7 500	9 000	0,39	6011			
55	100	21	43 600	25 000	6 300	7 500	0,61	6211			
55	120	29	71 500	41 500	5 600	6 700	1,35	6311			
55	140	33	99 500	62 000	5 000	6 000	2,30	6411			
60	95	18	29 600	18 300	6 700	8 000	0,42	6012			
60	110	22	47 500	28 000	6 000	7 000	0,78	6212			
60	130	31	81 900	48 000	5 000	6 000	1,70	6312			
60	150	35	108 000	69 500	4 800	5 600	2,75	6412			
65	100	18	30 700	19 600	6 300	7 500	0,44	6013			
65	120	23	55 900	34 000	5 300	6 300	0,99	6213			
65	140	33	92 300	56 000	4 800	5 600	2,10	6313			
65	160	37	119 000	78 000	4 500	5 300	3,30	6413			
70	110	20	37 700	24 500	6 000	7 000	0,60	6014			
70	125	24	60 500	37 500	5 000	6 000	1,05	6214			
70	150	35	104 000	63 000	4 500	5 300	2,50	6314			
70	180	42	143 000	104 000	3 800	4 500	4,85	6414			
75	115	20	39 700	26 000	5 600	6 700	0,64	6015			
75	130	25	66 300	41 500	4 800	5 600	1,20	6215			
75	160	37	114 000	71 000	4 300	5 000	3,00	6315			
75	190	45	153 000	114 000	3 600	4 300	6,80	6415			
80	125	22	47 500	31 000	5 300	6 300	0,85	6016			
80	140	26	70 200	45 000	4 500	5 300	1,40	6216			
80	170	39	124 000	80 000	3 800	4 500	3,60	6316			
80	200	48	163 000	125 000	3 400	4 000	8,00	6416			

***SELECCIÓN DEL
MOTOR ELECTRICO***

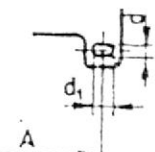
-I- MOTORES FIJADOS POR MEDIO DE PATAS

1025

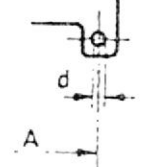
Referencia	Altura H	APOYO			FIJACION			Variante
		A	B	C	d	d ₁	Tornillo	
56	56	90	71	36	6	18	M-5	I
63	63	100	80	40	7	21	M-6	I-II
71	71	112	90	45	7	21	M-6	I-II
80	80	132	100	50	9	27	M-8	I-II
90 S	90	140	100	56	9	27	M-8	I-II
90 L			125					
100 L	100	160	140	63	12		M-10	II
112 M	112	190	140	70	12		M-10	II
132 S	132	216	140	89	12		M-10	II
132 M			178					
160 M	160	254	210	108	14		M-12	II
160 L			254					
180 M	180	279	241	121	14		M-12	II
180 L			279					
200 M	200	312	277	133	18		M-16	II
200 L			315					
225 S	225	350	265	149	18		M-16	II
225 M			311					
250 S	250	400	311	160	22		M-20	II
250 M			349					
280 S	280	477	358	190	22		M-20	II
280 M			419					
315 S	315	500	430	215	27		M-24	II
315 M			457					



-VARIANTE I-
Agujero rasgado

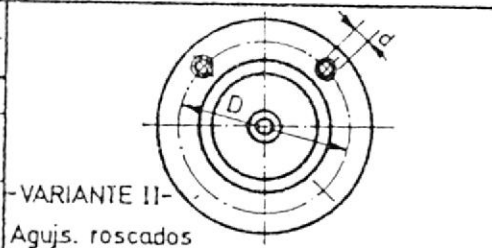


-VARIANTE II-
Agujero cilíndrico

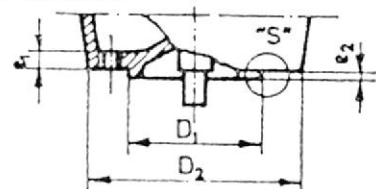


-II- MOTORES FIJADOS POR MEDIO DE BRIDAS

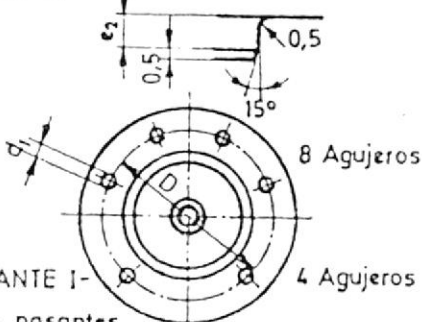
Referencia	Motor	Brida	D	D ₁	D ₂	e ₁	e ₂	d	d ₁	N° tors	Variante
63	F 75	75	60	90	8	2,5	M 5	--	4	II	
	F 115	115	95	140	10	3	M 8	9	4	I	
71	F 85	85	70	105	8	2,5	M 6	--	4	II	
	F 130	130	110	160	10	3,5	M 8	9	4	I	
80	F 100	100	80	120	8	3	M 6	--	4	II	
	F 165	165	130	200	12	3,5	M 10	11	4	I	
90	F 115	115	95	140	10	3	M 8	--	4	II	
	F 165	165	130	200	12	3,5	M 10	11	4	I	
100	F 130	130	110	160	10	3,5	M 8	--	4	II	
	F 215	215	180	250	14	4	M 12	14	4	I	
112	F 130	130	110	160	10	3,5	M 8	--	4	II	
	F 215	215	180	250	14	4	M 12	14	4	I	
132	F 265	265	230	300	14	4	M 12	14	4	I	
	F 300	300	250	350	15	5	M 16	18	4	IC	
160	F 350	350	300	400	15	5	M 16	18	4	IP	
	F 300	300	250	350	15	5	M 16	18	4	IC	
180	F 350	350	300	400	15	5	M 16	18	4	IP	
	F 350	350	300	400	15	5	M 16	18	4	IC	
200	F 400	400	350	450	16	5	M 16	18	8	IP	
	F 400	400	350	450	16	5	M 16	18	8	IC	
225	F 500	500	450	550	18	5	M 16	18	8	IC	
	F 500	500	450	550	18	5	M 16	18	8	IP	
250	F 600	600	550	660	22	6	M 20	22	8	IP	
	F 500	500	450	550	18	5	M 16	18	8	IC	
280	F 600	600	550	660	22	6	M 20	22	8	IP	
	F 500	500	450	550	18	5	M 16	18	8	IC	
315	F 740	740	680	800	25	6	M 20	22	8	IP	
	F 600	600	550	660	22	6	M 20	22	8	IC	



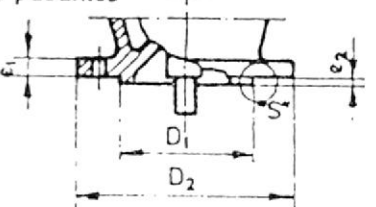
-VARIANTE II-
Agujs. roscados



Detalle "S"



-VARIANTE I-
Agujs. pasantes



Referencia	Potencia nominal (en servicio continuo) 1025								Eje		Referencia de la brida
	2 Polos (3000 r.p.m.)		4 Polos (1500 r.p.m.)		6 Polos (1000 r.p.m.)		8 Polos (750 r.p.m.)		Diámetro-longitud		
	KW	CV	KW	CV	KW	CV	KW	CV	2 Polos	4 Polos 6 Polos 8 Polos	
-MOTORES CERRADOS DE ROTOR EN CORTOCIRCUITO-											
80	0,75-1	1-1,5	0,55-0,75	0,75-1	0,37-0,55	0,5-0,75	--	--	19-40	19-40	F-100 F-165
90 S	1,5	2	1,1	1,5	0,75	1,5	--	--	24-50	24-50	F-115 F-165
L	2,3	3	1,5	2	1,1	1,5	--	--			
100 L	3	4	2,2-3	3-4	1,5	2	0,75-1,1	1-1,5	28-60	28-60	F-130 F-215
112 M	4	5,5	4	5,5	2,2	3	1,5	2	28-60	28-60	F-130 F-215
132 S	5,5-7,5	7,5-10	5,5	7,5	3	4	2,2	3	38-80	38-80	F-265
M	--	--	7,5	10	4-5,5	5,5-7,5	3	4			
160 M	11-15	15-20	11	15	7,5	10	4-5,5	5,5-7,5	42-110	42-110	F-300
L	18,5	25	15	20	11	15	7,5	10			
180 M	22	30	18,5	25	--	--	--	--	48-110	48-110	F-300
L	--	--	22	30	15	20	11	15			
200 L	30-37	40-50	30	40	18,5-22	25-30	15	20	55-110	55-110	F-350
225 S	--	--	37	50	--	--	18,5	25	55-110	60-140	F-400
M	45	60	45	60	30	40	22	30			
250 M	55	75	55	75	37	50	30	40	60-140	65-140	F-500
280 S	75	100	75	100	45	60	37	50	65-140	75-140	F-500
M	90	125	90	125	55	75	45	60			
315 S	110	150	110	150	75	100	55	75	65-140	80-170	F-600
M	132	175	132	175	90	125	75	100			
-MOTORES PROTEGIDOS DE ROTOR EN CORTOCIRCUITO-											
160 M	11-15	15-20	11	15	7,5	10	5,5	7,5	48-110	48-110	F-350
L	18,5-22	25-30	15-18,5	20-25	11	15	7,5	10			
180 M	40	40	22	30	15	20	11	15	55-110	55-110	F-350
L	37	50	30	40	18,5	25	15	20			
200 M	45	60	37	50	22	30	18,5	25	60-140	60-140	F-400
L	55	75	45	60	30	40	22	30			
225 M	75	100	55	75	37	50	30	40	60-140	65-140	F-500
250 S	90	125	75	100	45	60	37	50	65-140	75-140	F-600
M	110	150	90	125	55	75	45	60			
280 S	--	--	110	150	75	100	55	75	65-140	80-170	F-600
M	132	175	132	175	90	125	75	100			
315 S	160	220	160	220	110	150	90	125	70-140	90-170	F-700
M	200	270	200	275	132	175	110	150			
-MOTORES CERRADOS DE ROTOR BOBINADO-											
160 M	--	--	7,5	10	5,5	7,5	--	--	--	42-110	F-300
L	--	--	11	15	7,5	10	5,5	7,5			
180 L	--	--	15	20	11	15	7,5	10	--	48-110	F-350
200 L	--	--	18,5-22	25-30	15	20	11	15	--	55-110	F-350
225 M	--	--	30	40	18,5-22	25-30	15-18,5	20-25	--	60-140	F-400
250 M	--	--	37-45	50-60	30	40	22	30	--	65-140	F-500
280 S	--	--	55	75	37	50	30	40	--	75-140	F-500
M	--	--	75	100	45	60	37	50			
315 S	--	--	90	125	55	75	45	60	--	80-170	F-600
M	--	--	110	150	75	100	55	75			
-MOTORES PROTEGIDOS DE ROTOR BOBINADO-											
160 M	--	--	7,5	10	5,5	7,5	4	5,5	--	48-110	F-350
L	--	--	11-15	15-20	7,5	10	5,5	7,5			
180 M	--	--	18,5	25	11	15	7,5	10	--	55-110	F-350
L	--	--	22	30	15	20	11	15			
200 M	--	--	30	40	18,5	25	15	20	--	60-140	F-400
L	--	--	37	50	22	30	18,5	25			
255 M	--	--	45-55	60-75	30-37	40-50	22-30	30-40	--	65-140	F-500
250 S	--	--	75	100	45	60	37	50	--	75-140	F-600
M	--	--	90	125	55	75	45	60			
280 S	--	--	110	150	75	100	55	75	--	80-170	F-600
M	--	--	132	175	90	125	75	100			
315 S	--	--	160	220	110	150	90	125	--	90-170	F-740
M	--	--	200	270	132	175	110	150			

Tipo	Limites de caballos de potencia	Requisito de arranque con carga	Corriente de arranque	Características	Reversible eléctricamente
Fase dividida	1/20 a 1/2	Fácil	Alta	Pequeño, barato, construcción simple; velocidad casi constante	Si
Arranque por capacitor	1/8 a 10	Duro	Mediana	Construcción simple, servicio prolongado; velocidad casi constante	Si
Capacitor de dos valores	1/4 a 20	Duro	Mediana	Construcción simple, servicio prolongado; velocidad casi constante	Si
Capacitor permanente dividido	1/20 a 1	Fácil	Baja	Barato, construcción simple; velocidad reducida si se baja el voltaje	Si
Polo sombreado	1/400 a 1/2	Fácil	Mediana	Barato para servicio ligero	No
Tipos de rotor devanado (repulsión)	1/6 a 100	Muy duro	Baja	Más grande que otros motores monofásicos equivalentes	No
Universal o en serie	1/150 a 2	Duro	Alta	Alta velocidad, tamaño pequeño; la velocidad cambia con las variaciones de carga	Si, algunos tipos
Sincrono	Fraciones muy pequeñas	—	—	Velocidad constante	

TABLA 4-7 Selección de motores por su aplicación*

Transportadores y elevadores	Monofásico		Trifásico		
	Aplicación	Pequeño, hp	Grande, hp	Pequeño, hp	Grande, hp
Compresores					
Aire		CS	CS, CP	B	B
Refrigeración		CS	CS, CP	B	C
Centrífugos		SP, CS	CS, CP	B	B
Reciprocantes					
Cargados		CS	CS, CP	B	C
Descargados		SP, CS	CS, CP	B	B
Transportadores y elevadores					
Cargados		CS, WR	CS, WR	B	B
Descargados		CS, WR	CS, WR	B	C
Torres de enfriamiento		CS	CS	B	B
Secadores		CS	CS, CP	B	B
Ventiladores y sopladores					
Centrífugos		SP, C	CS, CP	B	B
De aspas		SP, C, P	CS, CP	B	B
Calentadores unitarios		SP, C, P	CS, CP	B	B
Máquinas-herramienta					
Tornos		CS	CS	B	B
Fresadoras		CS	CS	B	B
Taladros		CS	CS	B	B
Rectificadoras		CS	CS	B	B
Quemadores de aceite		SP	CS	B	B
Bombas					
Reciprocantes		SP, CS	CS, CP, WR	B	B
Centrífugas		CP, CS	CS, CP, WR	B	B
Para aceite pesado		WR	CP, WR	B	D
Sierras					
De banda para metales		CS, U	CS	B	B
Circulares para madera		CS, U	CS	B	B

* SP, fase dividida; CS, arranque por capacitor; CP, capacitor de dos valores; C, capacitor permanente dividido; P, polo sombreado; WR, rotor devanado; U, universal; B, diseño B NEMA; C, diseño C NEMA; D, diseño D NEMA.

***TABLA DE
LOCALIZACION DE
FALLAS EN MOTORES
ELECTRICO***

Problemas	Causa	Qué hacer
El motor no arranca	Fusibles fundidos	Reemplácese con fusibles con retardo adecuado a los amperes indicados en la placa nominal de 1.0 úsese un tamaño de fusible correspondiente hasta un 12.5% más de los amperes del motor. Verifíquese que no haya devanados puesto a tierra.
	Alimentación inadecuada de potencia	Verifíquese que la potencia suministrada (voltaje frecuencia y fases) coincida con la indicada en la placa nominal del motor.
	Menos de 208 V en un sistema de 208V.	Úsese un motor de 200 V.
	Bajo voltaje	Alambrado inadecuado. Cables de extensión largos o inadecuados.
	Disparo de sobrecarga (protector térmico)	Verifíquese y repóngase el relevador de sobrecarga en el arrancador. Verifíquese la capacidad nominal del calentador de acuerdo con los límites de corriente dados en la placa nominal del motor. Si el motor tiene un protector térmico de reposición manual, verifíquese si se disparó.
	Circuito abierto en el interruptor del devanado de arranque.	Indicado mediante un zumbido cuando se cierra el interruptor. Verifíquese las conexiones flojas en el alambrado, si el interruptor de arranque en el interior del motor está cerrado o si está defectuoso el capacitor.
	Estator en corto circuito.	Indicado por fusibles fundidos y/o alta corriente en vacío en la línea. Se debe reemplazar el motor o reembobinarlo.
	Mala conexión de la bobina del estator.	Repárese o reemplácese.
	Rotor defectuoso. El motor puede estar sobrecargado.	Búsquense barras o anillos rotos. Redúzcase la carga o cámbiense el motor por otro más grande.
	Si es trifásico, puede estar abierta una fase.	Indicado por un zumbido. Verifíquese en las líneas si está abierta una fase. Verifíquese el voltaje con el motor desconectado de la línea; puede estar fundido un fusible.
Capacitor defectuoso.	Verifíquese si el capacitor está en corto circuito a tierra, abierto o es de valor bajo. Reemplácese si es necesario.	
El motor se atasca.	Aplicación errónea.	Cámbiense el tipo o tamaño de motor. Consúltase a la empresa de servicio.
	Motor sobrecargado	Redúzcase la carga o aumentese el tamaño del motor. La banda puede estar demasiado tensa.

El motor arranca y después se muere. *Voltaje bajo en el motor.* *Cuidese de mantener el voltaje indicado en la placa nominal.*
Falla de potencia. *Verifiquese que no haya conexiones flojas en la línea, en los fusibles y en el control. Verifiquese si el protector térmico se ha disparado, si hay fusibles fundidos, el relevador de sobrecarga, arrancador y botones.*

El motor no alcanza su velocidad. *No está adecuadamente aplicado* *Consúltese a la empresa de servicio respecto al tipo y tamaño adecuados del motor. Úsese un motor más grande.*

Voltaje demasiado bajo en las terminales del motor (debido a caída del voltaje de línea o caída de voltaje en el alambrado del motor). *Úsese una derivación de voltaje más alto en las terminales del transformador; aumentese el tamaño del alambre.*

Carga en el arranque demasiado alto. *Verifiquese la capacidad de carga del motor.*

Capacitor débil o en corto circuito *Reemplácese el capacitor.*

Baja temperatura (debajo de 0° F). *Reemplácese el capacitor por otro de valor más alto. Verifiquese el lubricante de los cojinetes de bolas (úsese grasa de baja temperatura).*

Buscar rotas en el rotor. *Búsquense grietas cerca de los anillos del extremo o barras rotas en el motor. Puede requerirse un nuevo rotor ya que las reparaciones suelen ser temporales.*



BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

El motor tarda mucho tiempo en acelerar

Exceso de carga; bandas apretadas; carga de alta inercia. *Redúzcanse la carga; aumentese el tamaño del motor. Aflójense las bandas.*

Alambrado inadecuado *Verifiquese si hay alta resistencia; aumentese el calibre del alambre.*

Rotor defectuoso *Reemplácese con rotor nuevo.*

Voltaje aplicado demasiado bajo. *Verifiquese la caída de voltaje de entrada en el alambrado del motor. Es posible que se necesite más alto voltaje en la alimentación.*

Capacitor débil o en corto circuito. *Reemplácese el capacitor.*

Bajo par de torsión de arranque. *Reemplácese con motor más grande.*

Sobrecarga. *Redúzcase la carga; aumentese el tamaño del motor las bandas pueden estar demasiado tensas.*

Insuficiente flujo de aire sobre la carcasa de un motor cubierto de aire. *Modifíquese la instalación o cámbiase a un motor autoenfriado.*

Puede estar obstruido por suciedad que evita la ventilación adecuada del motor.

La buena ventilación es evidente cuando sale del motor una corriente continua de aire. Si no la hay después de la limpieza, consúltese al fabricante.

El motor puede tener una fase abierta (motores trifásicos).

Verifíquese, para tener la seguridad de que todos los conductores están bien conectados y que no esté fundido un fusible en una línea.

Embobinado Repárese o reemplácese el motor.

puesto a tierra o en corto circuito

Voltaje desbalanceado en las terminales (motores trifásicos) Compruébese si existen conductores, conexiones y transformadores defectuosos. Cargas monofásicas excesivas en un circuito.

Conexión mala. Limpíese, apriétese o reemplácese.

Alto o bajo voltaje. Verifíquese con un voltímetro el voltaje en el motor; no debe ser más del 10% por encima o por abajo del voltaje nominal.

El motor excede el diámetro interior del estator Si no es maquinado malo, reemplácese los cojinetes gastados.

El motor vibra después de hechas las correcciones.

Motor desalineado. Realínese.

Acoplamiento fuera de balance. Debe balancearse el acoplamiento.

Equipo impulsado desbalanceado. Debe balancearse el equipo impulsado.

Cojinete de bolas defectuoso. Reemplácese el cojinete.

Pesos de balanceo desplazados. Debe volverse a balancear el rotor.

Motor polifásico funcionando en una fase. Verifíquese si hay un circuito abierto o fusibles fundidos.

Excesivo juego axial. Ajustense los cojinetes o agréguese calzas para eliminar el juego excesivo.

Alto voltaje. Corríjase.

Corriente desbalanceada de línea en motores polifásicos durante la operación normal

Voltaje desigual en las terminales Verifíquese los conductores y las conexiones. Verifíquese los transformadores.

Operación monofásica Verifíquese si existen contactos abiertos, fusibles fundidos.

Alimentación desbalanceada. Verifíquese los voltajes línea a línea.

Ruido de roce.

Ventilador que roza con el blindaje. Repárese.

Ventilador que golpea en el aislamiento. Repárese.

	Eje torcido	Enderécese el eje o reemplácese el rotor.
Operación ruidosa	El entrehierro no es uniforme.	Verifiquense y corríjanse los montajes del blindaje o cojinetes.
	Desbalanceo en el rotor Alto voltaje.	Vuélvase a balancear. Redúzcase el voltaje de línea cambiando las derivaciones de alimentación.
Cojinetes calientes, en general.	Flojos en la superficie de montaje.	Apriétense los tornillos de fijación.
	Eje torcido	Enderécese o cámbiense el rotor o el eje.
	Excesivo tirón de la banda.	Disminúyanse la tensión de la banda.
	Poleas demasiado alejadas del talón del cojinete.	Acérquese la polea al cojinete del motor.
	Diámetro de la polea demasiado pequeño; hay desalineamiento	Úsense poleas más grandes (tanto en el motor como en la carga). Verifíquese la tensión de la banda.
Cojinetes calientes, manguito	Desalineamiento.	Corríjanse realineando la transmisión.
	Ranura de aceite en el cojinete obstruida por suciedad.	Desmóntese la tapa del envolvente, límpiense el alojamiento del cojinete y por las ranuras de aceite, cámbiense el aceite.
	Aceite demasiado pesado.	Úsese el aceite recomendado.
	Aceite demasiado ligero.	Úsese el aceite recomendado.
	Demasiado empuje axial.	Redúzcase el empuje axial inducido por la transmisión, o suminístrense medios externos para absorber ese empuje.
	Cojinete seco.	Añádase aceite.
	Cojinete muy desgastado	Reemplácese el cojinete.
Mecha de alimentación sin tocar el eje.	Repárese o cámbiense la mecha.	
Cojinetes calientes, de bolas.	Grasa insuficiente.	Manténgase grasa de calidad adecuada en el cojinete. Reemplácese los cojinetes sellados.
	Deterioro de la grasa lubricante.	Remuévase la grasa vieja, lávense los cojinetes perfectamente con petróleo limpio o colóquense con grasa nueva.
	Contaminación de agua en el cojinete.	Reemplácese los cojinetes si son del tipo sellado. Elimínese la fuente de humedad.
	Excesivo lubricante	Redúzcase la cantidad de grasa. El cojinete no debe llenarse a más de la mitad.
	Cojinete sobrecargado.	Verifíquese el alineamiento, los empujes lateral y axial.

***SELECCIÓN DEL
CONTACTOR
(ARRANCADOR)***

**Selection table for contactor-type d.o.l. starters
Motors of rated voltage 220 V, 50 Hz**

Motor (4-pole)			D.o.l. starter for				
			Severe duty		Normal duty		
Type	Rated output kW	Rated current A	Current range A	Type DEG	Current range A	Type DEG	
MT	63B	0.18	1.3	1.0—1.8	20	1.0—1.8	10
	71A	0.25	1.6				
	71B	0.37	2.2	1.6—2.8	20	1.6—2.8	10
80A	80B	0.55	2.9	2.5—4.5	20	2.5—4.5	10
	80B	0.75	3.6				
90S	90L	1.1	5.0	4.0—7.0	20	4.0—7.0	10
	90L	1.5	6.4				
	100LA	2.2	9.3	6.0—11.0	20	6.0—11.0	20
	100LB	3.0	11.9	10—18	40	10—16	20
MBL	112M	4.0	15.2	10—18	40	10—16	20
	132S	5.5	20.3	18—32	40	18—32	40
132M	7.5	27.3					
M	160M	11	40	25—40	80	30—45	40
	160L	15	52	40—65	80	40—65	80
180M	180L	18.5	64	50—80	160	55—90	80
	180L	22	74				
200L	225S	30	102	80—130	160	80—130	160
	225S	37	121				
	225M	45	144	90—150	315	115—175	160
MBM	250M	55	180	120—200	315	120—200	315
	280S	75	240	180—300	315	180—300	315
	280M	90	285	240—390	630	180—300	315
	315S	110	360	240—390	630	240—390	630
	315MA	132	430	360—600	630	360—600	630
	315MB	160	520	360—600	630	360—600	630

**Selection table for contactor-type d.o.l. starters
Motors of rated voltage 380 V, 50 Hz**

Motor (4-pole)			D.o.l. starter for				
			Severe duty		Normal duty		
Type	Rated output kW	Rated current A	Current range A	Type DEG	Current range A	Type DEG	
MT	63B	0.18	0.75	0.6—1.1	20	0.6—1.1	10
	71A	0.25	0.95				
	71B	0.37	1.3	1.0—1.8	20	1.0—1.8	10
80A	80A	0.55	1.7	1.6—2.8	20	1.6—2.8	10
	80B	0.75	2.1				
90S	90L	1.1	2.9	2.5—4.5	20	2.5—4.5	10
	90L	1.5	3.7				
100LA	100LB	2.2	5.4	4.0—7.0	20	4.0—7.0	10
	100LB	3.0	6.9				
MBL	112M	4.0	8.8	6.0—11.0	20	6.0—11.0	20
	132S	5.5	11.7	10—18	40	10—16	20
132M	7.5	15.7					
M	160M	11	23	18—32	40	18—32	40
	160L	15	30	25—40	80	30—45	40
180M	18.5	37					
	180L	22	43	40—65	80	40—65	80
200L	225S	30	59	50—80	160	55—90	80
	225S	37	70				
	225M	45	83	80—130	160	80—130	160
MBM	250M	55	104	80—130	160	80—130	160
	280S	75	140	120—200	315	115—175	160
	280M	90	165	120—200	315	115—175	160
	315S	110	209	150—240	630	180—300	315
	315MA	132	248	240—390	630	180—300	315
	315MB	160	300	240—390	630	180—300	315
	355S	200	372	240—390	630	240—390	630
	355MA	250	468	360—600	630	360—600	630
	355MB	315	568	360—600	630	360—600	630

***TABLA DE
LOCALIZACION DE
FALLAS EN
CONTROLES
ELECTRICOS***

Problema	Causa posible	Solución
1. Partes magnéticas y mecánicas. (Imán ruidoso).	1. Desalineamiento o falta de acoplamiento de las caras de los polos del imán.	1. Vuélvase a alinear o reemplácese el conjunto del imán.
	2. Material extraño sobre la cara del polo (suciedad, pelusa, herrumbre, etc.)	2. Límpiense (no se limen) las caras de los polos; realínese si es necesario.
	3. Bajo voltaje aplicado a la bobina.	3. Verifíquese el voltaje del sistema y la bobina. Obsérvense las variaciones del voltaje durante el tiempo de arranque.
	4. Bobina de sombra rota.	4. Reemplácese la bobina de sombra y/o el conjunto del imán.
Imán ruidoso (zumbido intenso) Falla al cerrarse.	5. Voltaje bajo.	1. Verifíquese el voltaje del sistema y la bobina; obsérvense las variaciones del voltaje durante el arranque.
	6. Bobina del imán no adecuada o conexión equivocada.	2. Verifíquese el alambrado, la nomenclatura de la bobina, etc.
	7. Bobina abierta o en corto circuito.	3. Verifíquese con un ohmmetro y, en caso de duda, reemplácese.
	8. Obstrucción mecánica.	4. Desconéctese la potencia y verifíquese que haya movimiento libre del conjunto del imán y contactos.

Problema	Causa posible	Solución
Falla para desaccionarse o hacerlo lentamente.	1. Sustancia pegajosa en las caras de los polos o correderas del imán.	1. Límpiense con solvente no volátil o fluido desengrasador.
	2. Persiste el voltaje en la bobina.	2. Contacto de sostén del cierre en corto (se encuentra la causa exacta verificando el circuito de la bobina).
	3. Partes gastadas o con herrumbre que causan el atascamiento.	3. Límpiense o reemplácese las partes gastadas.
	4. Magnetismo residual debido a falta de entrehierro en la trayectoria del imán.	4. Reemplácese cualquiera partes gastadas del imán o accesorios.
	5. Atascamiento del enclavamiento mecánico (arrancadores)	5. Verifíquense los enclavamientos respecto a su pivoteo libre. Pueden ser necesario bujes nuevos o

	inversores)	lubricación ligera.	
Soldadura.	2. Contactos golpeo de contactos (la fuente probable es el conjunto del imán.	6. Bobina de sombra rota.	1. Reemplácese el conjunto.
		7. Mala continuidad del contacto en el circuito de control.	2. Mejórese la continuidad del contacto o utilícese control trifilar.
		8. Voltaje bajo.	3. Corrija la condición del voltaje. Verifíquese la caída momentánea del voltaje en el arranque.
		9. Irrupción anormal de la corriente.	4. Usese contactor más grande, verifíquese que no haya tierras, cortos circuitos o corriente excesiva de carga.
		10. Rápido arranque a impulsos.	5. Instálase un dispositivo de mando por impulsos de mayor capacidad o prevéngase al operador.
		11. Insuficiente presión en las puntas de contacto.	6. Reemplácese los resortes de los contactos.

Problema	Causa posible	Solución
	1. Bajo voltaje que evita que el imán sostenga el cierre.	1. Corrija la condición de voltaje. Verifíquese la caída momentánea del voltaje en el arranque.
	2. Materia extraña que evita el cierre de contactos.	2. Límpiense los contactos con solvente no volátil. Los contactores de baja corriente o bajo voltaje, los arrancadores y accesorios de control deben limpiarse con solvente y acetona para eliminar los residuos de solvente.
	3. Corto circuito.	3. Elimínese la falla de corto circuito y verifíquese el tamaño correcto del interruptor automático o fusible.
Corta vida del contacto o sobrecalentamiento	4. Cepíllase o límese.	4. No se limen los contactos de plata. Los puntos rugosos o las decoloraciones no afectarán su eficiencia.
	5. Corrientes de interrupción excesivamente altas.	5. Instálase un dispositivo más grande o verifíquese que no haya tierras, cortos circuitos o corrientes excesivas del motor.
	6. Excesivo arranque a impulsos.	6. Instálase un dispositivo de mando a impulsos de capacidad más elevada o prevéngase al operador.
	7. Presión débil en los contactos.	7. Reemplácese las muelles de los contactos; verifíquese que el portaccontactos no esté deformado o dañado.
	8. Suciedad o materia	8. Límpiense los contactos con

	extraña en la superficie de contacto.	solventes no volátiles.
	9. Cortos circuitos.	9. Elimínese la falla de corto circuito y el tamaño correcto del fusible.

Problema	Causa posible	Solución
	1. Conexión floja.	1. Límpiase y apriétese.
	2. Sobrecarga sostenida.	2. Instálese un dispositivo más grande; verifíquese que no haya excesiva corriente de carga.
	3. Desgaste excesivo.	3. Un voltaje más alto que el normal puede dar por resultado rebote y desgaste mecánico.
Descoloramiento de los contactos, soportes.	1. Conexiones flojas.	4. Apriétese los herrajes o reemplácense.
3. Bobinas abiertas	1. Daño mecánico.	1. Manéjese y almacénense cuidadosamente las bobinas.
	2. Sobrevoltaje temperatura ambiente alta.	2. Verifíquese la aplicación y el circuito. Las bobinas operarán satisfactoriamente dentro de los límites del 85% al 110% del voltaje nominal.
Bobina tostada (sobrecalentada)	3. Bobina incorrecta.	3. Verifíquese la capacidad nominal; reemplácese con la bobina apropiada, si no es la correcta.
	4. Vueltas en corto circuito causado por daño mecánico o corrosión.	4. Reemplácese la bobina.
	5. Voltaje bajo, el imán falla en sostener el cierre.	5. Corríjase el voltaje del sistema.
	6. Suciedad o herrumbre sobre las caras de los polos que aumenta el entrehierro.	6. Límpiense las caras de los polos.
	7. Bajo voltaje sostenido	7. Póngase remedio de acuerdo con los requisitos de las reglamentaciones locales, protección del sistema contra bajo voltaje, etc.

Problema	Causa posible	Solución
4. Relevadores de sobrecarga. Disparos ruidosos.	1. Sobrecarga sostenida.	1. Verifíquese que no haya tierras ni cortos circuitos en el equipo, ni corrientes excesivas del motor debidas a sobrecarga. Verifíquese la resistencia a tierra de los devanados del motor.



BIBLIOTECA
DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS

Falla en el disparo de desconexión (provocando que el motor se quemé)

- | | |
|---|--|
| 2. Conexiones flojas. | 2. Limpiense y apriétense las conexiones; esto incluye los tornillos de montaje de los alambres de carga y del elemento térmico. |
| 3. Elementos térmico incorrecto. | 3. Verifíquese el tamaño del elemento térmico y compruébese también la temperatura. |
| 4. Atascamiento mecánico, suciedad, corrosión, etc. | 4. Límpiense o reemplácese. |
| 5. Elemento térmico incorrecto o utilización de alambres brincadores o elementos térmicos omitidos. | 5. Verifíquense las capacidades y tamaños de los elementos térmicos. Corrijanse si es necesario. |
| 6. Ajuste de calibración equivocado. | 6. Consúltese al fabricante. El ajuste de calibración no se recomienda normalmente a menos que se haga bajo la supervisión del fabricante. Se acostumbra devolver las unidades al fabricante para su verificación y calibración. |
| 7. Partes mecánicas incluyendo muelles, gastadas o rotas. | 7. Reemplácese las partes según se requiere. |
| 8. Contactos soldados debido a la aplicación u otra causa normal. | 8. Reemplácese los contactos y vuélvanse a verificar la operación. |

5. Arrancadores manuales. Falla para operar (mecánicamente).

Problema	Causa posible	Solución
Disparo de desconexión prematuro.	1. Sobrecarga del motor, elementos térmicos incorrectos, o aplicación impropia.	1. Verifíquense las condiciones; reemplácese o ajústese como sea necesario.
6. Temporizadores. A. Neumáticos. Control de tiempo errático.	1. Material extraño en la válvula.	1. Límpiense si es del todo posible, o reemplácese la cabeza temporizadora por completo e intercámbiese la unidad con el fabricante.
Los contactos no operan.	2. Ajuste incorrecto del tornillo actuador del tiempo.	2. Siganse las instrucciones del boletín de servicio para el ajuste deseado.
	3. Partes desgastadas o rotas en el conjunto del interruptor.	3. Reemplácese las partes defectuosas.
B. Relevador electrónico de tiempo errático.	4. Conexiones flojas.	4. Verifíquese visualmente toda la unidad.
	5. Relevador gastado.	5. Enchúfese un relevador nuevo probado.
	6. Componentes defectuosos	6. Verifíquese y reemplácese si es necesario.
El temporizador deja de		7. Sustitúyase por un relevador en buen estado.

operar.

7. Relevador mecánico.

8. Verifíquese visualmente toda la unidad y con un voltímetro de tubo de vacío.

8. Componentes defectuosos del circuito.

9. Inspecciones visualmente todas las conexiones.

C. Electrónico (de estado sólido)
Control de tiempo errático.

9. Conexiones flojas.

10. Verifíquense las funciones con un VMTV de acuerdo con las instrucciones de servicios de servicio prescritas.

10. Verifíquense las conexiones externas.

Problema	Causa posible	Solución
El temporizador no llega al final del intervalo de retardo.	1. Conexiones externas. 2. Verifíquese la alimentación de potencia al temporizador. 3. Circuito de iniciación abierto. 4. Contactos sucios.	1. Verifíquense sistemáticamente el sistema. 2. Fusibles, etc. 3. Véase paso 1. 4. Véase el paso 1; límpiense si es necesario.
1. Interruptores limitadores Partes rotas	1. Excesiva sobrecarrera del actuador.	1. Utilícese un actuador resiliente u opérese dentro de la tolerancia del dispositivo.
No operativo	2. Actuador del interruptor fuera de posición 3. Falta de continuidad del contacto.	2. Inspecciónese, repárese o reemplácese. 3. Límpiense los contactos; reemplácese el bloque de contactos si es necesario.
1. Controles de tambor. Contacto malo.	1. Dedos y contactos del rotor sucios. 2. Suciedad u otra materia extraña en las	1. Inspecciónense los contactos; si son de cobre, púlanse con lija 4-0 hasta que queden limpios; si son de plata, usése un solvente adecuado. Verifíquese un movimiento de aproximadamente 3/64 in en los dedos. 2. Límpiense sistemáticamente con tetracloruro de carbono y aire.

	unidades montadas horizontalmente.	
	3. Cojinetes secos.	3. Lubríquense un poco los cojinetes.
2. Interruptor lento o de operación dura.	4. Partes desgastadas	4. Inspecciónese cuidadosamente; reemplácense las partes.
Problema	Causa posible	Solución
1. Interruptores de presión. El interruptor de presión no opera.	1. Materia extraña en el área sensora de la presión. 2. Contactos quemados. 3. 4. Partes desgastadas.	1. Desmóntese el interruptor y límpiense la abertura. 2. Límpiense los contactos; reemplácense, ajústese o reemplácense. 3. Inspecciónese, ajústese o reemplácense el diafragma. 4. Reemplácense el diafragma.
Operación errática	5. Diafragma defectuoso	5. 1. Dréñese parte del agua del tanque de presión y, si es posible, bombee se aire hasta cerca de 4 lb
2. Operación muy frecuente.	6. Debido posiblemente a un sistema inundado.	
3. Botones. Botón no opera (mecánico) (eléctrico).	1. El eje tiene suciedad o residuo pegajoso. 2. Muelle roto en el tablero de contactos. 3. Contactos contaminados.	1. Verifíquese, límpiense y libérese. 2. Reemplácense el tablero de contactos. 3. Límpiense.
11. Botón lámpara piloto. No enciende	1. Foco no bien colocado o quemado. 2. Partes, alambre o transformador rotos. 3. Corta vida del foco debida a excesivo alto voltaje.	1. Reemplácense con la unidad adecuada. 2. Inspecciónense, repárense o reemplácense. 3. Reemplácense con la siguiente lámpara piloto de voltaje más alto (la brillantez puede reducirse ligeramente)



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

***SELECCIÓN DEL
ACOPLE MECANICO***

Couplings

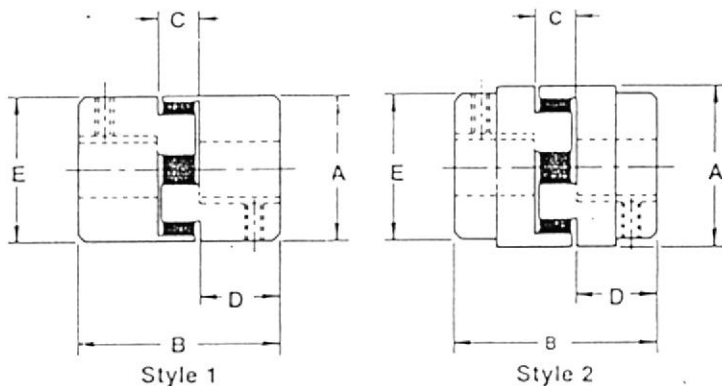
CONSTRUCIONES ADON

Elastomeric Jaw Type

Dimensional Data

L Type

The Lovejoy elastomeric jaw type flexible couplings do not require lubrication and are the industry standard. They offer ease of assembly or disassembly; permit visual inspection of wear members (cushion types are easily inspected and can be removed quickly without disturbing the driving or driven units), and there is no wear on the metal jaws since the load is transmitted through the cushion (spider). These Lovejoy couplings are designed to perform even if the elastomeric member should fail!



Type L

Technical Selection Data: Misalignment at 1750 RPM

Model	Torque Range (In-Lb)	Misalignment Capability		Standard Materials
		Max. Angular Offset (Degrees)	Max. Parallel Offset (Inches)	
L	Up to 4,600	1°	.015	Sintered Iron and Cast Iron Flexible Members: Sox
C	Up to 18,900	1°	.015	Cast Iron and Ductile Iron Flexible Members: NBR Rubber
H	Up to 119,700	1°	.015	Ductile Iron Flexible Members: NBR Rubber

Note: Maximum recommended angular and parallel misalignment is dependent on speed and nominal torque. For applications with greater misalignment requirements we suggest you contact Lovejoy Engineering for recommendations. See page 8 for optional materials data.

L Type Technical Selection Chart

Coupling No.	Rated Torque (In-Lbs)		HP/100 RPM		Horsepower Capacity (Varying Speed RPM) With Rubber Spider				Max. Speed (1000 Coupling Bore RPM)		Coupling Number
	Rubber	Hytre	Rubber	Hytre	300*	1200*	1800*	3600*	Max.	Min.	
L-035	3.5	NA	.0056	NA	.016	.066	.10	.20	3/8	31.0	L-035
L-050	26.3	50	.041	.08	.125	.50	.75	1.5	5/8	18.0	L-050
L-070	43.2	114	.07	.18	.21	.84	1.2	2.4	3/4	14.0	L-070
L-075	90	227	.14	.36	.42	1.68	2.5	5.0	7/8	11.0	L-075
L-090	144	401	.23	.62	.66	2.76	4.0	8.0	1	9.0	L-090
L-095	194	561	.30	.9	.9	3.6	5.4	10.8	1 1/8	9.0	L-095
L-099	318	792	.50	1.25	1.5	6.0	9.0	18	1 1/16	7.0	L-099
L-100	417	1134	.66	1.80	2.0	8.0	11.9	23.8	1 1/8	7.0	L-100
L-110	792	2268	1.25	3.60	3.7	15	22	44	1 3/8	5.0	L-110
L-150	1240	3708	2.0	5.88	6.0	24	36	72	1 7/8	5.0	L-150
L-190	1728	4680	2.7	7.43	8	32	48	96	2 1/8	5.0	L-190
L-225	2340	6228	3.7	10.0	11	44	67	134	2 3/8	4.2	L-225
L-276	4716	NA	7.5	NA	22.5	90	135	270	2 7/8	4.2	L-276

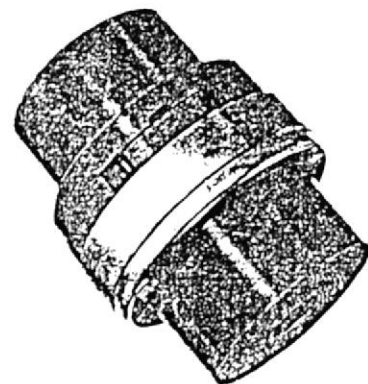
NOTE: All ratings in the Technical Selection Charts are based on a service factor of 1.0. If a higher service factor is needed, please refer to Page 20, Step 2 of Coupling section, or see chart on page 128 for typical service factors.

L Type Flexible Couplings Dimensional Data

Coupling Number	Style No.	Bore		Dimensions (Inches)						Approx. Wt. (Pounds)		Moment of Inertia (In ⁴)
		Min.	Max.	Outside Diameter	Overall Length	Distance Between Flanges	Length Thru Bore	Hub Diameter	Solid	Max. Bore (Solid)		
L-035	1	1/8	3/8	3/8	1 1/16	9/32	1 1/8	5/8	1	1	.003	
L-050	1	1/4	3/4	1 1/4	1 13/32	1 1/32	1 1/4	3/4	1 1/4	3	.054	
L-070	1	1/4	3/4	1 1/2	1 1/2	1/2	1 1/2	3/4	1 1/2	6	.115	
L-075	1	1/4	7/8	1 3/4	1 3/4	1/2	1 3/4	1 1/4	1 1/4	1.0	.388	
L-090	1	1/4	1	2	2	1/2	2	1 1/4	2	1.5	.772	
L-095	1	3/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	2 1/8	1 1/2	2 1/8	1.8	.890	
L-099	1	3/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	3/4	2 1/8	1 1/2	2 1/8	2.5	2.048	
L-100	1	3/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	3/4	2 1/8	1 1/2	2 1/8	3.5	2.783	
L-110	1	3/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	3/4	2 1/8	1 1/2	2 1/8	6.6	-8.993	
L-150	1	3/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	1	2 1/8	1 3/4	2 1/8	9.1	11.477	
L-190	2	3/4	2 1/8	3 1/2	3 1/2	1	3 1/2	2	3 1/2	17.0	39.256	
L-225	2	3/4	2 1/8	4 1/2	4 1/2	1	4 1/2	2 3/4	4 1/2	23.0	65.003	
L-276	2	3/4	2 1/8	6 3/16	6 3/16	1 1/2	6 3/16	3 1/2	6 3/16	47.0	188.000	



Type L



Type C

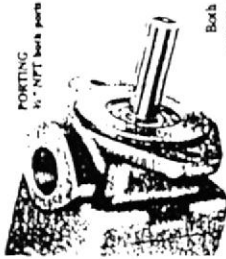
095 = 149,400
99 = 207,700

***SELECCIÓN DE:
BOMBA HIDRAULICA
VALV. DISTRIBUCION
y MANGUERAS***

ULIG MOTORS

directional Vane Motor

changes with direction of flow
M2-200 in mobile and marine



PORTING
1/2" NPT both ports

SHAFT
Straight keyed

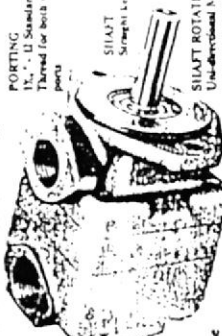
SEAL DRAIN
1/2" NPT

Low cost, compact

These high speed vane motors are used to drive power blocks, deck winches, cranes, fish pumps, as well as a wide range of mobile equipment.

Vickers M2U Uni-directional Vane Motor

Used when you need one direction drive, for example, in conveyor belt application. Note, however, you can assemble motor to run in opposite direction.



PORT POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

PORTING
1/2" x 1/2" Standard Thread for both ports

SHAFT
Straight key

SHAFT ROTATION
Uni-directional in motor (unless set in opposite rotation)

SHAFT
Straight key

RETURNS
None to device to tank

MOUNTING
1-bolt design

Both M2U and M2-200 series hydraulic vane motors offer you a compact, economical, and efficient means of applying variable speed, rotary hydraulic power. Both motors can be stalled under load without damage when protected by a relief valve. For more information on these low cost motors, contact IMFS.

SIZE	MAXIMUM ALLOWABLE PRESSURE PSI	MAXIMUM TORQUE LB-IN	WEIGHT LBS	SHAFT END OUTLET CONNECTION	PRICE
400	200	120	11	1/2" NPT	170.00
500	200	150	11	1/2" NPT	175.00
600	200	180	11	1/2" NPT	180.00
800	200	240	11	1/2" NPT	220.00
1000	200	300	11	1/2" NPT	250.00

5M, 35M, 45M, 50M Series

High speed, high pressure

good motors are built for

long life.

motors can be reversed by

direction of flow.

is pressurized at the same

service life or operating

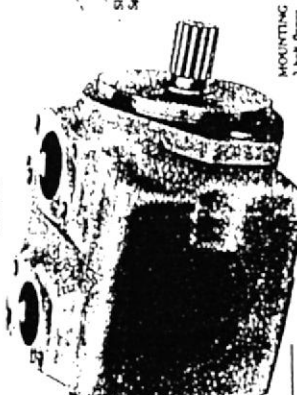
time for series applications.

rough 50M series allows you

work — in the field without

or, in most cases cartridges

reconnecting hydraulic lines.



DRAIN PORTS
1/2" NPT for 50M
1/2" NPT for 45M

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other

COVER POSITION
Adjusts two ways: valve or opposite each other



SHAFT
Straight

MOUNTING
1-bolt design

HURRY — PRICES GOOD
UNTIL 30 NOVEMBER 1964!

HYDRAULIC VANE PUMPS

Vickers Y10 and Y20 Series

Of 1/2, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 8000, 10000, 15000, 20000, 30000, 40000, 50000, 60000, 80000, 100000, 150000, 200000, 300000, 400000, 500000, 600000, 800000, 1000000, 1500000, 2000000, 3000000, 4000000, 5000000, 6000000, 8000000, 10000000, 15000000, 20000000, 30000000, 40000000, 50000000, 60000000, 80000000, 100000000, 150000000, 200000000, 300000000, 400000000, 500000000, 600000000, 800000000, 1000000000, 1500000000, 2000000000, 3000000000, 4000000000, 5000000000, 6000000000, 8000000000, 10000000000, 15000000000, 20000000000, 30000000000, 40000000000, 50000000000, 60000000000, 80000000000, 100000000000, 150000000000, 200000000000, 300000000000, 400000000000, 500000000000, 600000000000, 800000000000, 1000000000000, 1500000000000, 2000000000000, 3000000000000, 4000000000000, 5000000000000, 6000000000000, 8000000000000, 10000000000000, 15000000000000, 20000000000000, 30000000000000, 40000000000000, 50000000000000, 60000000000000, 80000000000000, 100000000000000, 150000000000000, 200000000000000, 300000000000000, 400000000000000, 500000000000000, 600000000000000, 800000000000000, 1000000000000000, 1500000000000000, 2000000000000000, 3000000000000000, 4000000000000000, 5000000000000000, 6000000000000000, 8000000000000000, 10000000000000000, 15000000000000000, 20000000000000000, 30000000000000000, 40000000000000000, 50000000000000000, 60000000000000000, 80000000000000000, 100000000000000000, 150000000000000000, 200000000000000000, 300000000000000000, 400000000000000000, 500000000000000000, 600000000000000000, 800000000000000000, 1000000000000000000, 1500000000000000000, 2000000000000000000, 3000000000000000000, 4000000000000000000, 5000000000000000000, 6000000000000000000, 8000000000000000000, 10000000000000000000, 15000000000000000000, 20000000000000000000, 30000000000000000000, 40000000000000000000, 50000000000000000000, 60000000000000000000, 80000000000000000000, 100000000000000000000, 150000000000000000000, 200000000000000000000, 300000000000000000000, 400000000000000000000, 500000000000000000000, 600000000000000000000, 800000000000000000000, 1000000000000000000000, 1500000000000000000000, 2000000000000000000000, 3000000000000000000000, 4000000000000000000000, 5000000000000000000000, 6000000000000000000000, 8000000000000000000000, 10000000000000000000000, 15000000000000000000000, 20000000000000000000000, 30000000000000000000000, 40000000000000000000000, 50000000000000000000000, 60000000000000000000000, 80000000000000000000000, 100000000000000000000000, 150000000000000000000000, 200000000000000000000000, 300000000000000000000000, 400000000000000000000000, 500000000000000000000000, 600000000000000000000000, 800000000000000000000000, 1000000000000000000000000, 1500000000000000000000000, 2000000000000000000000000, 3000000000000000000000000, 4000000000000000000000000, 5000000000000000000000000, 6000000000000000000000000, 8000000000000000000000000, 10000000000000000000000000, 15000000000000000000000000, 20000000000000000000000000, 30000000000000000000000000, 40000000000000000000000000, 50000000000000000000000000, 60000000000000000000000000, 80000000000000000000000000, 100000000000000000000000000, 150000000000000000000000000, 200000000000000000000000000, 300000000000000000000000000, 400000000000000000000000000, 500000000000000000000000000, 600000000000000000000000000, 800000000000000000000000000, 1000000000000000000000000000, 1500000000000000000000000000, 2000000000000000000000000000, 3000000000000000000000000000, 4000000000000000000000000000, 5000000000000000000000000000, 6000000000000000000000000000, 8000000000000000000000000000, 10000000000000000000000000000, 15000000000000000000000000000, 20000000000000000000000000000, 30000000000000000000000000000, 40000000000000000000000000000, 50000000000000000000000000000, 60000000000000000000000000000, 80000000000000000000000000000, 100000000000000000000000000000, 150000000000000000000000000000, 200000000000000000000000000000, 300000000000000000000000000000, 400000000000000000000000000000, 500000000000000000000000000000, 600000000000000000000000000000, 800000000000000000000000000000, 1000000000000000000000000000000, 1500000000000000000000000000000, 2000000000000000000000000000000, 3000000000000000000000000000000, 4000000000000000000000000000000, 5000000000000000000000000000000, 6000000000000000000000000000000, 8000000000000000000000000000000, 10000000000000000000000000000000, 15000000000000000000000000000000, 20000000000000000000000000000000, 30000000000000000000000000000000, 40000000000000000000000000000000, 50000000000000000000000000000000, 60000000000000000000000000000000, 80000000000000000000000000000000, 100000000000000000000000000000000, 150000000000000000000000000000000, 200000000000000000000000000000000, 300000000000000000000000000000000, 400000000000000000000000000000000, 500000000000000000000000000000000, 600000000000000000000000000000000, 800000000000000000000000000000000, 1000000000000000000000000000000000, 1500000000000000000000000000000000, 2000000000000000000000000000000000, 3000000000000000000000000000000000, 4000000000000000000000000000000000, 5000000000000000000000000000000000, 6000000000000000000000000000000000, 8000000000000000000000000000000000, 10000000000000000000000000000000000, 15000000000000000000000000000000000, 20000000000000000000000000000000000, 30000000000000000000000000000000000, 40000000000000000000000000000000000, 50000000000000000000000000000000000, 60000000000000000000000000000000000, 80000000000000000000000000000000000, 100000000000000000000000000000000000, 150000000000000000000000000000000000, 200000000000000000000000000000000000, 300000000000000000000000000000000000, 400000000000000000000000000000000000, 500000000000000000000000000000000000, 600000000000000000000000000000000000, 800000000000000000000000000000000000, 1000000000000000000000000000000000000, 1500000000000000000000000000000000000, 2000000000000000000000000000000000000, 3000000000000000000000000000000000000, 4000000000000000000000000000000000000, 5000000000000000000000000000000000000, 6000000000000000000000000000000000000, 8000000000000000000000000000000000000, 10000000000000000000000000000000000000, 15000000000000000000000000000000000000, 20000000000000000000000000000000000000, 30000000000000000000000000000000000000, 40000000000000000000000000000000000000, 50000000000000000000000000000000000000, 60000000000000000000000000000000000000, 80000000000000000000000000000000000000, 100000000000000000000000000000000000000, 150000000000000000000000000000000000000, 200000000000000000000000000000000000000, 300000000000000000000000000000000000000, 400000000000000000000000000000000000000, 500000000000000000000000000000000000000, 600000000000000000000000000000000000000, 800000000000000000000000000000000000000, 1000000000000000000000000000000000000000, 1500000000000000000000000000000000000000, 2000000000000000000000000000000000000000, 3000000000000000000000000000000000000000, 4000000000000000000000000000000000000000, 5000000000000000000000000000000000000000, 6000000000000000000000000000000000000000, 8000000000000000000000000000000000000000, 100, 15000000000000000000000000000000000000000, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 8000, 100, 15000, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 8000, 100, 15000, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 150000000000

ATIONAL CONTROL VALVES

- 20 GPM
- 2000 PSI
- Parallel Circuit

lves start, stop, and direct outside extension and retraction of motors, and sequencing of

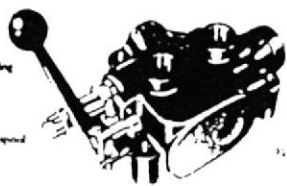
in tandem spool (standard), used with double acting motors. Both work ports hold cylinder or hydraulic

ion Free Flow Motor Type (F), or motor to coast when in

Control handle may be mounted "up" or "down"

1/2" - 1/4" NPT inlet

Adjustable ball/spring relief valve



Built-in load check for each port outlet

1/2" - 1/4" NPT work ports

1/2" - 1/4" NPT outlets

Spool Action

(Select the one you need)

A. Spring Return — action to either work port with spring return to neutral (standard selection unless you state otherwise).

B. 3-Position Detent — valve spool will remain in any of three positions in which it is manually placed.

C. Rotary Spool — neutral center with 90 degree rotation to either side for action to work ports. Detent at center neutral. Spool remains in position you select.

SP4, 4-way, 3-position, tandem spool, directional control valve, stainless steel spool, spring return.

ORDER NO. B-2-0106 EACH \$81.3

SPF4, 4-way, 3 position, Free Flow Motor Type, directional control valve, stainless steel spool, spring return

ORDER NO. D-2-0106 EACH \$88.5

Other Configurations to SP4

3-Position Detent Spool Action, SP4H

ORDER NO. B-2-0506 EACH \$86.7

Rotary Spool Action, SPW4

ORDER NO. B-2-0706 EACH \$95.5

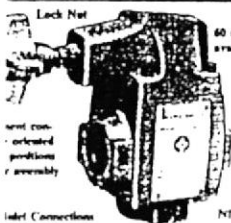
Power Beyond Option, SPY4

(Specify "T" for top outlet, "E" for end outlet)

ORDER NO. B-2-0906 EACH \$98.7

NOTE: You can order 2 and 3 spool valves with various options. For more information on directional control valves, TELEX IMFS: 32-0098.

F VALVES



60 and 120 GPM Models available

500 to 2000 PSI or 1500 to 3000 PSI

vent counter-rotated positions for assembly

Inlet Connections

NPT Outlet Connections

n pressure by directing pump flow to the tank when system of the valve, thus preventing system overload and possible relief valve should be 150 to 200 PSI above the actual

loosening the lock nut and turning the adjustment screw. As pressure, counterclockwise rotation decreases pressure.

PRESSURE RANGE	RATED GPM	ORDER NO.	PRICE
500 - 2000	60	B-1-1016	1 72.98
1500 - 3000	60	B-1-1016	1 72.98
500 - 2000	120	B-1-1016	1 112.79
1500 - 3000	120	B-1-1016	1 112.79

CFE'S GOOD UNTIL 30 NOVEMBER 1984!

BALL VALVES

Worcester Controls, Miser Series

You can replace seals, seats, and ball in minutes!

Quarter-turn for ease of operation. Handle built into valve position

Lock serves as both valve and seal



Available in sizes from 1/2" and 3/4" NPT

3-Piece design lets you repair valve by removing three of four body bolts, and loosening fourth on valve packing nut

HOW TO ORDER BALL VALVES

Ball valves shown here have carbon steel body and threaded pipe ends, with 316 stainless steel ball and stem. The ball seats are lubetal and body seats are Buna "N." See chart below for sizes, order number, and price.

NOTE: FOR MORE INFORMATION ON VALVES, TELEX IMFS AT: 32-0098.

WPT SIZE NPT	MAXIMUM EXPECTED BREAKAWAY TORQUE	MAXIMUM WORKING PSI	ORDER NUMBER	PRICE
1/2"	20	3,000	B-1-2006	1 48.54
3/4"	20	3,000	B-1-2106	1 69.38
1"	20	3,000	B-1-2206	1 41.38
1 1/4"	65	3,000	B-1-2306	1 54.80
1 1/2"	100	2,800	B-1-2406	1 88.28
1 3/4"	200	2,800	B-1-2506	1 94.38
2"	300	2,800	B-1-2606	1 123.90
2 1/2"	400	2,800	B-1-2706	1 164.88

- 2-Way Flow
- Easy to Install
- Simple to Maintain



HYDRAULIC HOSE

Faster repairs, less downtime. Imperial Laitman field-crimp hose and tools let you install or repair hydraulic lines with factory-quality assemblies at or near your work site.

Low pressure hose **STYLE U2**
For working pressures to 300 PSI

Use for suction or return lines on hydraulic systems.



SAE 100R4

Part No.	Hose I.D. (In.)	Max. Recom. Working Pressure (PSI)	Min. Burst Pressure (PSI)	Min. Bend Radius (In.)	Construction and Temperature Range	Kwikrimp [®] Coupling Series
U212	3/4	300	1,200	5	1-ply Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HU
U216	1	250	1,000	6	1-ply Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HU
U220	1 1/4	200	800	8	1-ply Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	EL
U224	1 1/2	150	600	10	1-ply Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	EL
U232	2	100	400	12	1-ply Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	EL

Medium pressure hose **STYLE E7**
For working pressures to 2,750 PSI

Use for medium pressure lines on mobile equipment, machine tools, etc.



SAE 100R1, Type AT

Part No.	Hose I.D. (In.)	Max. Recom. Working Pressure (PSI)	Min. Burst Pressure (PSI)	Min. Bend Radius (In.)	Construction and Temperature Range	Kwikrimp [®] Coupling Series
E764	3/4	2,750	11,000	4	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: One braid of high tensile steel wire	HU
E768	3/4	2,250	9,000	5	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: One braid of high tensile steel wire	HU
E769	3/4	2,000	8,000	7	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: One braid of high tensile steel wire	HU
E771	3/4	1,250	5,000	9 1/2	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HL
E716	1	1,000	4,000	12	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HL
E720	1 1/4	625	2,500	16 1/2	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HL

High pressure hose **STYLE J9**
For working pressures to 5,000 PSI

Use for high pressure applications.



SAE 100R2, Type AT, High Temp.

Part No.	Hose I.D. (In.)	Max. Recom. Working Pressure (PSI)	Min. Burst Pressure (PSI)	Min. Bend Radius (In.)	Construction and Temperature Range	Kwikrimp [®] Coupling Series
J904	3/4	5,000	20,000	4	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HL
J908	3/4	4,000	16,000	5	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HL
J912	3/4	2,250	9,000	9 1/2	High tensile steel wire braid	HL
J916	1	2,000	8,000	12	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HL

TO ORDER HOSE - select the style you need based upon the "Hose I.D." and the "Max. Recom. Working Pressure (PSI)." For couplings that may be used on hose shown here note "Kwikrimp Coupling Series" column at right. Turn to Page 12 for specific type of coupling needed.

NOTE: If you do not see hose size or style you need, contact IMFS: TEL 32-0098.

Medium pressure hose **STYLE D1**
For working pressures to 1,250 PSI

Use in medium pressure hydraulic systems.



SAE 100

Part No.	Hose I.D. (In.)	Max. Recom. Working Pressure (PSI)	Min. Burst Pressure (PSI)	Min. Bend Radius (In.)	Construction and Temperature Range	Kwikrimp [®] Coupling Series
D104	3/4	1,250	5,000	3	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HU
D108	3/4	1,125	4,500	4	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HU
D112	3/4	750	3,000	6	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HU
D116	1	563	2,250	8	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HL
D120	1 1/4	375	1,500	10	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HL

SELECT HOSE BASED ON WORKING PRESSURE AND HOSE I.D.

High pressure hose **STYLE J4**
For working pressures to 5,000 PSI



SAE 100R2, Type AT

Part No.	Hose I.D. (In.)	Max. Recom. Working Pressure (PSI)	Min. Burst Pressure (PSI)	Min. Bend Radius (In.)	Construction and Temperature Range	Kwikrimp [®] Coupling Series
J404	3/4	5,000	20,000	4	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HU
J408	3/4	4,000	16,000	5	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Two	HU
J408	3/4	3,500	14,000	7	High tensile steel braid	HU
J412	3/4	2,250	9,000	9 1/2	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HU
J416	1	2,000	8,000	12	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HU
J420	1 1/4	1,625	6,500	16 1/2	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HL
J424	1 1/2	1,250	5,000	20	Conforms to U.S.C.G. MSHA approved cover	HL
J432	2	1,125	4,500	25	Conforms to U.S.C.G. MSHA approved cover	HL

TO ORDER HOSE SPECIFY "PART NO."

Ultra high pressure hose **STYLE L1**
For working pressures to 4,500 PSI



Use for high pressure applications. Gives longer life in impulse applications.

SAE 100R9, Type AT

Part No.	Hose I.D. (In.)	Max. Recom. Working Pressure (PSI)	Min. Burst Pressure (PSI)	Min. Bend Radius (In.)	Construction and Temperature Range	Kwikrimp [®] Coupling Series
L106	3/4	4,500	18,000	5	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Four square pieces of high tensile steel wire	HL
L108	3/4	4,000	16,000	7	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Four square pieces of high tensile steel wire	HL
L112	3/4	3,000	12,000	9 1/2	Tube: Seamless or resistant synthetic rubber Reinforcement: Four square pieces of high tensile steel wire	HL
L116	1	3,000	12,000	12	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HL
L120	1 1/4	2,500	10,000	16 1/2	Cover: Oil and weather resistant synthetic rubber	HL

NOTE: If you do not see hose size or style you need, contact IMFS: TEL 32-0098.

SELECCIÓN DEL ACEITE HIDRAULICO



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



Shell TELLUS®

Fluido tipo premium para sistemas hidráulicos.

TELLUS es un aceite hidráulico antidesgaste, diseñado para dar largo servicio en sistemas hidráulicos de gran capacidad que usen bombas de paleta, pistón o engranaje. Varios grados de viscosidad están disponibles, los mismos que han sido formulados con aceites básicos altamente refinados que proveen excelentes características de viscosidad/temperatura.

Estos aceites tipo premium desempeñan una gran actuación en prolongar la vida del aceite y la bomba. Proveen un sistema de operación confiable, puesto que ofrecen el siguiente balance de propiedades:

- **Excelente habilidad de filtración** - TELLUS es un aceite que permanece limpio y filtrable inclusive con la presencia de agua.
- **No es corrosivo** al latón, bronce ni cobre en temperaturas de hasta 135° C, mucho más allá de las temperaturas de servicio recomendadas.
- **Estabilidad a la oxidación** - TELLUS combate la degradación por oxidación, inclusive cuando la cantidad de reposición de aceite es mínima.
- **Excelente actividad antidesgaste** para dar larga vida de servicio a la bomba.
- **Buena inhibición de herrumbre y demulsificación** - TELLUS da protección contra la incipiente herrumbre causada por el agua. Su

buena demulsificación permite que sea fácil drenar agua que se encuentre en el sistema.

• **Buenas propiedades antiespumantes** para una operación adecuada del sistema. El aceite TELLUS protege los sistemas hidráulicos del traqueteo o vibración que, en ocasiones, son causados por la espuma.

• **Bajo punto de fluidez** - Esta propiedad de TELLUS le permite ser utilizado en lugares de baja temperatura.

NOTA: TELLUS contiene un agente antidesgaste de ditiofosfato de Zinc y no debe ser usado en bombas especiales que contengan cojinetes con superficies de plata.

APLICACIONES RECOMENDADAS (Bajo temperaturas normales de operación)

Use TELLUS grado 37 ó 46 en bombas de paleta; 37, 46, 68 ó 100 en bombas de engranaje, 37, 46 ó 68 en bombas de pistón. Las bombas axiales o radiales pueden requerir TELLUS 100. Los fluidos hidráulicos antidesgaste TELLUS pueden ser usados para sistemas de lubricación por circulación, en el grado apropiado de viscosidad.

NOTA: El grado 22 no es antidesgaste. Este grado inhibido de herrumbre y oxidación está diseñado para aplicaciones de alta velocidad y baja carga, tales como ejes de máquinas porta herramientas o similares.

CIFRAS TIPICAS DE SHELL TELLUS

GRADO ISO v.g.	GRAVEDAD ESPECIFICA @ 15° C ASTM D 1298	PUNTO DE INFLAMACION °C ASTM D 92	PUNTO DE FLUIDEZ °C ASTM D97	VISCOSIDAD CINEMATICA cSt (ASTM D445)		INDICE DE VISCOSIDAD
				40°C	100°C	
22	0.871	179	-30	22.0	4.2	90
32	0.872	198	-30	32.0	5.1	103
37	0.872	232	-30	37.0	6.0	103
46	0.876	243	-30	46.0	6.8	103
68	0.883	252	-30	68.0	8.8	102
100	0.890	260	-24	100.0	11.5	102
150	0.887	240	-10	150.0	15	100



Lubricantes Shell

¡Consúltenos!

Recuerde que detrás de cada kilo o litro de producto está el mundo de los Lubricantes Shell para ayudarle.

SHELL ECUADOR S.A.

GUAYAQUIL

Oficinas y Ventas:
9 de Octubre 1911 entre los Ríos y Esmeraldas. Edf. Finansur Piso 10
Telf.: 287977 - Fax: 287952
Télex: 42407, Casilla: 654

Planta:

Avda. Domingo Comín y Callejón Noveno.
Telf.: 445345 - 445327 - 445326 - 445115
Fax: 445137 - Télex: 43132

QUITO

Oficinas:
Avda. Los Shyris 1240 y Portugal
Piso Sto. Ofc. 504,
Telf: (02) 449926 - 449927
Fax: 442376 - Casilla: 21349

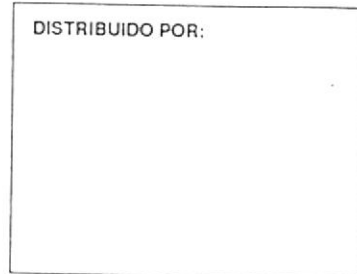
Punto de Ventas:

Avda. 10 de Agosto 9085 y Capitán Ramón Borja
Telf.: (02) 407858 - Fax: 400275
Télex: 2378 - Casilla: 2513

CUENCA

Oficinas:
Avda. España 1046
y Fco. Pizarro
Telf/Fax: (07) 807139

DISTRIBUIDO POR:



***SIMBOLOGIA DEL
SISTEMA HIDRAULICO***

SIMBOLOS DEL CIRCUITO HIDRAULICO

U.S.A.S.I. (United States of America Standards Institute)
J.I.C. (Joint Industry Council)

Bombas		Válvulas			
BOMBA HIDRAULICA: CAUDAL FIJO		RETENCION		COMPENSADA A PRESION	
CAUDAL VARIABLE		CONECTADO- DESCONECTADO (CORTE MANUAL)		SOLENOIDE DE DEVANADO SENCILLO	
Motores y Cilindros		ALIVIO DE PRESION		MOTOR INVERSOR	
MOTOR HIDRAULICO: CILINDRADA FIJA		REDUCCION DE PRESION		PRESION PILOTO SUMINISTRO REMOTO	
CILINDRADA VARIABLE		CONTROL DE CAUDAL, AJUSTABLE (COMPENSADO POR PRESION Y TEMPERATURA)		SUMINISTRO INTERNO	
CILINDRO DE ACCION SIMPLE		CONTROL DE CAUDAL, AJUSTABLE — NO COMPENSADO		Tuberías	
CILINDRO DE DOBLE ACCION		DOS POSICIONES DOS CONEXIONES		TUBERIA DE TRABAJO (PRINCIPAL)	
BIELA DE EXTREMO SIMPLE		DOS POSICIONES TRES CONEXIONES		TUBERIA PILOTO (PARA CONTROL)	
BIELA DE EXTREMO DOBLE		DOS POSICIONES CUATRO CONEXIONES		TUBERIA DRENAJE LIQUIDO	
AMORTIGUADOR AJUSTABLE AVANCE SOLAMENTE		DOS POSICIONES CUATRO CONEXIONES TRES POSICIONES CUATRO CONEXIONES		HIDRAULICO DIRECCION DE FLUJO NEUMATICO	
PISTON DIFERENCIAL		DOS POSICIONES EN TRANSICION		CRUCE DE TUBERIAS	
Unidades Diversas		VALVULAS CON CAPACIDAD INFINITA DE POSICIONES (BARRAS HORIZONTALES INDICAN LA CAPACIDAD INFINITA DE POSICIONES)		UNION DE TUBERIAS	
MOTOR ELECTRICO		Métodos de Operación		TUBERIA CON RESTRICCION FIJA	
ACUMULADOR CARGADO POR MUELLE		MUELLE		TUBERIA FLEXIBLE	
ACUMULADOR CARGADO POR GAS		MANUAL		ESTACION, PRUEBAS, MEDICION O TOMA DE FUERZA	
CALEFACTOR		BOTON		COMPONENTE VARIABLE (PASAR LA FLECHA POR EL SIMBOLO A 45 grados)	
ENFRIADOR		PALANCA DE TIRA Y EMPUJE		UNIDADES COMPENSADAS A PRESION (FLECHA PARALELA AL LADO CORTO DEL SIMBOLO)	
CONTROL DE TEMPERATURA		PEDAL		CAUSA O EFECTO DE LA TEMPERATURA	
TAMIZ DEL FILTRO		MECANICA		CON RESPIRADERO DEPOSITO PRESURIZADO	
INTERRUPTOR DE PRESION		RETEN		TUBERIA AL DEPOSITO SOBRE EL NIVEL DEL LIQUIDO	
INDICADOR DE PRESION				DEBAJO DEL NIVEL DEL LIQUIDO	
INDICADOR DE TEMPERATURA					
DIRECCION DE ROTACION DEL EJE (ASUMIR LA FLECHA EN EL LADO CERCA DEL EJE)					



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

SIMBOLOGIA DEL SISTEMA ELECTRICO

Simbolos gráficos TOMA, DISTRIBUCIÓN, UTILIZACIÓN Y MEDICIÓN DE CORRIENTE ELÉCTRICA TABLA 7. 7

Simbolos gráficos		TOMAS DE CORRIENTE		TABLA 7. 7	
	Acometida (o línea general).		Cuadro de distribución		Cuadro de distribución blindado
SENTIDO DE LA CONDUCCION					
	Línea procedente o dirigida hacia arriba		Conductor de energía hacia arriba		Conductor de energía desde arriba
	Línea procedente o dirigida hacia abajo		Conductor de energía hacia abajo		Conductor de energía desde abajo
APARATOS DE SEGURIDAD					
	Fusible de intensidad		Descargador de sobre-tensión		Masa
	Fusible de tensión		Explosión (distancia explosiva)		Tierra
APARATOS DE ALUMBRADO (LUCES)					
	Punto de luz en general		Punto de luz para alarma		Con oscurecimiento
	Punto de luz con interruptor		Reflector		Con luz de socorro
	Punto de luz con oscurecimiento		Tubo luminoso		Con luz para cosas de alarma
	Punto de luz de socorro		Luz múltiple en general, con número de lámparas		Con circuitos separados, por ejemplo luz mixta
APARATOS ACUSTICOS					
	Timbre en general		Zumbador		Pulsador
	Timbre o impulsos		Sirena		Pulsador con iluminación
	Timbre a motor		Bocina		Cuadro de llamadas
APARATOS DE CONEXION					
	Interruptor bipolar		Conmutador en serie		Caja de enchufe, simple y doble
	Interruptor bipolar		Conmutador inversor		Caja de enchufe simple, con protección
	Interruptor tripolar		Conmutador en cruz		Caja de enchufe, de tele-comunicación y de antena
	Conmutador de grupo		Dispositivo de arranque		Clovia en general (con conductor flexible)
APARATOS CONSUMIDORES					
	Cocina eléctrica (de tres elementos)		Controlador de agua		Receptor de radio
	Cámara (termografía)		Aparato termoelectrónico (estufa)		Receptor de televisión
	Lavadora		Ventilador		Teléfono autorizado (oficialmente)
APARATOS DIVERSOS					
	Motor de 1 k W		Reloj principal		Interruptor horario (como de luz de escalera)
	Transformador de baja potencia (de 220 / 6 V).		Reloj secundario		Dispositivo de disparo por sobrecarga (interruptor autom.)
	Aparatos indicadores (V, voltmetro, A, amperímetro)		Reloj de conexión		Aparato de medida, con- tador de amperios-hora

Simbolos gráficos ORGANOS DE CONEXIÓN (Concuerda con DIN 40712 y 40713) TABLA 7. 7

Simbolos gráficos		RESISTENCIAS, INDUCTANCIAS Y TRANSFORMADORES		TABLA 7. 7	
	Resistencia óhmica (símbolo general)		Resistencia con tomas		Resistencia aparente (ángulo de fase a voluntad)
	Resistencia inductiva (símbolo general)		Inductancia con tomas		Inductancia con núcleo de hierro
	Inductancia en general		Con núcleo de hierro		Transformador o transductor (represent en general)
	Condensador o capacidad		Transformador (otra representación)		Con blindaje
DISPOSITIVOS DE REGULACION					
	Regulable		Escanada, por puntos		Variabilidad continua
	Divisor de tensión regulable		Automática, escalonada		Automática continua
	Divisor de tensión fijo		Resistencia óhmica, regulable escalonada		Resistencia óhmica, regulable continua
DISPOSITIVOS ESPECIALES					
	Termopar o pila termoelectrica		Célula fotoeléctrica		Elemento fotoeléctrico en general
	Accionamiento accionado a mano		Descargador de sobre-tensión		Rectificador, válvula eléctrica en general
DISPOSITIVOS DE CONTACTO					
	Contactos con recorrido prolongado		Contacto con solenoide magnético		Contacto con unión fija y desmontable
	Conjuntos, fijo y móvil		Hembra fija		Tomacorriente con varilla escalonada, con línea por aislamiento
	Contacto de ruptura y en reposo		Contacto de trabajo		Contacto conmutador con interruptor (combador)
	Elemento de trabajo bipolar		Posiciones de contacto		Accionamiento manual
					Accionamiento a pedal
DISPOSITIVOS DE ACCIONAMIENTO					
	Accionamiento mecánico		Accionamiento a motor		Accionamiento neumático
	Accionamiento magnético (2 representaciones)		Accionamiento humano		Accionamiento termo-eléctrico
CONTACTORES, RELES E INTERRUPTORES					
	Impulsor con retroceso automático		Impulsor electro-mecánico con enrollamiento activo		Impulsor con retroceso magnético de caída
	Impulsor de retroceso con indicación de resistencia óhmica		Impulsor electro-térmico		Impulsor con retroceso de atracción magnética
	Impulsor con retroceso mecánico (a derecha)		Contacto con accionamiento electro-mecánico		Commutador con accionamiento electro-mecánico
	Disparador de corriente de retroceso		Disparador de sobren-tensión con retardo		Disparador de baja tensión con retardo
APARATOS DE CONEXION					
	Brida seccionadora		Interruptor de ajuste accionado a mano		Interruptor de triac, accionamiento a mano, interruptor de protección
	Interruptor a n carga (representación en general)		Interruptor de carga (en general)		Interruptor de potencia (en general)
	Brida seccionadora bi-polar, conmutable		Circuitos tripolar		Interruptor de carga (tripolar)
	Interruptor automático		Interruptor de potencia (tripolar)		Interruptor de potencia en baño de aceite

Simbolos
gráficos

NATURALEZA DE LA CORRIENTE, SISTEMAS DE DISTRIBUCION,
MODOS DE CONEXIÓN Y CANALIZACIÓN

TABLA 7. 7

NATURALEZA DE LA CORRIENTE					
	Corriente continua		Corriente alterna en general, de baja frecuencia	1	Alterna monofásica
	Corriente alterna		Corriente alterna de frecuencia media	2	Alterna bifásica
	Corriente continua y alterna (universal)		Corriente alterna de alta frecuencia	3	Alterna trifásica
EXPRESION DE FRECUENCIA, VOLTAJE, SECCION Y MATERIAL					
50 Hz	Corriente alterna de 50 Hz (50 ciclos o hertz)	m f	Alterna de m fases y f frecuencia	$\frac{110}{2 \times 125 \text{ Al}}$	Continua de 110 V, 2 conductores 125 mm ² sección, aluminio
100-600 kHz	Alterna de 100 a 600 kHz (kilohertz)	3N 50	Alterna trifásica con neutro, de 50 Hz	$\frac{3 \sim 50 \text{ 3000}}{3 \times 50 \text{ Cu}}$	Alterna trif 50 Hz, 3000 V, 3 conduc. 50 mm ² sección de cobre
500 MHz	Alterna de 500 MHz (megahertz)	2N $\frac{220}{V}$	Continua de dos conduct y neutro, 220 V (110V en fre cond. extremo y neutro)	$\frac{4 \text{ 3N} \sim 50}{3 \times 125 + 1 \times 50}$	Alterna trif con neutro, 50 Hz, 3 cond. de 125 mm ² y el neutro de 50 mm ²
LINEAS O CONDUCTORES					
	Línea o conductor en general		Línea blindada o de conductor interior		Unifilar, un conductor
	Línea o conductor en proyecto		Dos conductores a haces (multifilar)		Unifilar, dos conductores
	Conductor flexible		Tres conductores a haces (multifilar)		Unifilar, tres conductores n conductores
TENDIDO DE LINEAS (EXPRESION EN CASO NECESARIO)					
	Línea aérea		Línea subterránea		Línea sumergida en el agua
LINEAS AEREAS					
	Sobre postes en general (sin especificación)		Postes de hormigón armado		Sobre doble poste
	Postes de madera		Postes de madera, cimentados en hormigón		Sobre doble poste en A
	Postes de acero		Anclaje de tracción		Sobre palomita
	Postes de celosía, de acero		Poste con tornapunta		Sobre palomita, con acometida
EMPALMES O CONEXIONES Y AGRUPACION DE CONDUCTORES					
	Empalme fijo		Cruce con conexión		Conexión fija a los 3 conductores (unifilar)
	Empalme desmontable		Cruce sin conexión (multifilar)		Conexión por fricción, no desmontable
	Conexión fija		Conexión fija a dos conductores (unifilar)		Conexión por fricción, desmontable
	Conexión desmontable		Conexión fija a dos conductores (multifilar)		Conexión por bornes
	Un conductor a un grupo o haz de conductores		Paso de multifilar a unifilar		Agrupación de dos grupos de conduct en uno
	Incorporación de uno o varios conductores a un grupo o haz		Incorporación y salida de varios conductores en un grupo		Incorporación de conductores con expresión de sentido
CANALIZACION O CONDUCCION INTERIOR					
	En tubos aislantes		En tubos blindados de acero		Empotrado, bajo revoco
	En tubos enlazados (engargalado o enchufe)		En tubo flexible, de acero		En cables
	En tubos de acero		Con envoltivo incorporada (baja plomo, plástico, etc.)		Sobre aisladores de campana (r, de rodana)

ABREVIATURAS

A = Amperios

a = Áreas

Act = Actividad

Áng. = Angulo

c = Contingencias

Ca = Costo de alquiler

Cant = Cantidad

Ce = Costo de energía

Cmo = Costo de mano de obra

Cmt = Costo de máquina total

dij = Día de incio

f = Factor de eficiencia

F = Fuerza

G.P.M. = Galones por minuto

h = horas

h / h = hora / hombre

h / m = hora / máquina

HP = Caballo de potencia

Hz = Herzt

kw = Kilowatios

lb = libra

m = metro

mm = Milímetro

P = Presión

Pos. = Posición

Pulg. = Pulgada

Q = Caudal

Ta = Tiempo accesorio

Tb = Tiempo básico

Tip = Tiempo de inicio próximo

Tf = Tiempo de finalización

Th = Tasa horaria

Tl = Holgura

Tm = Tiempo máquina

Tt = Tiempo tipo

v = Volumen

V = Voltaje

UPN = Vigas o perfiles en " C "



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

BIBLIOGRAFIA:

❖ **MANUAL DEL INGENIERO MECANICO (TOMO I, II)**

*Por: Eugene A. Avallone
Theodore Baumeister III
Editorial Mc Graw Hill
Impreso en México*

❖ **MANUAL DE MANTENIMIENTO MECANICO (TOMO I)**

*Por: Robert C. Rosaler. P. E.
James O. Rice
Editorial Mc Graw Hill
Impreso en México*

❖ **FUNDAMENTOS DE SERVICIOS (HIDRAULICA)**

Por: Jhonn Deere

❖ **ELECTRICIDAD (TOMO 7)**

*Por: Harry Mileaf
Editorial Limusa
Impreso en México*

❖ **MAQUINAS:**

PRONTUARIO (TECNICAS MAQUINAS- HERRAMIENTAS)

*Por: Nicolás Larburú A.
Editorial Paraninfo
Impreso en España*

❖ **ENGINEERING DRAWING AND DESIGN**

*Por: Cécil H. Jesen
Editorial McGraw - Hill
Impreso en Canadá*

❖ **RESISTENCIA DE MATERIALES**

*Por: Robert Fitzgerald
Editorial McGraw - Hill
Impreso en México*

❖ **WELDING AND BRAZING QUALIFICATIONS
ASME (CODES & STANDARDS)**

*Por: The American Society of Mechanical Engineers
Impreso en Estados Unidos*

❖ **CATALOGO DE:**

*Rodamientos (SKF)
Electrodos (AGA)
Accesorios Mecánicos Normalizados
Aceites hidráulicos
Mangueras hidráulicas*