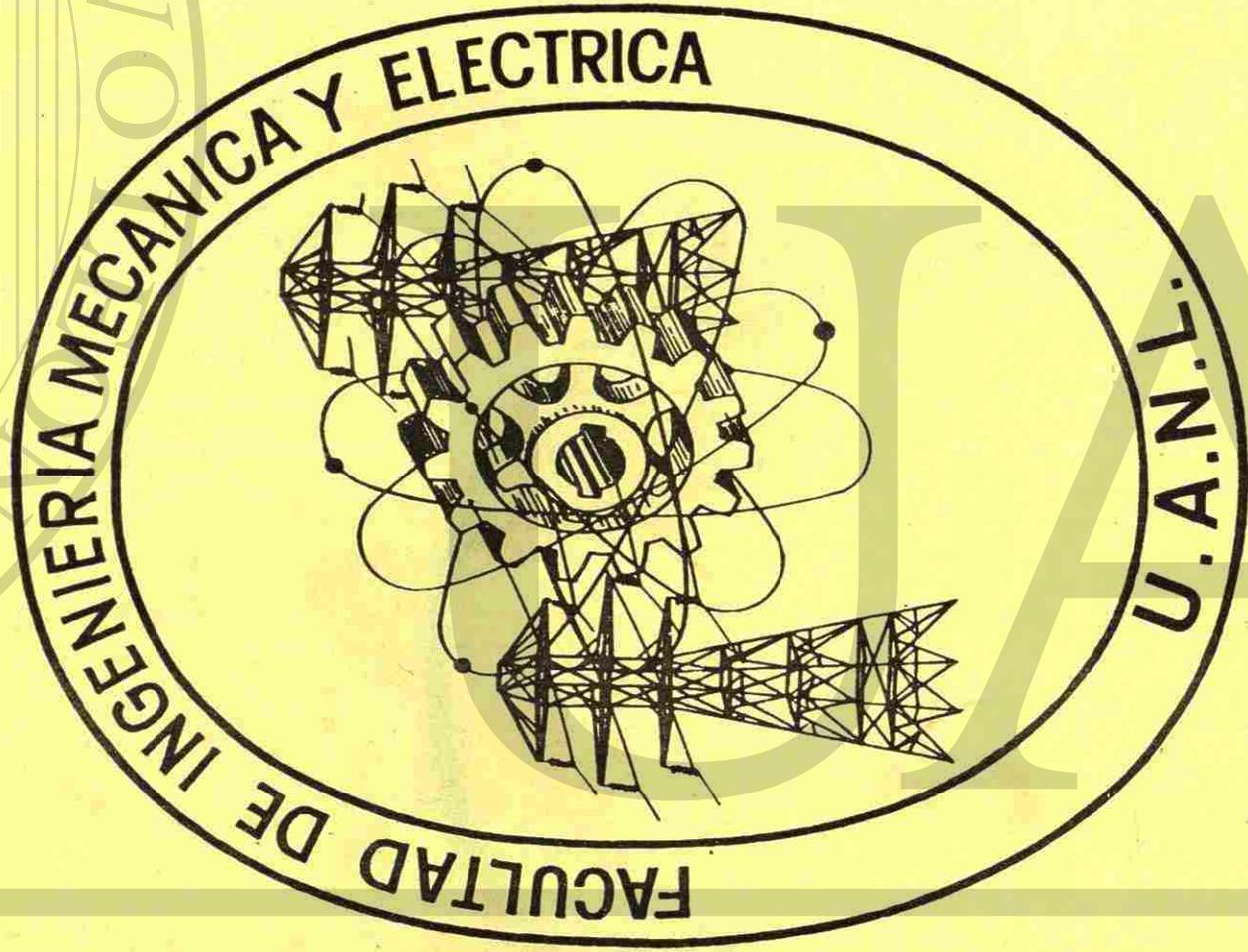


COORDINACION DE CIENCIAS EXACTAS

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS APLICADAS



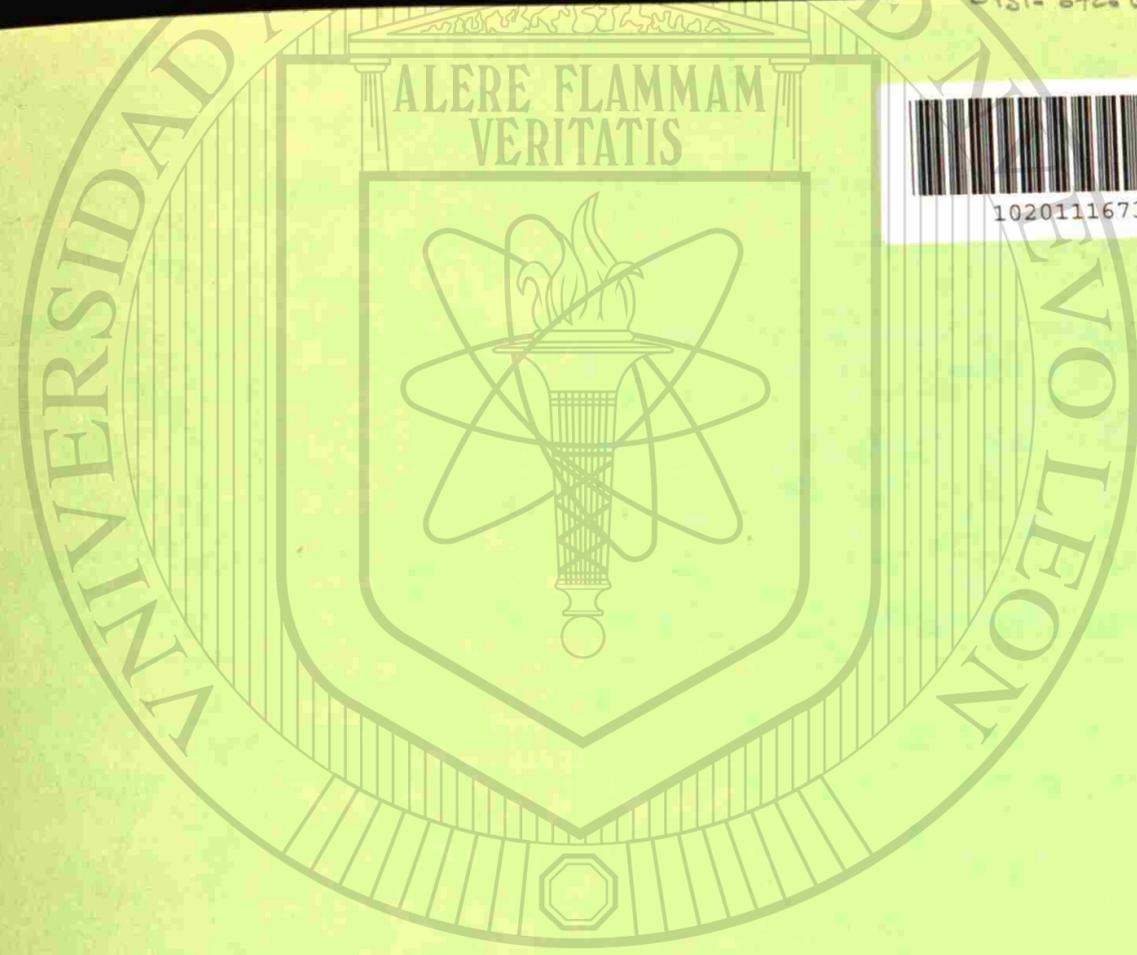
INSTRUCTIVO DE LA MATERIA DE  
DIBUJO DE MAQUINAS

NOMBRE \_\_\_\_\_ NO. \_\_\_\_\_  
CATEDRATICO \_\_\_\_\_ HORA \_\_\_\_\_ SALON \_\_\_\_\_

T3

I5

T353  
I5



1020111673

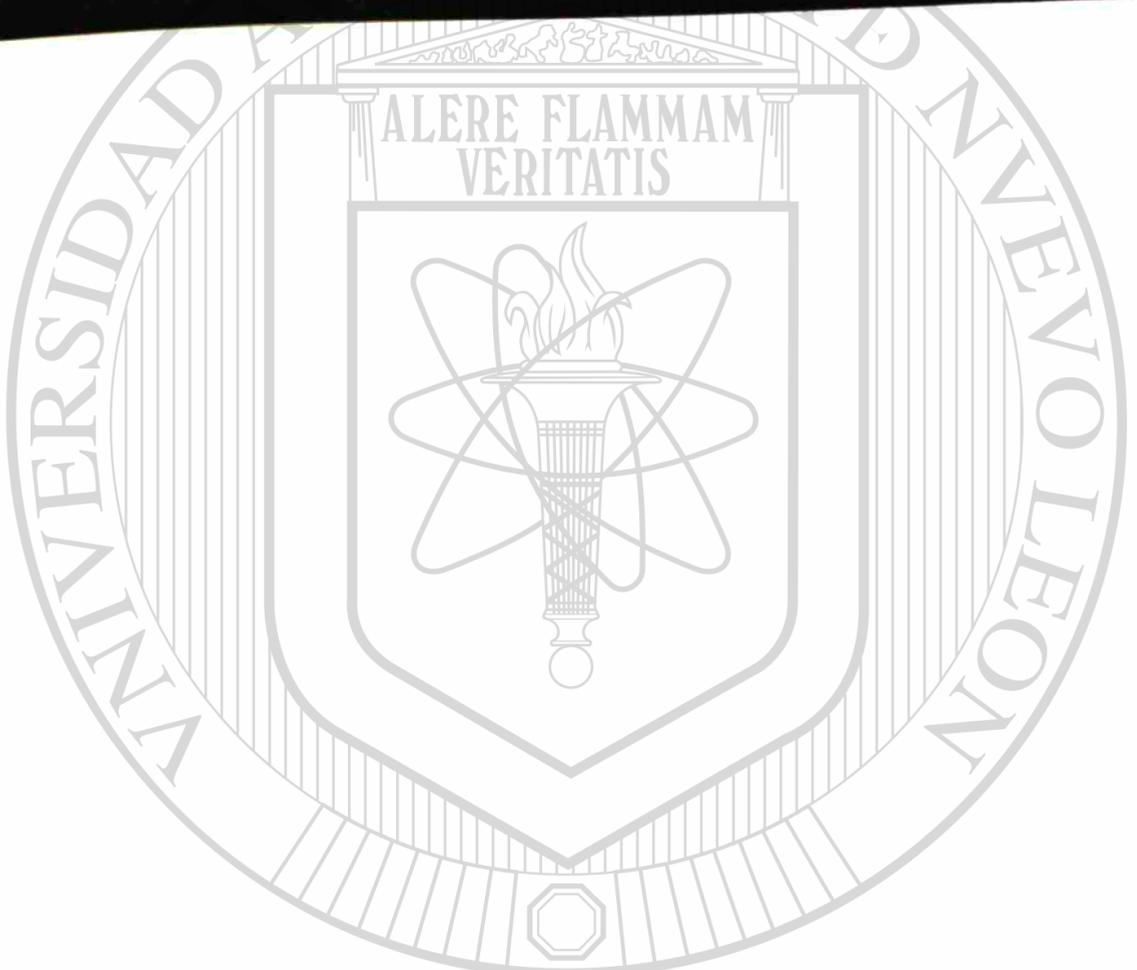
MATERIAL DE TRABAJO PARA

LAS MATERIAS DE DIBUJO I Y DIBUJO DE MAQUINAS

- 1 ESCUADRA 30º y 60º (28 a 32 cms aprox ) (marca Silco)
- 1 ESCUADRA 45º (28 a 32 cms aprox ) (marca Silco)
- 1 REGLA "T" (de 50 a 60 cms aprox) Regla combinada madera - plastico (marca Silco)
- 1 ESCALIMETRO PARA INGENIERIA (escala sistema metrico) o (Marca Adelante)
- 1 COMPAS DE PRECISION CON DOS PUNTAS METALICAS (15 cms de alto aprox ) con tornillo y con movimiento de rodilla de compas (marca Mendoza)
- 1 PISTOLA DE CURVAS MEDIANA (16 a 20 cms aprox )
- 1 TRANSPORTADOR DE 180º (10 a 12 cms aprox. de diametro)
- 1 LAPIZ TIPO HB o PORTAMINAS PUNTILLA HB
- 1 LAPIZ TIPO H o PORTAMINAS PUNTILLA H
- 1 LAPIZ TIPO 2H o PORTAMINAS PUNTILLA 2H
- 1 ROLLO DE CINTA MASKING TAPE (marca **Tuck**) (12 mm x 10 mts)
- 1 BORRADORES SUAVES TIPO CUADRADO (marca Pelikan)
- 1 SACAPUNTAS O AFILADOR PARA PUNTILLAS DE PORTAMINAS
- 1 CALAVERA PARA BORRAR (carton, plastico, lamina, etc )
- 1 COJIN BORRADOR (polvo borrador)
- 1 FRANELA PARA LIMPIAR INSTRUMENTOS Y LAS PUNTILLAS (50 cms aprox )
- 1 LAMINAS DE DIBUJO (de venta en el edificio de Ciencias 2º piso. con pago previo hecho en tesoreria)

NOTA: Este material debera traerlo desde el primer dia de clases





35961

1.1- LINEAS DE COTA:

Estas son líneas delgadas rematadas por cabezas de flecha que tocan las líneas de referencia. En la mayoría de los dibujos la separación adecuada entre las líneas de cota paralelas es 3/8 pulg y la separación entre el contorno del objeto y la línea de cota más cercana debe ser aproximadamente 1/2 pulg. Las líneas de cota pueden interrumpirse para admitir el valor numérico, o bien, pueden trazarse sin interrupción. Cuando se emplea el último método, los números se colocan sobre la línea de cota. Las líneas ejes nunca se deben utilizar como líneas de cota.

LAS CABEZAS DE FLECHA de las líneas de cota y de las líneas indicadoras deben ser agudas, claras y llenas. Su longitud debe ser aproximadamente igual a tres veces su amplitud y la punta debe apenas tocar la línea de referencia o de contorno. La longitud usual de una cabeza de flecha es aproximadamente 1/8 pulg.

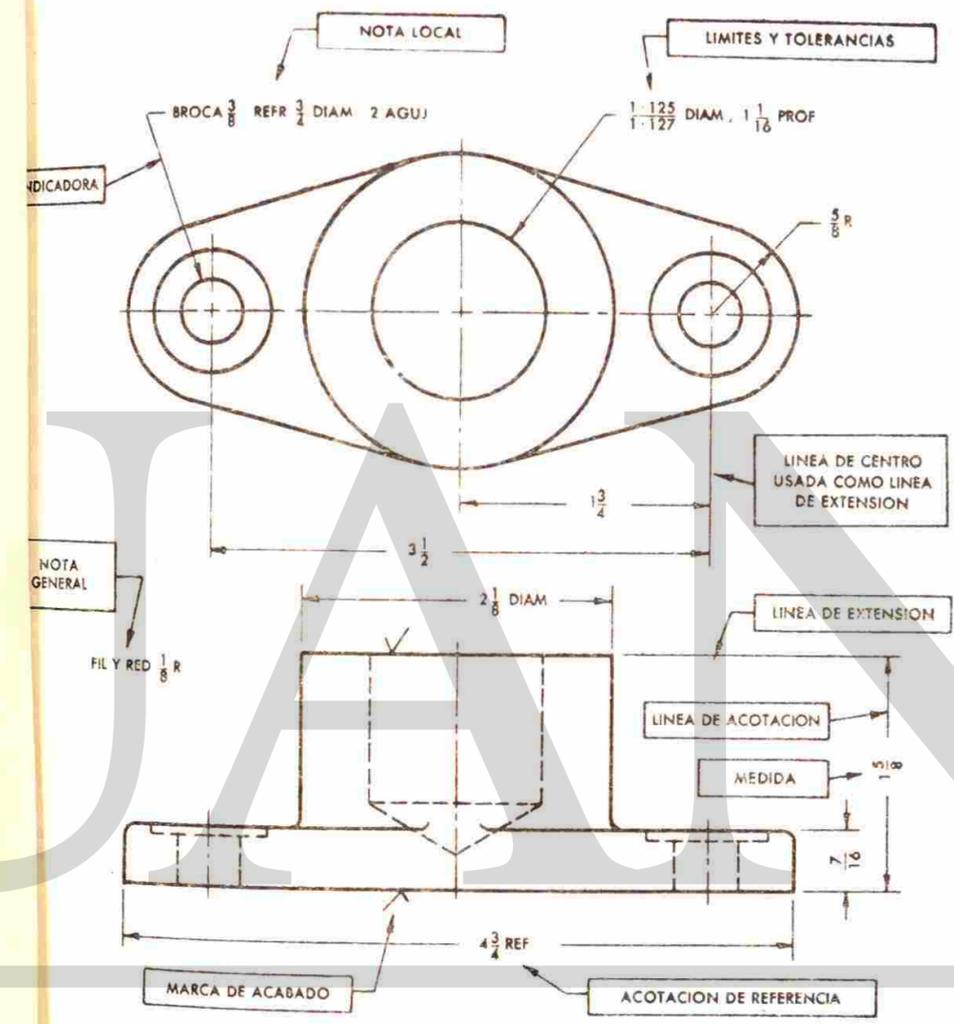
Un dibujo de trabajo o plano de ejecución es aquel mediante el cual el operario puede producir una pieza. El dibujo debe constituir una serie completa de instrucciones, de modo que no sea necesario dar más instrucciones a la persona o a las personas que van a hacer el objeto. Una vez que el dibujante ha seleccionado y dibujado las vistas que considera necesarias, coloca las cotas y especificaciones que necesitará el operario.

Las cotas se indican en los dibujos mediante el uso de líneas de referencia, líneas de cota, líneas indicadoras, cabezas de flecha, números, notas y símbolos, con los cuales se definen características geométricas tales como longitudes, diámetros, ángulos y situaciones.

Al aplicar las reglas de acotado es importante que la cota sea clara, concisa y permita una sola interpretación. Las desviaciones de las reglas aprobadas para el acotado deben hacerse únicamente en circunstancias excepcionales y para aumentar la claridad del acotado.

Siempre que sea posible, cada superficie, línea o punto se localiza mediante un solo grupo de cotas. Estas cotas no se repiten en las otras vistas, excepto para fines de identificación, para aumentar la claridad, o por ambos motivos.

Siempre que el espacio lo permita, la línea de cota y la dimensión deben colocarse entre las líneas de referencia. Cuando el espacio que va a ser acotado es menor de 1/2 pulg, las cabezas de flecha se colocan por fuera de las líneas de referencia y la dimensión se coloca entre las líneas de referencia o a un lado.



Elementos del acotado

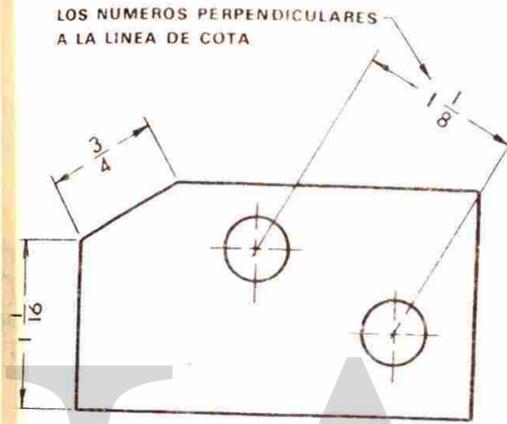
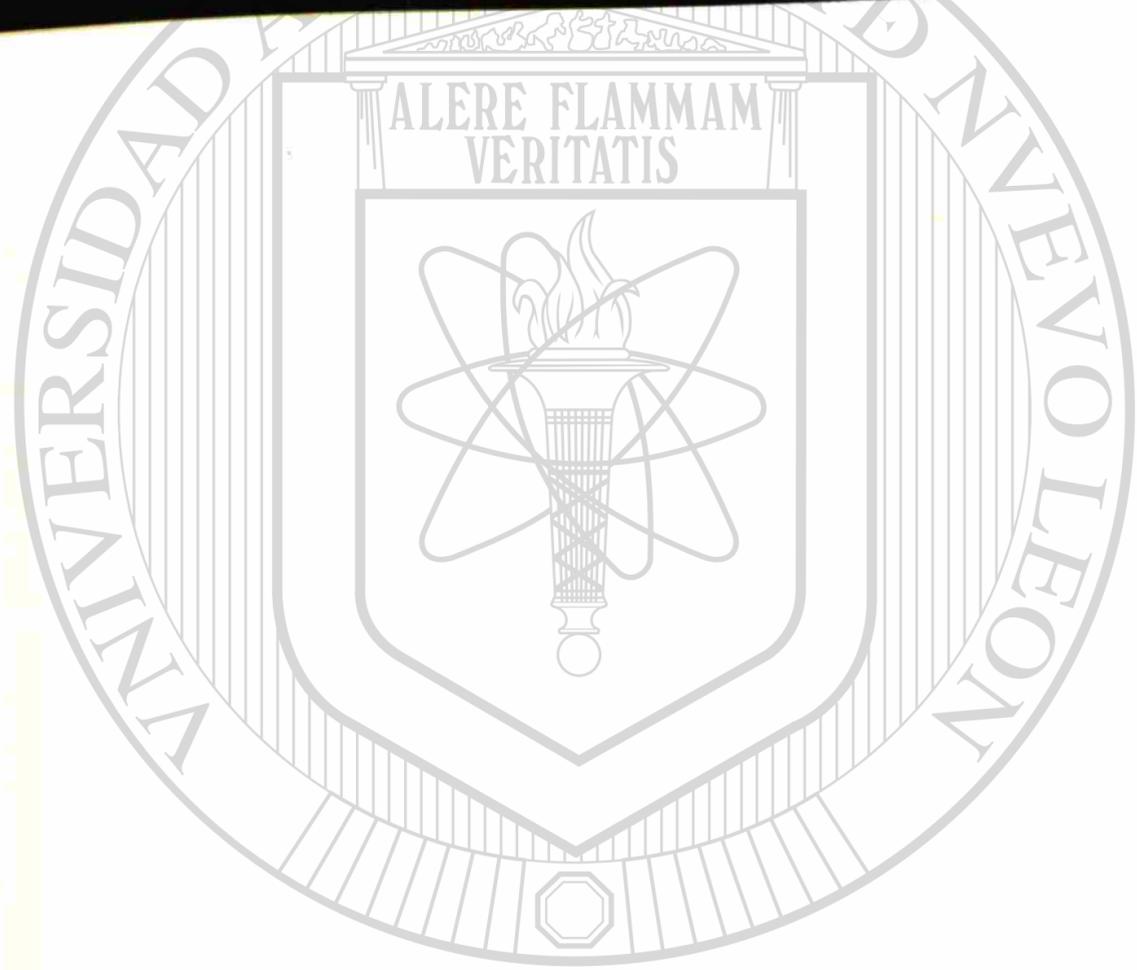
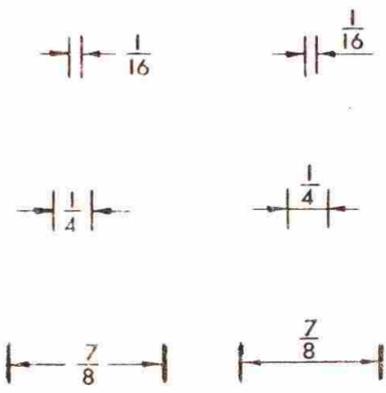
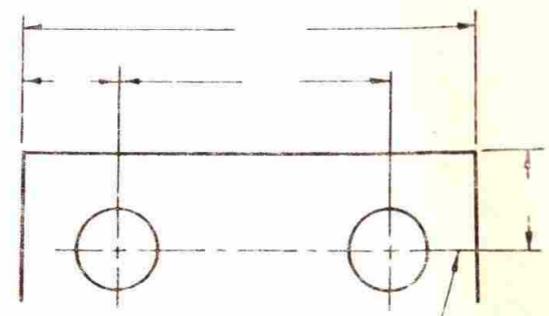


Fig 5.6 Acotado oblicuo



A) CON LA LINEA DE COTA INTERRUPTIDA (B) CON LA LINEA DE COTA CONTINUA

Fig. 1 Colocación de la dimensión en la línea de cota



LA LINEA EJE ES LLENA FUERA DE LA CIRCUNFERENCIA

Fig. 2 Línea eje utilizarla como línea de referencia

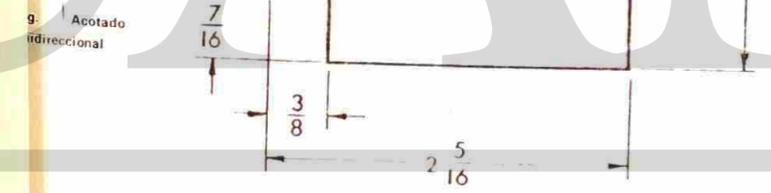


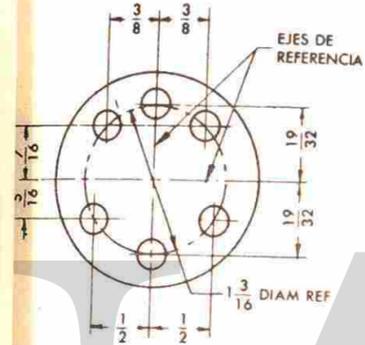
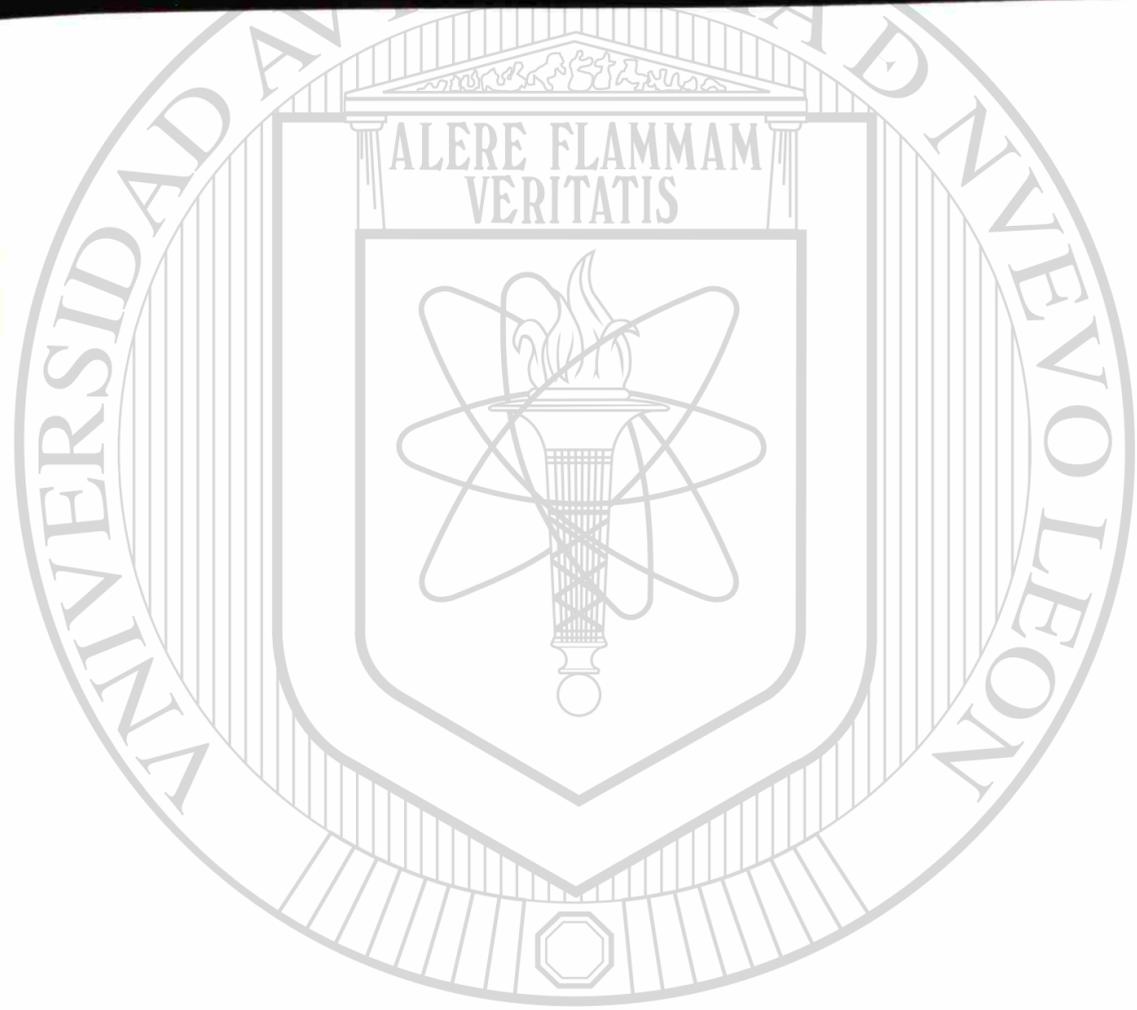
Fig. 3 Acotado unidireccional

2.- LINEAS DE REFERENCIA

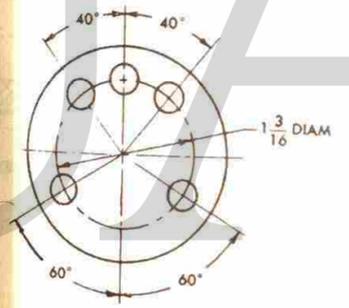
Estas son líneas delgadas utilizadas para indicar la localización de los puntos o superficies, entre los cuales se toma la medida. Comienzan a 1/32 pulg aproximadamente del contorno de la pieza y se prolongan hasta 1/16 ó 3/32 pulg más allá de la línea de cota más alejada y se trazan perpendicularmente a las líneas de cota. Las líneas de referencia se pueden trazar formando un ángulo, con tal que el punto de donde parten no quede dudoso. Las líneas de ejes pueden utilizarse como líneas de referencia, proyectándolas más allá del contorno de la pieza, pero en este caso no se interrumpen.

3.- POSICION DE LAS NOTAS Y DE LAS DIMENSIONES

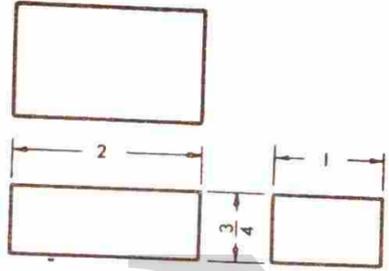
Comúnmente se utilizan dos métodos para orientar las dimensiones. En el método más común, llamado sistema alineado, todas las dimensiones se colocan de tal modo que se puedan leer desde la parte inferior o desde la parte derecha del dibujo. Las líneas de cota oblicuas y sus dimensiones se colocan como se indica en la figura. En el segundo método, conocido como sistema unidireccional, todos los números se hacen de tal modo, que se pueden leer únicamente desde la parte inferior del dibujo.



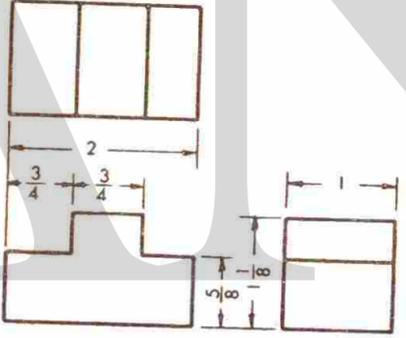
(A) ACOTADO RECTANGULAR



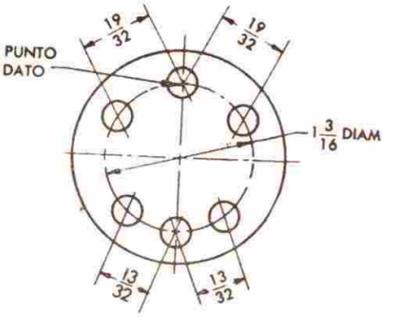
(B) ACOTADO ANGULAR



(A) PONGA LAS ACOTACIONES ENTRE LAS VISTAS

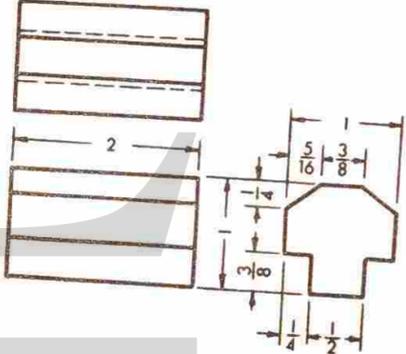


(B) LA ACOTACION MAS CORTA ES LA MAS CERCANA A LA VISTA



(C) ACOTADO CORDAL

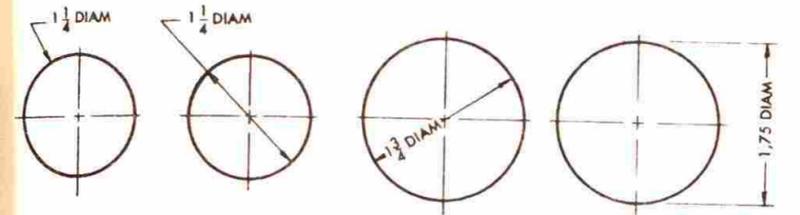
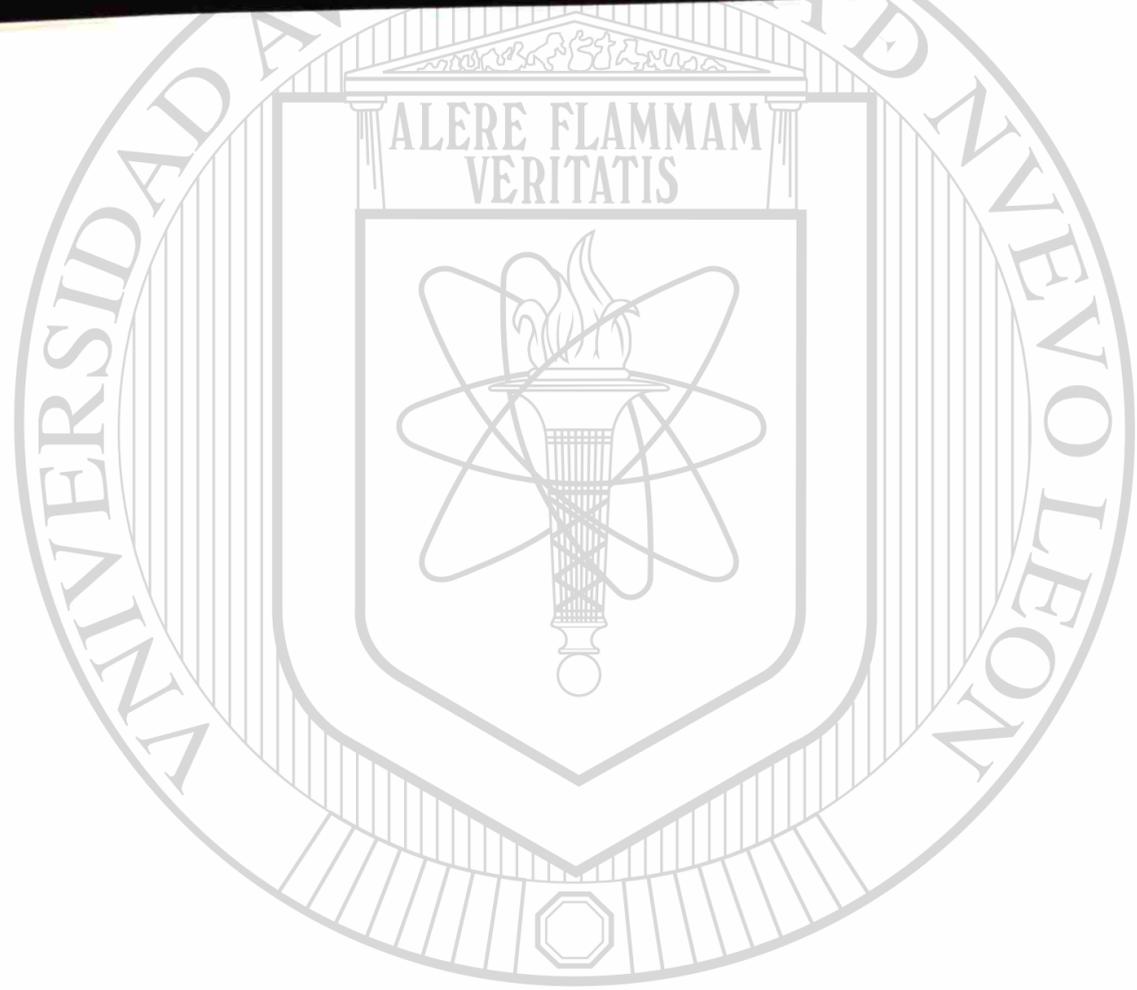
Especificación del tamaño y de la posición



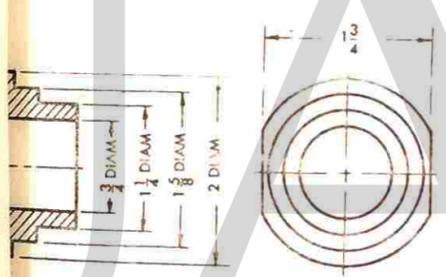
(C) ACOTE EN LA VISTA QUE DESCRIBE MEJOR LA FORMA

Reglas básicas para acotar

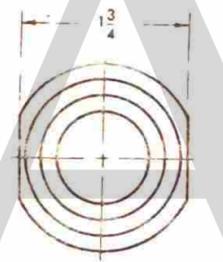




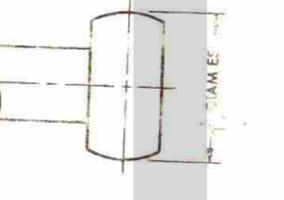
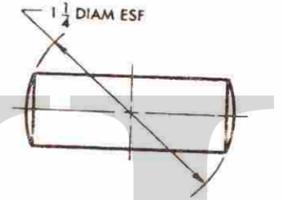
(A) ACOTADO DE CIRCUNFERENCIAS



(B) LAS ACOTACIONES DE DIAMETROS ESTÁN EN LA VISTA MAS ADECUADA

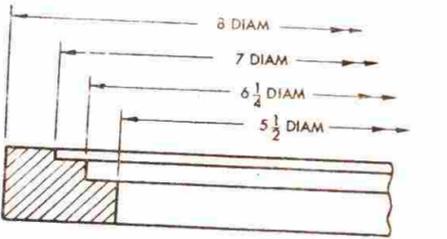


(C) COLOCACION DE ACOTACIONES SOBRE LAS CIRCUNFERENCIAS



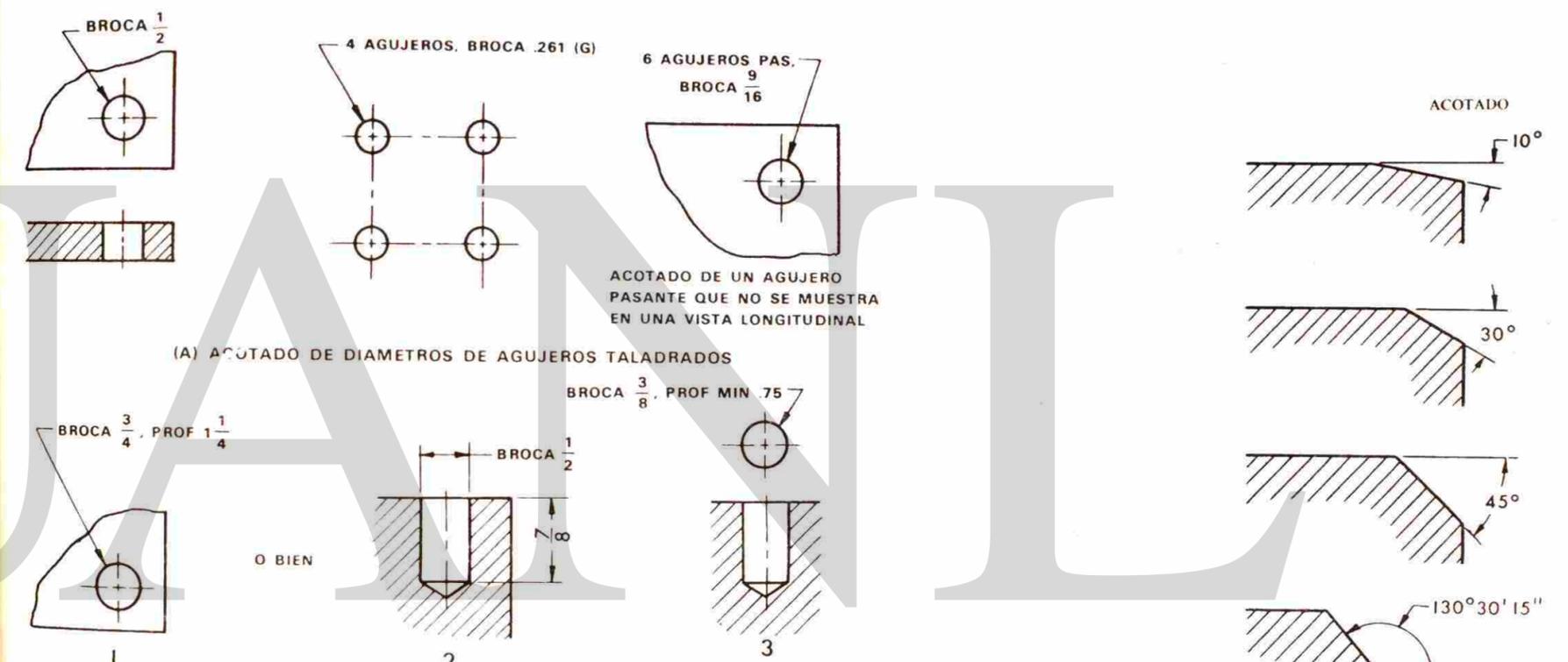
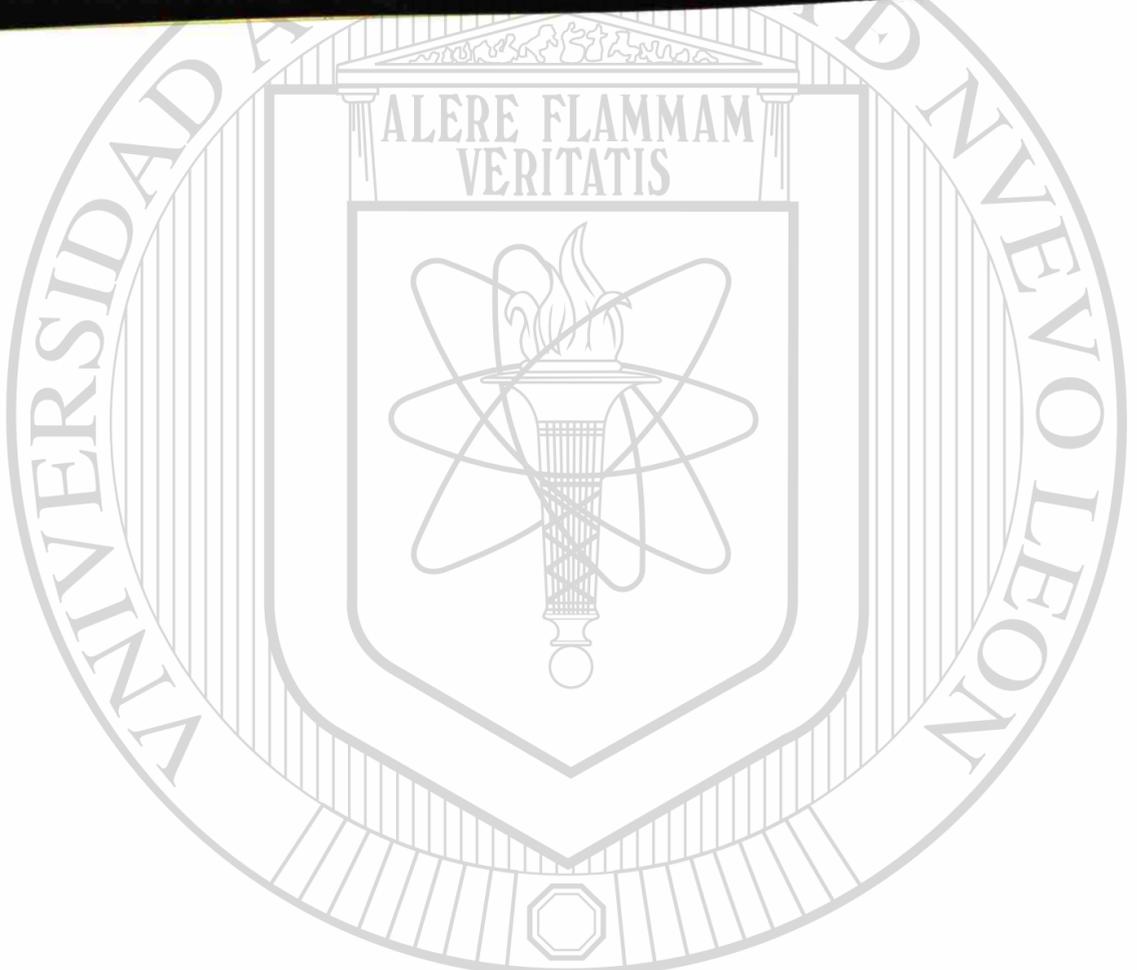
(D) DIAMETROS ESFERICOS

Acotado de diámetros



(E) ACOTACION DE DIAMETROS CUANDO EL ESPACIO ES REDUCIDO-LAS MEDIDAS SE ESCALONAN PARA MAYOR CLARIDAD

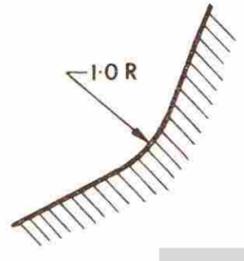
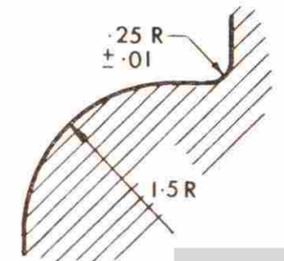
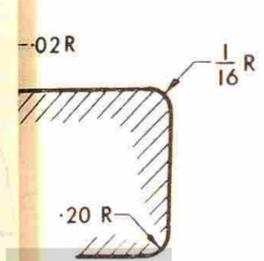
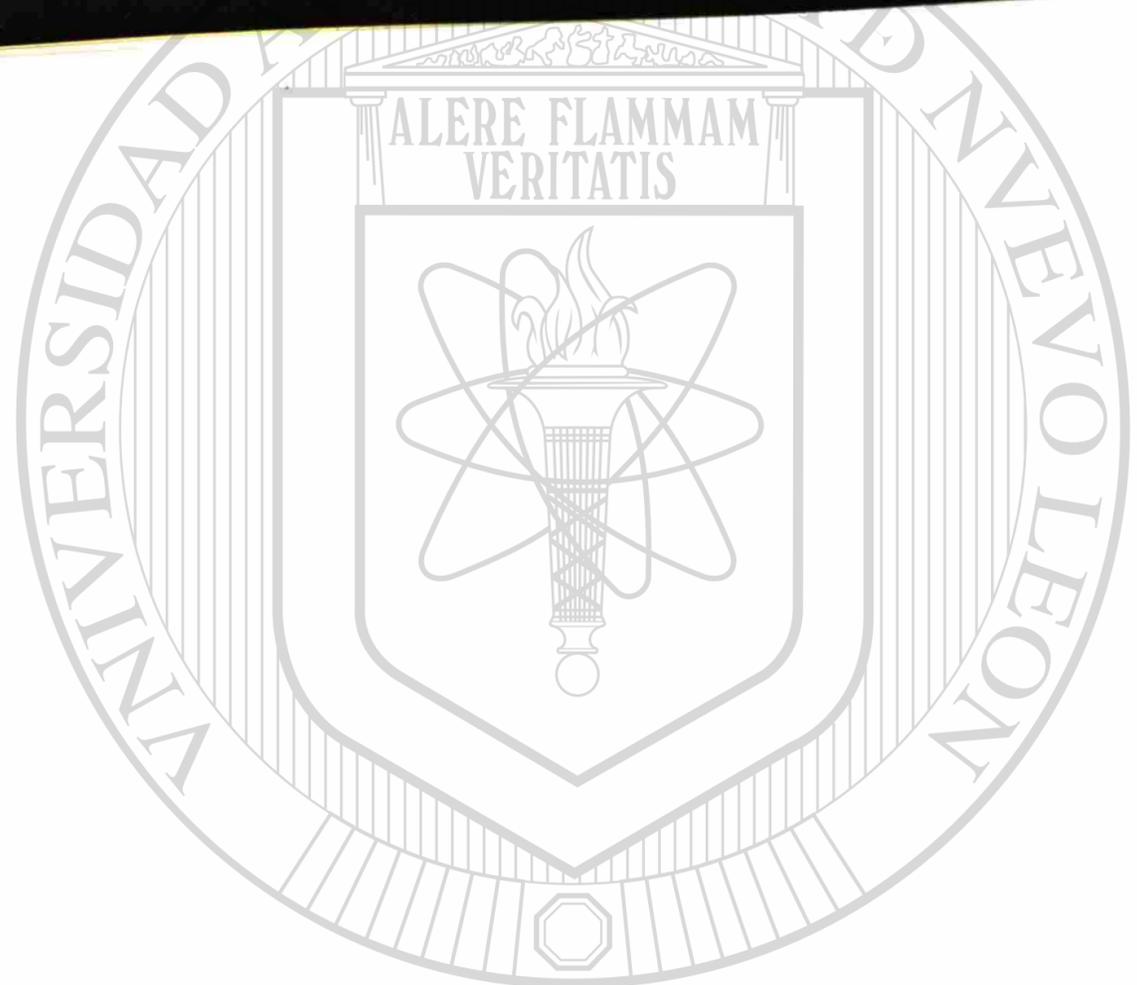
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



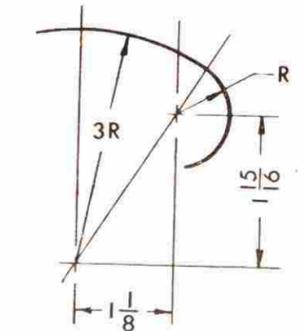
ACOTADO UTILIZADO CUANDO LA PROFUNDIDAD NO ES CRITICA

ACOTADO UTILIZADO PARA PROPORCIONAR UN ESPACIO LIBRE PARA EL ACOPLAMIENTO CON OTRA PIEZA CUANDO LA PROFUNDIDAD ES CRITICA

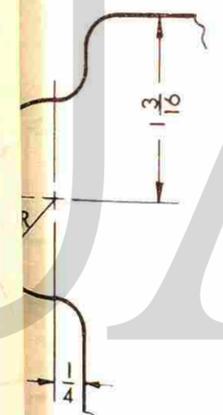
(B) ACOTADO DE LA PROFUNDIDAD DE AGUJEROS TALADRADOS



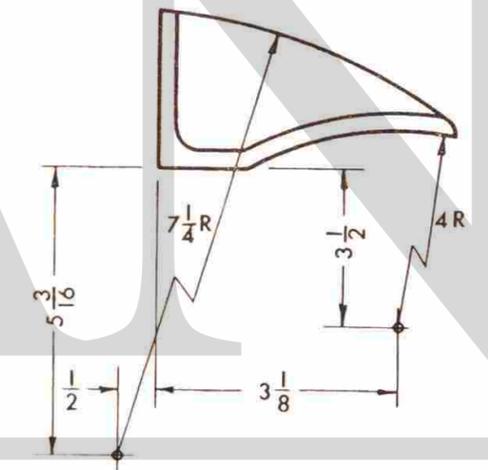
ACOTADO DE RADIOS EN LOS CUALES NO SE NECESITA LOCALIZAR SU CENTRO



(D) ARCOS CON PUNTOS DE TANGENCIA COMUNES  
Acotado de radios



...OS CON SUS CENTROS LOCALIZADOS

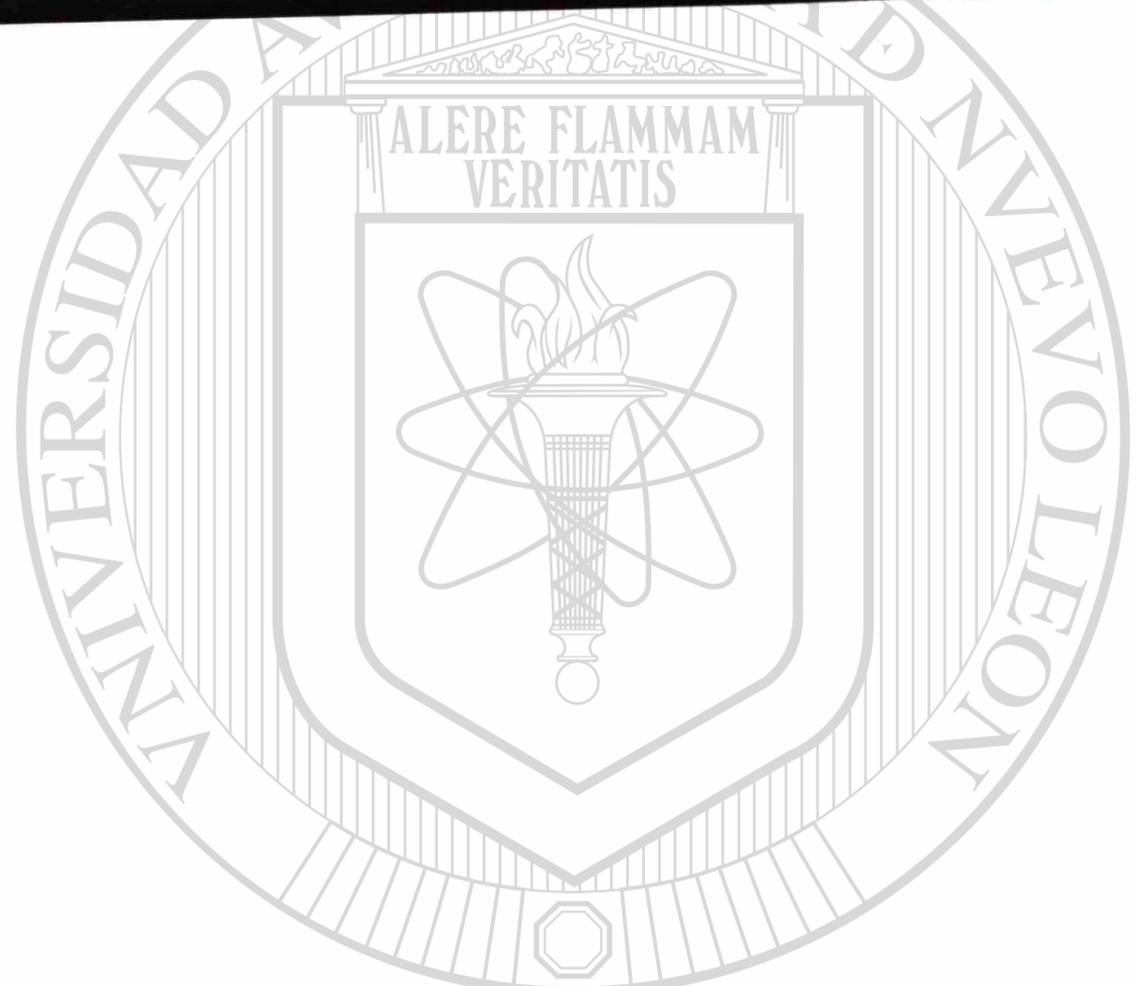


(C) LOCALIZACION DE CENTROS DE RADIOS COLOCADOS INCOMODAMENTE



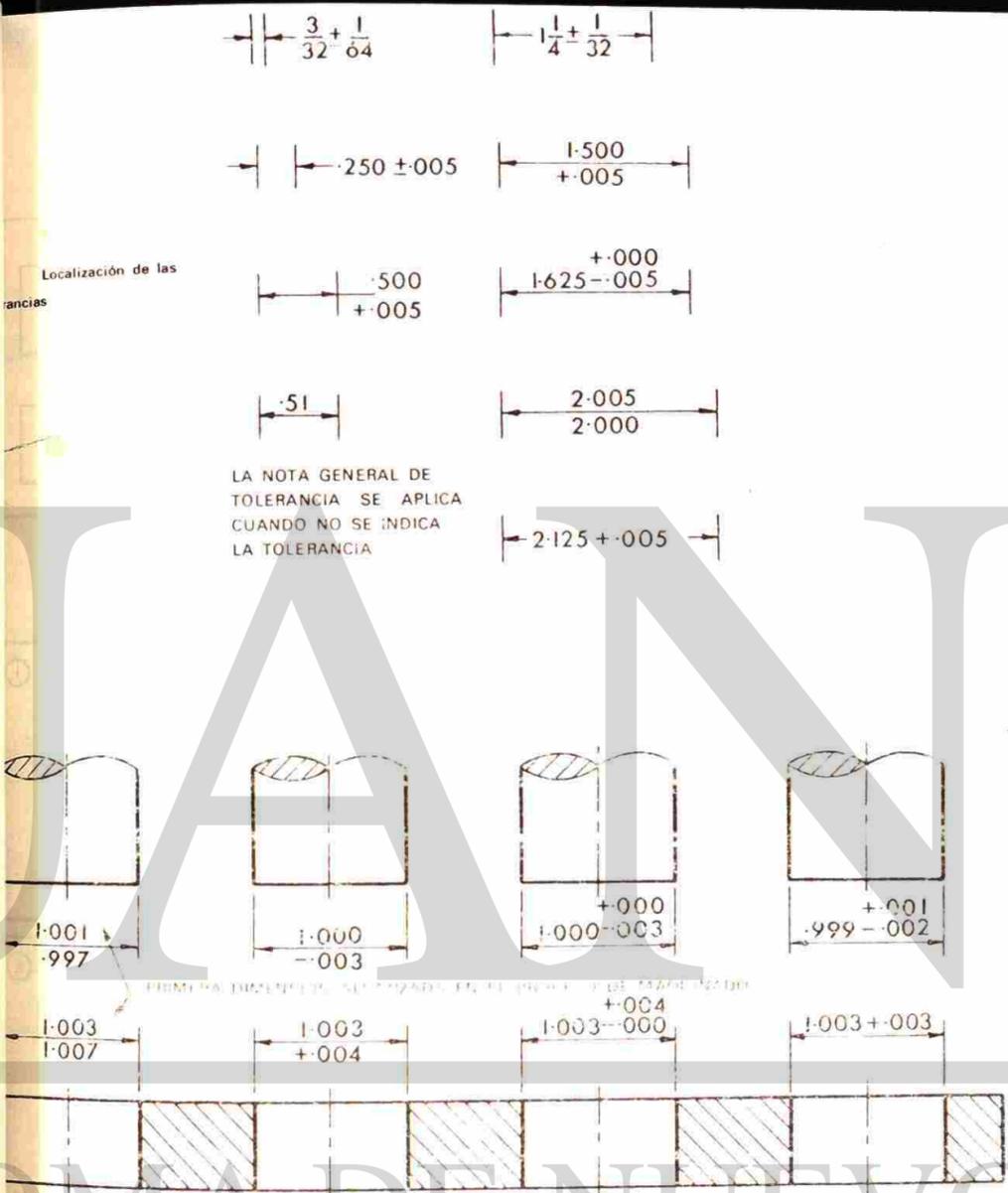
(E) RADIOS ESFERICOS

T3  
H5



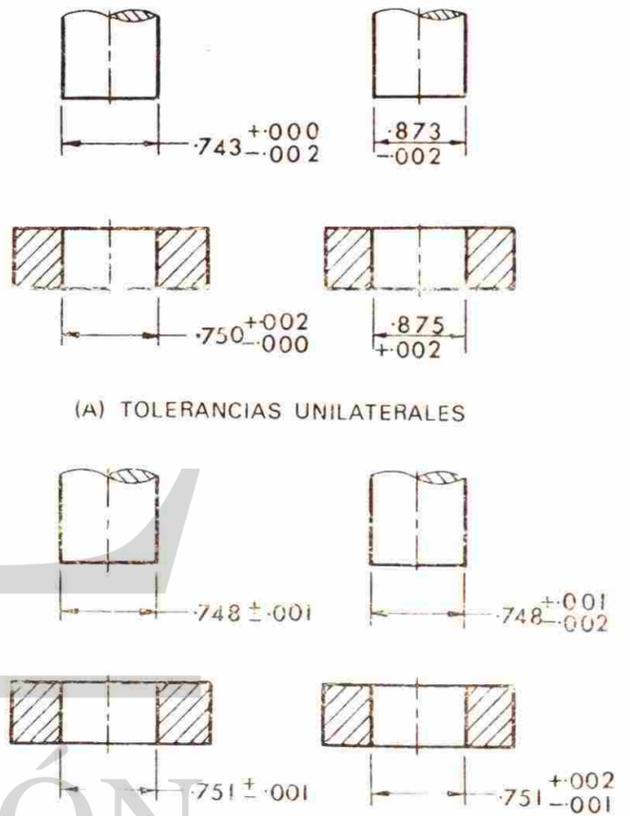
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

1.3 LÍMITES Y TOLERANCIAS



Localización de las tolerancias

LA NOTA GENERAL DE TOLERANCIA SE APLICA CUANDO NO SE INDICA LA TOLERANCIA

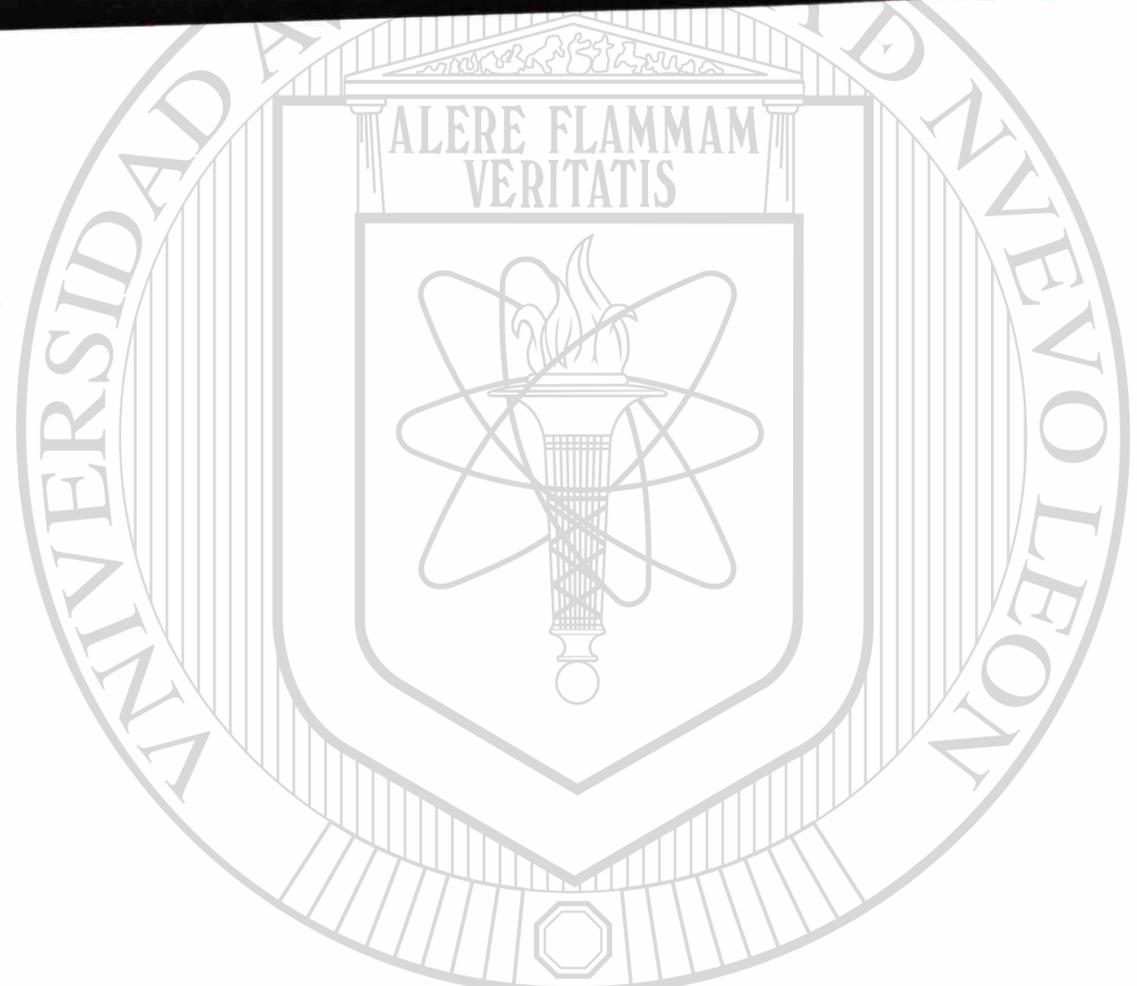


(A) TOLERANCIAS UNILATERALES

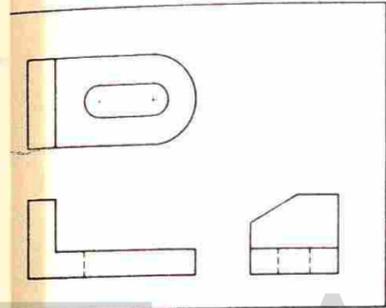
(B) TOLERANCIAS BILATERALES

AMBOS LÍMITES (A) UN LÍMITE CON UNA TOLERANCIA EN UN SENTIDO (C) UN LÍMITE CUYA TOLERANCIA EN UN SENTIDO ES CERO (D) LAS TOLERANCIAS NO SON IGUALES

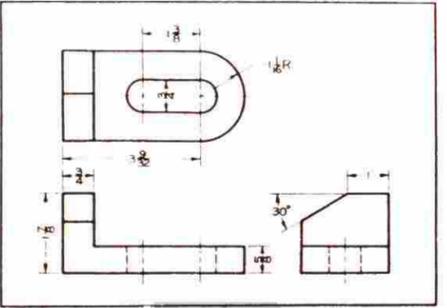
Tolerancias unilaterales y bilaterales



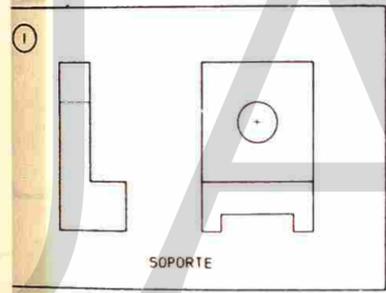
PROBLEMAS DE ACOTACION



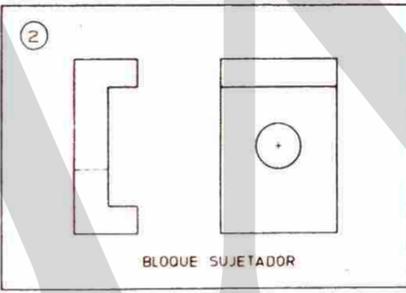
Vistas Dadas



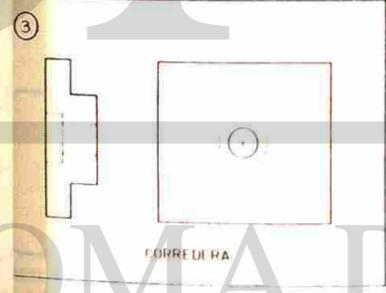
Dibujo Terminado



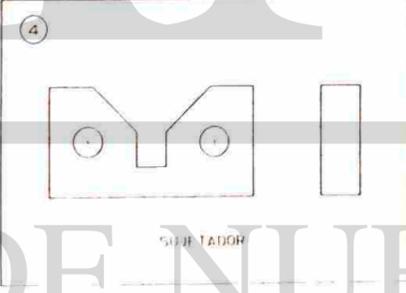
SOPORTE



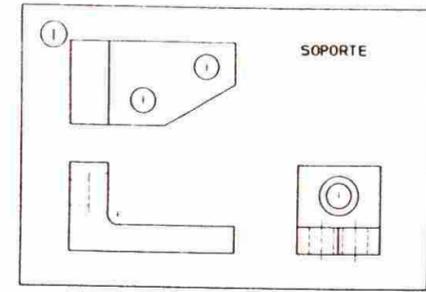
BLOQUE SUJETADOR



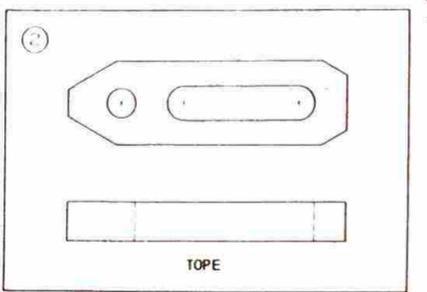
CORREQUERA



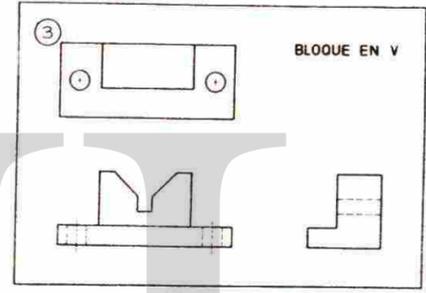
SUJETADOR



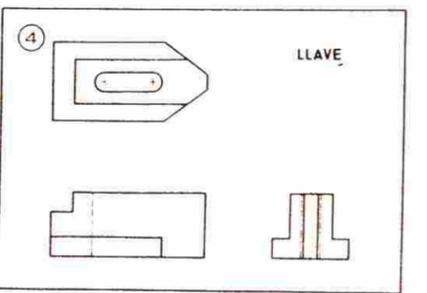
SOPORTE



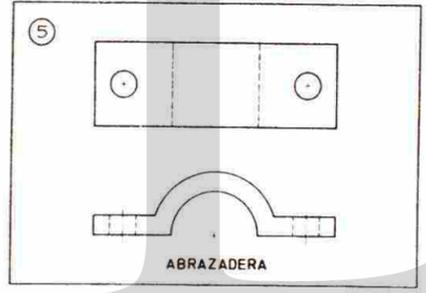
TOPE



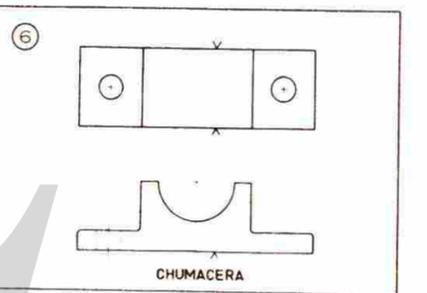
BLOQUE EN V



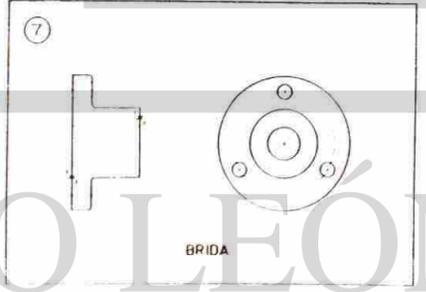
LLAVE



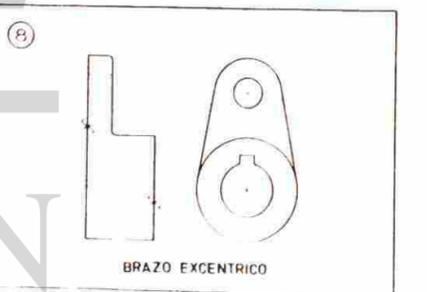
ABRAZADERA



CHUMACERA



BRIDA

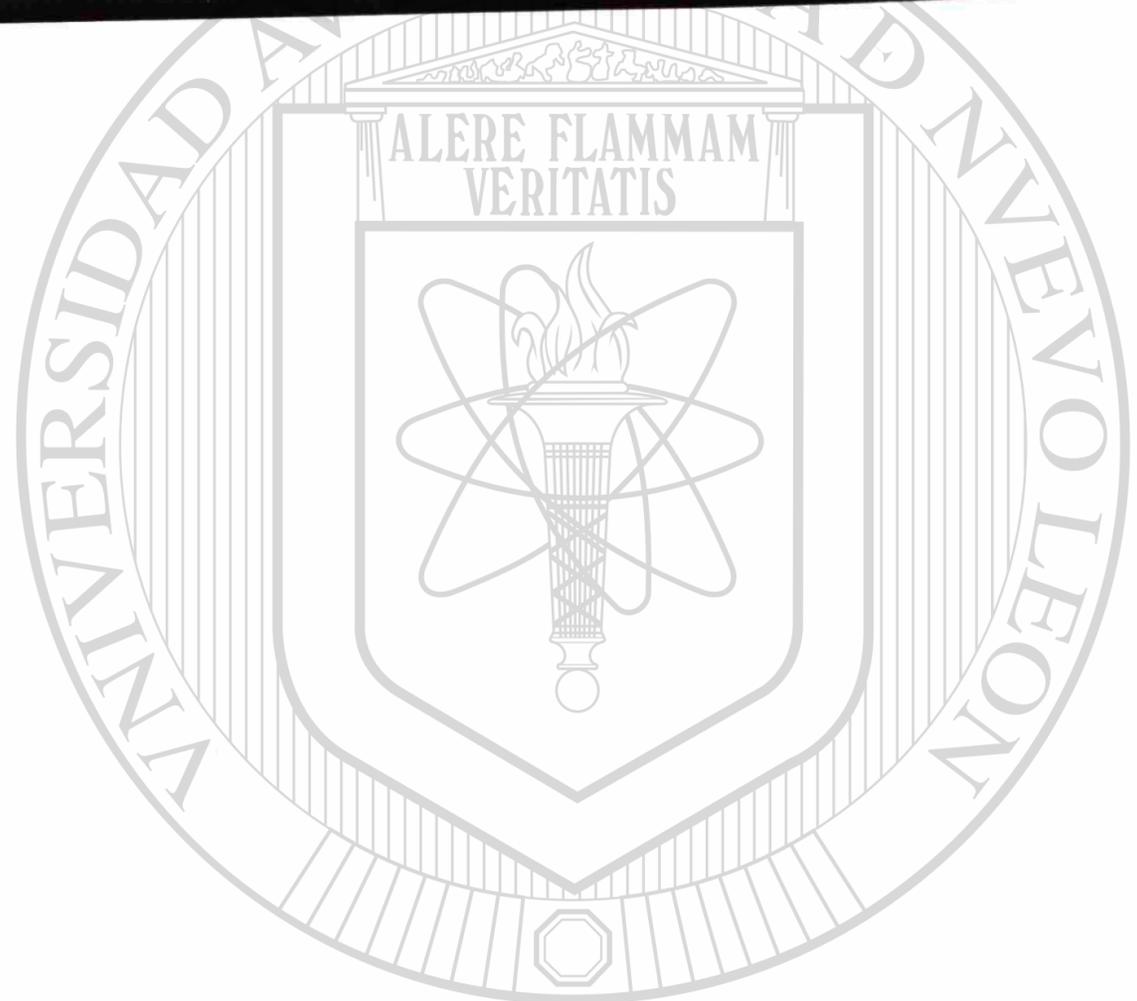


BRAZO EXCENTRICO

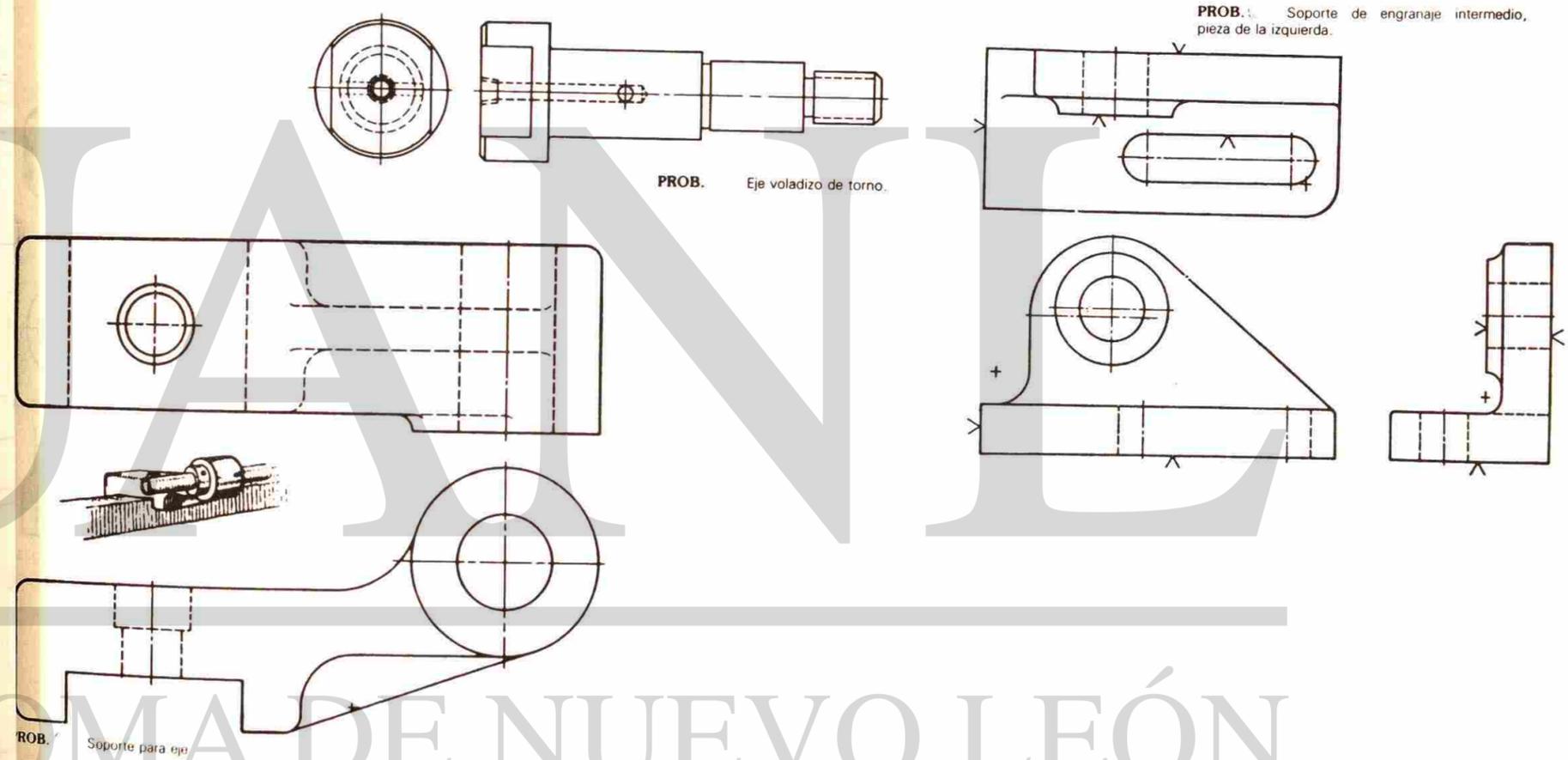
Problemas de Acotación. Redibújese con instrumentos. Añádanse las líneas faltantes y acómplo

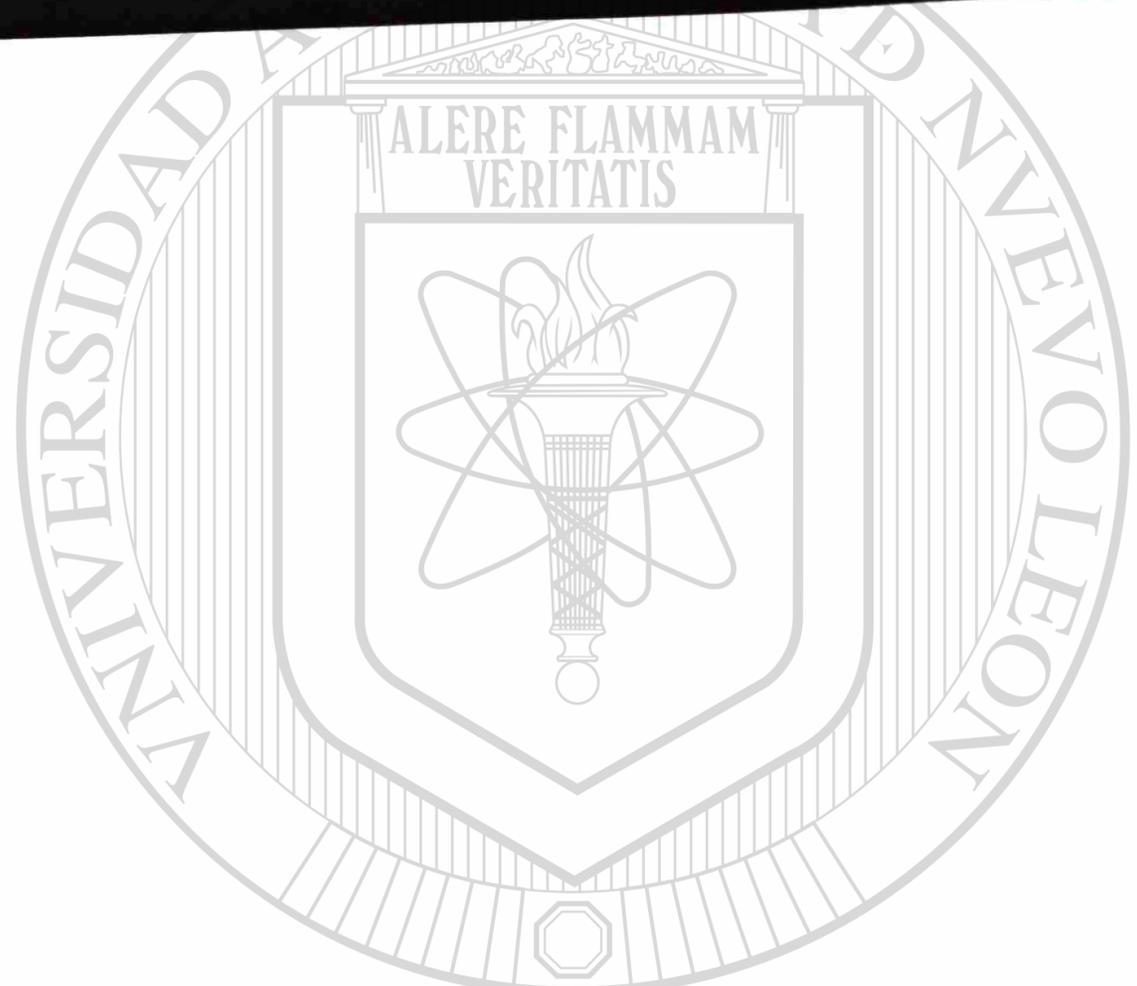
Problemas de Acotación. Redibújese con instrumentos. Añádanse las líneas faltantes y acó

T3  
15



PROBLEMAS DE ACOTACION





T3  
I5

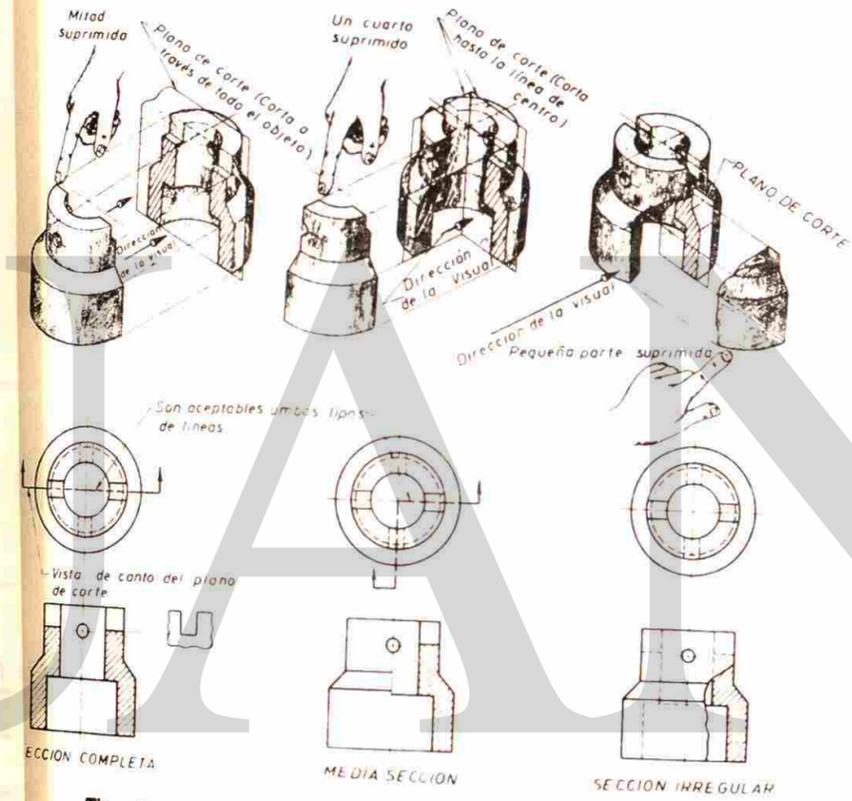
2.1.- DEFINICION DE LAS VISTAS EN SECCION O DE CORTE.

Cuando el interior de un objeto es complicado o cuando las partes componentes de una máquina se dibujan montadas, el intento de mostrar las porciones ocultas por las líneas de puntos acostumbradas en las vistas ortográficas comunes conduce con frecuencia a una red confusa de líneas.

En estos casos, para ayudar a describir el objeto, se dibujan una o más vistas que presenten el objeto como si se hubiera cortado y desprendido una parte del mismo para que se vea su interior. Además, si algún detalle del objeto no aparece claro se hace un corte por esa porción y luego se abre por él, o se abre y se quita la parte que oculta lo que se desea ver, con lo que quedará descrita la forma de manera concisa y se eliminará, con frecuencia, la necesidad de una vista extra completa.

A cualquiera de estas convenciones se le llama sección, la cual se define como un corte imaginario a través del objeto para dejar al descubierto su interior o para revelar la forma de una de sus partes. A la vista en la que muestra toda su parte esencial cortada se le llama corte o vista en sección.

Aun para algunos objetos simples cuyas vistas ortográficas, no seccionadas, pueden interpretarse con facilidad, se prefieren a veces vistas en sección, porque éstas muestran claramente, y las resaltan, las partes macizas, las huecas y la forma.



Tipos de vistas seccionales

2.2-RAYADO EN SECCION O HACHURADO

EL rayado en seccion tiene un doble propo-  
sito; indica la superficie que ha sido cor-  
tada teoricamente y la hace destacar clara-  
mente, ayudando de ese modo al lector a in-  
terpretar la forma del objeto. El rayado  
de la seccion indica tambien el material -  
de que esta hecho el objeto.

Cuando no es necesario indicar el material  
de las partes por medio del simbolo del ha-  
churado, todas las superficies se rayan con  
lineas continuas simples como las usadas -  
para el hierro vaciado. Las lineas de ha-  
churado se dibujan delgadas y usualmente -  
a un angulo de 45° con respecto al contor-  
no principal del objeto. Se usa un mismo  
angulo para toda la superficie "cortada" --  
del objeto. Si la forma de la parte hace -  
que las lineas del hachurado resulten para-  
lelas o casi paralelas a alguno de los la-  
dos de la parte, debe escogerse otro angu-  
lo diferente. Los espacios del rayado de-  
ben ser razonablemente uniformes para que  
el dibujo tenga buena apariencia. El paso  
o distancia entre las lineas se hace entre  
1.5 mm y 3 mm segun el tamaño del área -  
seccionada.

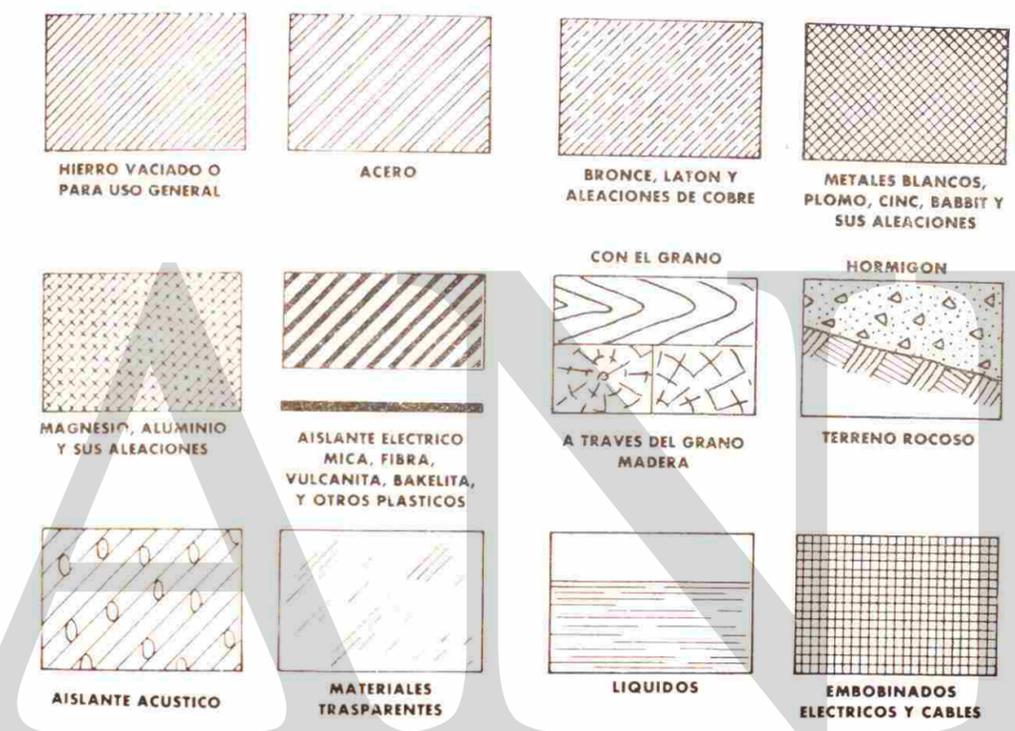
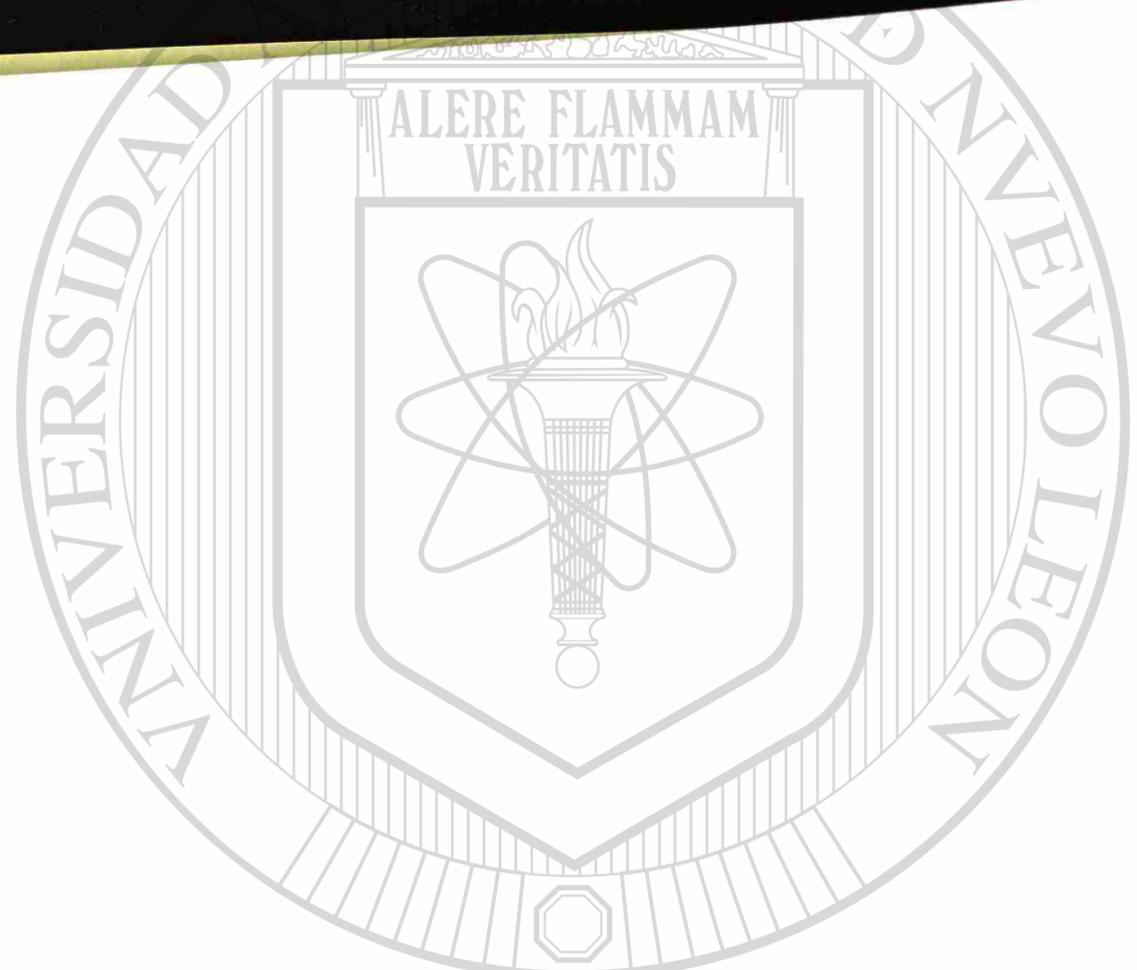
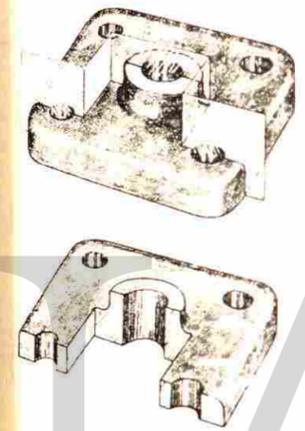
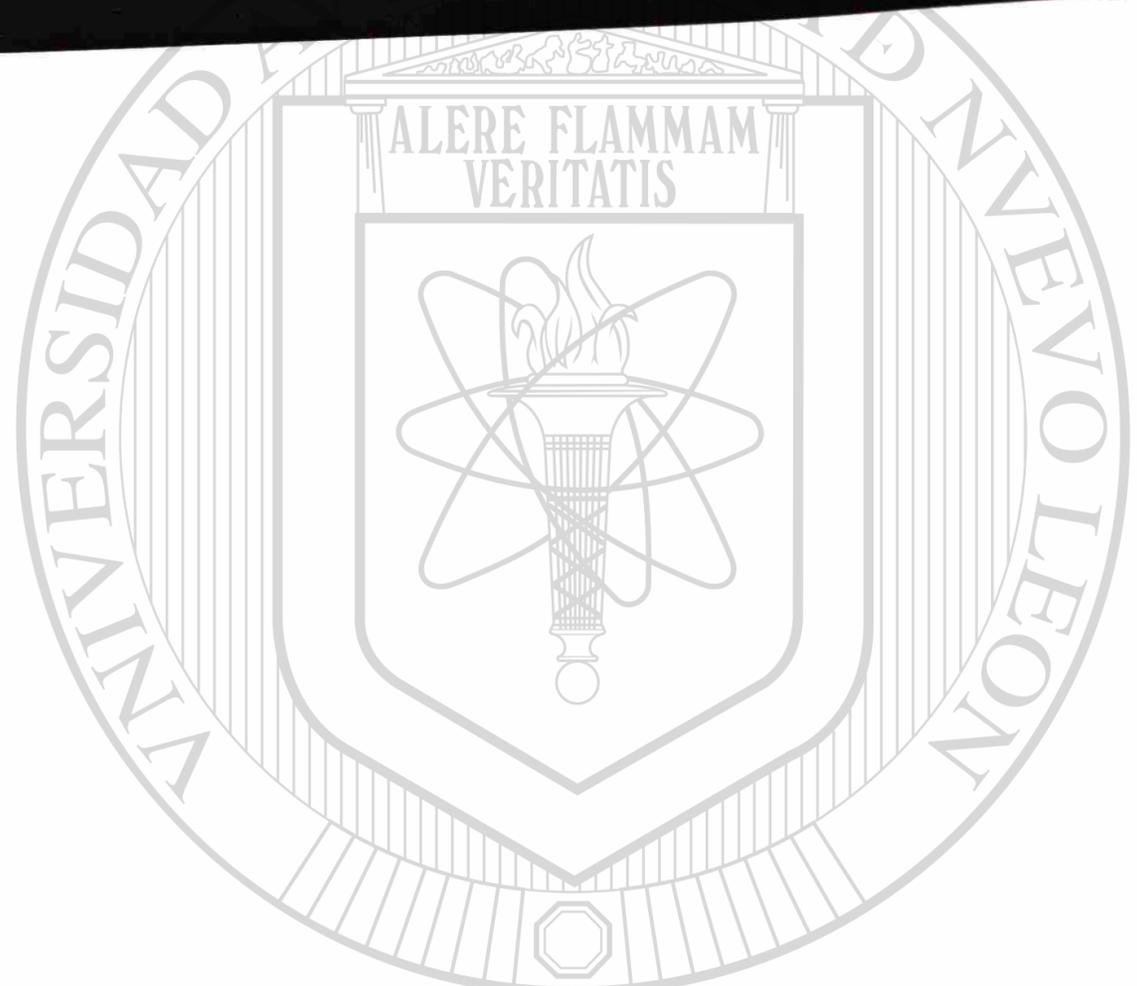
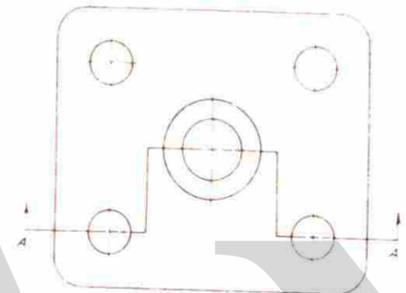


Figura Rayado simbólico para las secciones

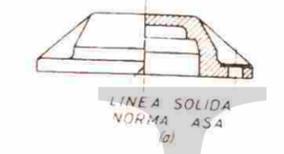
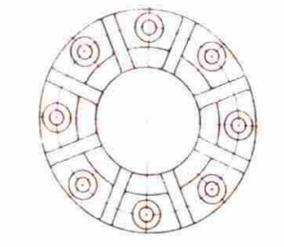




2.3- Plano de corte desviado



SECCIÓN COMPLETA

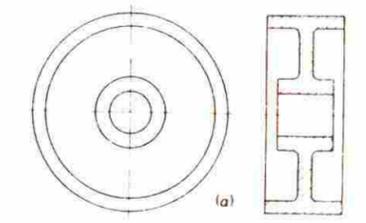


LÍNEA SOLIDA NORMA ASA (a)

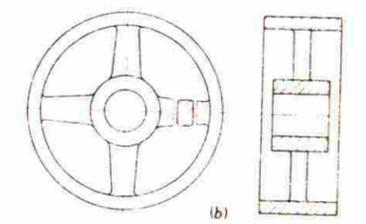


LÍNEA DE CENTRO NORMA ASA (b)

2.4- Media sección



(a)



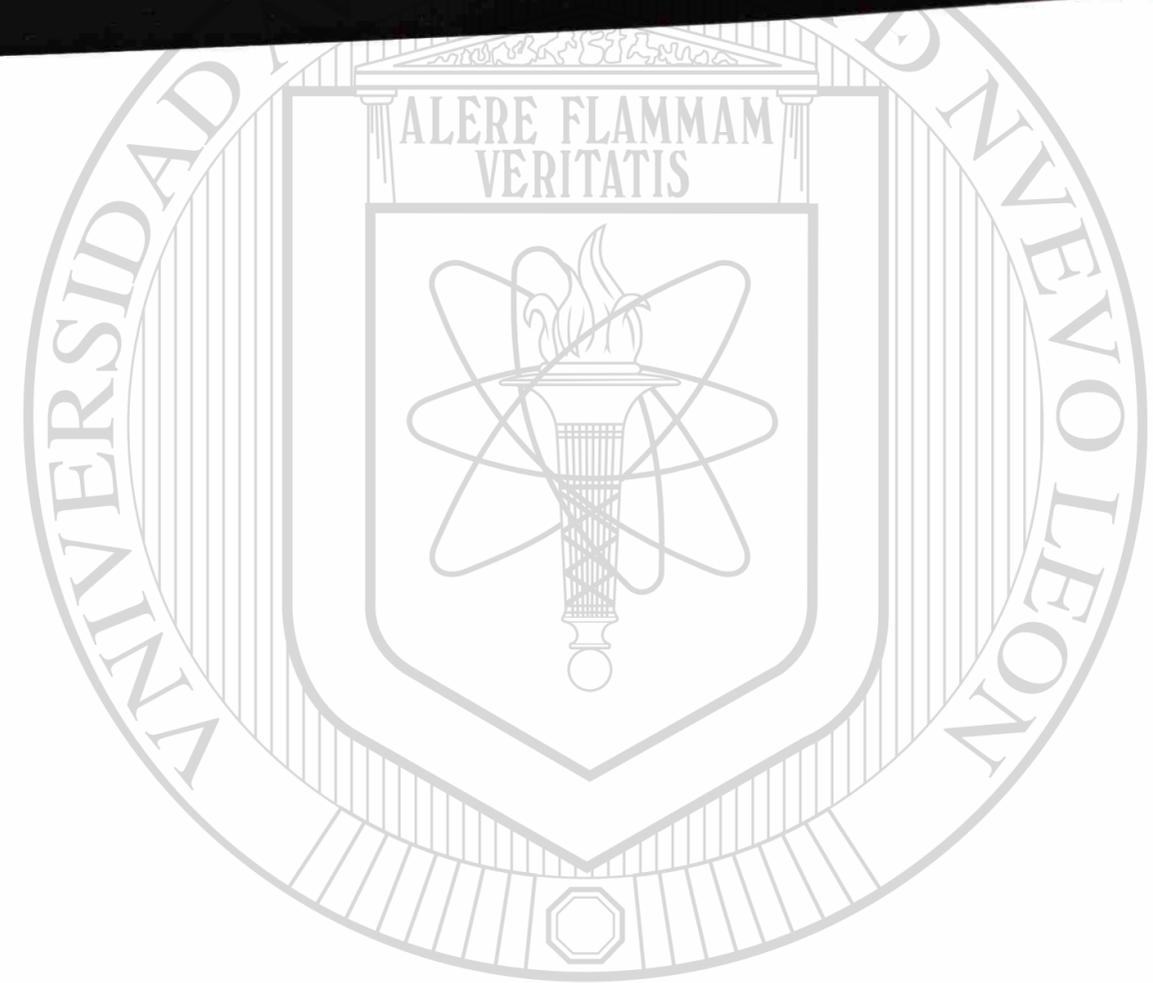
(b)

Rayos en sección. En la rueda con rayos (a) se considera como si el plano de corte estuviera delante de los rayos, para evitar que erróneamente se interprete la sección como si fuera de alma maciza (b).

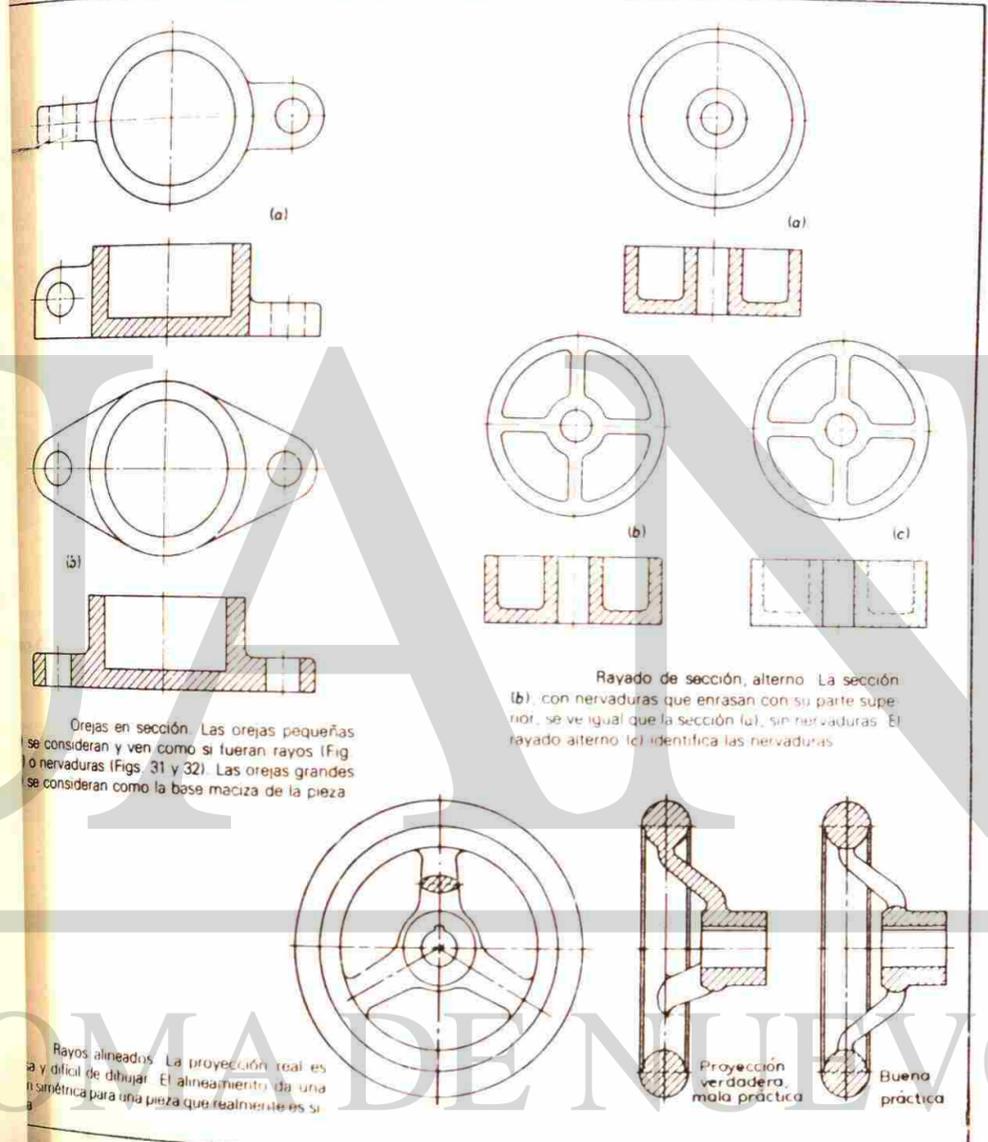
2.3-TIPOS DE SECCIONES

Aunque se han designado nombres para las distintas secciones y las vistas en sección, para fines de identificación y para especificar el tipo de vista requerido en un dibujo, no se indican en éstos dichos nombres, por la misma razón que no se escriben los suyos debajo de una vista superior, de una frontal o de una lateral, pues estas vistas se distinguen con facilidad y no se necesita registrar cuáles son para leer el dibujo. Los nombres se asignan por el carácter de la sección o por lo que se ve en la vista en sección, y no por la magnitud de lo que se quita del objeto.

T 3  
H 5



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

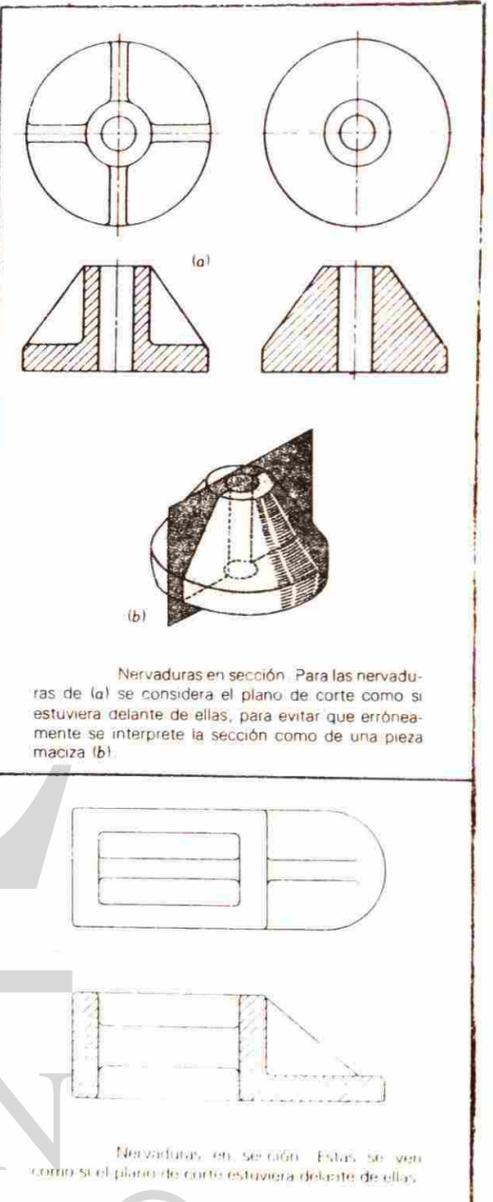


Orejas en sección. Las orejas pequeñas se consideran y ven como si fueran rayos (Fig. 31 y 32). Las orejas grandes se consideran como la base maciza de la pieza.

Rayado de sección, alterno. La sección (b), con nervaduras que engrasan con su parte superior, se ve igual que la sección (a), sin nervaduras. El rayado alterno (a) identifica las nervaduras.

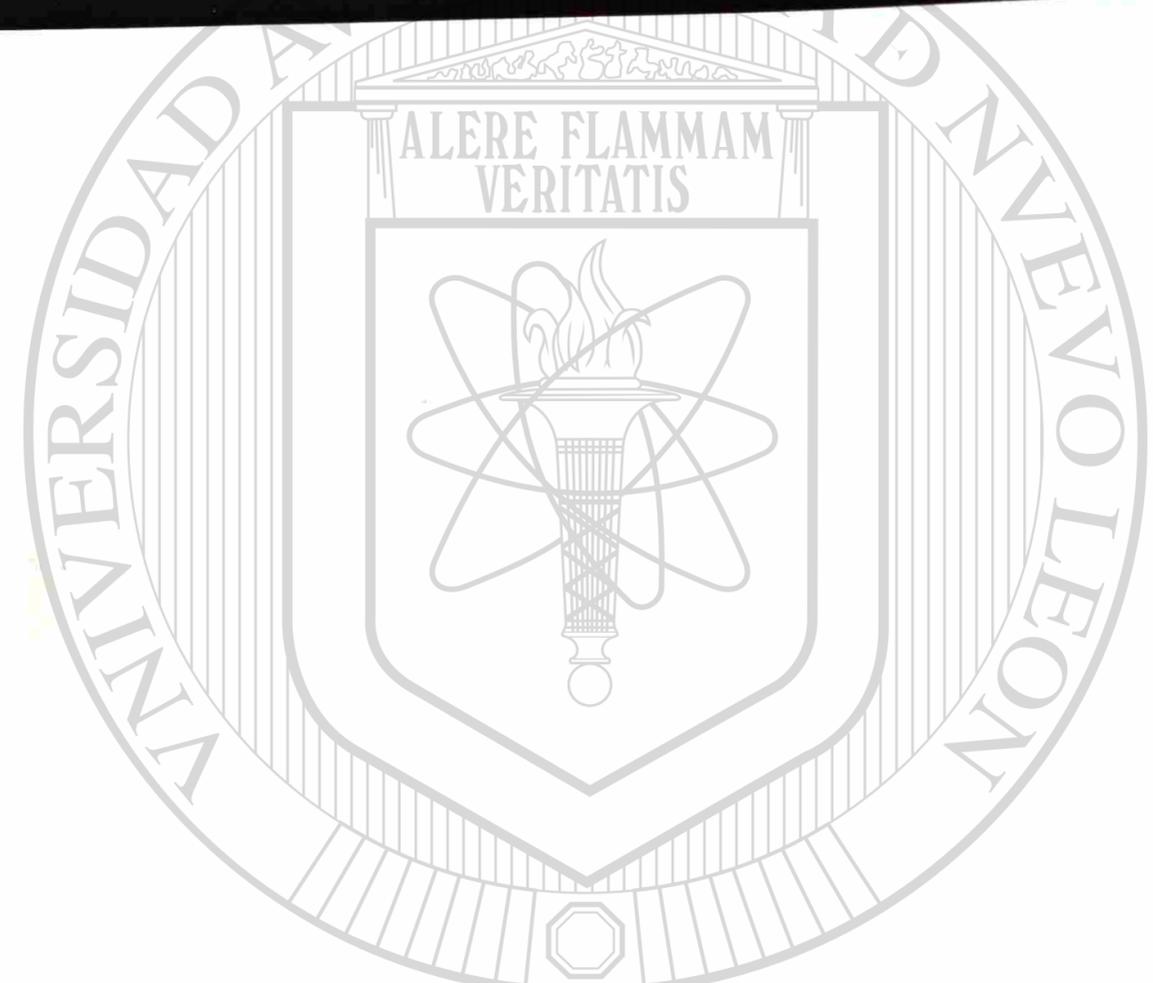
Rayos alineados. La proyección real es la y difícil de dibujar. El alineamiento da una simetría para una pieza que realmente es así.

Proyección verdadera, mala práctica. Buena práctica.

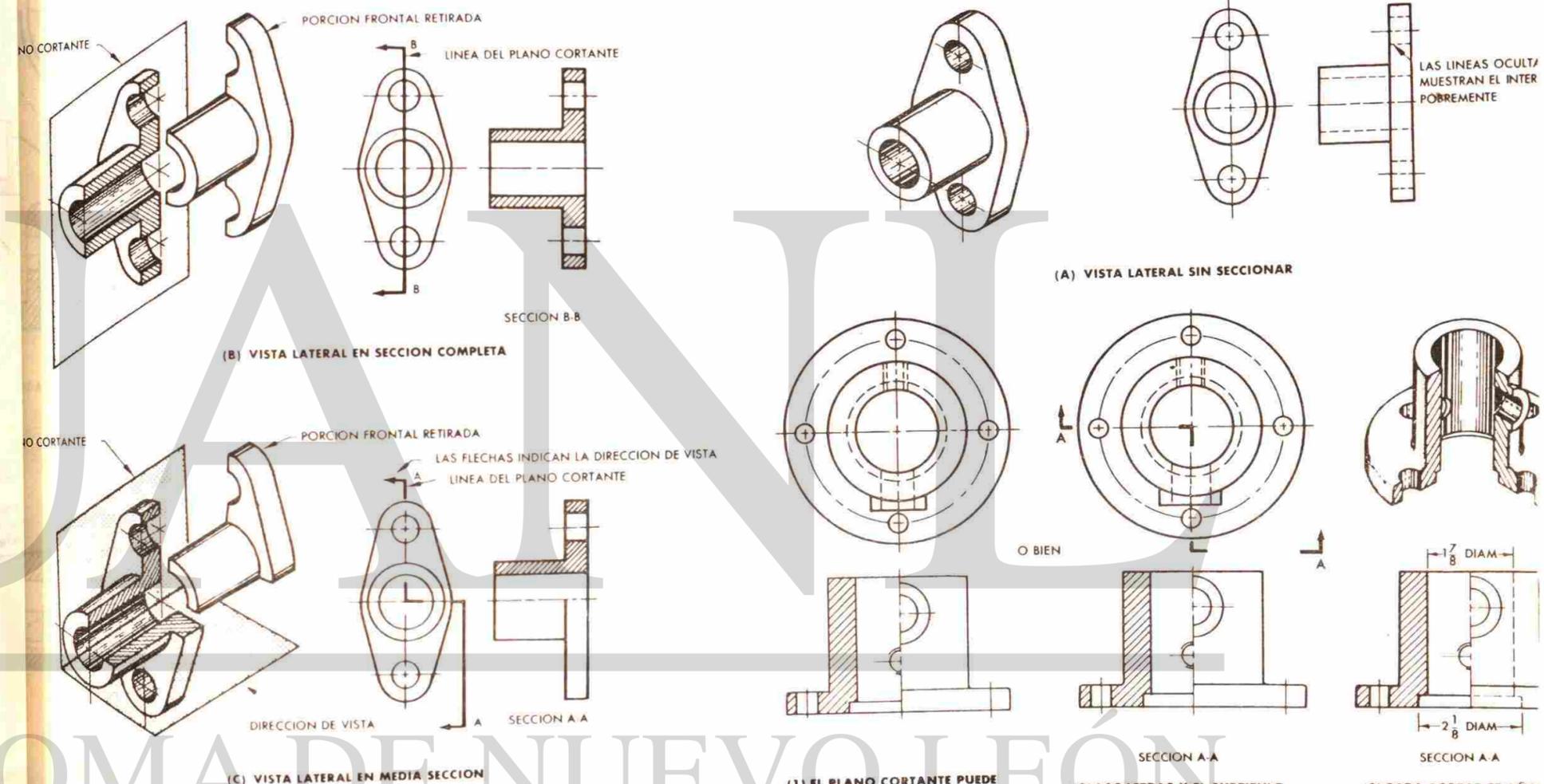


Nervaduras en sección. Para las nervaduras de (a) se considera el plano de corte como si estuviera delante de ellas, para evitar que erróneamente se interprete la sección como de una pieza maciza (b).

Nervaduras en sección. Estas se ven como si el plano de corte estuviera delante de ellas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

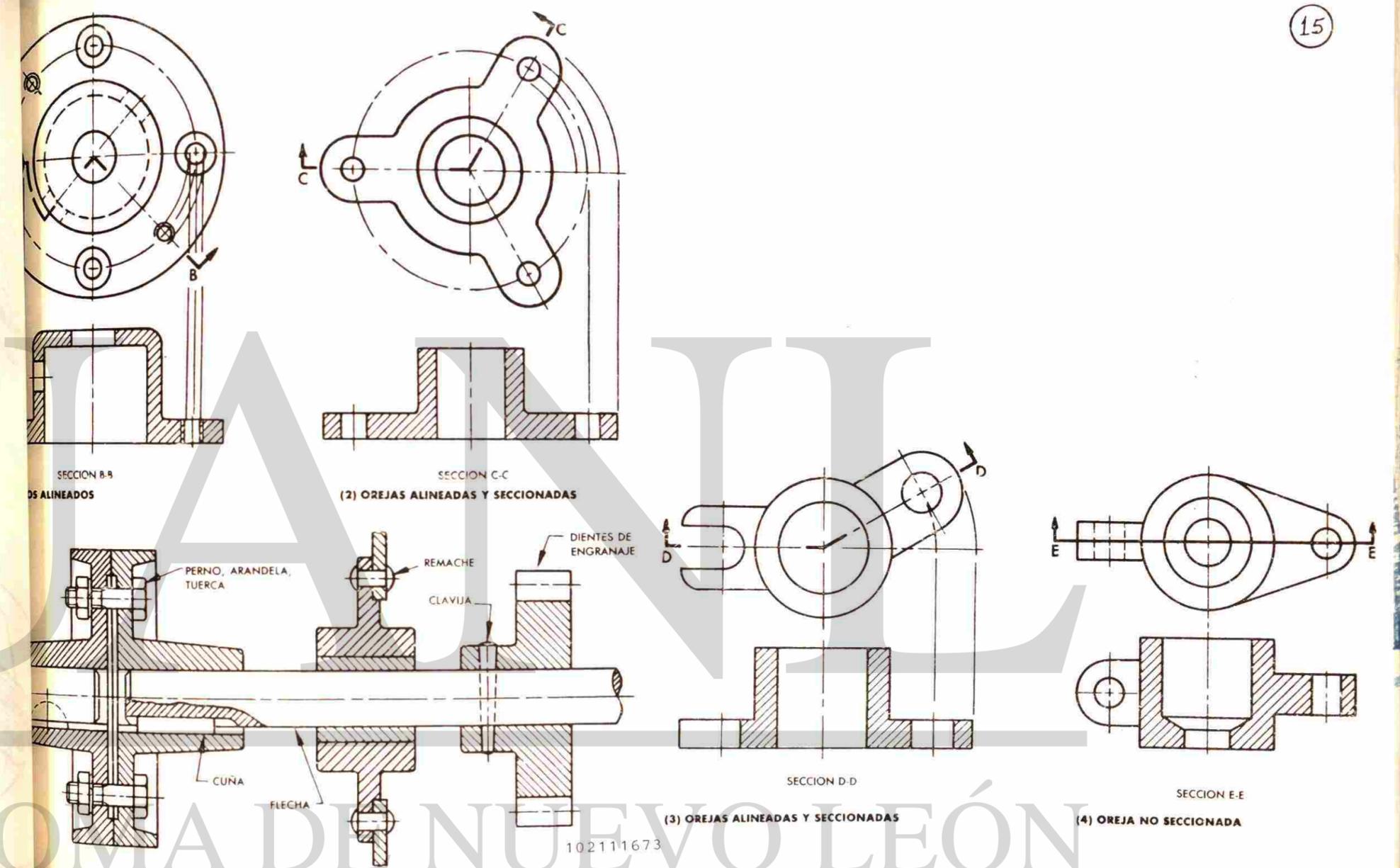
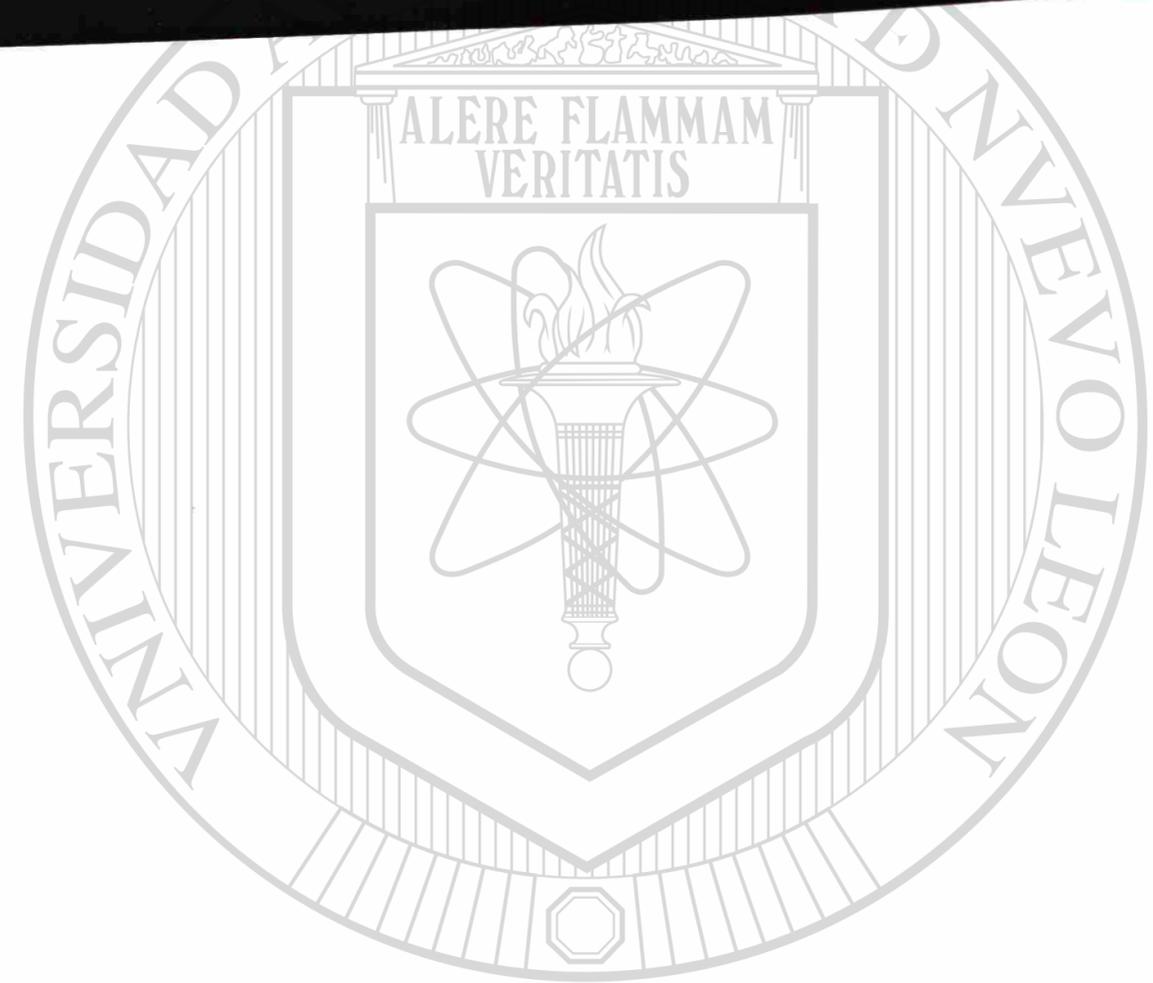


Secciones media y completa

(1) EL PLANO CORTANTE PUEDE OMITIRSE CUANDO COINCIDE CON LA LINEA DE CENTRO DE LA PARTE

(2) LAS LETRAS Y EL SUBTITULO PUEDEN OMITIRSE SI EN EL DIBUJO APARECE SOLO UNA VISTA EN SECCION

(3) PARA ACOTAR SE AÑADEN LINEAS OCULTAS

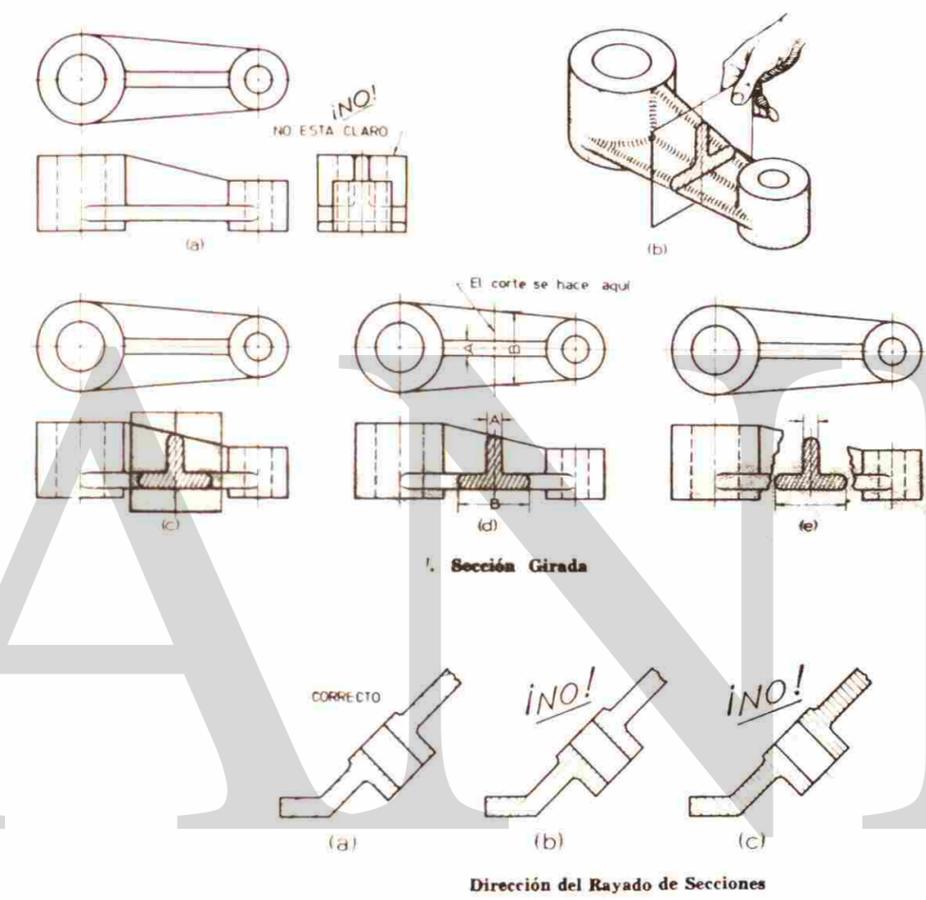
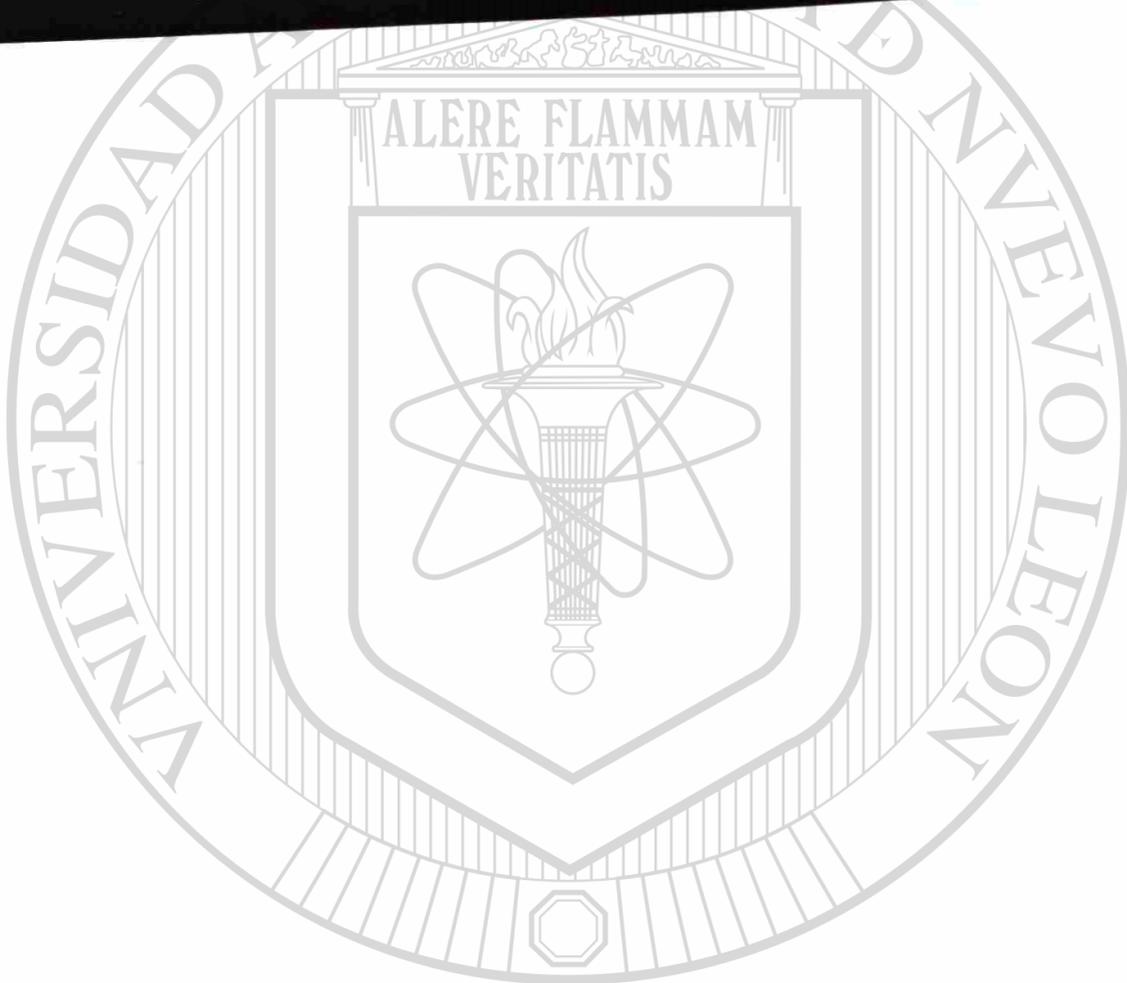


102111673

Partes que no se rayan en los dibujos en sección aunque el plano cortante pase a través de ellas

Alineamiento de agujeros y orejas en los dibujos en sección

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN



2.6 CARACTERÍSTICAS GIRADAS. Con frecuencia se puede mejorar la claridad o una sección puede incluir más información. Si se seccionan y giran en posición ciertas características. Por ejemplo, en la fig. (a)

(a) se puede desviar el plano de corte para que -pase por la ranura; a continuación se gira la ranura a la posición exacta y se la proyecta a través de la sección como se muestra en (b).

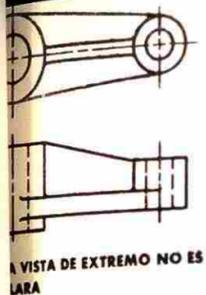
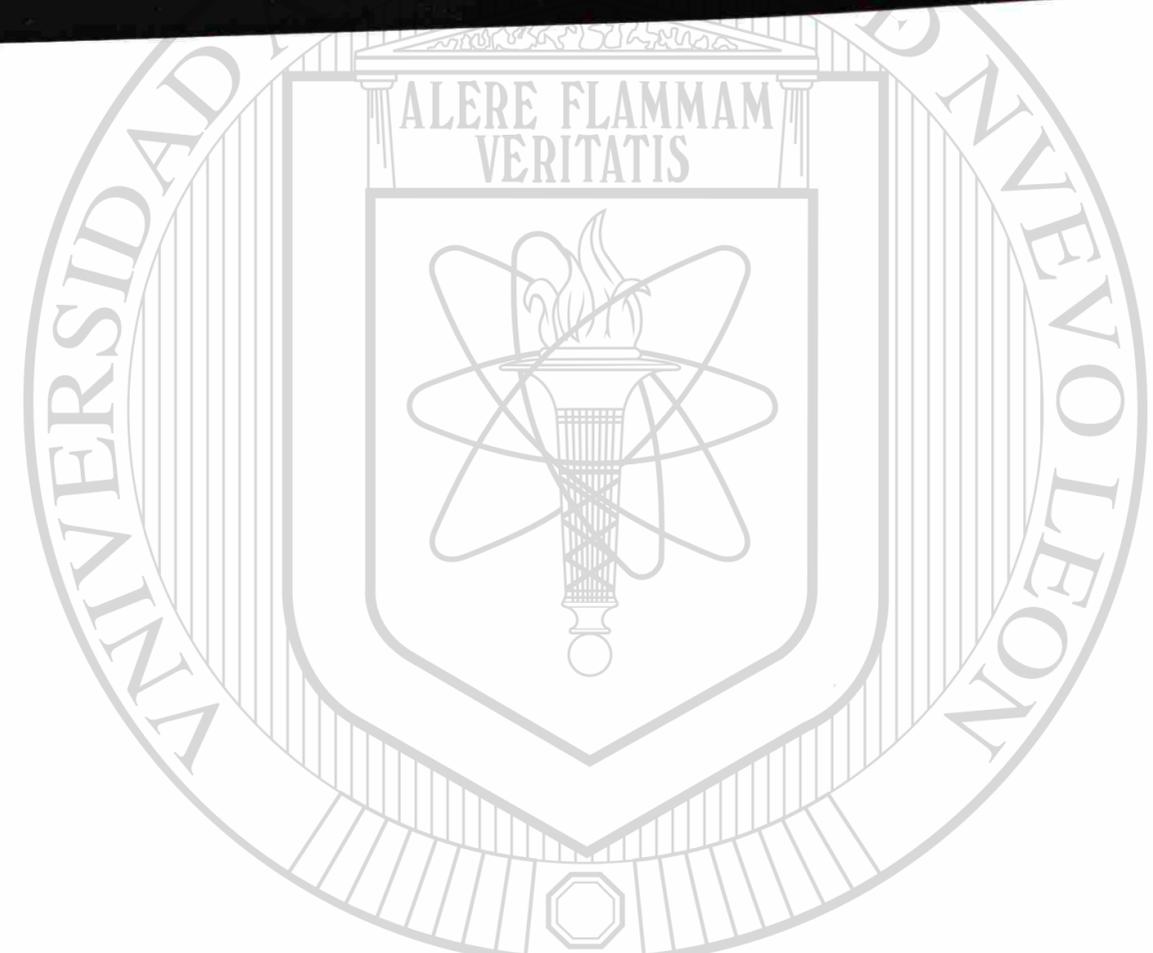
En (c) se muestra una brida con tres nervaduras tres agujeros y un chavetero. El plano de corte -recto A-A incluye sólo una nervadura y un agujero pero no el chavetero.

Sin embargo, podemos girar un agujero, una nervadura y el chavetero dentro del plano de corte como se muestra y luego proyectarlo a través de la sección como en (d).

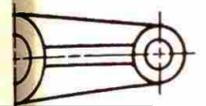
En (e) se muestra la sección incorrecta, en donde se ha rayado la sección de la nervadura superior y no se han girado las diversas características.

La vista conduce a errores, no proporciona información suficiente y tanto la nervadura inferior como el chavetero se muestran en posiciones insatisfactorias y distorsionadas. Nótese que las características se pueden girar dentro del plano de -corte recto, o el plano se puede descentrar para que pase a través de estas características y a --continuación girarlas.

Cuando una rueda tiene un número impar de rayos tal como tres o cinco, un plano de corte --producirá una sección confusa, como se muestra en (c), en donde se han omitido los rayos S y T. La sección correcta, (b), se hace girando el rayo T en el plano de corte imaginario y se elimina el -rayo S de la sección.



LA VISTA DE EXTREMO NO ES CLARA

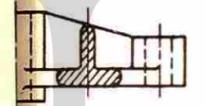


LAS LINEAS NO DEBEN PASAR SOBRE LA SECCION

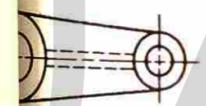


EVITE

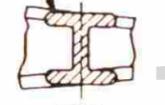
(C) VISTA PARCIAL QUE MUESTRA LA SECCION GIRADA



SECCION GIRADA



LAS LINEAS QUE CRUZAN CAUSAN CONFUSION



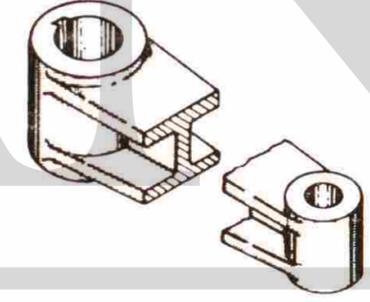
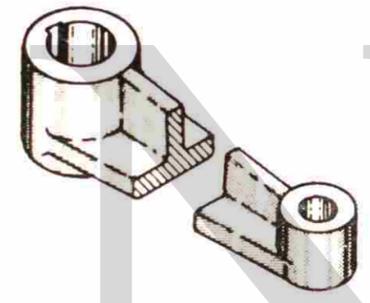
EVITE

(E) VISTA PARCIAL QUE MUESTRA LA SECCION GIRADA

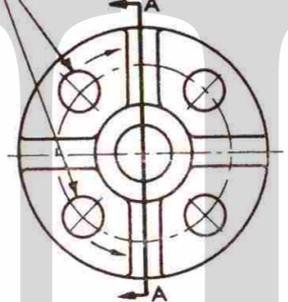


SECCION GIRADA - VISTA INTERRUMPIDA PARA MEJORAR LA CLARIDAD

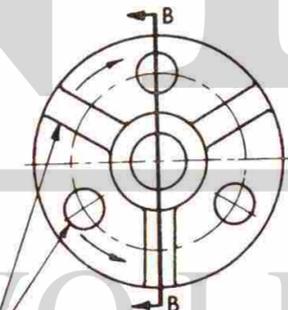
Secciones giradas



LOS AGUJEROS SE GIRAN HASTA EL PLANO CORTANTE PARA MOSTRAR SU VERDADERA RELACION CON EL RESTO DE LOS ELEMENTOS



(A) EL PLANO CORTANTE PASA POR AMBAS NERVADURAS

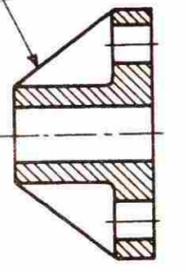


AGUJERO Y NERVADURA GIRADOS HASTA EL PLANO CORTANTE

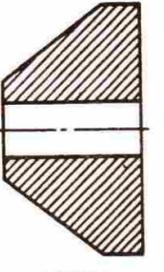
(B) EL PLANO CORTANTE PASA POR UNA NERVADURA Y UN AGUJERO

Proyecciones verdadera y preferida de agujeros y nervaduras en sección

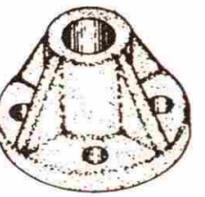
LAS NERVADURAS NO SE SECCIONAN



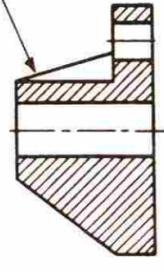
SECCION A-A PREFERIDA



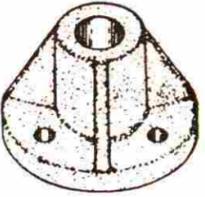
SECCION A-A PROYECCION VERDADERA

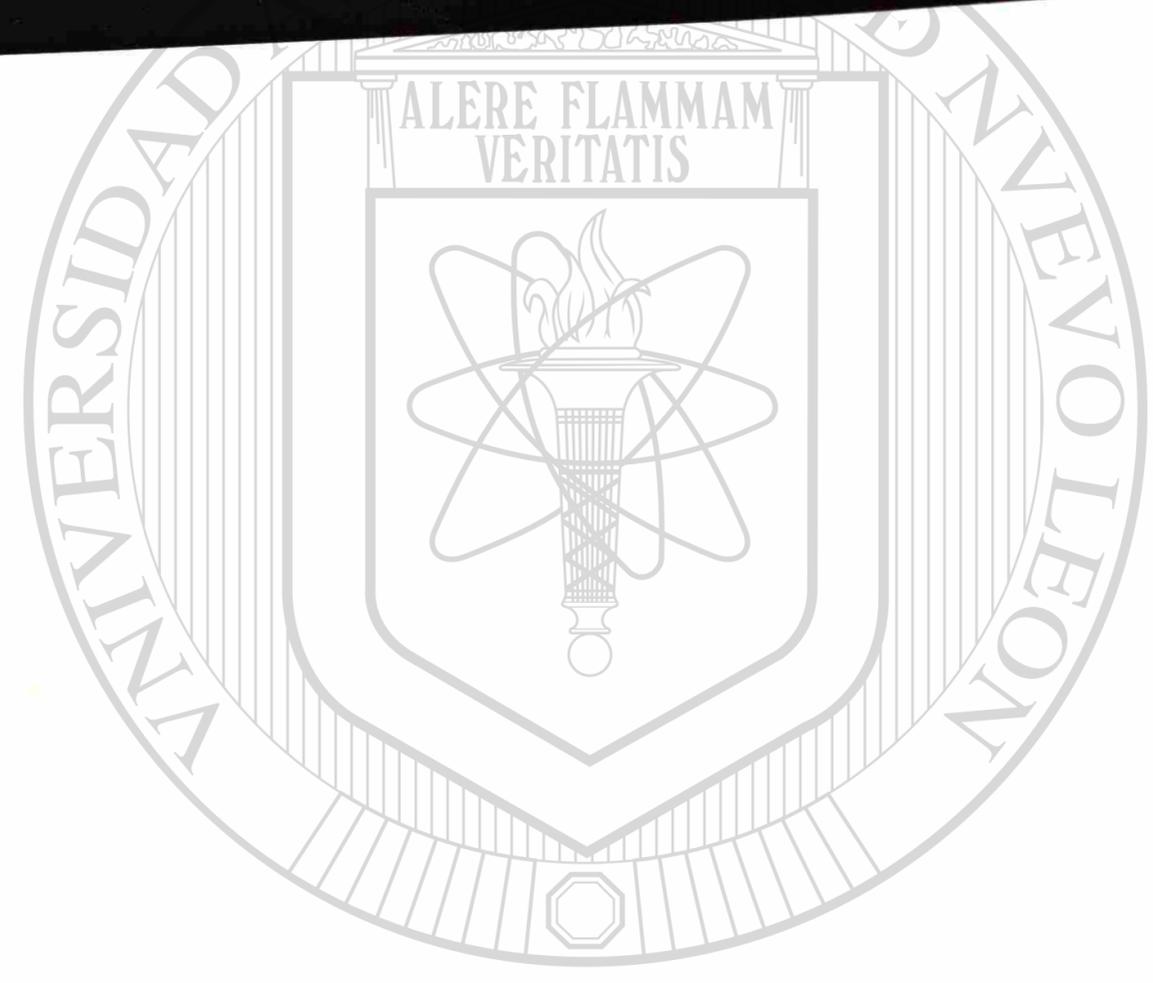


LA PROYECCION VERDADERA DA UNA IMPRESION DE DEFORMIDAD

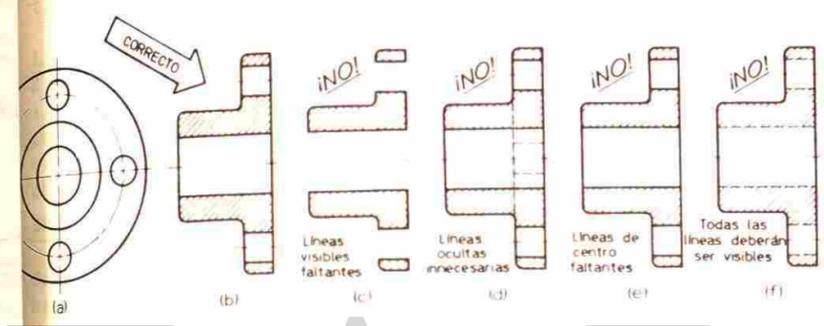


SECCION B-B PROYECCION VERDADERA

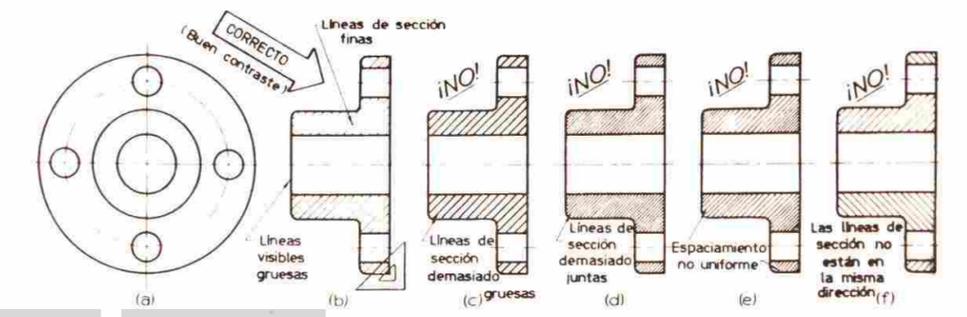




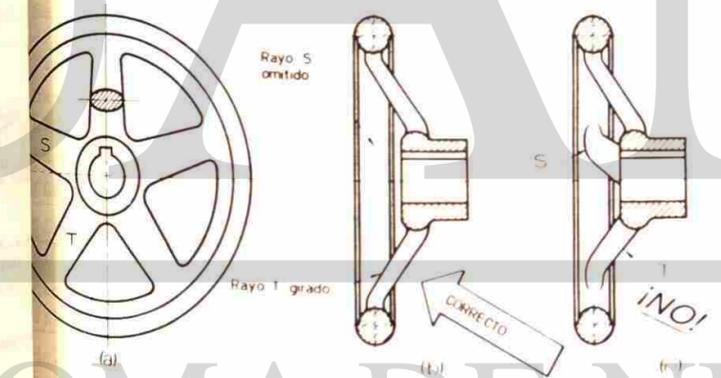
VISTAS SECCIONALES



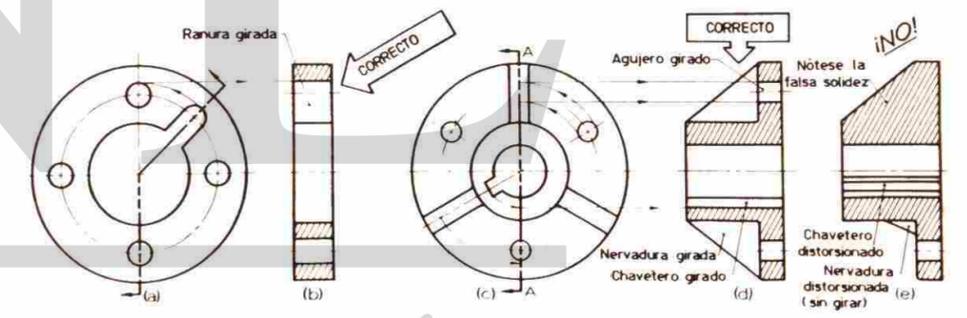
Líneas Visibles, Ocultas y de Centro



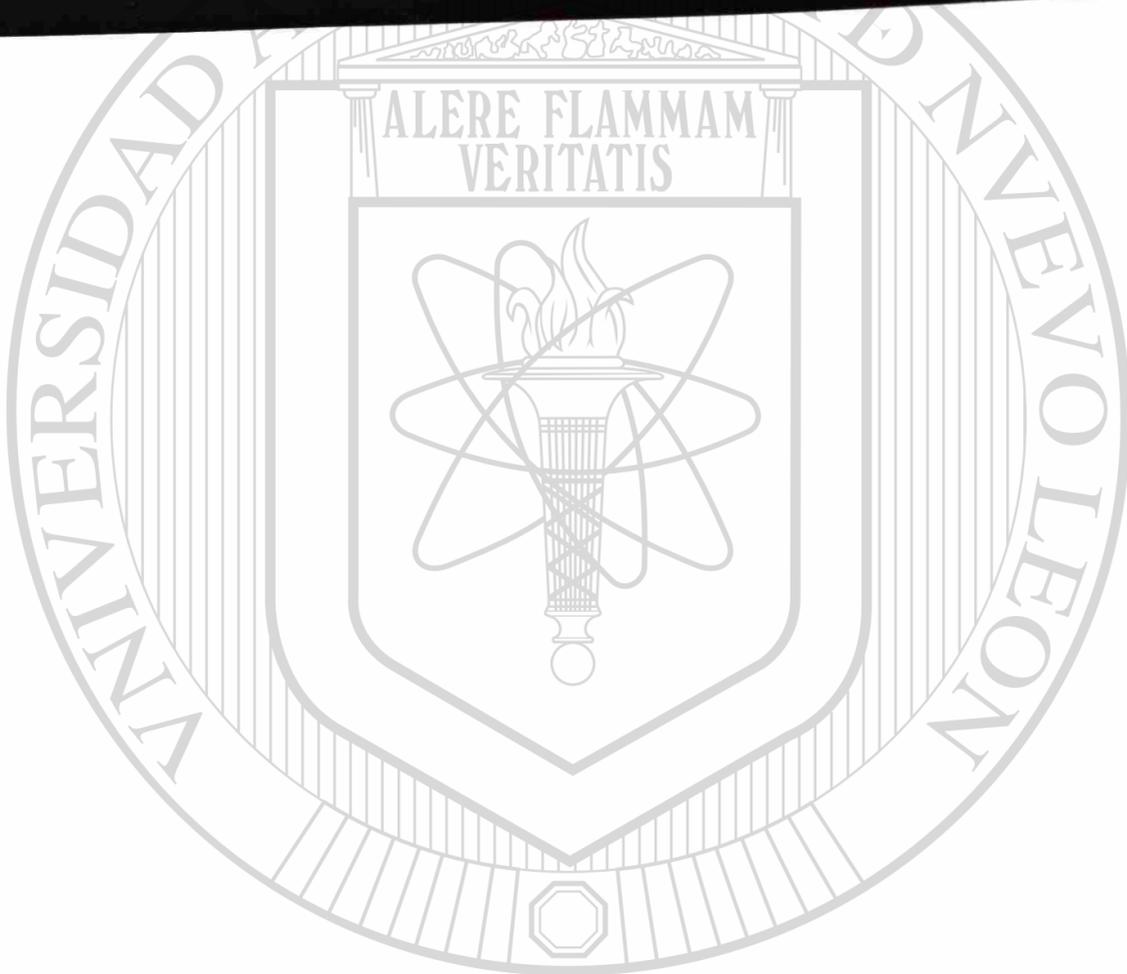
Técnica para el Rayado (Sombreado) de Secciones



Rayos en Sección



Características Giradas



### III. — S U J E T A D O R E S

#### TERMINOS RELACIONADOS CON LOS SUJETADORES ROSCADOS

La dimension del taladro para el macho de un agujero roscado (aterrajado) es igual al diametro menor de la rosca. La dimension del taladro de juego el cual permite el paso libre de un tornillo es un diametro ligeramente mayor que el mayor diametro del tornillo. Un agujero graneteado es aquel que tiene una cavidad de fondo plano que permite la cabeza del tornillo alojarse bajo la superficie de la pieza. UN agujero avellanado es aquel que tiene una cavidad con forma que permite acomodar la forma de un tornillo de maquinaria de cabeza plana u ovalada. Refrentado es la operacion de maquinado que proporciona una superficie plana y lisa para soportar la cabeza del tornillo o la tuerca.

#### SERIES DE ROSCAS Y SUS APLICACIONES

Con el progreso y desarrollo de la industria ha aumentado la necesidad de uniformar los sujetadores de rosca para hacerlos intercambiables. El desarrollo de la normalizacion de roscas comenzo en Inglaterra en 1841 y en los Estados Unidos en 1864. Los factores que influyen en las normas de las roscas, además de las formas ya mencionadas son el paso de la rosca y el diametro mayor. El paso determina el tamaño de la rosca y es igual a  $\frac{1}{\text{Numero de hilos por pulgada}}$

Asi cuando una rosca tiene 8 hilos por pulgada su paso es igual a 1/8 pul. Para completar la normalizacion y la intercambiabilidad el numero de hilos por pulgada se ha fijado para cada uno de los diferentes diametros estableciendo las llamadas series de roscas. En el sistema Unified National existe la serie de rosca gruesa y la serie de rosca fina. Por ejemplo para una rosca de 1 pul de diametro y 8 hilos por pulgada la serie de roscas Unified National Coarse la expresa como 1-8 UNC; del mismo modo una rosca de 1 pul de diametro y 12 hilos por pulgada es expresada por la serie de roscas Unified National Fine como 1-12 UNF.

El empleo que se va a dar a la pieza roscada generalmente determina el número aproximado de hilos por pulgada que debe tener una rosca en proporcion a su diametro. Por conveniencia se han normalizado varias series de combinaciones de diametro paso que tienen aproximadamente la misma relacion. Estas series son conocidas como gruesa fina extrafina y las series de paso uniforme es decir las roscas de 8 12 y 16 hilos por pulgada.

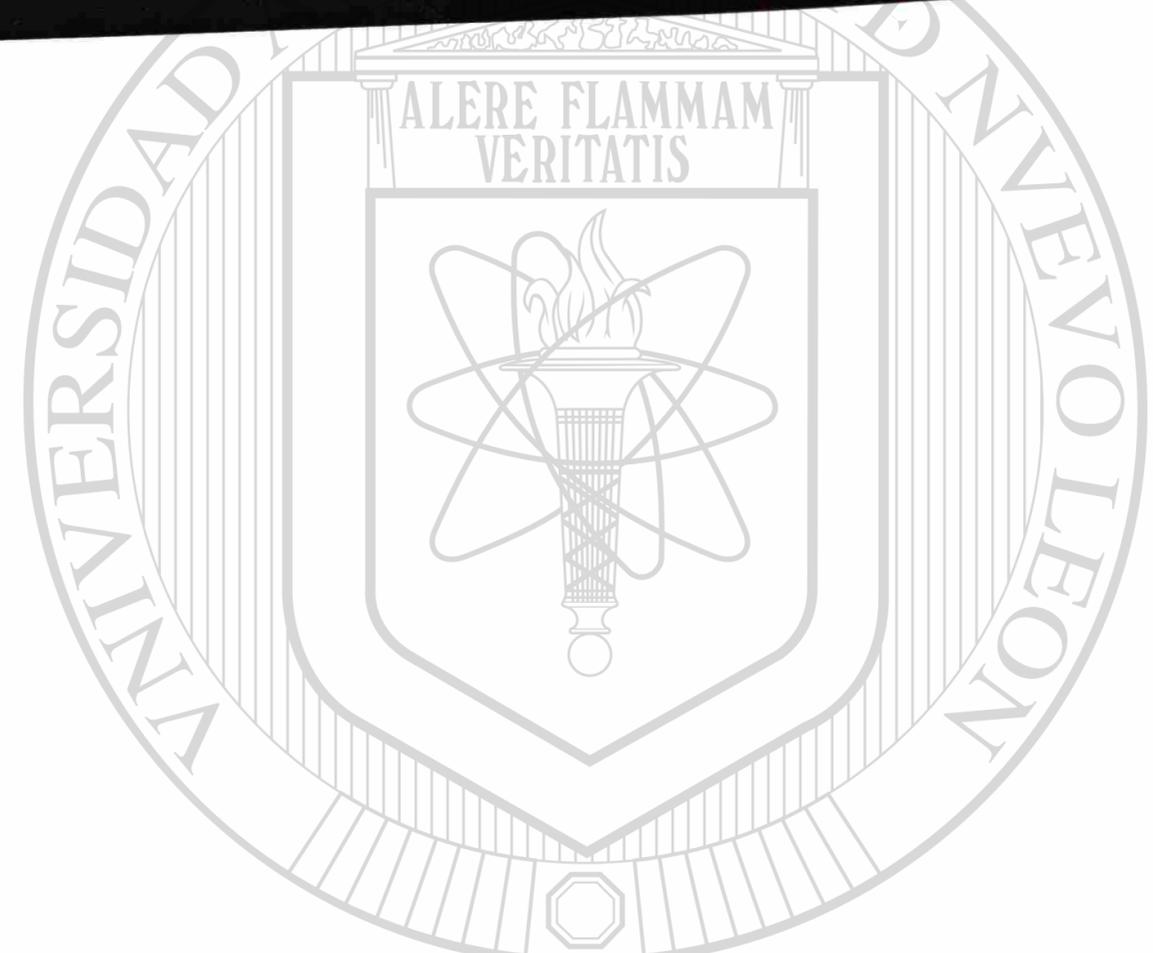
Hasta el momento unicamente se han incluido dentro de las roscas normalizadas Unified las series de roscas gruesas y finas de 1/4 pul o mas y se designan por las letras UNC y UNF respectivamente.

La siguiente es una descripcion mas detallada de las aplicaciones tipicas de cada serie normalizada de roscas

**SERIE DE ROSCAS GRUESAS** Utilizada en trabajos corrientes de ingenieria y en aplicaciones comerciales.

**SERIE DE ROSCAS FINAS** Para uso general cuando se desea una rosca mas fina que las de la serie de roscas gruesas. En comparacion con un tornillo de rosca gruesa el tornillo de rosca fina es mas resistente a los esfuerzos de traccion y de torsion y es menos probable que se afloje debido a la vibración.

**SERIE DE ROSCAS EXTRAFINA** Se utiliza ampliamente en equipos e instrumentos aeronauticos para el roscado de paredes delgadas, tuberias, casquillos, bridas de acoplamiento, boquillas etc., y siempre que se requiera un numero maximo de hilos en una longitud determinada.



2) CLASES DE ROSCAS Y SUS APLICACIONES.

El ajuste de la rosca de un tornillo es la cantidad de juego que queda entre el tornillo y la tuerca, cuando se ensamblan dichas piezas. Con el fin de disponer de varios grados de ajuste, las normas de roscas Unified han proporcionado tres clases de roscas externas (clases 1A, 2A y 3A) y tres clases de roscas internas (clases 1B, 2B y 3B). Estas clases difieren entre si en la cantidad de discrepancia y de tolerancia.

Debido a que es más difícil mantener las dimensiones precisas en las roscas internas que en las externas, las tolerancias para las roscas internas son ligeramente mayores que para las roscas externas de las clases correspondientes.

Generalmente se ensamblan elementos que tienen roscas internas y externas de clases correspondientes. No obstante, las piezas hechas con roscas de clases diferentes pueden intercambiarse para obtener grados intermedios de ajuste. Por ejemplo, una rosca externa de clase 2A puede utilizarse con una rosca interna de clase 1B, 2B ó 3B.

Los usos y características generales de las distintas clases son los siguientes;

CLASES 1A Y 1B

Estas clases producen el ajuste más flojo, es decir, la mayor cantidad de juego en el montaje.

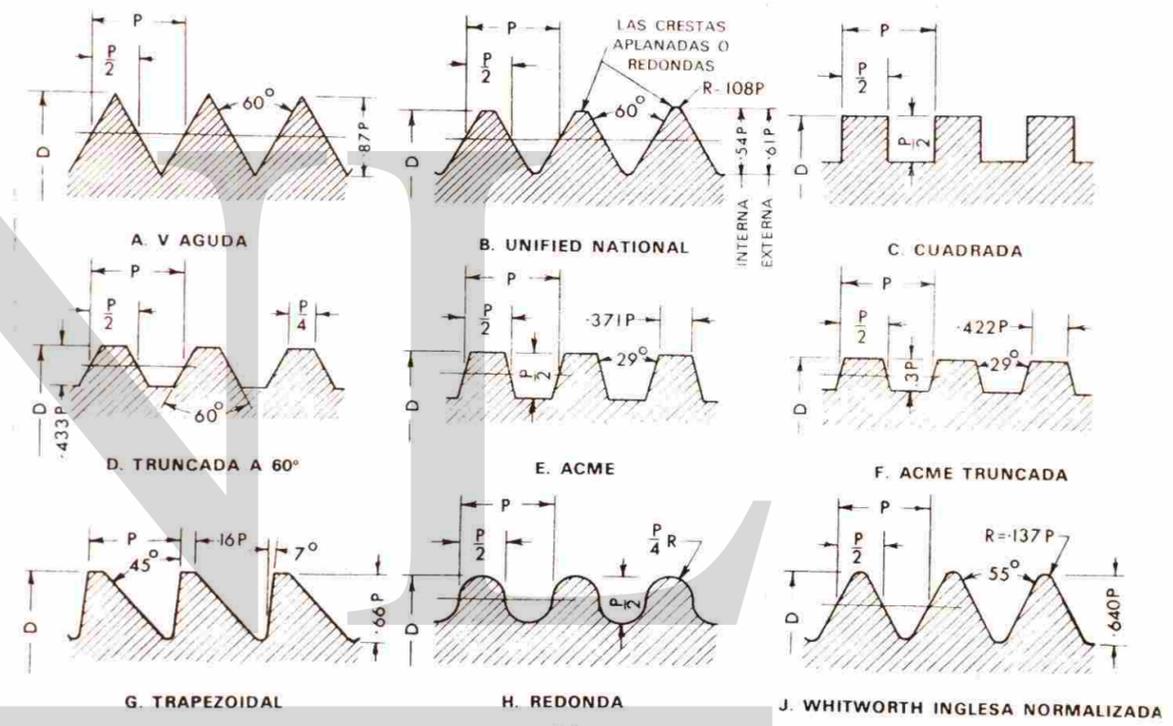
Son útiles para trabajos donde sea esencial la facilidad de montaje y desmontaje, como en algunos trabajos de artillería; para pernos de cabeza ranurada y para algunos otros pernos y tuercas bastos.

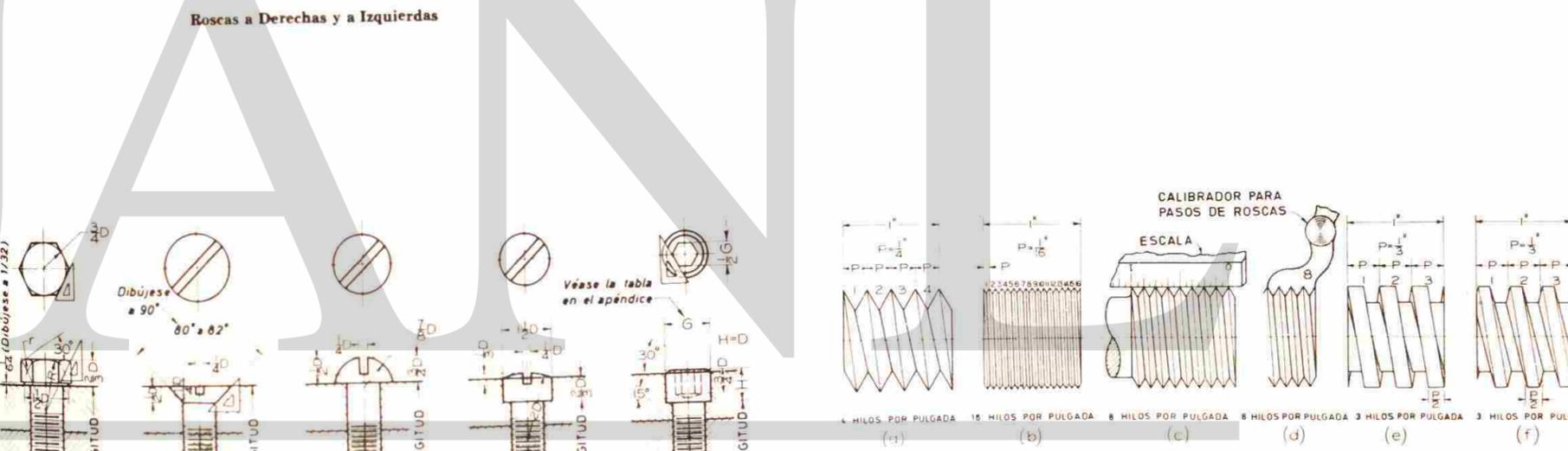
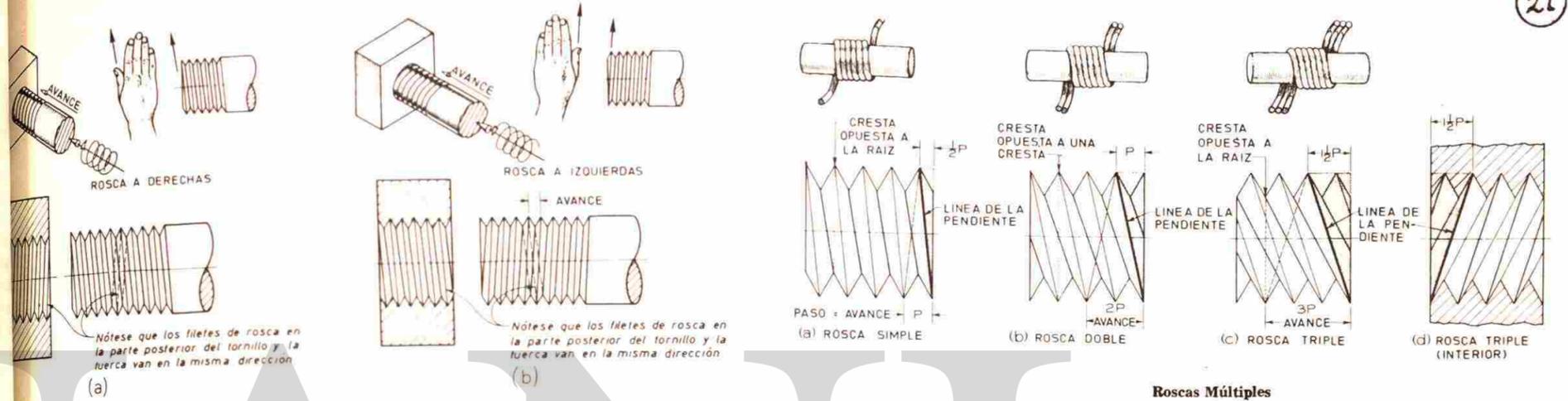
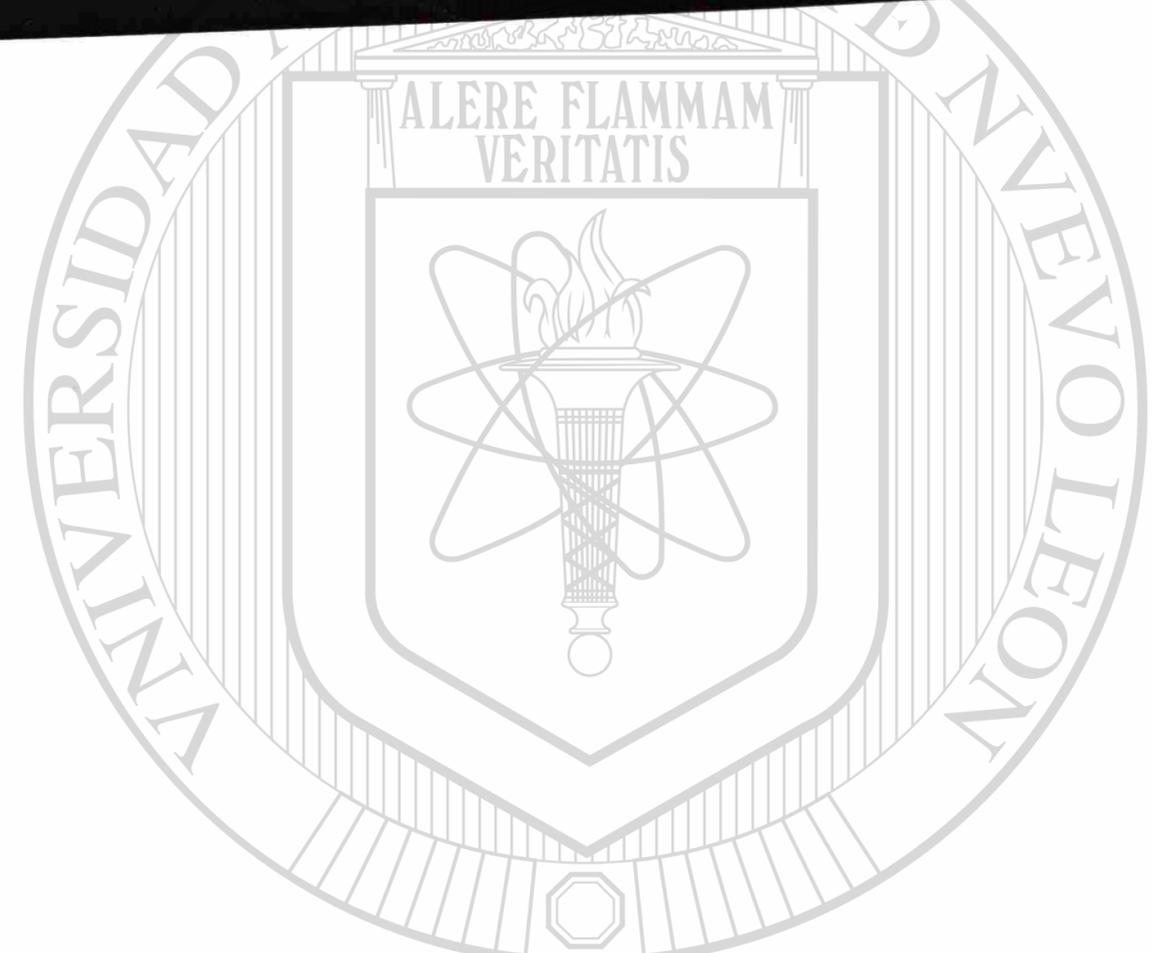
CLASES 2A Y 2B.

Estas clases se emplean para productos comerciales de buena calidad, tales como tornillos de maquinaria y sujetadores y para la mayor parte de piezas intercambiables.

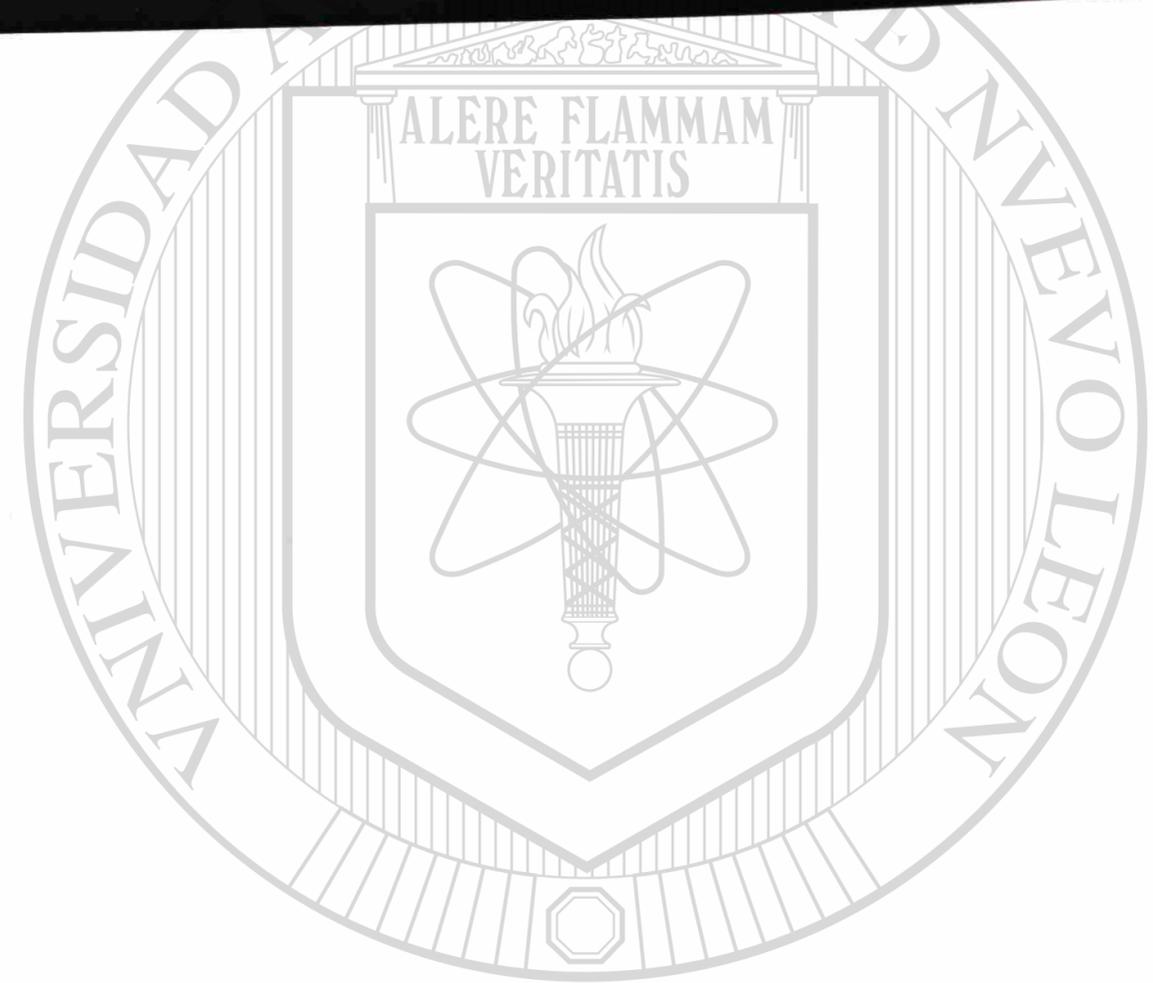
CLASES 3A Y 3B.

Estas clases se utilizan para productos comerciales de calidad excepcionalmente alta, donde es esencial un ajuste sin holgura o particularmente apretado y se justifica el alto costo de las máquinas y herramientas de precisión.





Tornillos de Cabeza Estándar Americano



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

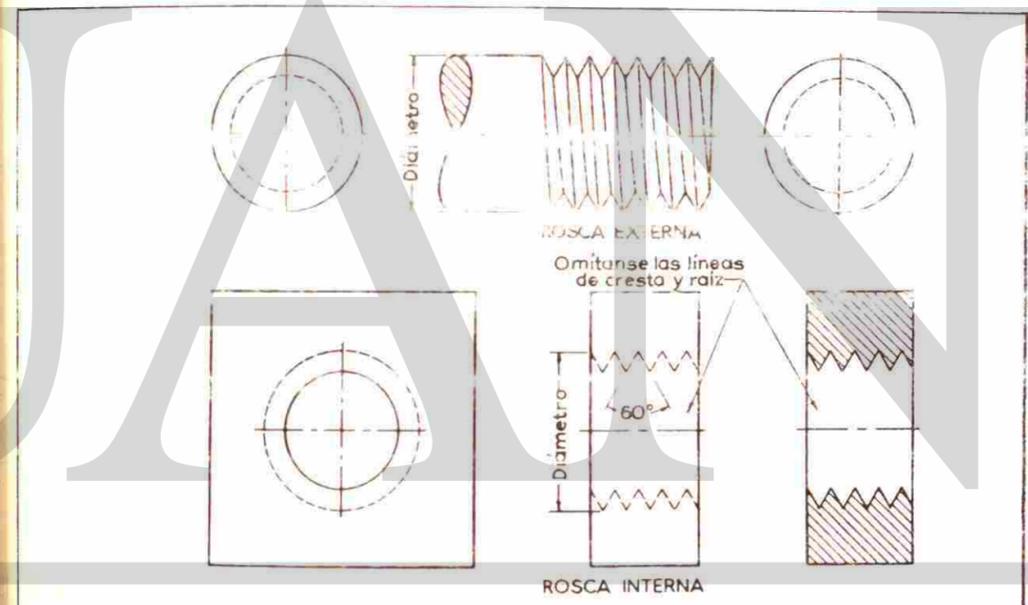
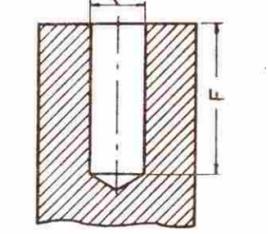


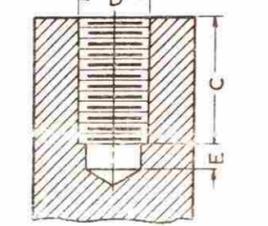
FIG. Representación semiconvencional de roscas. Este método se aplica para roscas dibujadas de 1 pulgada de diámetro o mayores, tanto en dibujos de montaje como de detalle.

Diámetro de la broca para macho (Véase el apéndice)

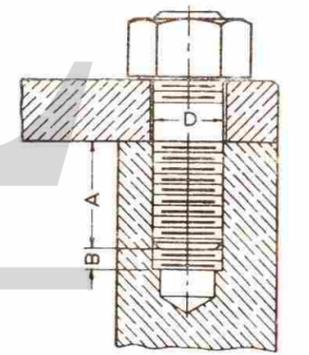


AGUJERO TALADRADO

Diámetro de la rosca

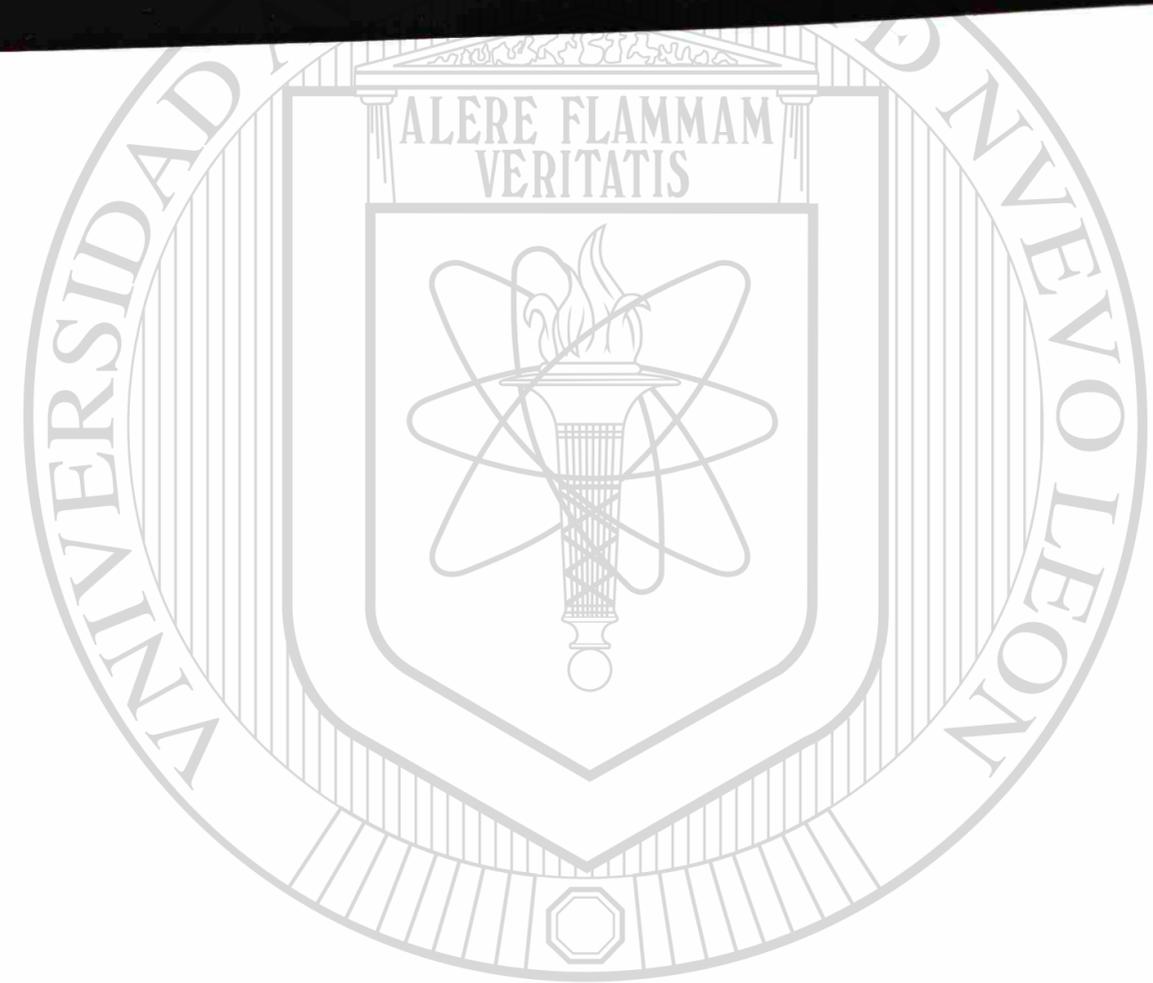


AGUJERO ROSCADO CON MACHO

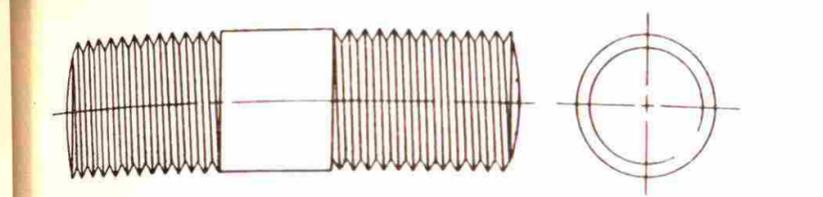


ESPARRAGO INTRODUCIDO EN EL AGUJERO ATERRAJADO

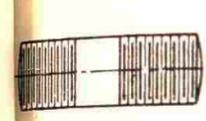
FIG. Proporciones para agujeros roscados con macho de terraja. Véase la Tabla 2 para los valores de A a F.



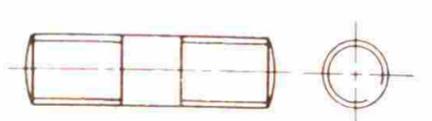
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN



PICTORICA

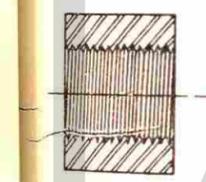


REGULAR

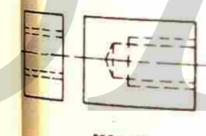


SIMPLIFICADA

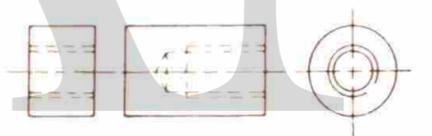
CONVENCIONES PARA ROSCAS EXTERIORES



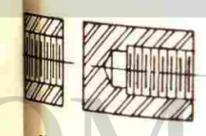
PICTORICA



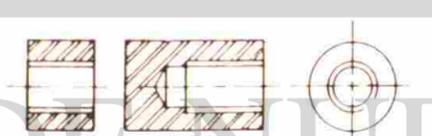
REGULAR



SIMPLIFICADA



REGULAR - VISTA EN SECCION



SIMPLIFICADA - VISTA EN SECCION

CONVENCIONES PARA ROSCAS INTERIORES

ROSCA EXTERNA		ROSCA INTERNA	
<p><b>A. REPRESENTACION PICTORICA</b> (LLAMADA ANTIGUAMENTE SEMICONVENCIONAL)</p> <p>UTILIZADA EN DETALLES AMPLIADOS Y OTRAS APLICACIONES ESPECIALES</p>			
<p>ROSCAS INCOMPLETAS</p> <p>CIRCUNFERENCIA DEL CHAFLAN</p> <p>1/32 A 3/32 SEGUN EL TAMAÑO DEL DIBUJO</p>			
<p><b>B. REPRESENTACION ESQUEMATICA</b> (LLAMADA ANTIGUAMENTE CONVENCIONAL REGULAR)</p> <p>UTILIZADA PARA DESTACAR LOS DETALLES ROSCADOS O CUANDO LA REPRESENTACION SIMPLIFICADA PUEDE PRODUCIR CONFUSIONES CON OTRAS LINEAS PARALELAS</p>			
<p>CIRCUNFERENCIA DEL CHAFLAN</p>		<p>LA LINEA DE ROSCA INCOMPLETA PUEDE OMITIRSE SI ESTA NO ES IMPORTANTE</p>	
		<p>EXTREMO DE LA ROSCA COMPLETA</p>	
<p><b>C. REPRESENTACION SIMPLIFICADA</b></p> <p>UTILIZADA SIEMPRE QUE PROPORCIONE LA INFORMACION DESEADA SIN PERDIDA DE CLARIDAD</p>			
<p>(B) CONVENCIONES NORMALIZADAS AMERICANAS PARA LAS ROSCAS</p>			

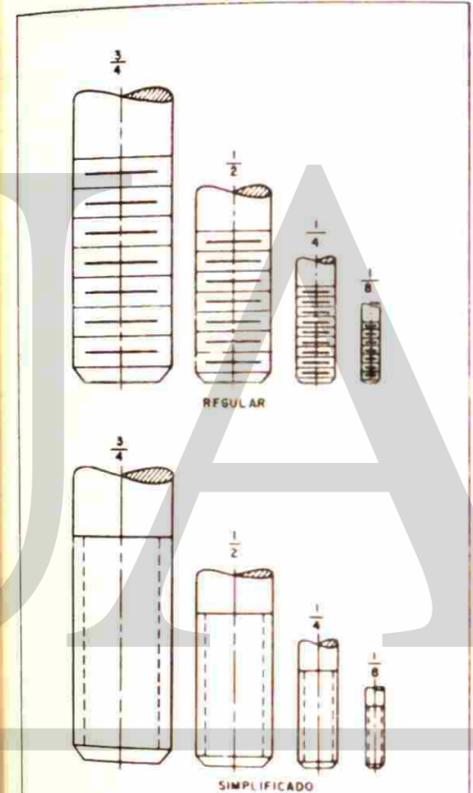
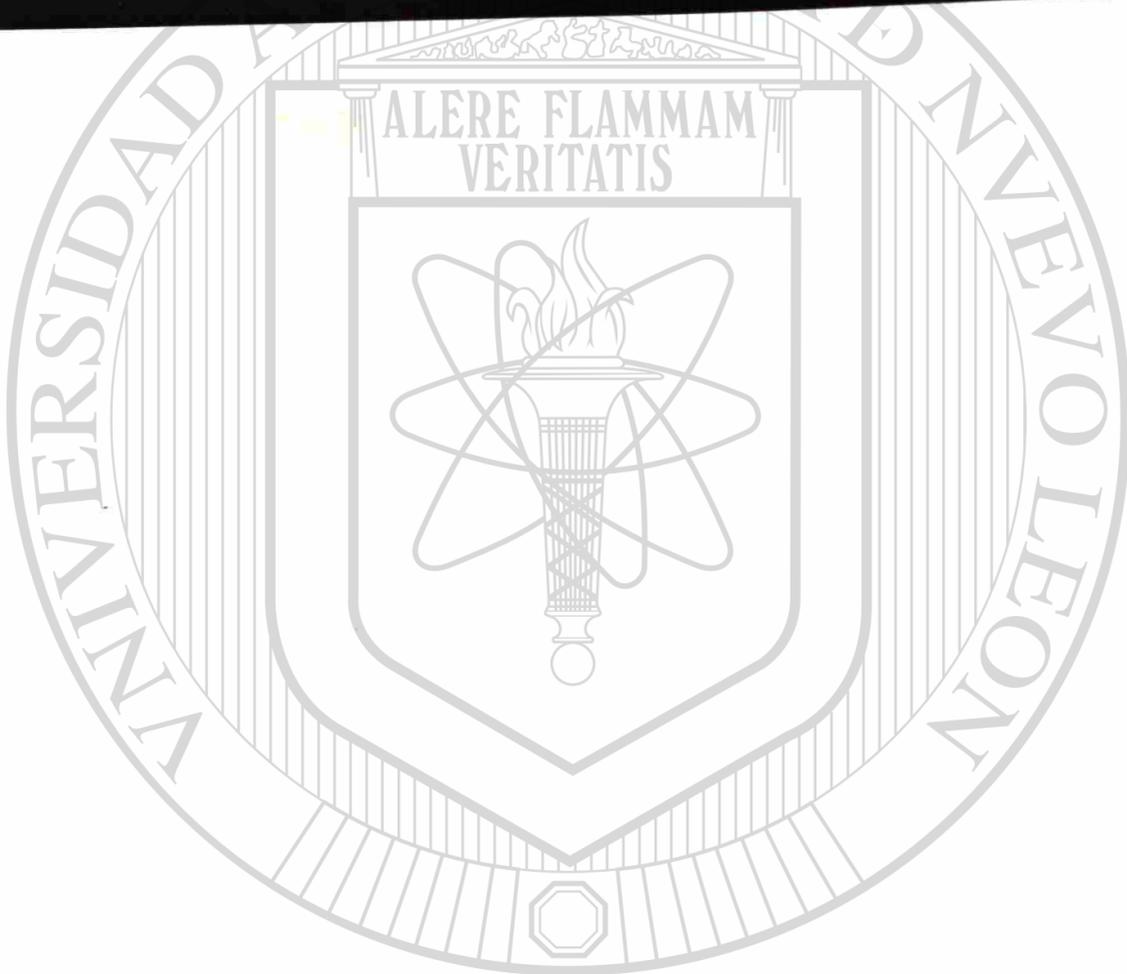


FIG. natural  
Símbolos de rosca, dibujados al tamaño natural

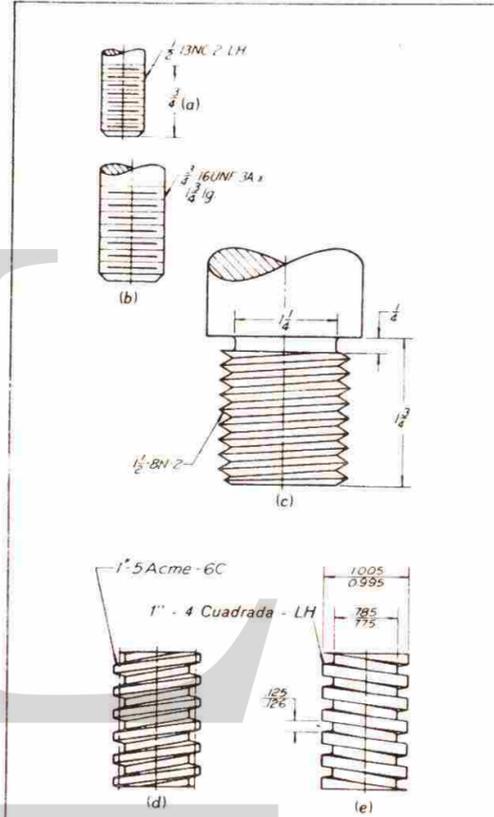
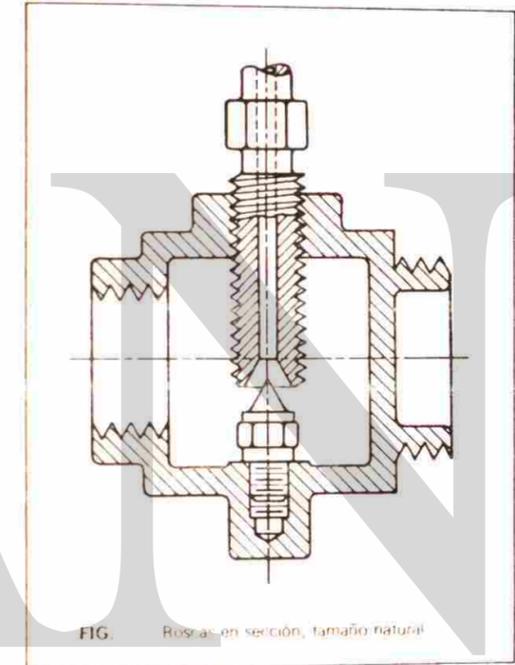
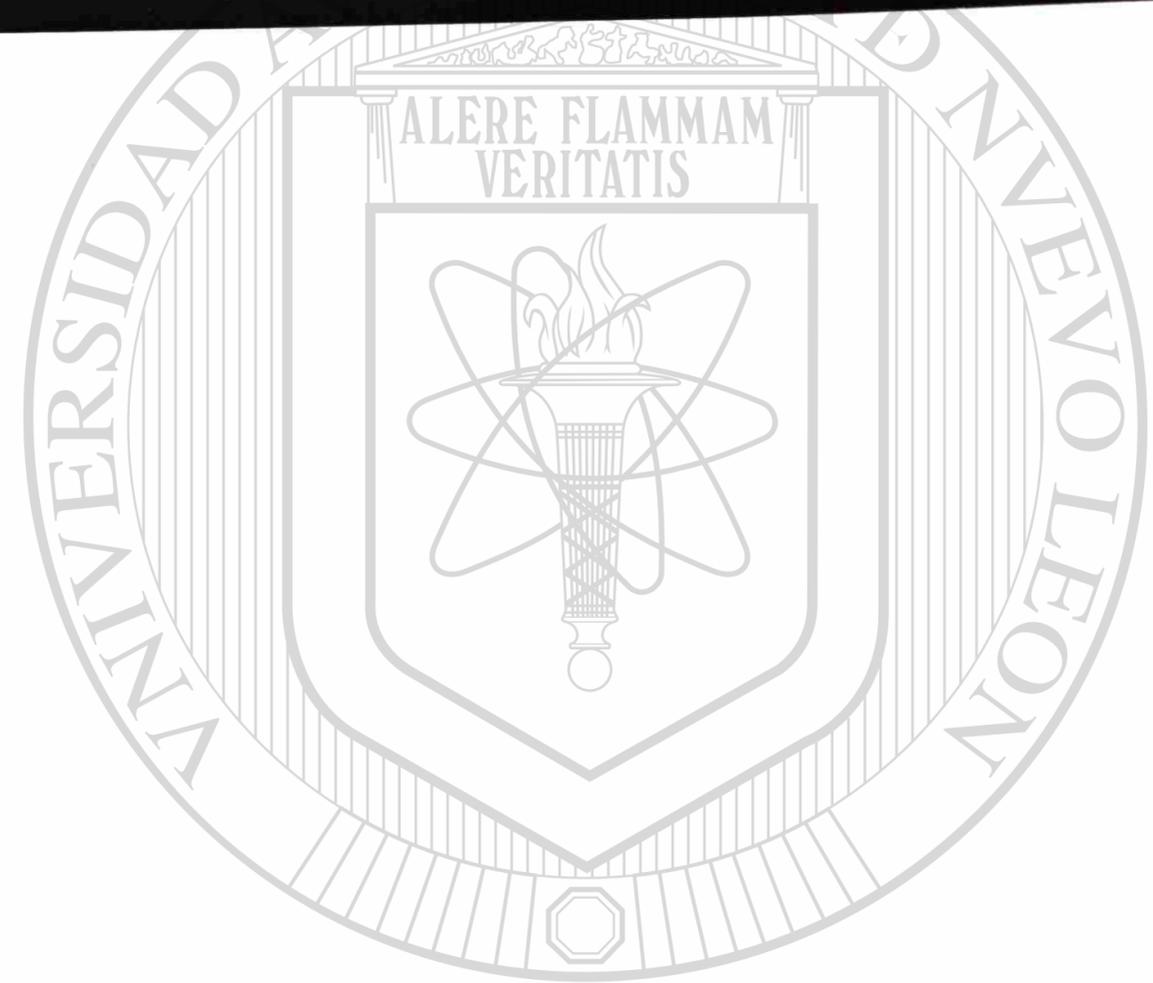


FIG. Especificaciones de rosca externa: (a) Nacional Americana, (b) Unificada, (c) Nacional Americana, (d) Acme, (e) cuadrada



**Vistas laterales de la cabeza cuadrada de un tornillo**

Trácese un circunferencia de diámetro  $W$  y luego el cuadrado circunscrito con la regla  $T$  y el cartabón ( $45^\circ$ )

**Alzados frontales de la cabeza cuadrada del tornillo pasante**

1 Establézcanse el diámetro y la altura de la cabeza

2 Trácese, ligeramente, las aristas verticales de las caras, que sobresalen en la vista lateral

3 Abrase el compás al radio  $C/2$  y trácese los arcos de circunferencia que determinan los centros  $P_1$  y  $P_2$

4 Trácese los arcos de chaflán, utilizando los radios y los centros que se indican

5 Complétense las vistas. Ilústrase el chaflán de  $30^\circ$  en la vista trazada enrasando las aristas

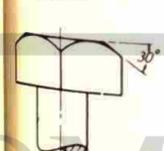
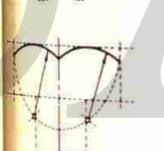
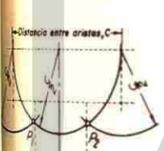
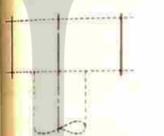
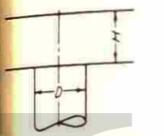
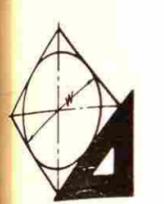


FIG. 1. Pasos para el dibujo de una cabeza cuadrada

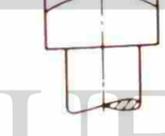
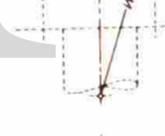
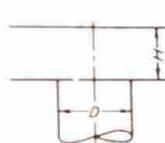
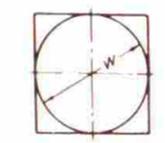


FIG. 2. Pasos para el dibujo de una cabeza cuadrada

**Vistas laterales de la cabeza hexagonal de un tornillo pasante**

Trácese una circunferencia de diámetro  $W$  y luego dibújese el hexágono con la regla  $T$  y la escuadra de  $30^\circ-60^\circ$ .

**Alzados frontales de la cabeza hexagonal de un tornillo**

1 Establézcanse el diámetro, la altura de la cabeza y el espesor de su forma de arandela. El espesor real de la forma de arandela para todos los tornillos de unión es de  $1/64''$ , pero se puede aumentar hasta  $1/32''$  para su dibujo.

2 Trácese, ligeramente, las aristas verticales de las caras, que sobresalen en la vista lateral.

3 Con radio de  $W/2$ , trácese los arcos de circunferencia que determinan los centros  $P_1$  y  $P_2$ .

4 Trácese los arcos de chaflán, utilizando los radios y los centros indicados.

5 Complétense las vistas. El diámetro de la forma de arandela es igual a  $W$ . En la vista trazada enrasando las aristas, ilústrase el chaflán igual a  $30^\circ$ .

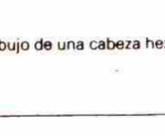
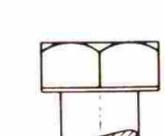
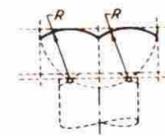
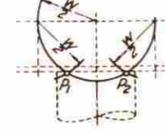
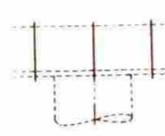
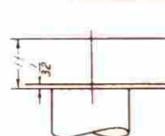
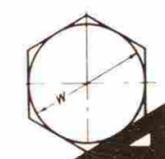
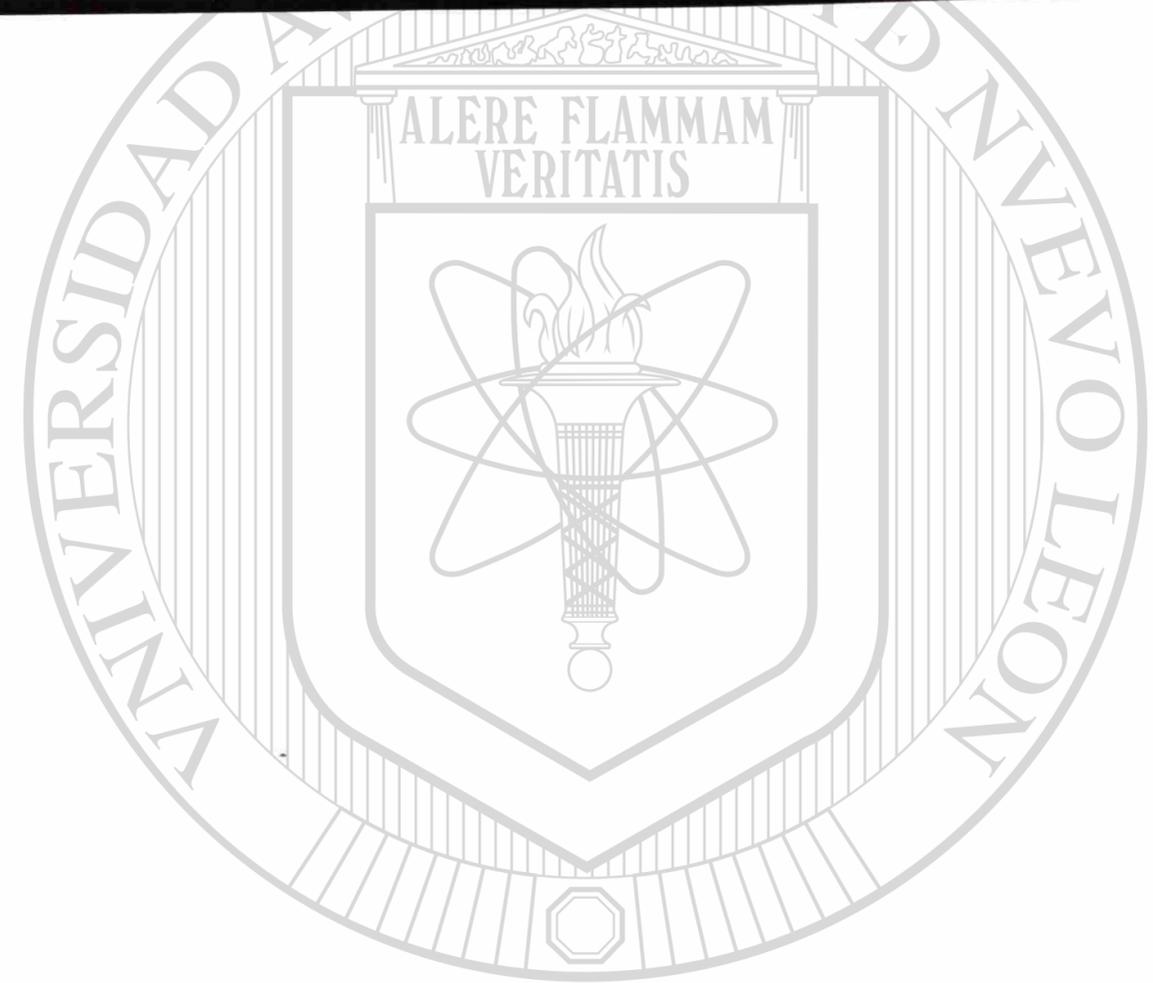


FIG. 3. Pasos para el dibujo de una cabeza hexagonal



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

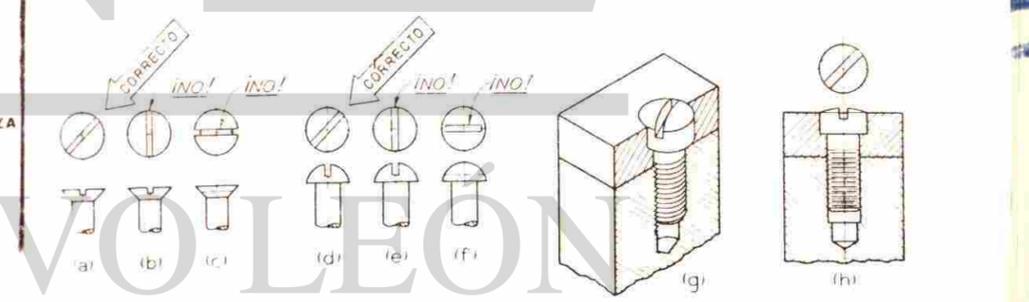
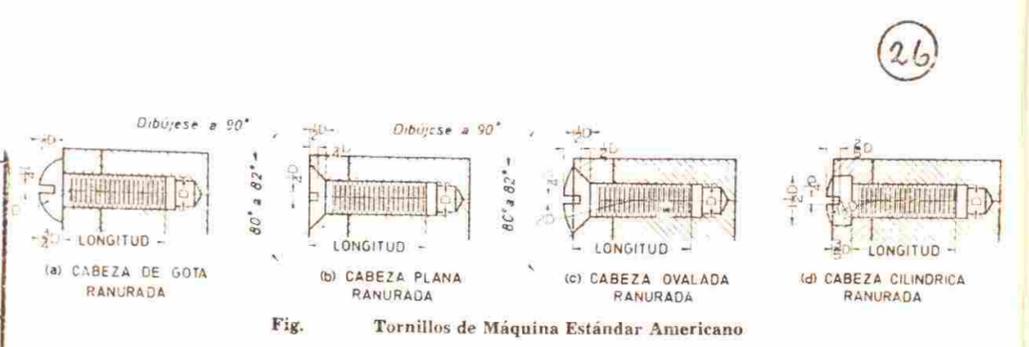
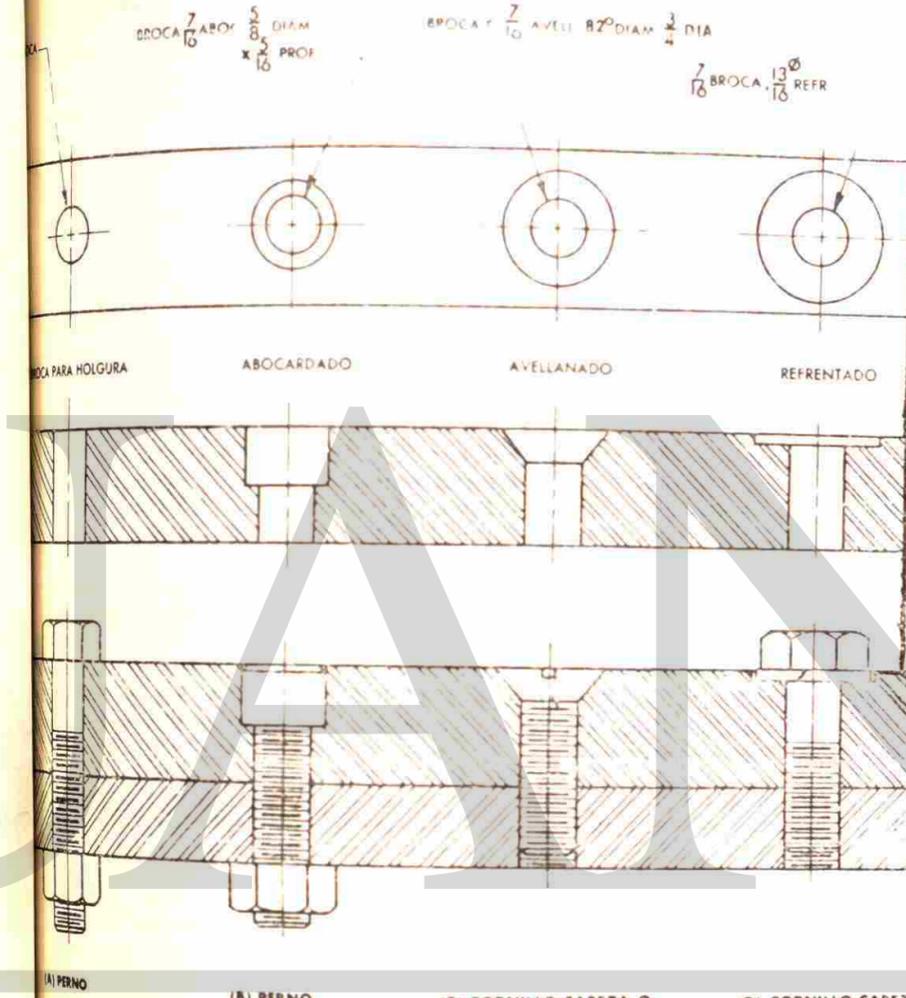
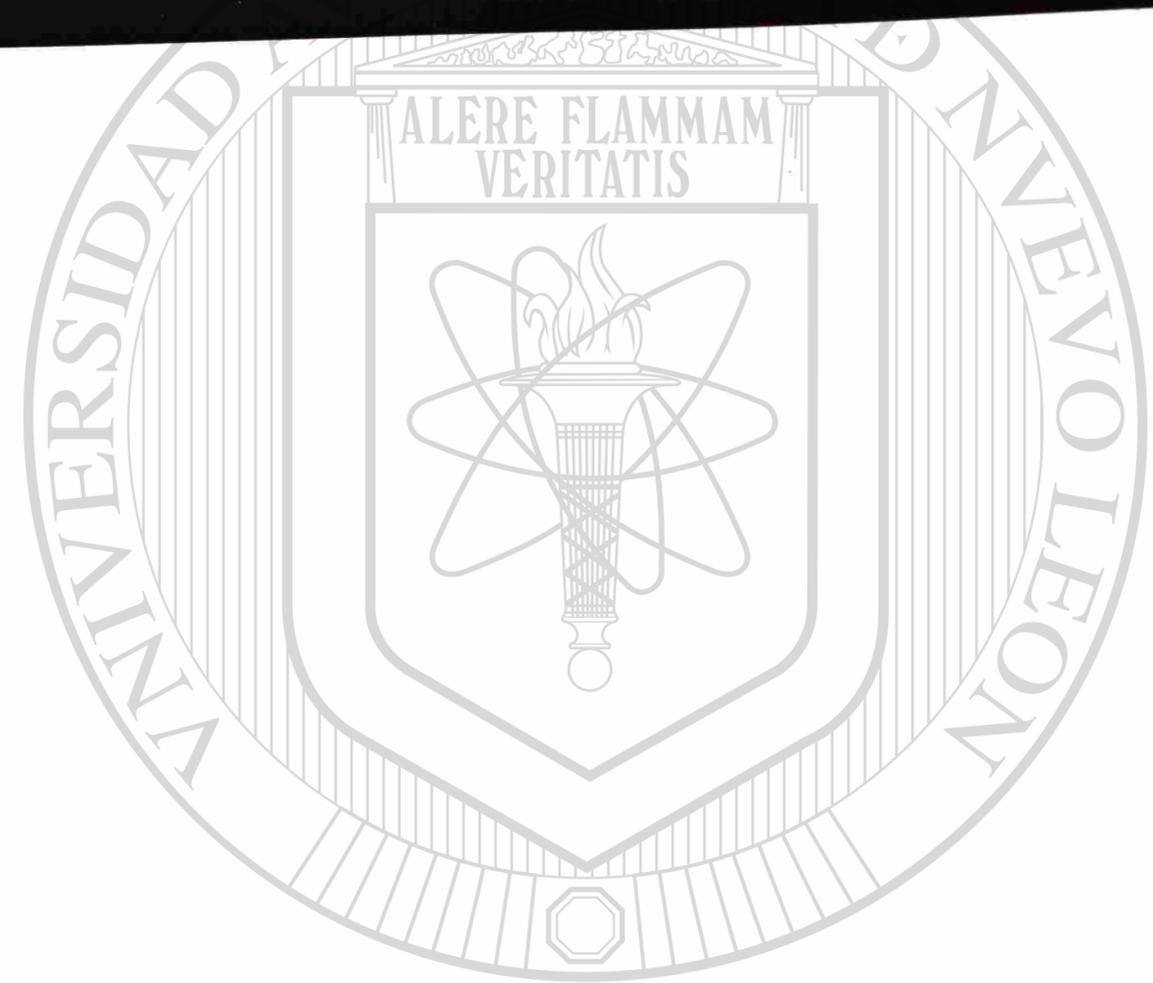


Fig. Dibujo de Tornillos con Cabeza



d) CHAVETAS Y CUÑAS

Las cuñas o chavetas son piezas de acero que reposan parcialmente sobre una acanaladura del eje llamada caja de cuña, y penetran en el resto de su longitud dentro de un alojamiento del cubo llamado cuñero. Se emplean para fijar al eje partes de maquinaria tales como engranajes, poleas, manubrios o brazos de cigüeñal, agarraderas, etc. de tal forma que el movimiento de la pieza se transmita al eje o viceversa, sin que ocurran desplazamientos de la pieza con relación al eje. Las cuñas se emplean además, como elementos de seguridad; su tamaño se calcula, generalmente, de tal forma que al presentarse una sobrecarga, la cuña habrá de deformarse o romperse antes de que tal cosa suceda al eje.

Las cuñas cuadradas y planas se usan especialmente en la industria. La anchura de las cuñas cuadradas y planas deberá ser aproximadamente 1/4 del diámetro del eje; sin embargo, para una selección adecuada del tamaño debe consultarse el apéndice. Estas cuñas se consiguen también con una conicidad de 1/8 pul por pie sobre sus superficies superiores, y se conocen como cuñas planas achaflanadas. El cuñero, no la caja de cuñas, tiene una conicidad que se acomoda a la de la cuña.

La cuña de cabeza es la misma cuña cuadrada o plana achaflanada pero está provista además de una cabeza para su fácil remoción.

La cuña Pratt and Whitney es de forma rectangular con extremos redondeados. Dos tercios de esta cuña descansan en el eje y un tercio descansa en el cubo.

La cuña Woodruff tiene una forma semicircular y encaja en la guía de igual sección en el eje, y en un cuñero rectangular en el cubo; la anchura de la cuña deberá ser aproximadamente 1/4 del diámetro del eje y su diámetro deberá ser aproximadamente igual a éste. La mitad de la anchura de la cuña se extiende por encima del eje y dentro de cubo. Para tamaños exactos debe consultarse el apéndice.

Las cuñas Woodruff se identifican por su número. El número de la cuña indica sus dimensiones nominales. Los dos últimos dígitos que los preceden dan la anchura nominal en trintaavos de pulgada. Ejemplo: Una cuña Woodruff No. 1210 indica o describe una cuña que tiene 12/32 pul por 10/8 pul. o, una cuña de 3/9 pul por 1 1/4 pul. En la sección correspondiente a cuñas, de una lista de materiales, se dará únicamente la información mostrada en la columna "especificaciones"

DIMENSIONAMIENTO DE CUÑERO Y CAJAS DE CUÑAS

Todas las dimensiones de los cuñeros y de las cajas de cuñas para las cuñas cuadradas y planas, a excepción de la longitud de la parte plana de la caja de cuñas que es dada mediante una dimensión directa en el dibujo, se muestra en éste con una nota que especifica primero la anchura y luego la profundidad. Este tipo de dimensionamiento es el método corriente utilizado para producción unitaria cuando el operador de la máquina deba ser quien fija la cuña en el cuñero o en la caja de cuña. La anchura de todos los cuñeros y cajas de cuñas es nominal. La profundidad, según se da en el dibujo, puede variar con el tipo de cuñas pero está basada en la altura nominal de ésta. La profundidad de todas las cajas de cuñas que se muestran en los dibujos, es la profundidad nominal H/2. La profundidad de los cuñeros, sencillos paralelos en el cubo, que deberá mostrarse en el dibujo, es la profundidad nominal H/2 más una tolerancia.

Para efectos del ensamble intercambiable y la producción en masa, las dimensiones de cuñeros y cajas de cuñas son límites, esto para asegurar ajustes apropiados. Estas dimensiones se localizan a partir del lado opuesto del hueso o eje.

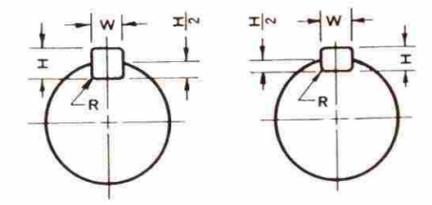


Fig. Método para establecer la profundidad nominal de cuñeros y cajas de cuñas.

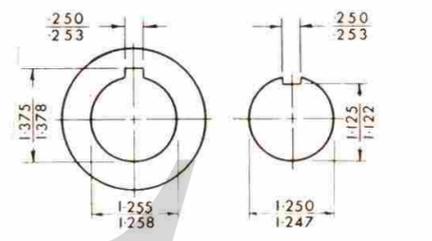
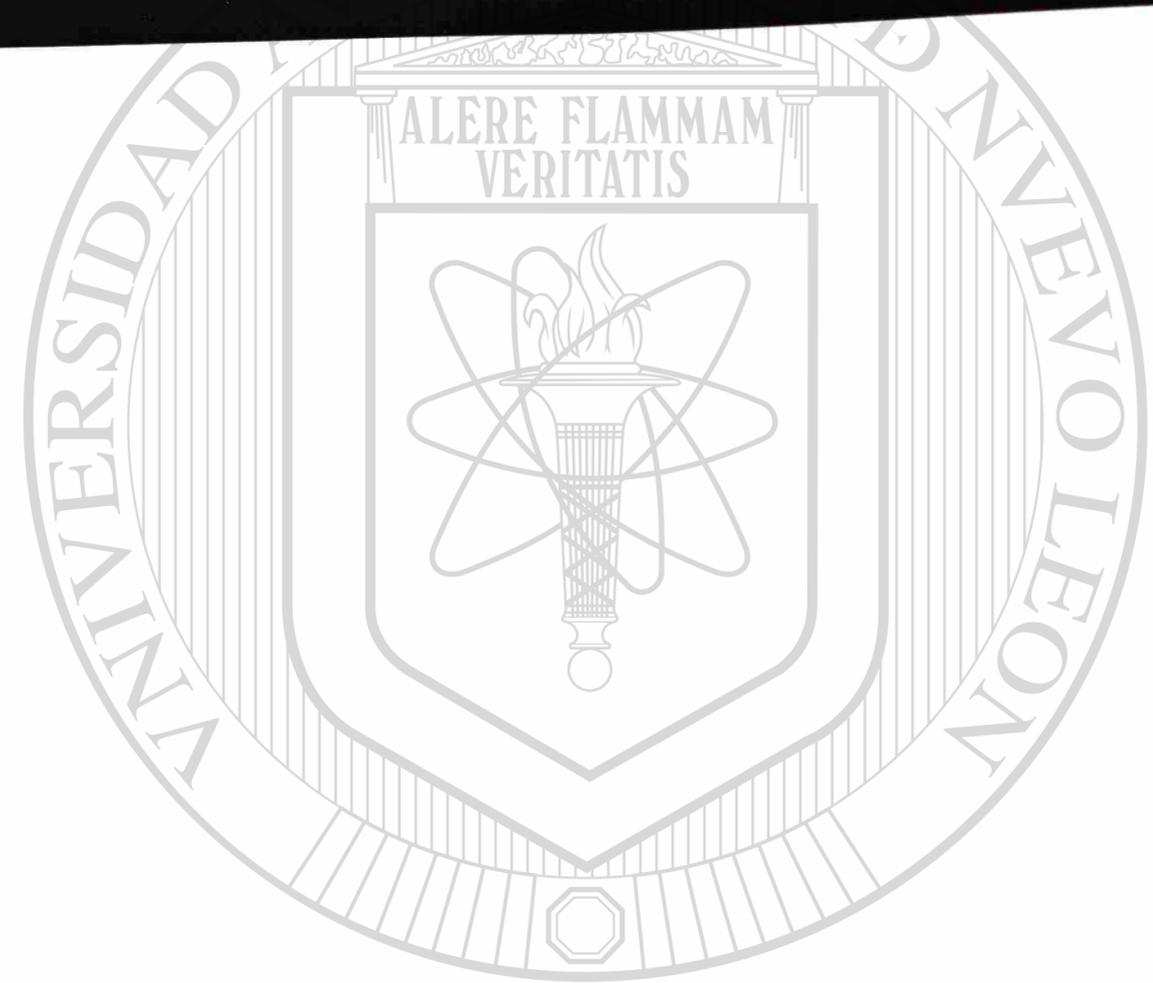
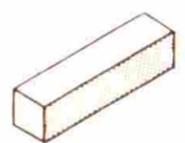
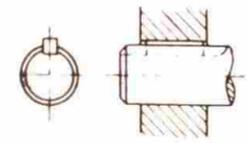
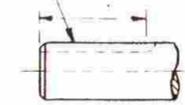
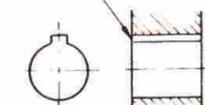
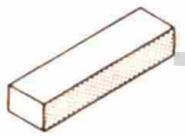
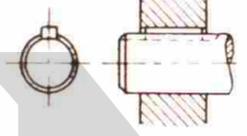
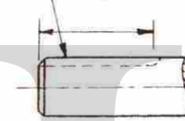
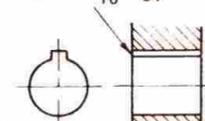
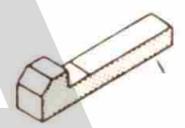
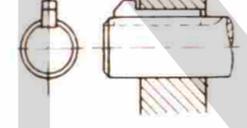
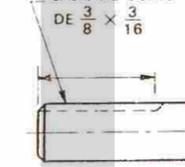
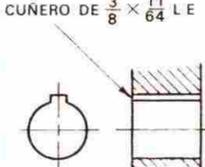
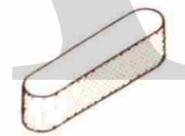
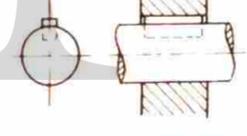
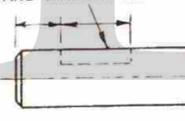
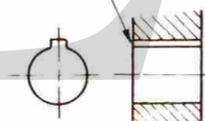
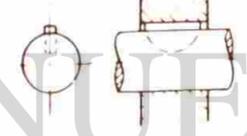


Fig. Dimensionamiento de cuñeros y cajas de cuña para conjuntos intercambiables

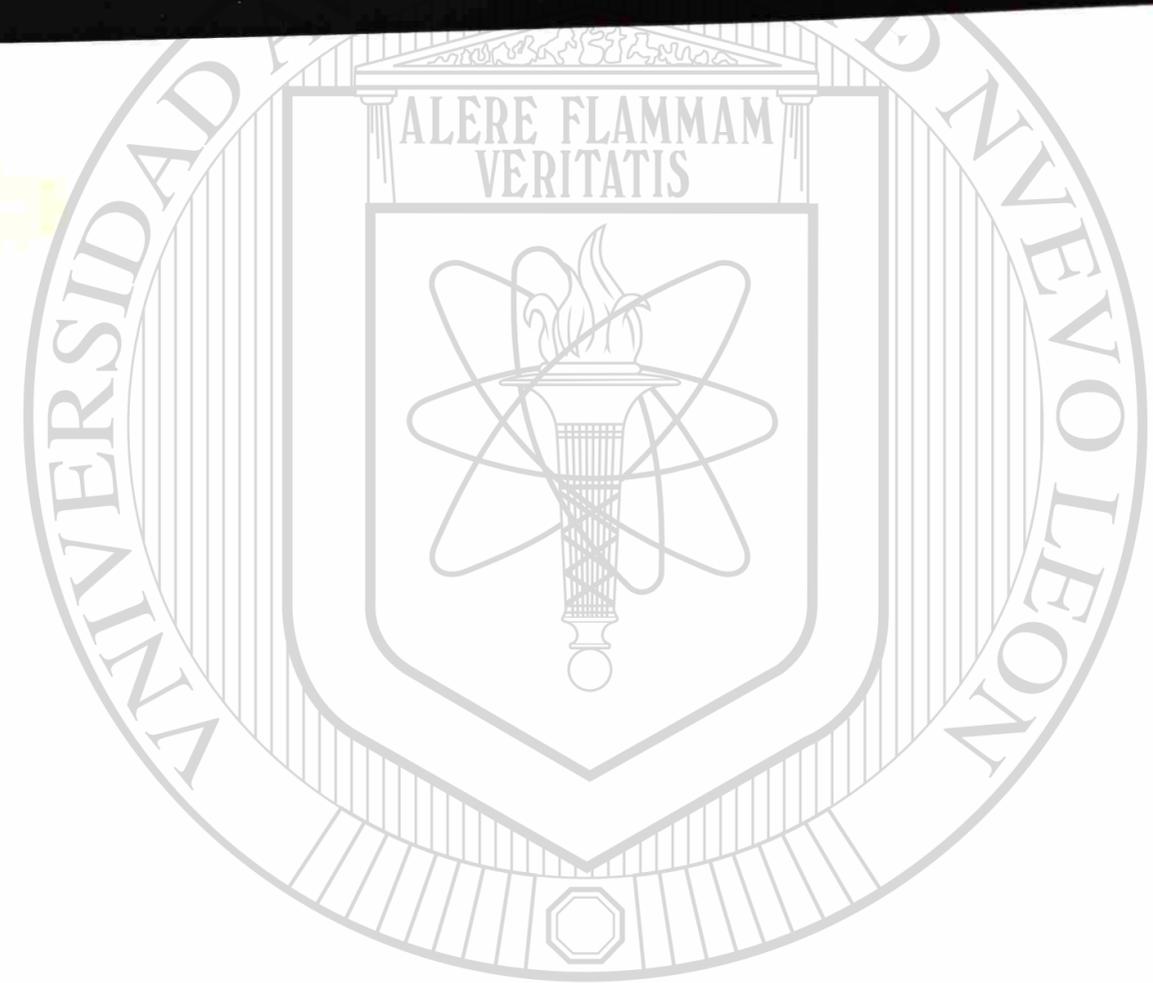


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TIPO DE CUÑA	CONJUNTO DE CUÑA, EJE Y CUBO	ESPECIFICACION	DIMENSIONAMIENTO DE	
			CAJA DE CUÑA	CUÑERO *
CUADRADA 		CUÑA CUADRADA DE $\frac{1}{4}$ (L = $1 \frac{1}{4}$ ) O CUÑA CUADRADA ACHAFLANADA DE $\frac{1}{4}$ (L = $1 \frac{1}{4}$ )	CAJA DE CUÑA DE $\frac{1}{4} \times \frac{1}{8}$ 	CUÑERO DE $\frac{1}{4} \times \frac{1}{8}$ O CUÑERO DE $\frac{1}{4} \times \frac{7}{64}$ L E 
PLANA 		CUÑA PLANA DE $\frac{3}{16} \times \frac{1}{8}$ (L = 1) O CUÑA PLANA ACHAFLANADA DE $\frac{3}{16} \times \frac{1}{8}$ (L = 1)	CAJA DE CUÑA DE $\frac{3}{16} \times \frac{1}{8}$ 	CUÑERO DE $\frac{3}{16} \times \frac{1}{16}$ O CUÑERO DE $\frac{3}{16} \times \frac{3}{64}$ L E 
DE CABEZA 		CUÑA CUADRADA DE CABEZA DE $\frac{3}{8}$ (L = 2)	CAJA DE CUÑA DE $\frac{3}{8} \times \frac{3}{16}$ 	CUÑERO DE $\frac{3}{8} \times \frac{11}{64}$ L E 
PRATT AND WHITNEY 		CUÑA PRATT AND WHITNEY No. 15	CAJA DE CUÑA DE $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ PARA CUÑA PRATT AND WHITNEY No. 15 	CUÑERO DE $\frac{1}{4} \times \frac{1}{8}$ 
WOODRUFF 		CUÑA WOODRUFF No. 1210	CAJA DE CUÑA WOODRUFF # 1210 	CUÑERO WOODRUFF # 1210 

\*NOTA: L E INDICA EL EXTREMO MAYOR PARA CUÑAS ACHAFLANADAS

Fig. Cunas corrientes



IV.- ENGRANES Y LEVAS

ENGRANES RECTOS:

Las proporciones de los engranes rectos y la forma de sus dientes están normalizadas. Las fórmulas, definiciones y símbolos aparecen en las figuras. El fin de los engranajes es transmitir potencia a velocidad angular constante. La forma del engranaje que mejor produce la velocidad angular constante es la involuta. La acción entre los dientes de un par de engranajes se denomina acoplamiento o acción conjugada. La involuta se describe como la curva trazada por un punto sobre un hilo tenso que se desenvuelve de una circunferencia. Esta circunferencia se denomina la circunferencia de base. El diseño de engranajes es complicado y envuelve problemas de resistencia, desgaste y selección de materiales. Generalmente un dibujante selecciona un engranaje a partir de catálogos comerciales. La mayoría de los engranajes se fabrican de hierro fundido o acero, pero también se fabrican de latón, bronce o fibras, cuando se tienen en cuenta factores como desgaste y ruido.

PASO	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20			
4			10		
5			12		
6			16		
8			20		
			24		
			32		

Fig. Tamaños a escala natural de dientes de engranajes rectos de 14 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> y 20 para varios pasos diametrales

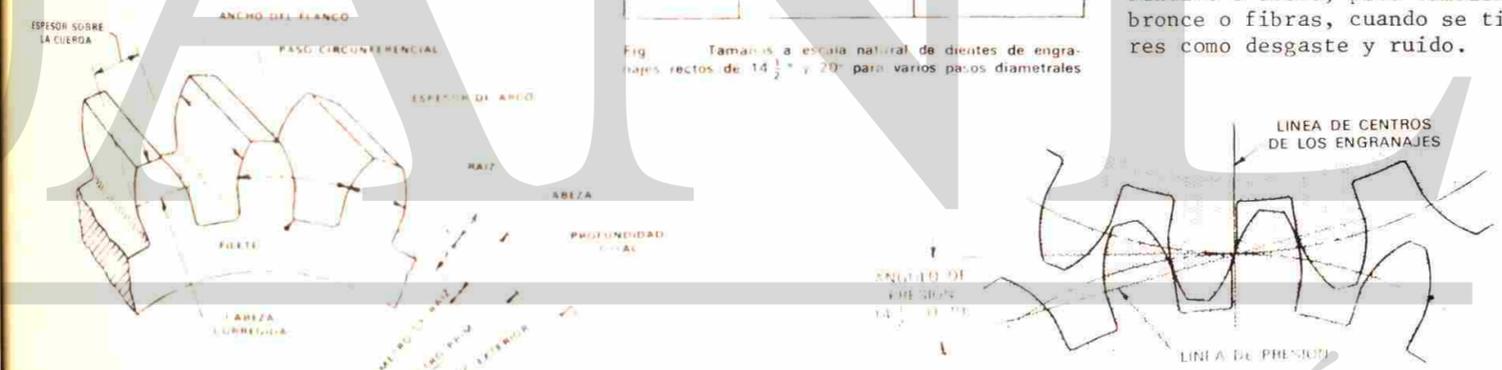


Fig. Terminología usada en engranajes

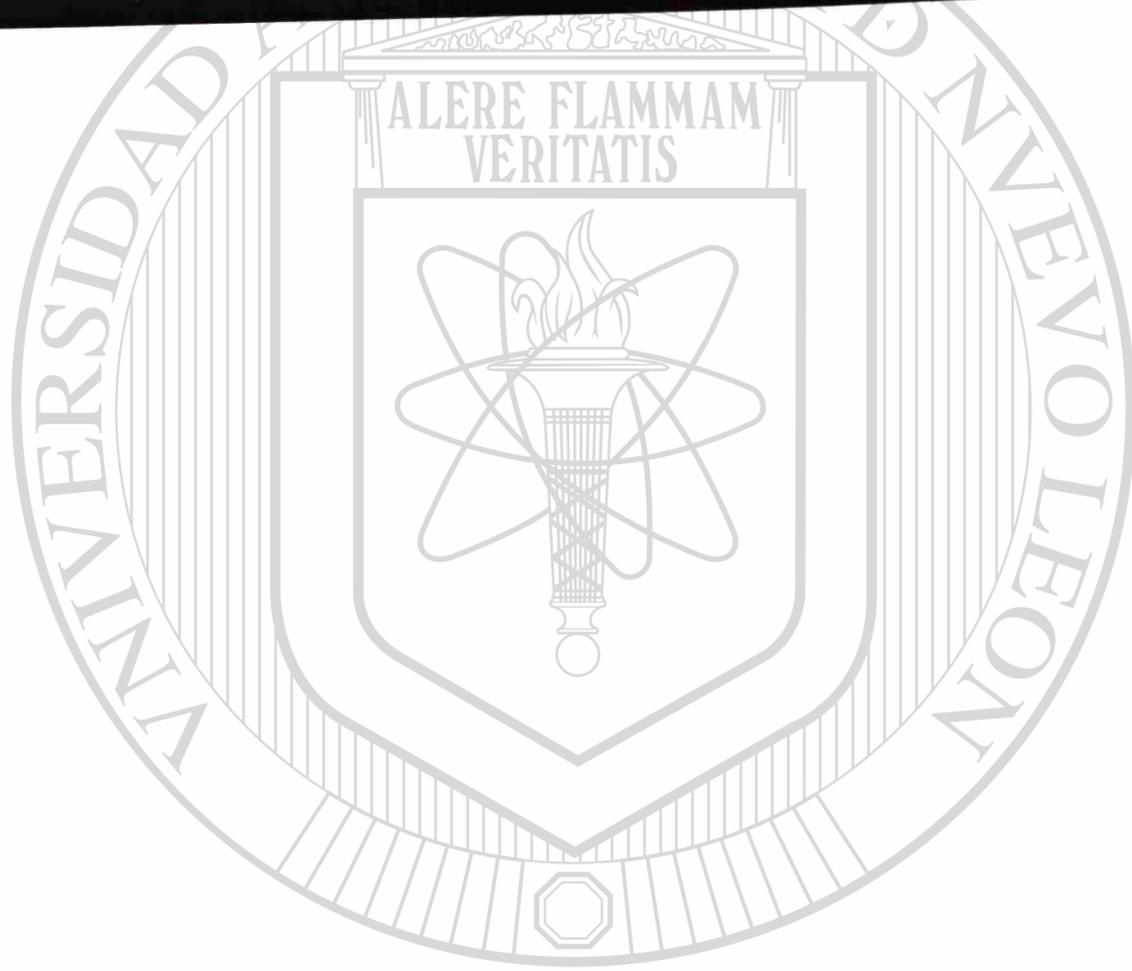
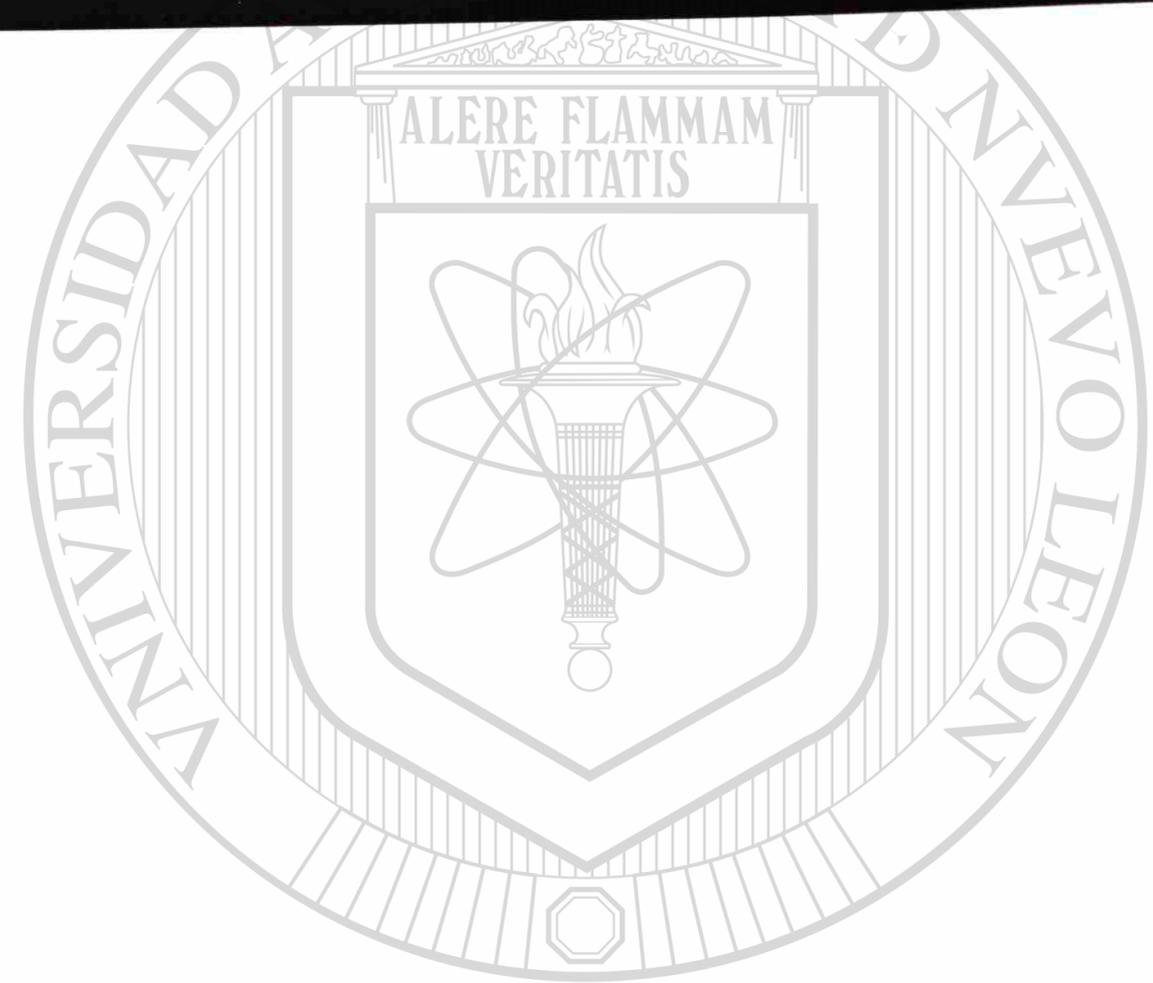
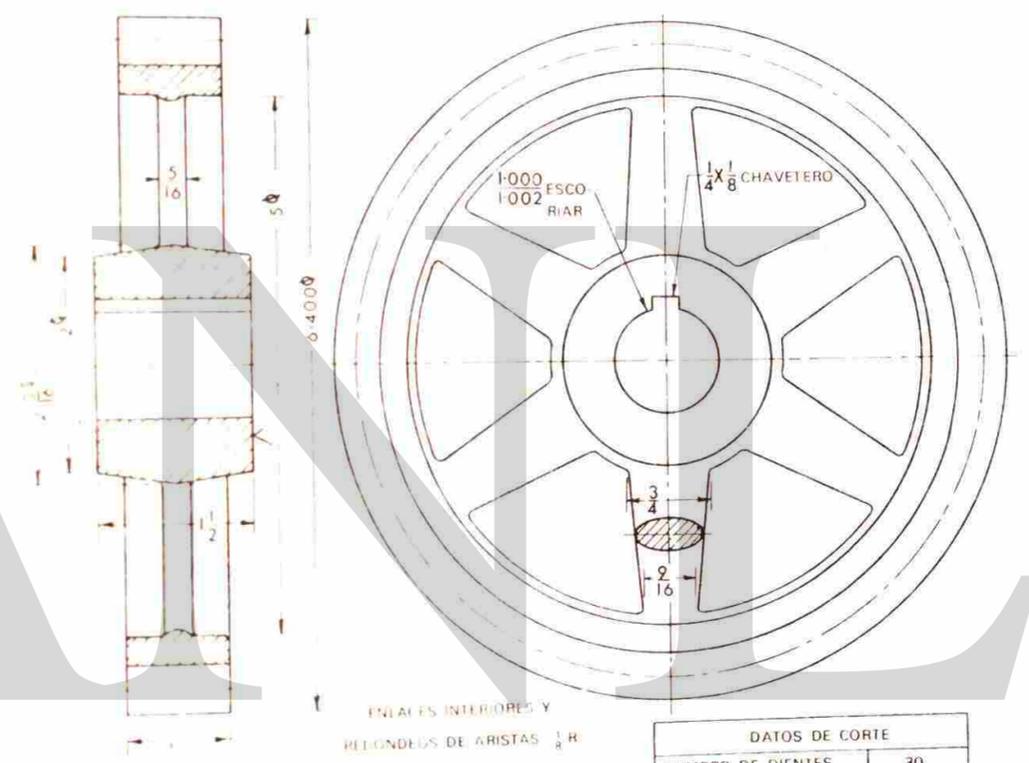


TABLA DE DEFINICIONES Y FORMULAS DE ENGRANAJES RECTOS

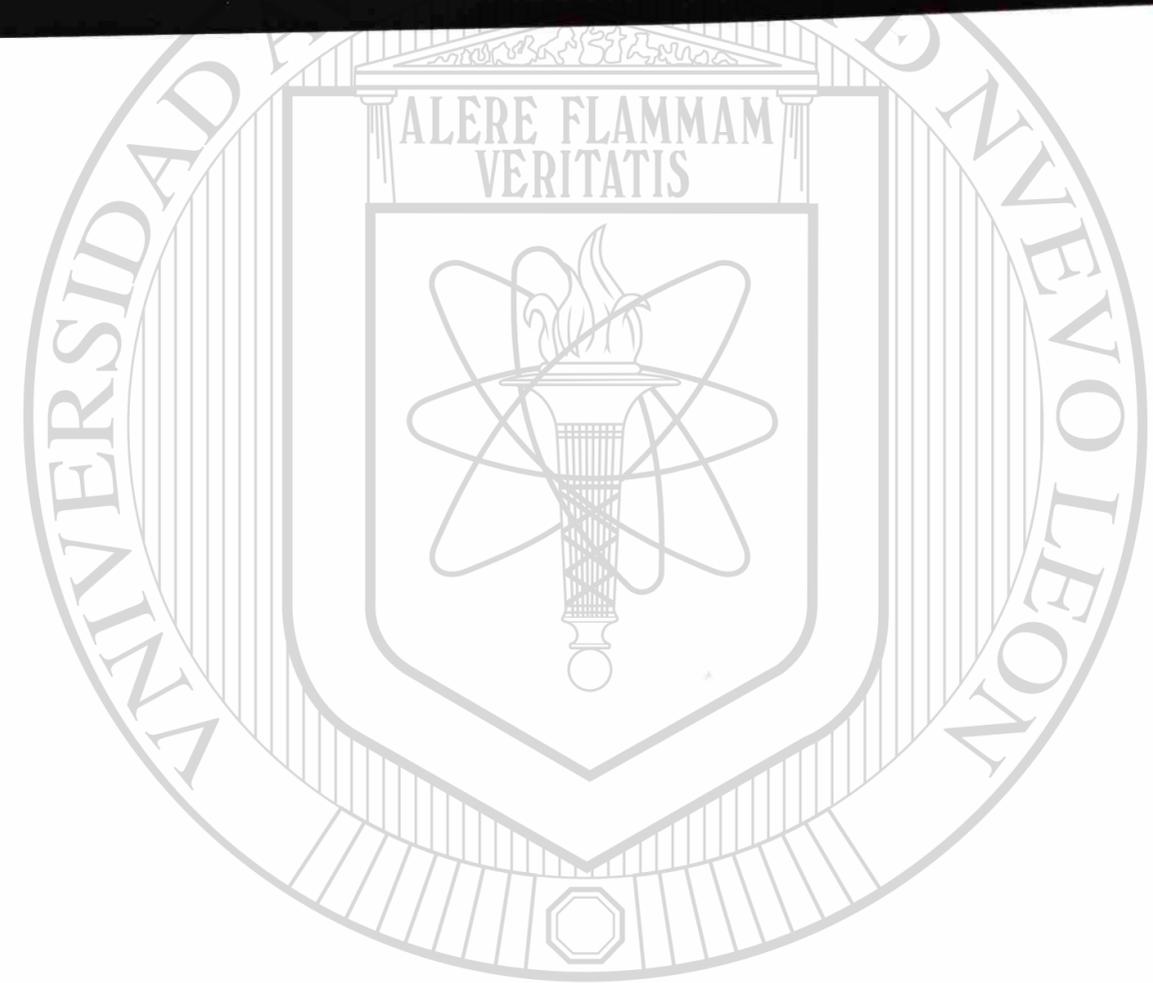
TERMINOS Y SIMBOLOS	FORMULA	DEFINICIONES
Diámetro primitivo -D	$D = N/P$	Diámetro de un círculo imaginario sobre el cual se diseñan los dientes del engranaje
Número de dientes -N	$N = D \times P$	Número de dientes de engranaje
Paso diametral -P	$P = N/D$	La relación entre el número de dientes del engranaje y el diámetro primitivo de pulgadas
Cabeza -A	$14 \frac{1}{2} \text{ o } 20^\circ A = 1/P$ $20^\circ \text{ truncado } A = .8/P$	La distancia radial entre el círculo primitivo y la cima de los dientes
Raíz -A	$14 \frac{1}{2} \text{ o } 20^\circ B = 1.157/P$ $20^\circ \text{ truncado } B = 1/P$	La distancia radial entre el círculo primitivo y el círculo de raíz
Profundidad total -A	$14 \frac{1}{2} \text{ o } 20^\circ WD = 2.157/P$ $20^\circ \text{ truncado } WD = 1.8/P$	La altura total del diente.
Espacio libre -C	$14 \frac{1}{2} \text{ o } 20^\circ DE C = .157/P$ $20^\circ \text{ truncado } C = .2/P$	La distancia radial entre el círculo de raíz y la cima del diente que engrana
Diámetro exterior -DE	$14 \frac{1}{2} \text{ o } 20^\circ DE D+2A = N+2/P$ $20^\circ \text{ truncado } DE D+2A = N+1.6/P$	El diámetro total del engranaje.
Diámetro de raíz -RD	$14 \frac{1}{2} \text{ o } 20^\circ RD D-2B = N - 2.314/P$ $20^\circ \text{ truncado } RD = D-2B = N-2/P$	El diámetro en la base de los dientes
Circunferencia de base -BC	$BC = D \cos PA$	Círculo a partir del cual se forma la curva de involuta de los dientes.
Angulo de presión	$14 \frac{1}{2} \text{ o } 20^\circ$	El ángulo formado entre la dirección de la línea de presión de los dientes engranados y la línea tangente al círculo primitivo.
Contragolpe		El espacio entre los dientes cuando engranan.
Paso circunferencial -CP	$CP = \frac{3.1416 D}{N}$	La distancia medida desde un punto en un diente al punto correspondiente en el diente siguiente, sobre la circunferencia del diámetro primitivo.
Espesor de arco -T	$T = \frac{3.1416 D}{2N}$	El espesor de un diente, o de un espacio, medido sobre la circunferencia del diámetro primitivo.
Espesor sobre la cuerda - Tc	$Tc = D \cdot \text{sen } \frac{90^\circ}{N}$	El espesor del diente o de un espacio, medido a lo largo de una cuerda de la circunferencia del diámetro primitivo.
Cabeza corregida -Ac	$Ac = A + \frac{T^2}{4D}$	La cabeza corregida es la distancia perpendicular desde la cuerda hasta la circunferencia exterior.



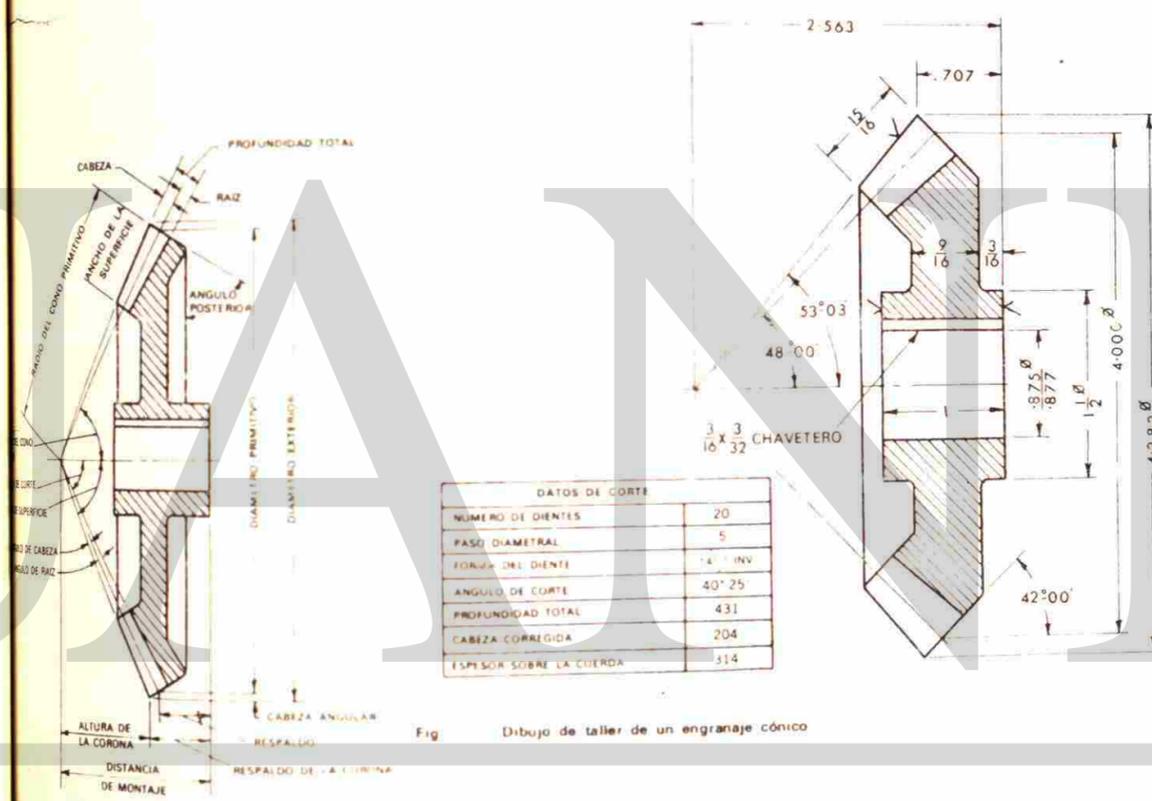
4.1.- DIBUJO DE ENCRANES  
a) CILINDRICO



DATOS DE CORTE	
NUMERO DE DIENTES	30
DIAMETRO PRIMITIVO	6.000
PASO DIAMETRAL	5
ANGULO DE PRESION	14 1/2°
PROFUNDIDAD TOTAL	4.31
CABEZA CORREGIDA	204
PESOR SOBRE LA CILINDRADA	300



4.1.- b) ENGRANE CÓNICO



DATOS DE CORTE	
NÚMERO DE DIENTES	20
PASE DIAMETRAL	5
FORMA DEL DIENTE	14° INV
ÁNGULO DE CORTE	40° 25'
PROFUNDIDAD TOTAL	431
CABEZA CORREGIDA	204
ESPESOR SOBRE LA CUERDA	314

Fig. Dibujo de taller de un engranaje cónico

TERMINO	FORMULA
Cabeza, raíz, profundidad total, diámetro primitivo, paso diametral, número de dientes, paso circunferencial, espesor sobre la cuerda, espesor de arco.	Igual que para engranajes rectos
Radio del cono primitivo	$\frac{D}{2 \times \text{Sen del ángulo primitivo}}$
Ángulo del cono primitivo (Ángulo primitivo)	$\text{Tangente del ángulo primitivo} = \frac{D \text{ del engranaje}}{D \text{ del piñón}} = \frac{N \text{ del engranaje}}{N \text{ del piñón}}$
Ángulo de cabeza	$\text{Tangente del ángulo de cabeza} = \frac{\text{Cabeza}}{\text{Radio del cono primitivo}}$
Ángulo de raíz	$\text{Tangente del ángulo de raíz} = \frac{\text{Raíz}}{\text{Radio del cono primitivo}}$
Ángulo de la superficie	Ángulo del cono primitivo más ángulo de cabeza
Ángulo de corte	Ángulo del cono primitivo menos ángulo de raíz
Ángulo posterior	Igual al ángulo del cono primitivo
Cabeza angular	$\text{Coseno del ángulo del cono primitivo} \times \text{cabeza}$
Diámetro exterior	Diámetro primitivo más dos cabezas angulares.
Altura de la corona	$\frac{1}{2}$ diámetro exterior dividido por la tangente del ángulo de la superficie
Ancho	$1\frac{1}{2}$ a $2\frac{1}{2}$ veces el paso circunferencial
Cabeza corregida	$\text{Radio} \times \frac{\text{espesor del arco} \times \text{Coseno del ángulo del cono primitivo}}{4D}$

Fig. Fórmulas para engranajes cónicos

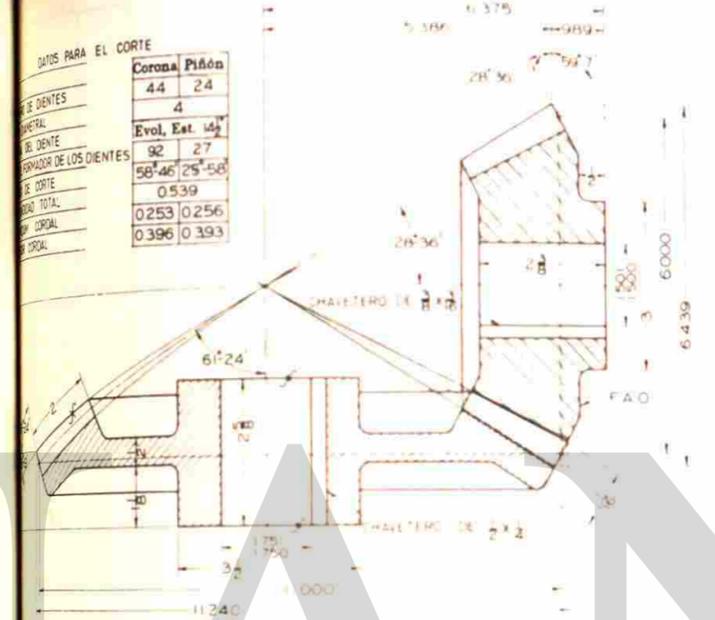
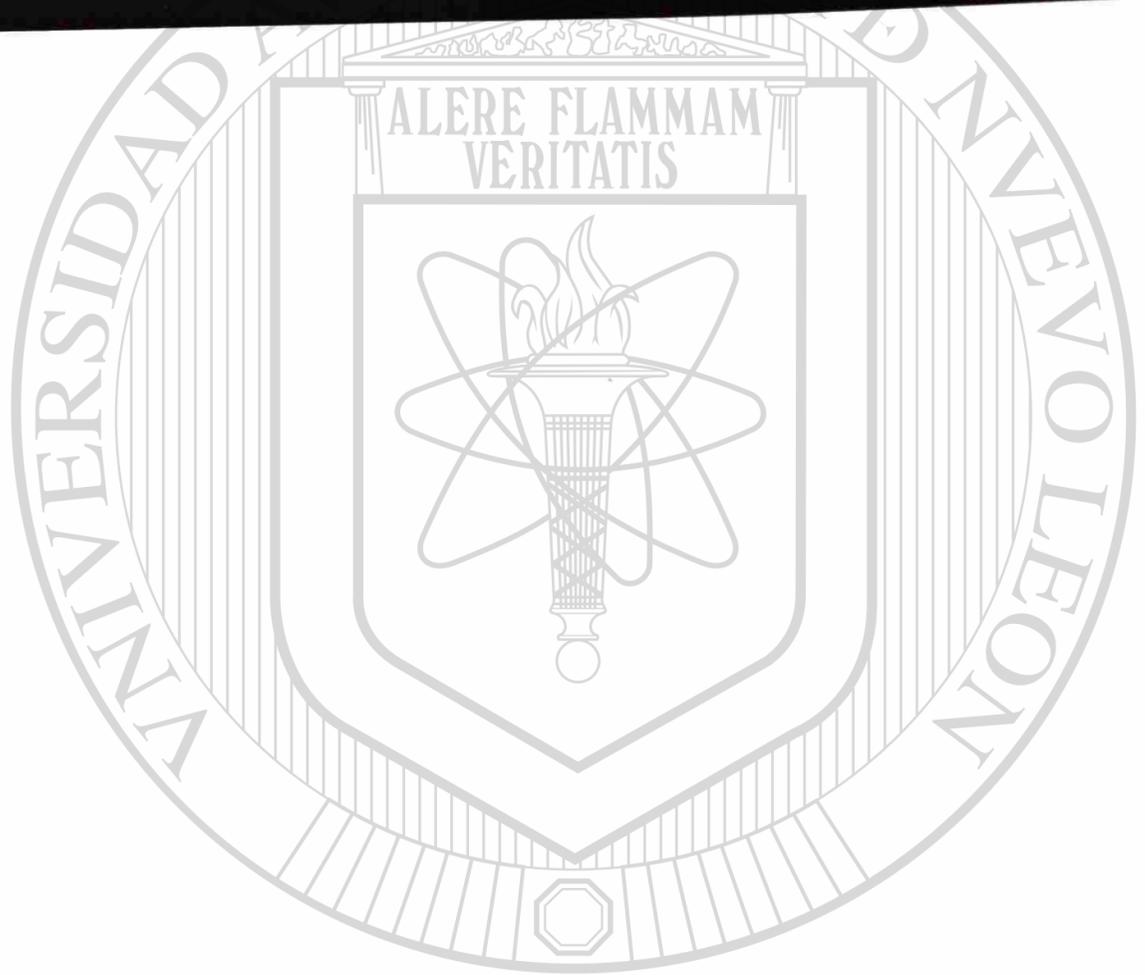


Fig. Dibujo de Taller de Engranajes Cónicos

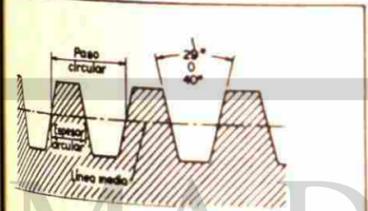


FIG. Método de trazado de una cremallera de evolvente. El paso circular y el espesor son lineales porque el diámetro de la circunferencia primitiva o del paso es infinito.

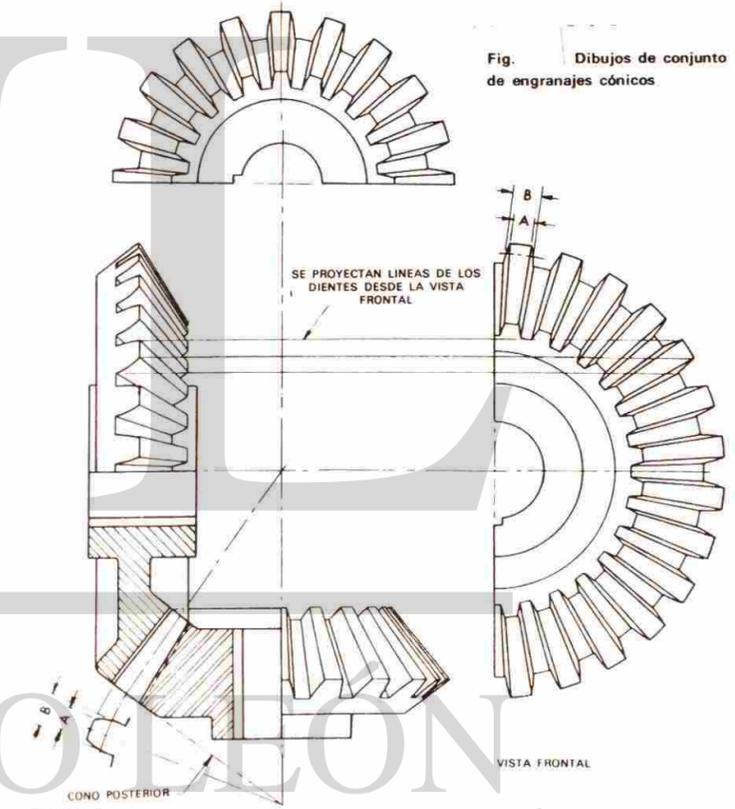
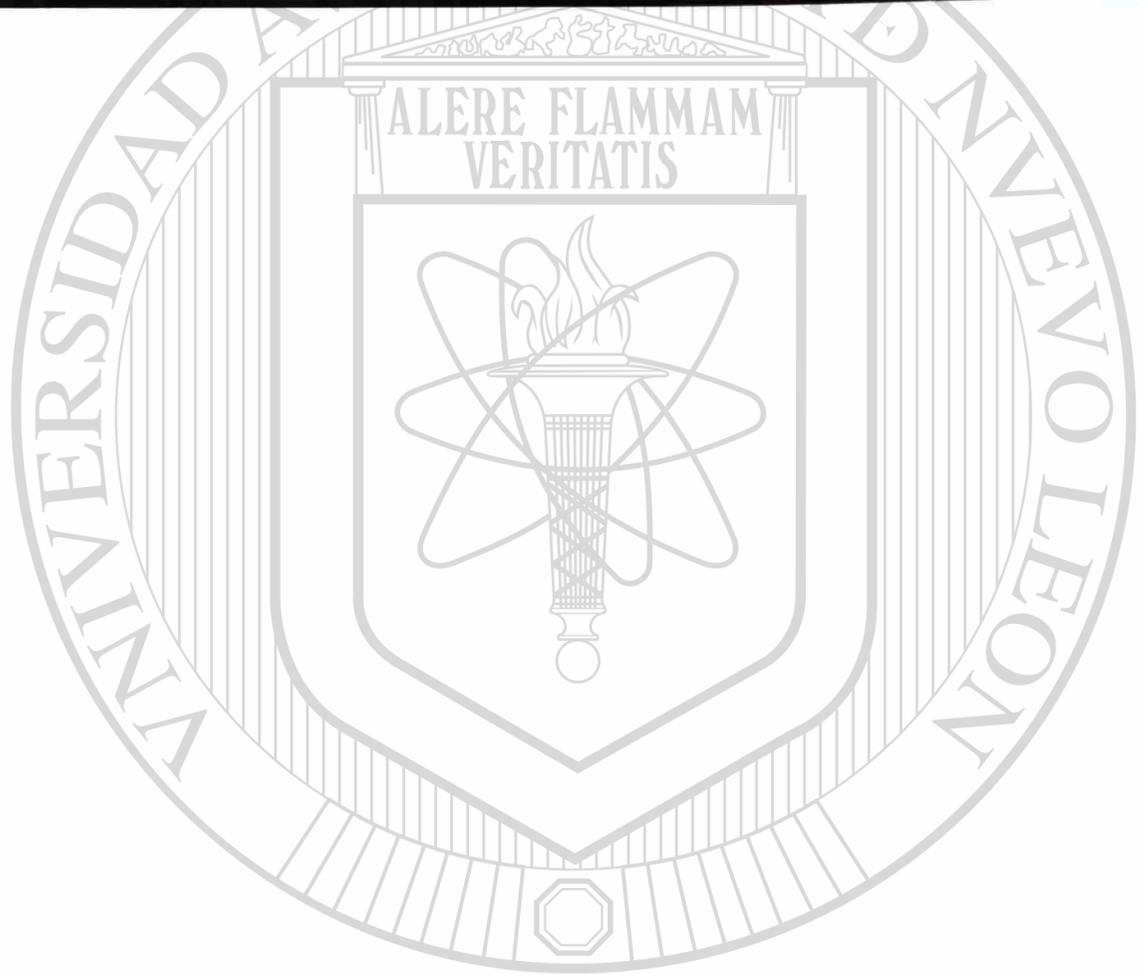


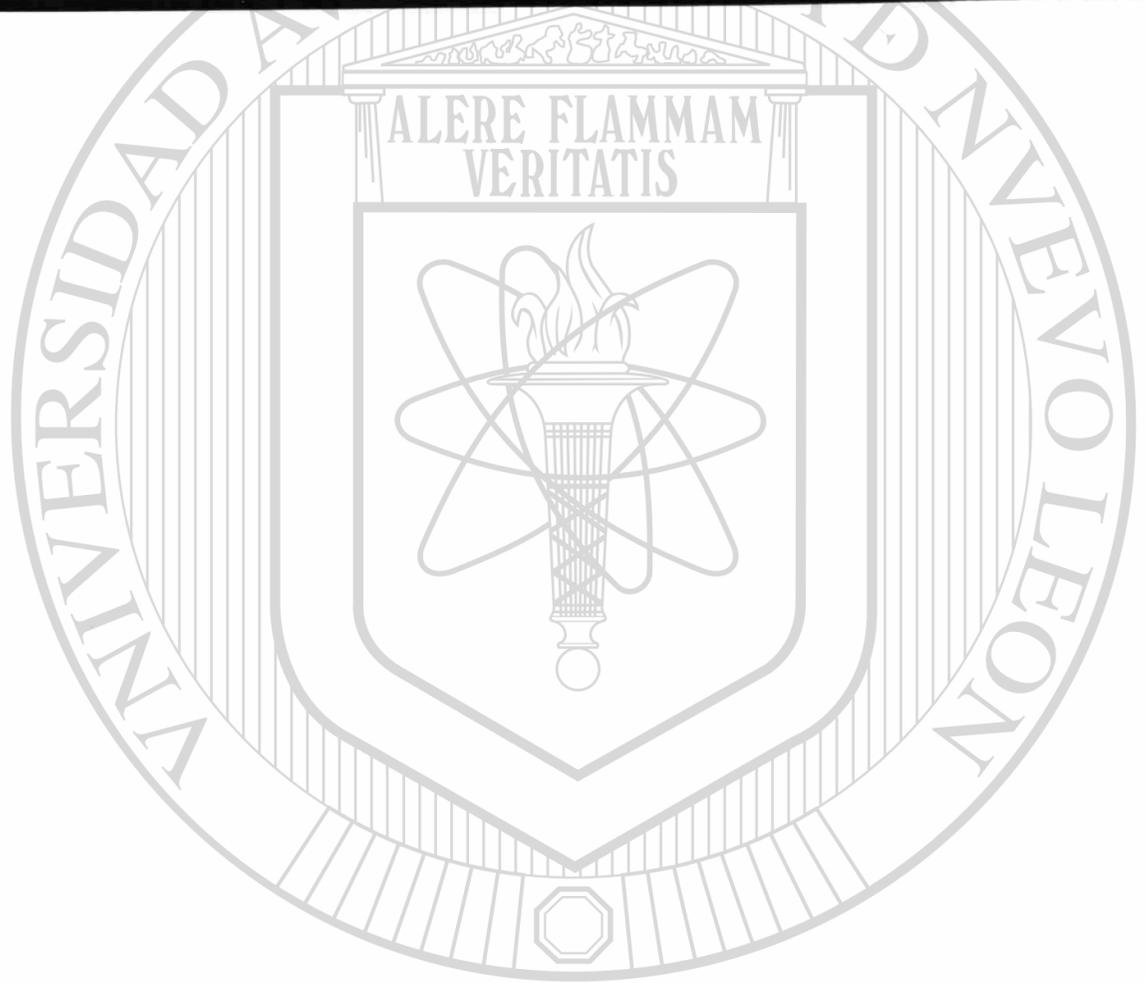
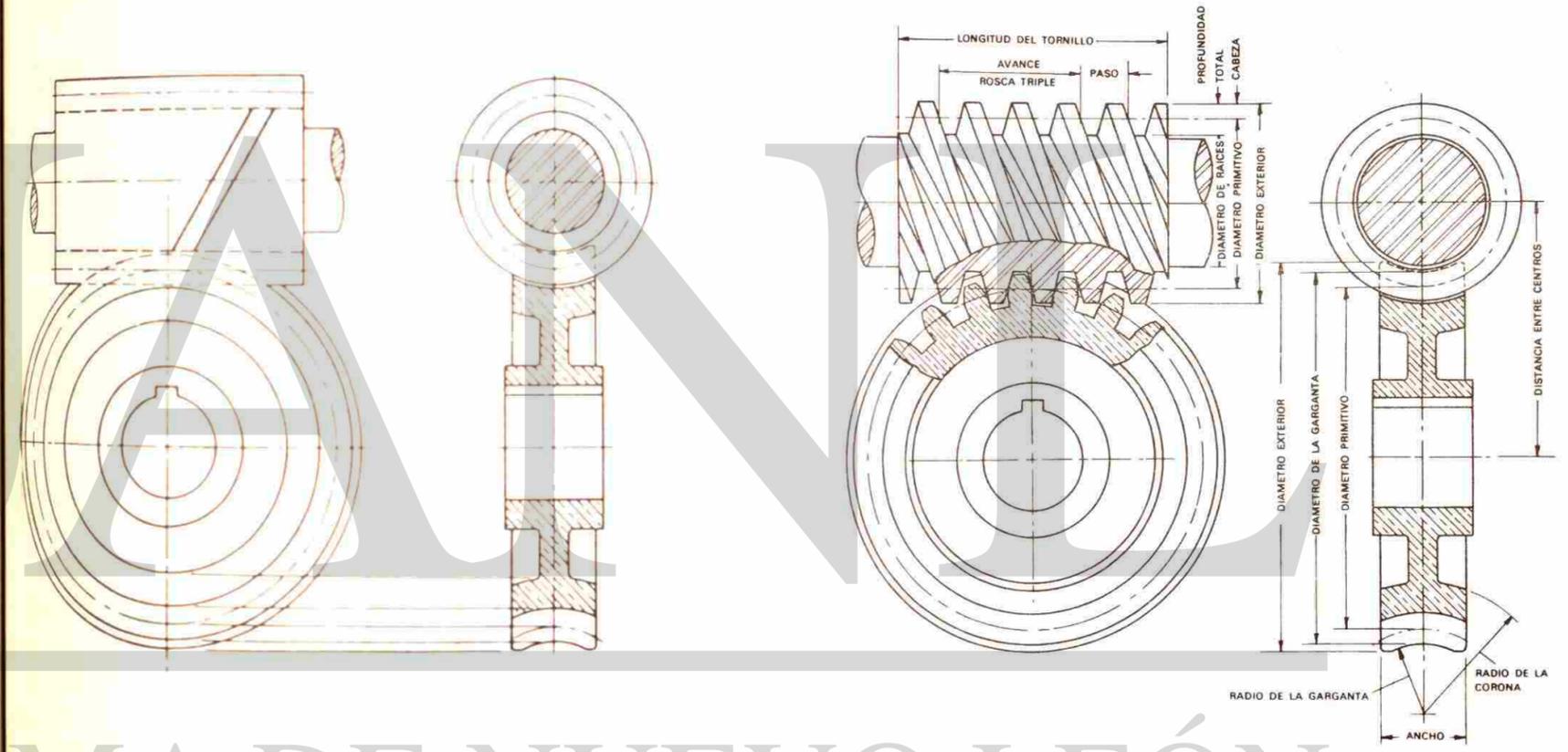
Fig. Dibujos de conjunto de engranajes cónicos

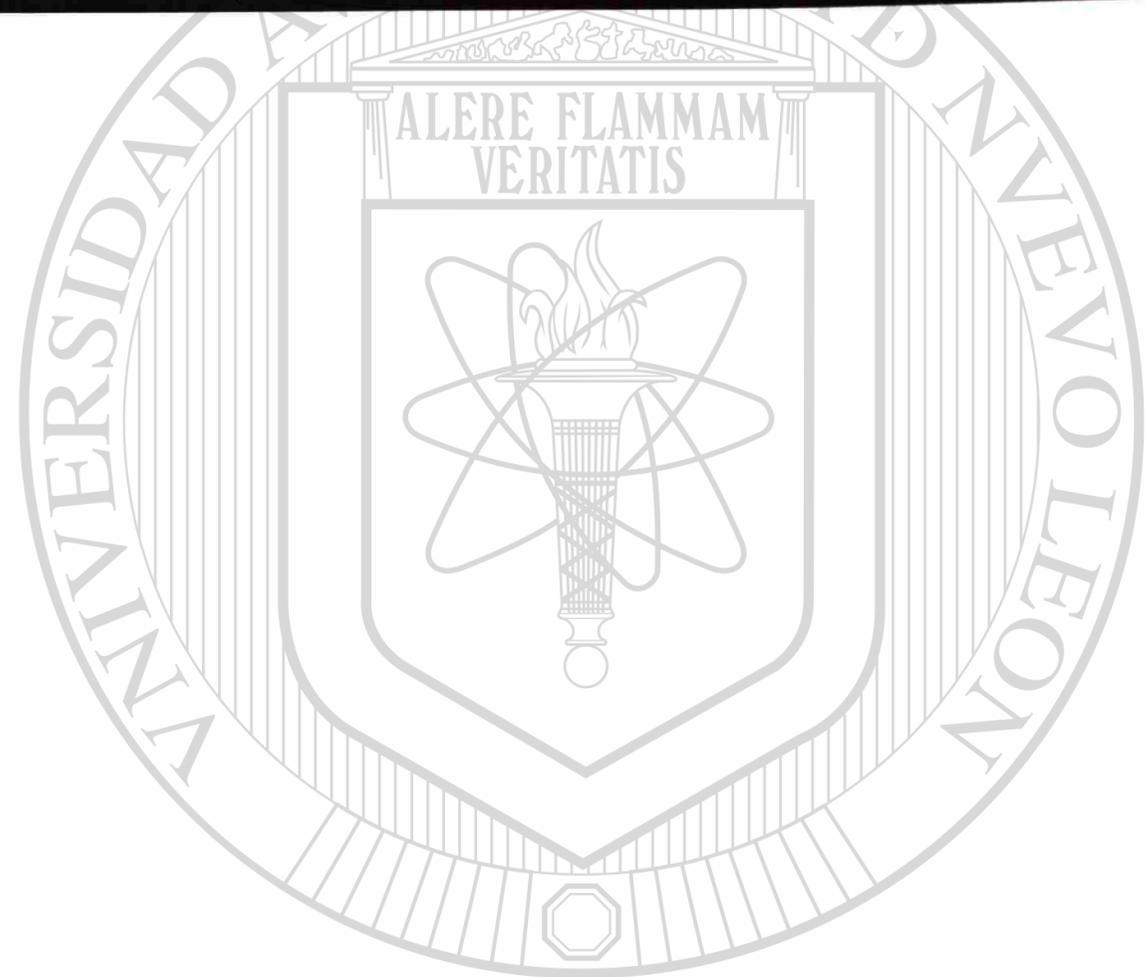


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

SEÑAL	SÍMBOLO	FORMULA	DESCRIPCIÓN
	Dw	$Dw = 2c - Dg$	Diámetro primitivo del tornillo sin fin
	Dg	$Dg = 2c - Dw$ o $\frac{NP}{\pi}$	Diámetro primitivo del engranaje
Paso	P	$P = L/T$ $P = \frac{(2C-Dw) \times \pi}{N}$	La distancia de un punto en un diente, al punto correspondiente en el próximo diente medida paralelamente al eje del tornillo sin fin. Igual al paso circunferencial en el tornillo sin fin.
Avance	L	$L = Dg + R$ $L = P \times T$ $L = \tan Lax - Dw$	La distancia que avanza un filete de la roscá, axialmente en una evolución del tornillo.
Filetes	T	$T = L/P$	El número de filetes o entradas en el tornillo sin fin; v.g. 2 en las roscas dobles, 3 en las roscas triples.
Dientes del engranaje	N	$N = \frac{Dg}{P}$	Número de dientes del engranaje.
Relación	R	$R = N/T$	Se divide el número de dientes del engranaje por el número de entradas del tornillo sin fin.
Distancia entre centros	C	$C = \frac{Dw + Dg}{2}$	
Cabeza	A	$A = 0.318 P$ $A = 0.286 P$	Roscas sencillas y dobles Roscas triples y cuádruples
Profundidad total	WD	$WD = 0.686 P$ $WD = 0.623 P$	Roscas sencillas y dobles Roscas triples y cuádruples
Diámetro exterior del tornillo sin fin	ODw	$ODw = Dw + 2A$	
Diámetro exterior del engranaje	ODg	$ODg = TD + 0.4775 P$ $ODg = TD + 0.3183 P$	Roscas sencillas y dobles Roscas triples y cuádruples
Diámetro de la garganta	TD	$TD = Dg + 2A$	
Ancho del engranaje	F	$F = 2.38P + 0.25$ $F = 2.15 + 0.2$	Roscas sencillas y dobles Roscas triples y cuádruples
Longitud del tornillo	FL	$FL = (0.02N + 4.5)P$	
Angulo de avance	La	$\tan La = \frac{L}{Dwx3.1416}$	Se divide el avance por la circunferencia del diámetro primitivo del tornillo sin fin. El cociente es la tangente del ángulo de avance
Radio de la garganta	Rt	$Rt = \frac{Dw}{2} - A$	De la mitad del diámetro primitivo del tornillo sin fin se resta la cabeza del engranaje.
Radio de la corona	Rr	$Rr = \frac{Dw}{2} + P$	

4.1.- d) DIBUJOS DE TALLER DE LOS ENGRANES Y TORNILLO SIN FIN





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

La leva es un elemento de máquinas diseñado para generar un movimiento determinado a un seguidor por medio de contacto directo. En general las levas se montan en ejes rotativos, aunque también se usan estacionariamente con el seguidor moviéndose alrededor de éstas. Las levas también producen movimiento oscilatorio o pueden convertir movimientos de una forma a otra.

La forma de una leva siempre está sujeta al movimiento del seguidor. En otros términos la leva es el producto del movimiento deseado para el seguidor. Las levas tienen muchas ventajas sobre las articulaciones de cuatro elementos. Una vez comprendidas son más fáciles de diseñar, y la acción producida por ellas puede predecirse con exactitud. Por ejemplo, mantener estacionariamente un sistema seguidor durante una parte de su ciclo, es muy difícil cuando se usan articulaciones. Por medio de una leva, basta mantener un sector de su contorno, concéntricamente con su centro de giro. De la misma manera es muy difícil por medio de articulaciones, producir un movimiento, velocidad o aceleración predeterminados, mientras que con las levas es relativamente simple, en especial cuando el diseño es ejecutado con la ayuda de un computador.

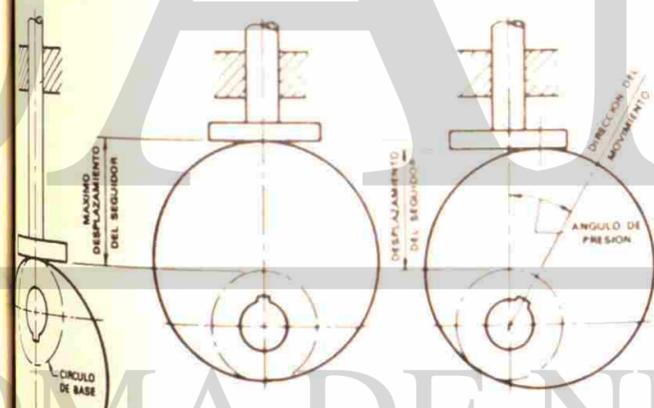
Los tipos más populares de levas son los de disco y de tambor o cilíndricas. En el de disco y de tambor, el cuerpo de éstas tiene la forma de un disco con el contorno de la leva formado sobre su circunferencia. En estas levas por lo general la línea de acción del seguidor es perpendicular al eje de la leva. En las levas de tambor la pista de la leva generalmente se labra alrededor de la circunferencia del tambor. Normalmente la línea de acción del seguidor en estas levas es paralela al eje de la leva. Por ejemplo, el mecanismo de nivelación de enrollado de un carrete de pesca, es una leva de tambor. Entre otros tipos populares de levas, se cuentan las levas conjugadas (una o más levas empalmadas), las levas de cara, en las que la pista de la leva se labra en la cara del disco y las levas espaciadoras, que son similares a las cilíndricas, excepto que en éstas el movimiento del seguidor describe un arco sobre la leva.

Con el aumento de la velocidad de las máquinas, se evidencia la necesidad de levas de alta calidad diseñadas con gran cuidado. Las especificaciones esenciales para producir levas de óptima calidad son las siguientes:

- 1.- Adecuado diseño dinámico que considera las características de velocidad, aceleración y tirón del sistema seguidor. También comprende el análisis de la vibración y el momento torsional del eje.
- 2.- Selección adecuada de los materiales, que implica consideraciones de costo, desgaste y esfuerzos superficiales producidos por el sistema.
- 3.- Calidad en la fabricación garantizando que la leva se produce bajo el diseño estipulado.

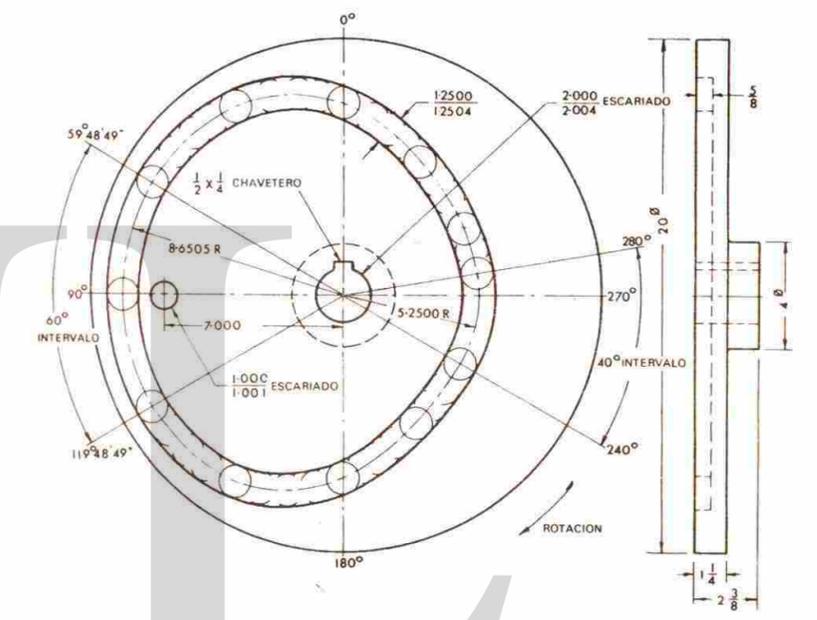
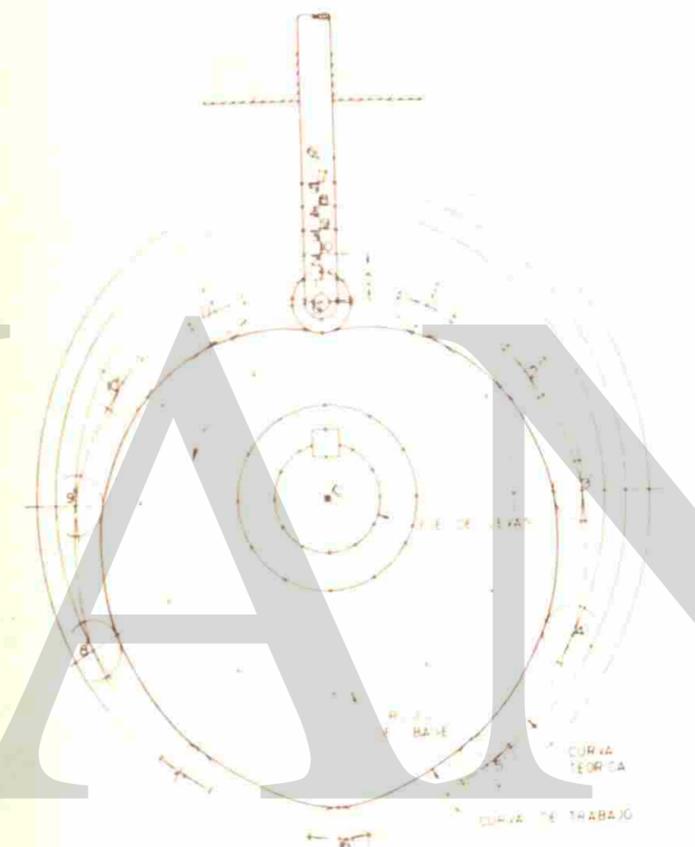
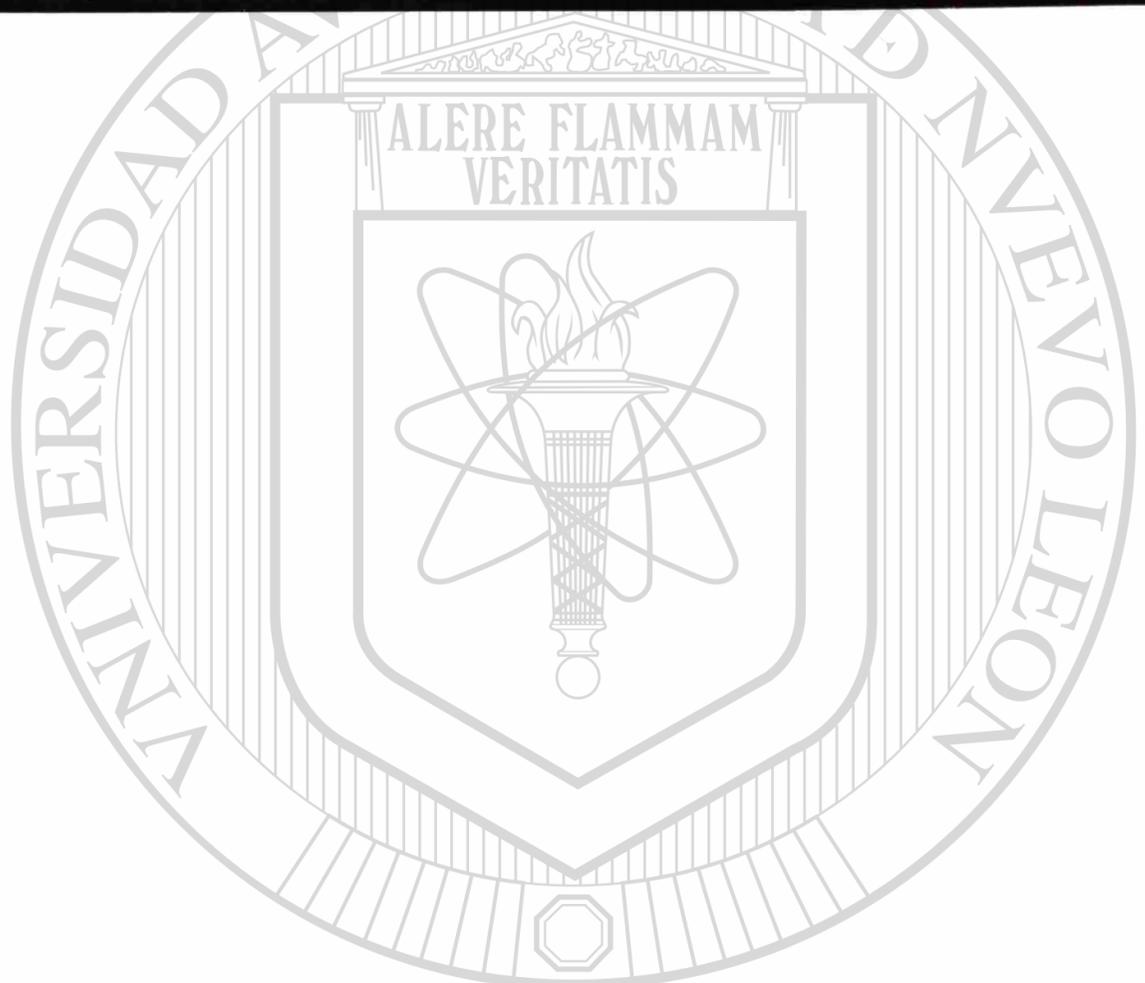


Construcción para el contorno de una leva



(A) SEGUIDOR EN EL PUNTO MAS BAJO  
 (B) SEGUIDOR EN EL PUNTO MAS ALTO  
 (C) 30° DE GIRO DE LA LEVA

Levas excéntricas (movimiento armónico simple)



ROTACION	GRADOS	MIN.	SEG.	DESPLAZAMIENTO	ROTACION	GRADOS	MIN.	SEG.	DESPLAZAMIENTO
120.0000	119	48	49	8.650467	280.0000	279	59	60	5.250001
121.0000	120	48	49	8.650446	281.0000	280	59	60	5.250014
122.0000	121	48	49	8.650310	282.0000	281	59	59	5.250105
123.0000	122	48	48	8.649938	283.0000	282	59	58	5.250350
182.0000	181	6	2	6.856167	316.0000	315	34	43	5.636968
183.0000	182	6	3	6.799722	317.0000	316	33	22	5.662956
208.0000	207	32	54	5.671810	347.0000	346	6	2	6.823881
209.0000	208	34	30	5.641242	348.0000	347	6	3	6.872336
239.0000	238	59	60	5.250022	419.0000	58	48	49	8.650454
240.0000	239	59	60	5.250001	420.0000	59	48	49	8.650467

Fig. 1 Información para la fabricación de una leva

Cortesía de Eonic Inc.

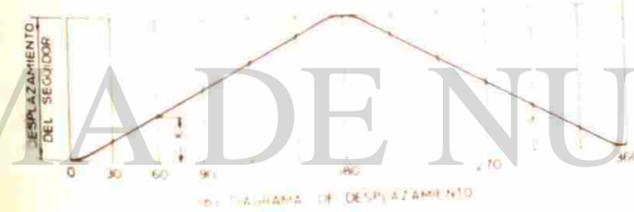
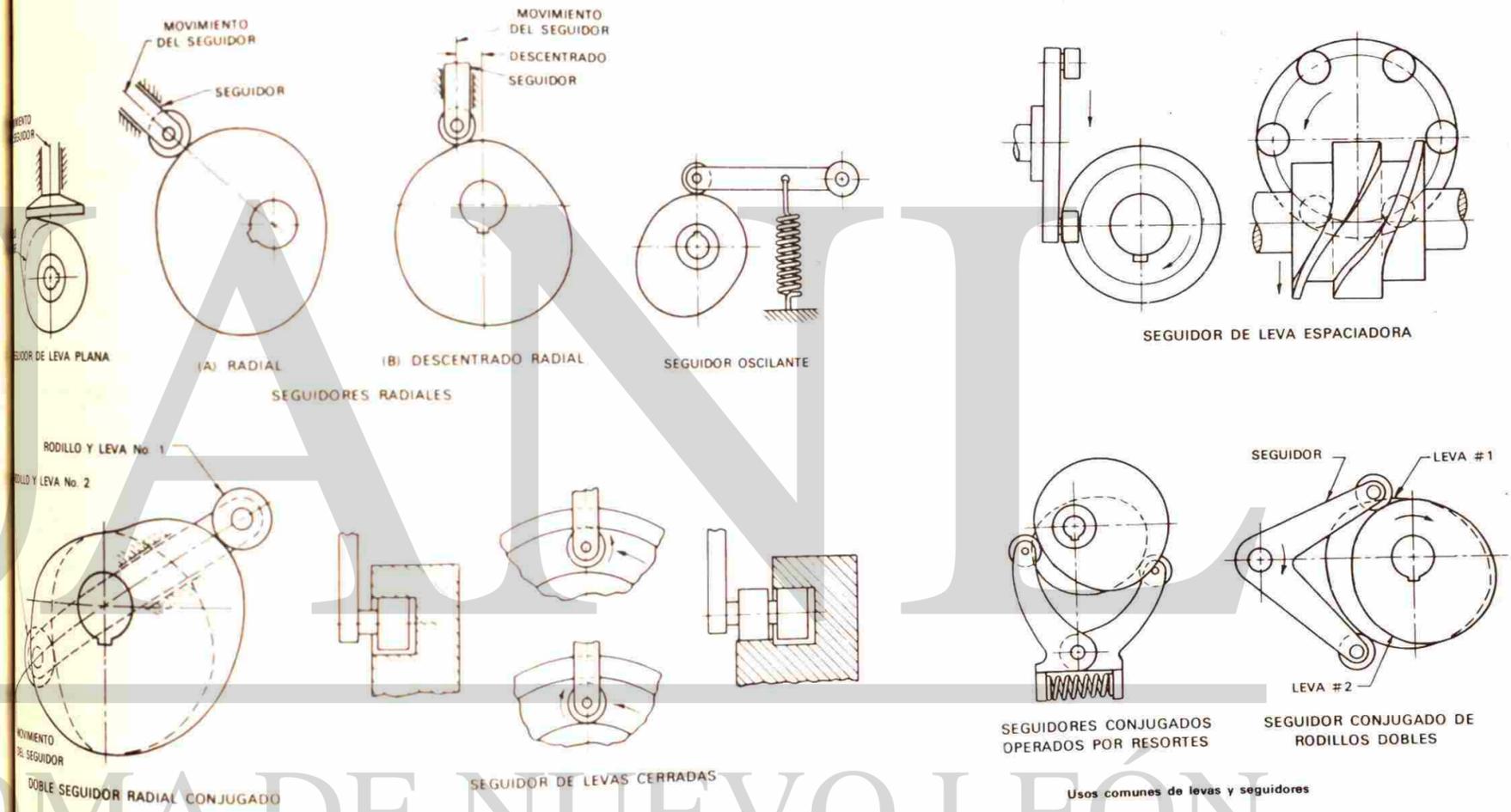
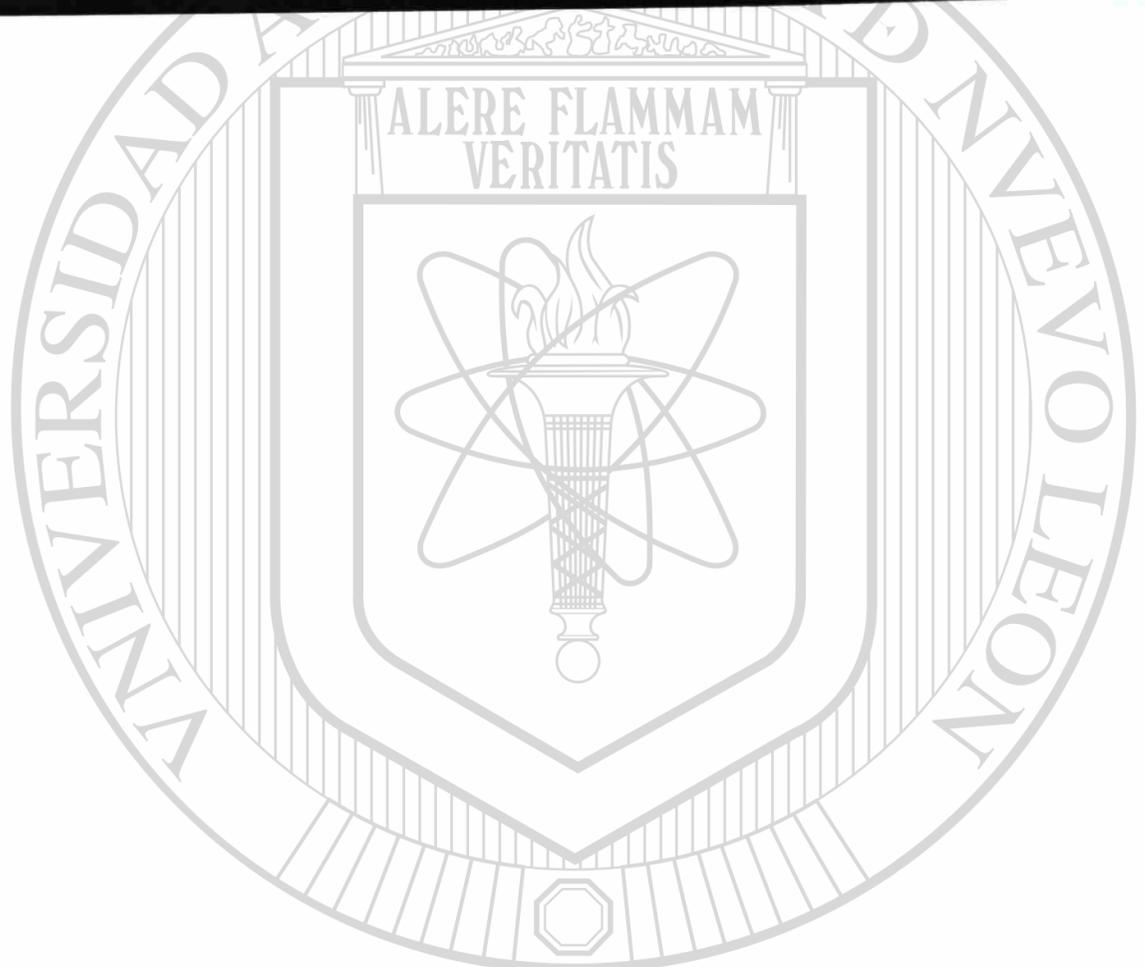
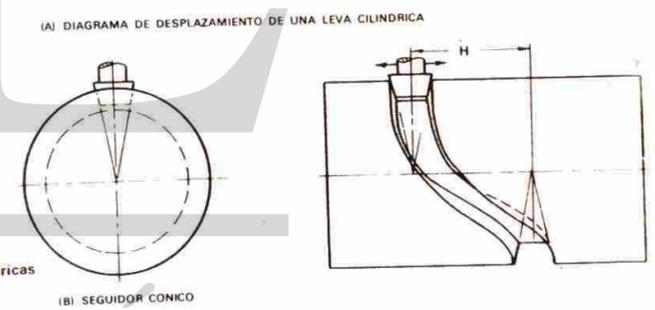
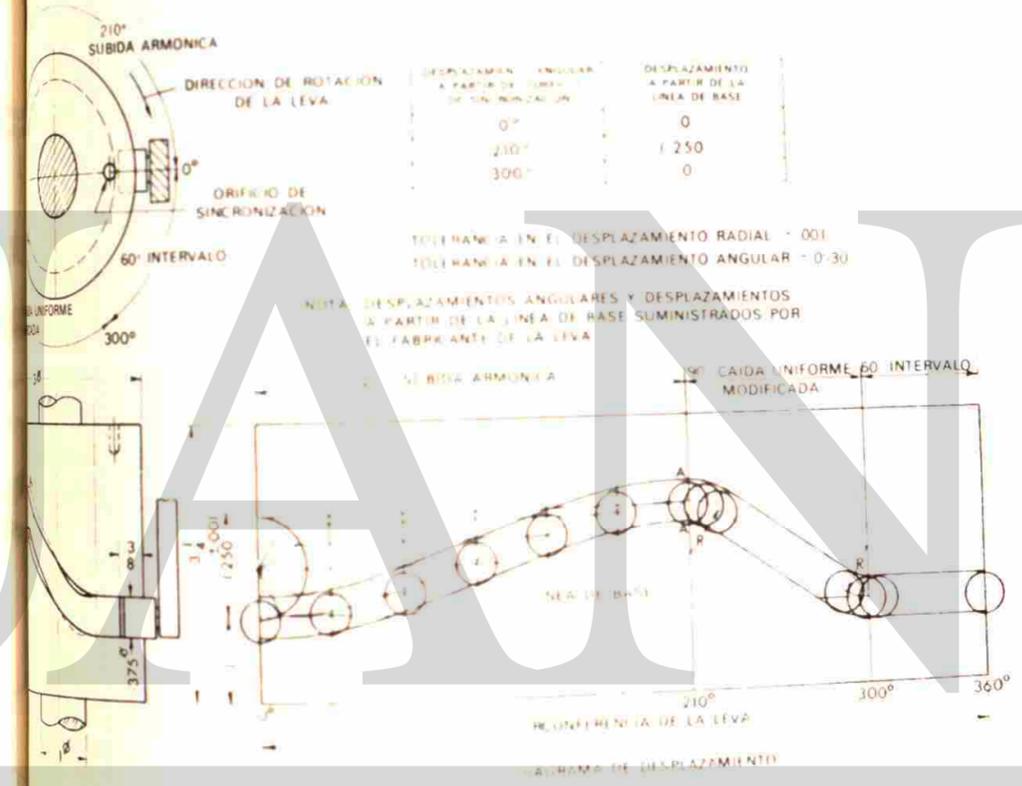
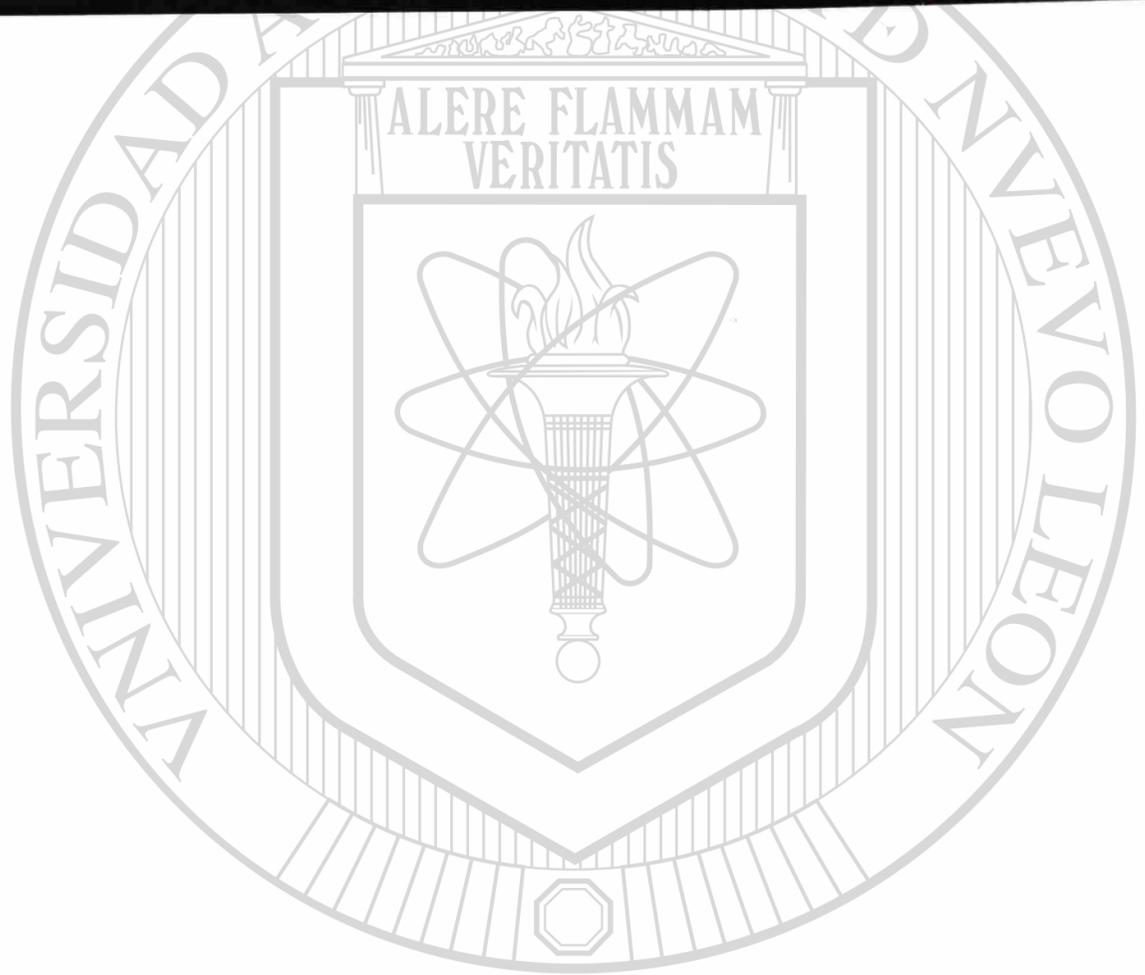
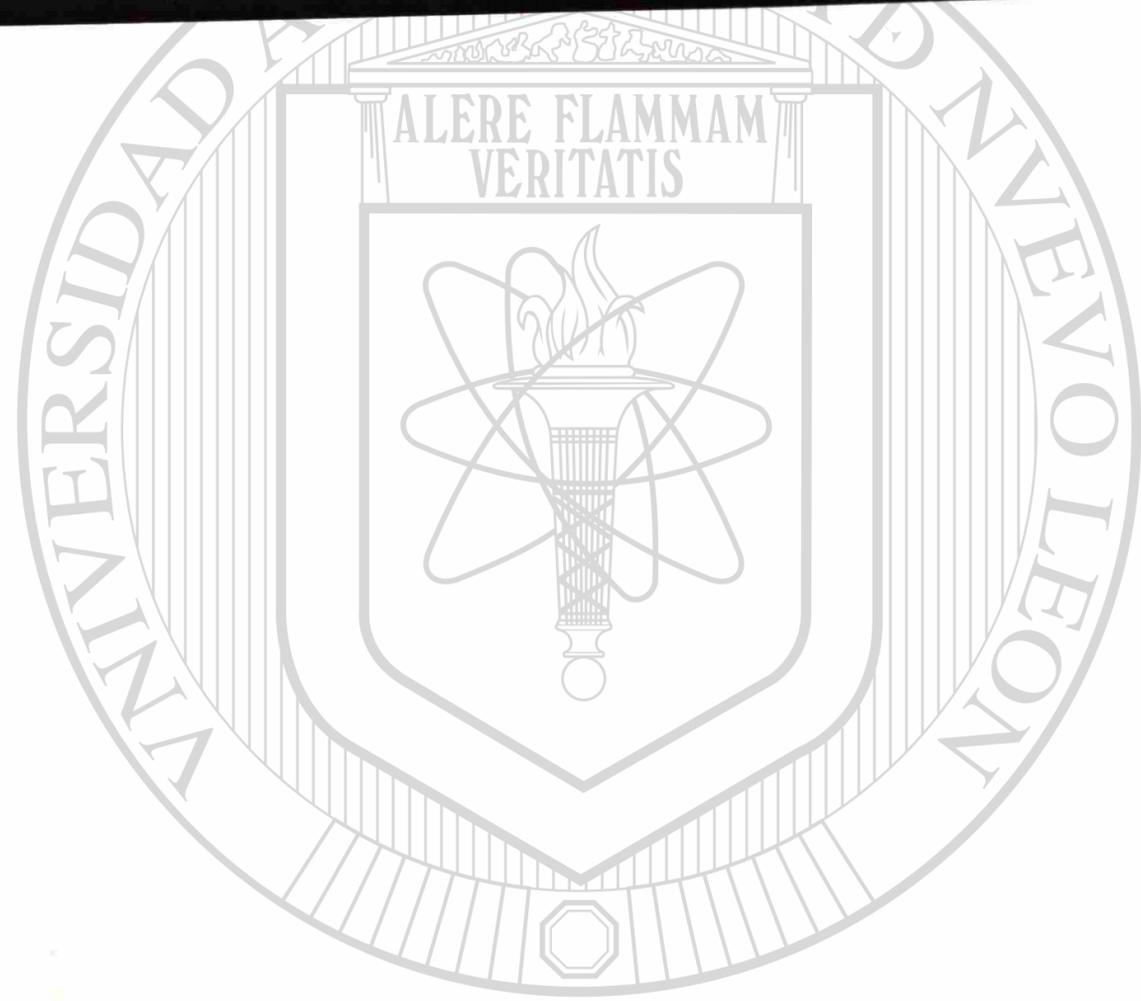


Fig. Trazado del Perfil de una Leva de Placa







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

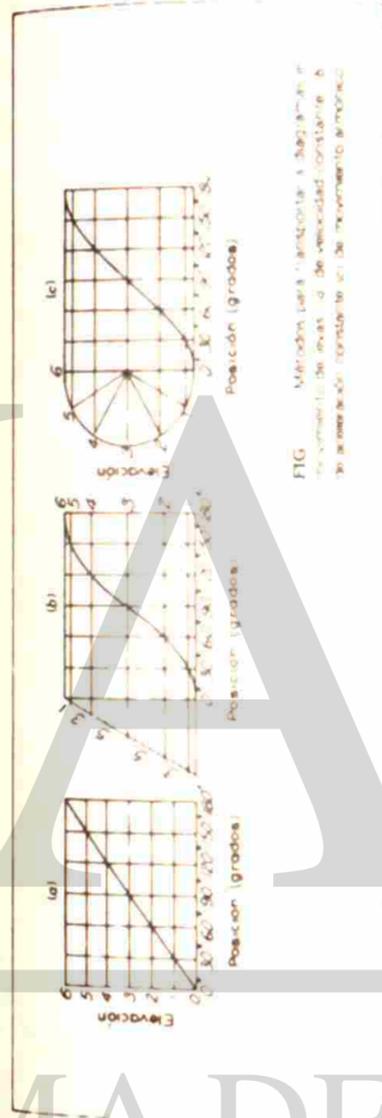


FIG. Método para trazar la velocidad constante a lo largo del movimiento, conduciendo un movimiento armónico.

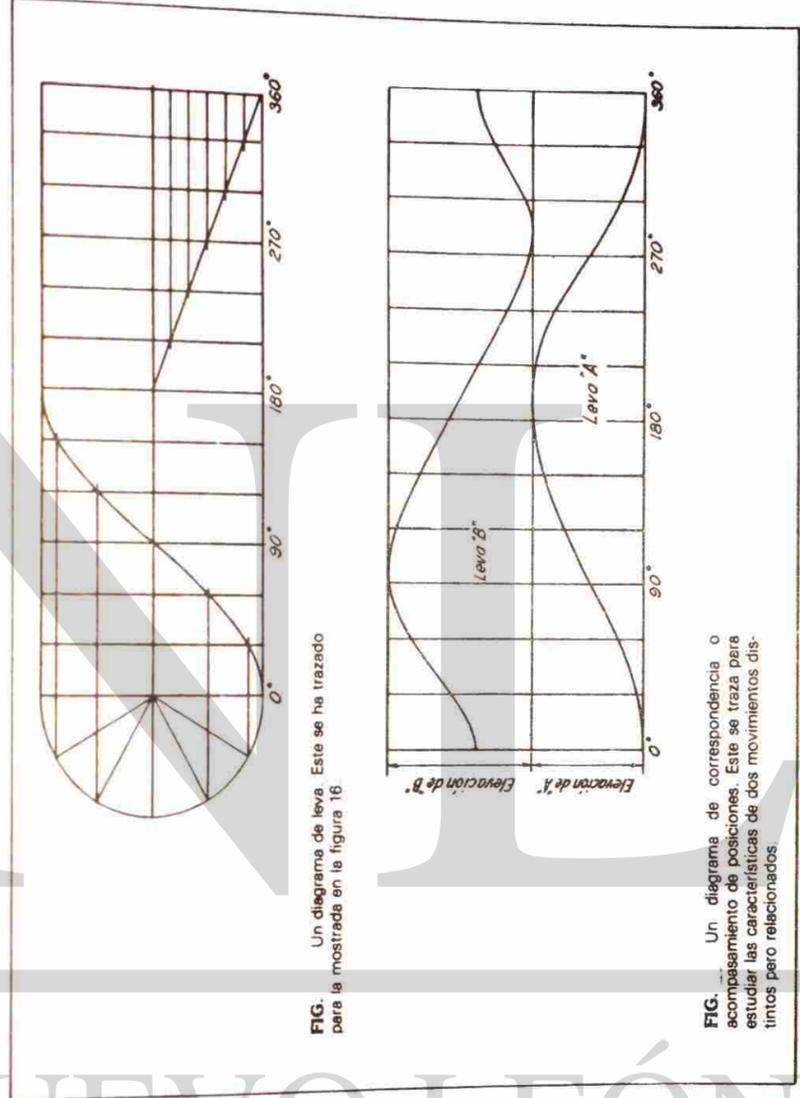
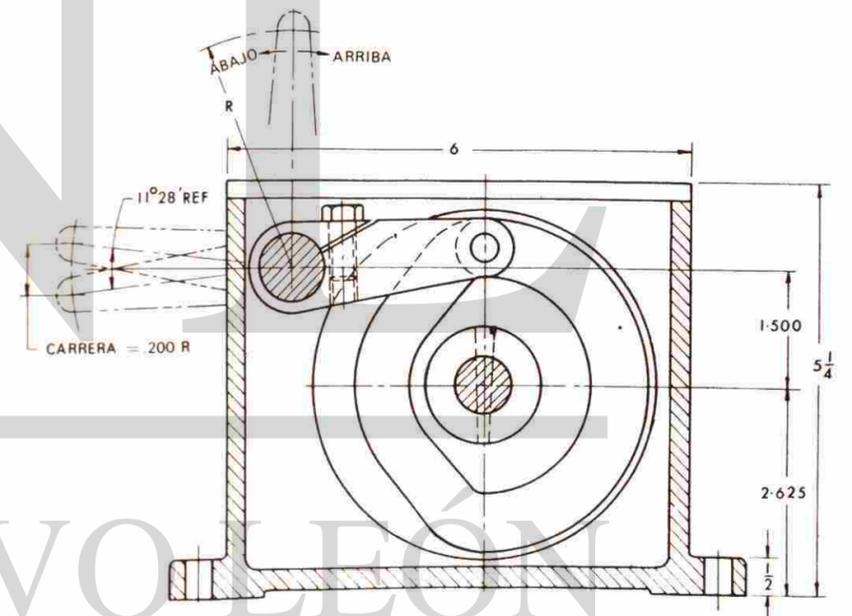
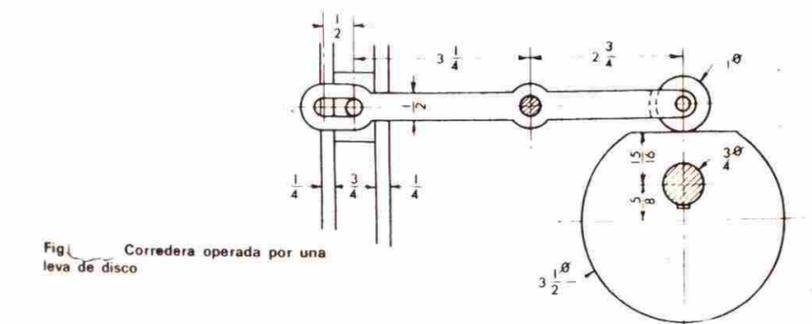
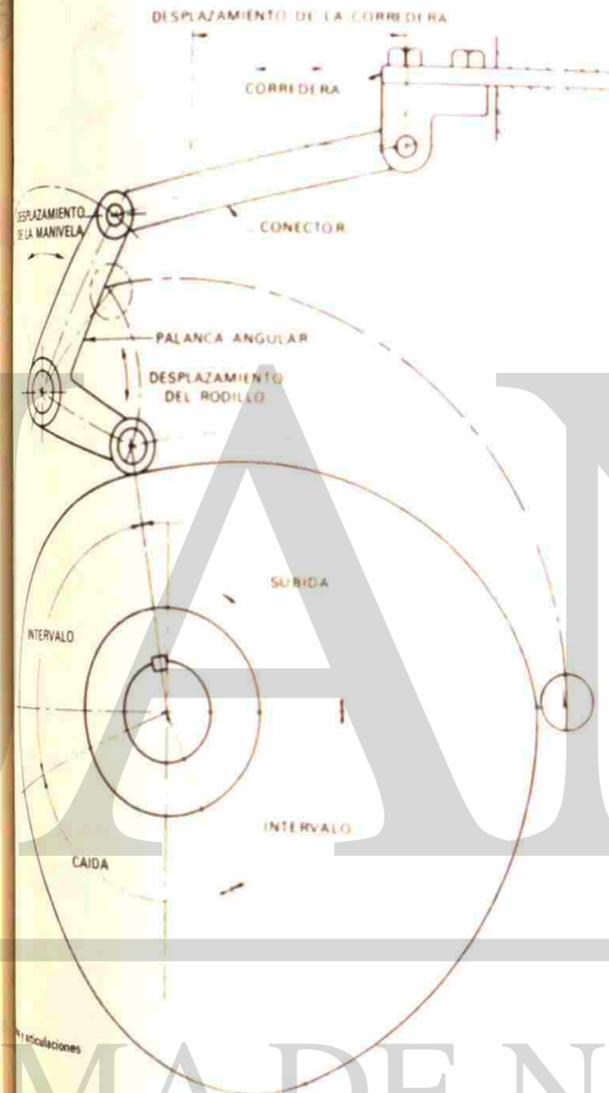
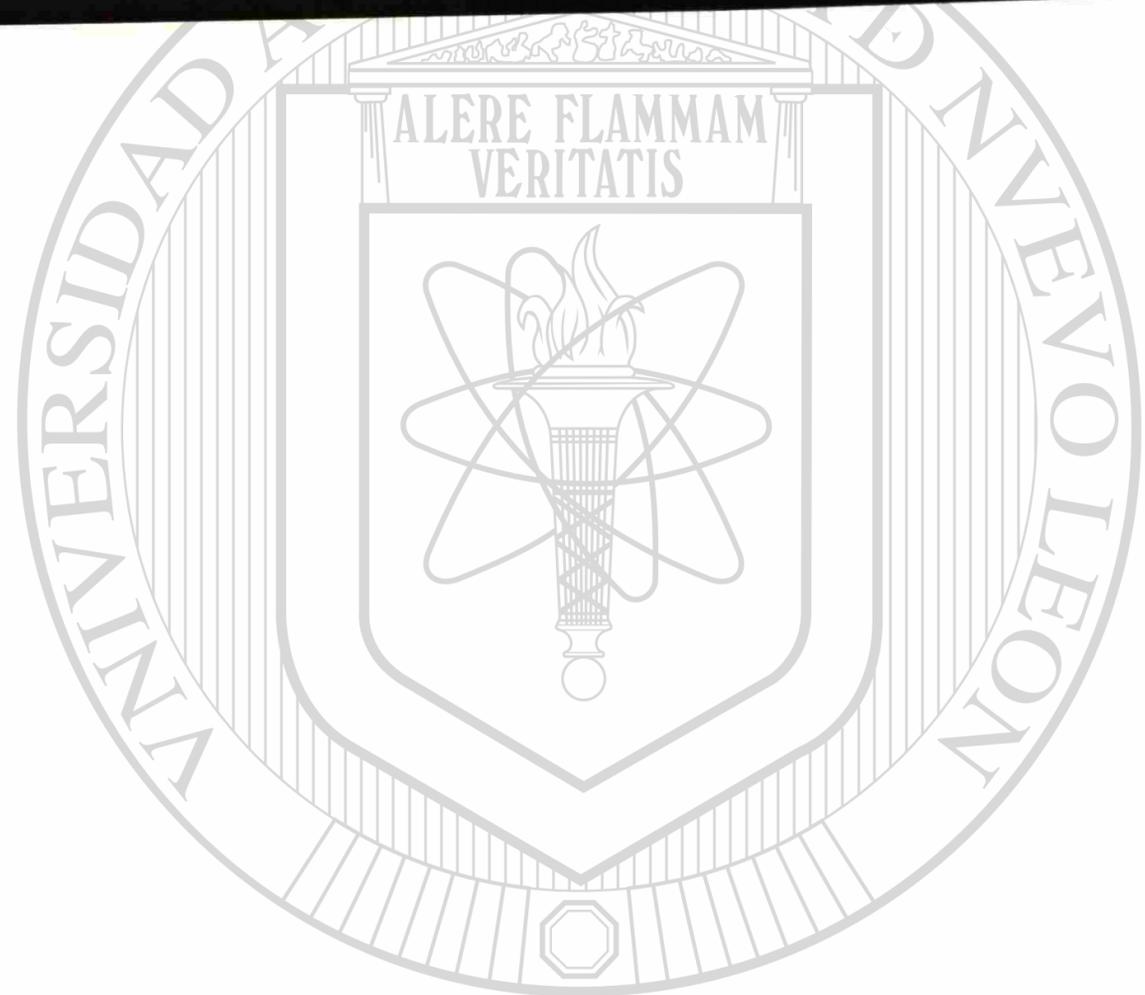
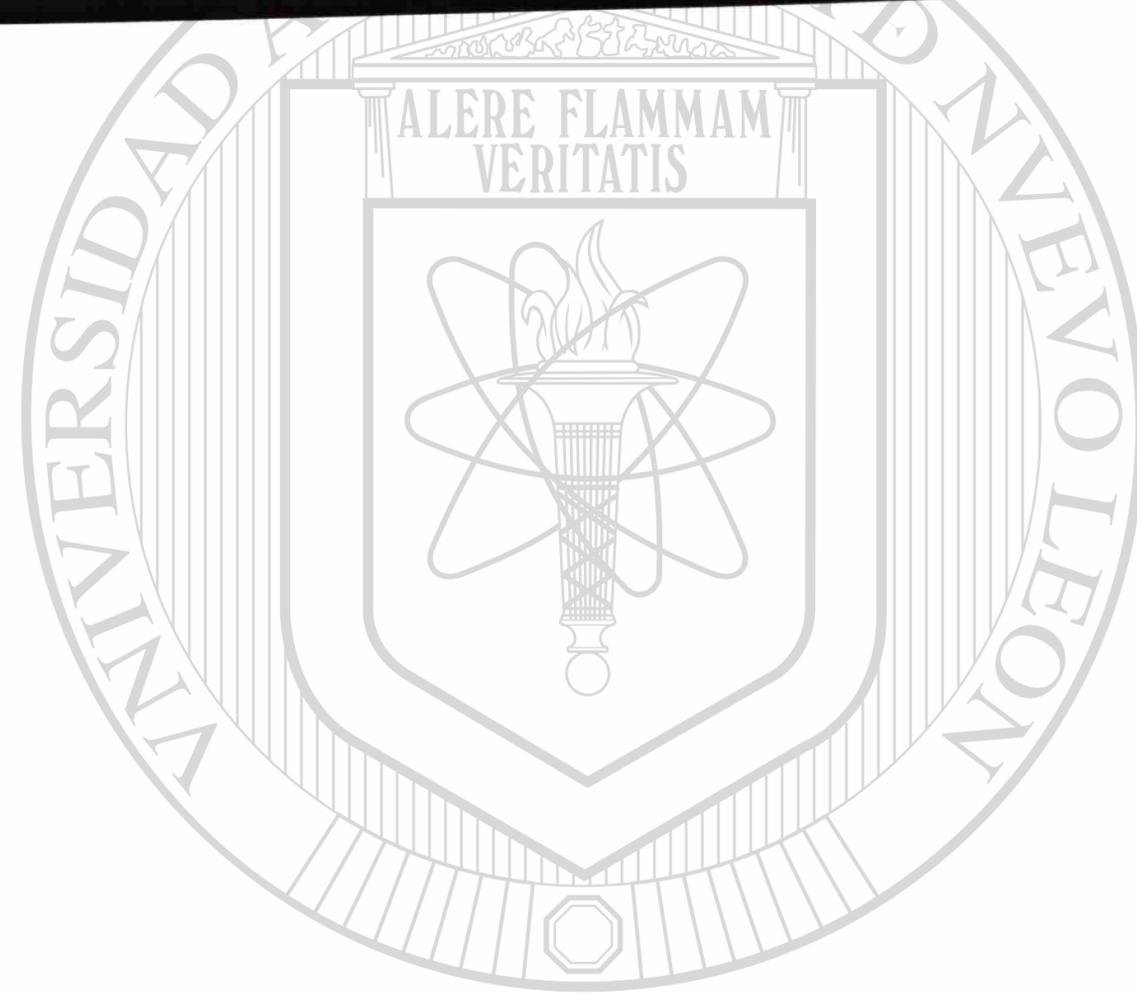


FIG. Un diagrama de leva. Este se ha trazado para la mostrada en la figura 16.

FIG. Un diagrama de correspondencia o acompañamiento de posiciones. Este se traza para estudiar las características de dos movimientos distintos pero relacionados.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

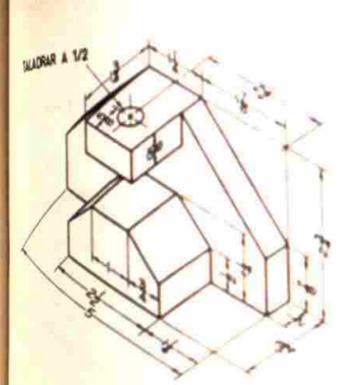


Fig. Bloque de Dispositivo\*

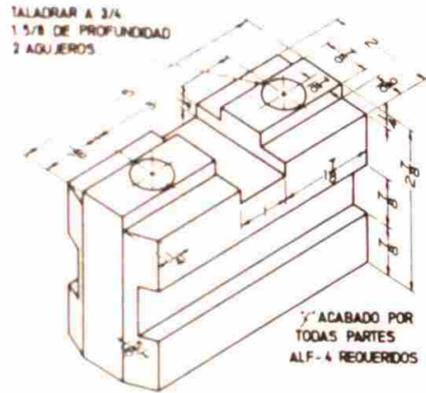


Fig. Mordaza Para Cabezal\*

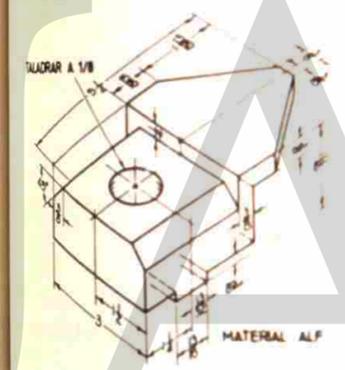


Fig. Perro de Interruptor\*

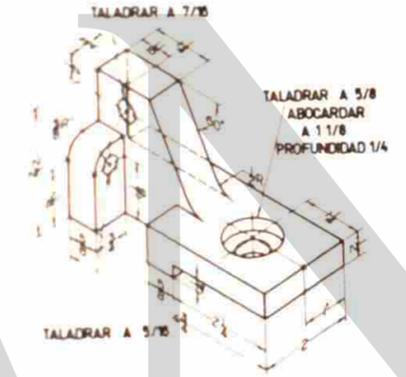
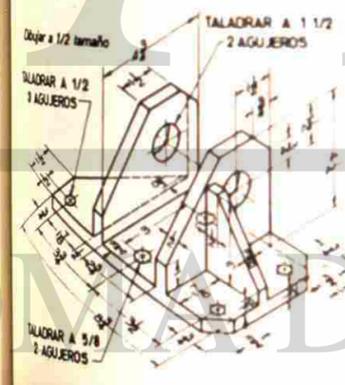
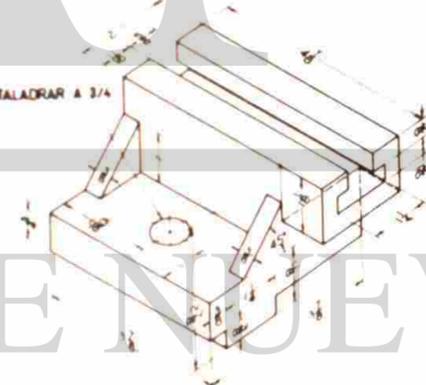


Fig. Soporte de Apoyo Para Rodillo



Soporte de Control\*



Bloque del Portaherramientas.

CAPITULO V  
DIBUJO DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

5.1.- DIBUJO DE DETALLE

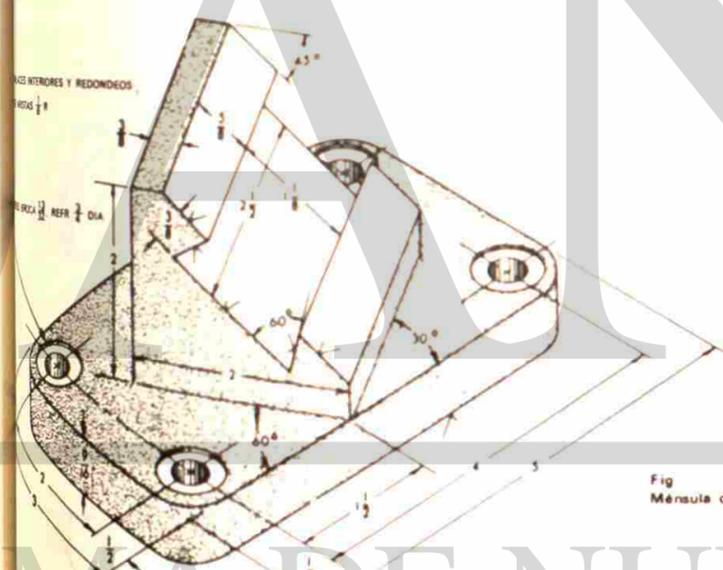
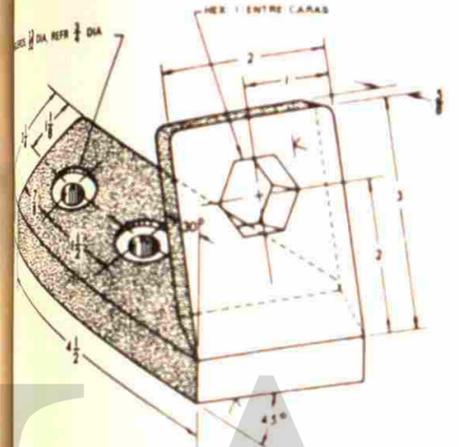
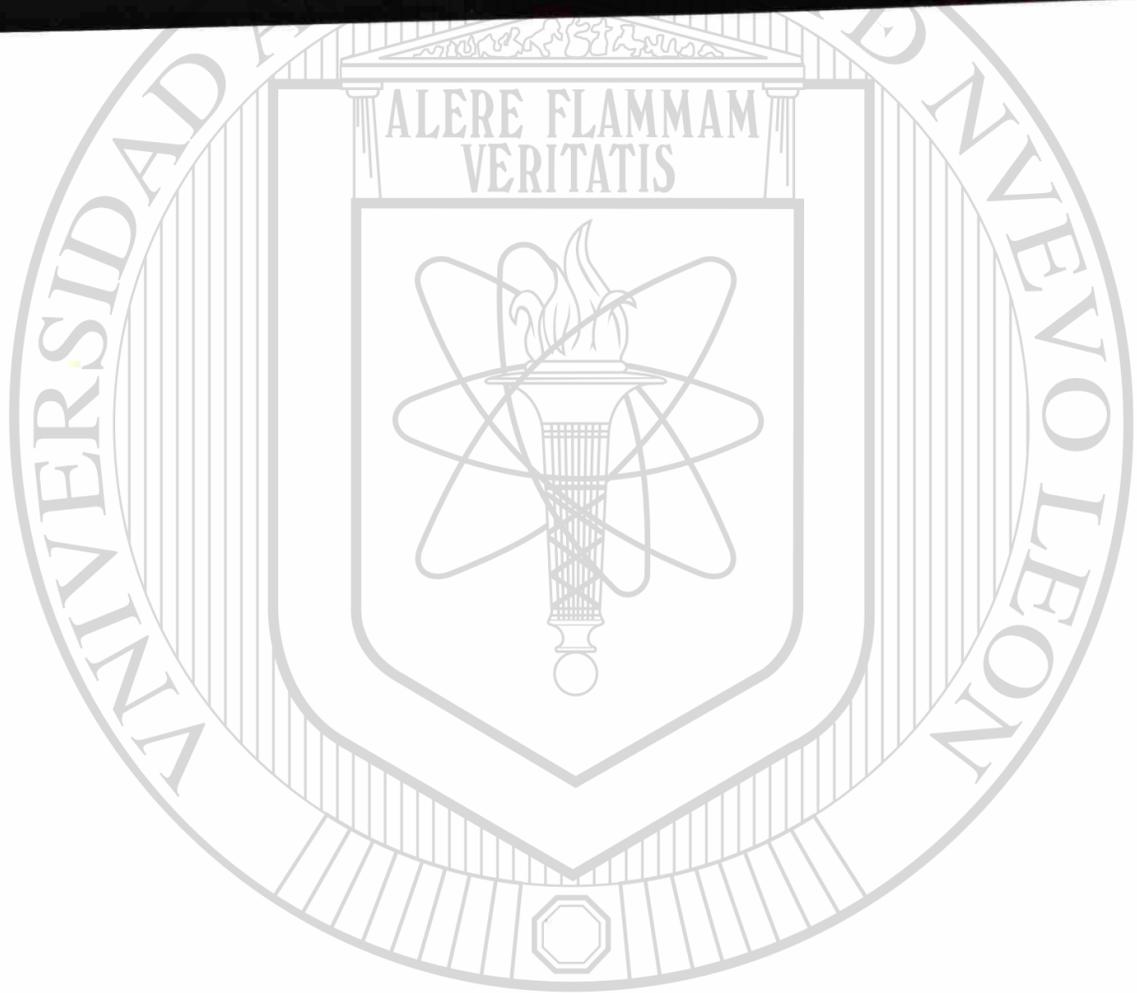
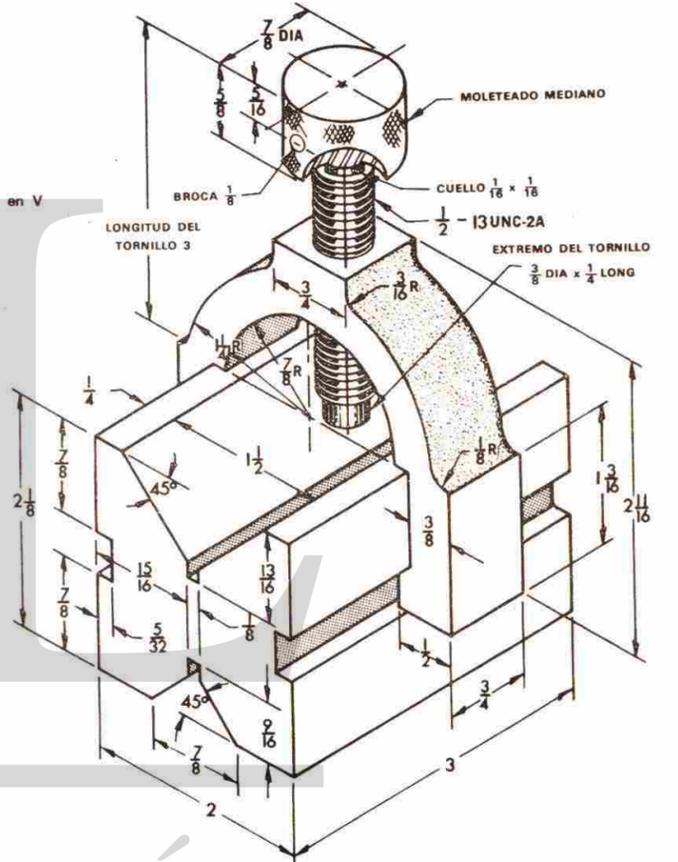
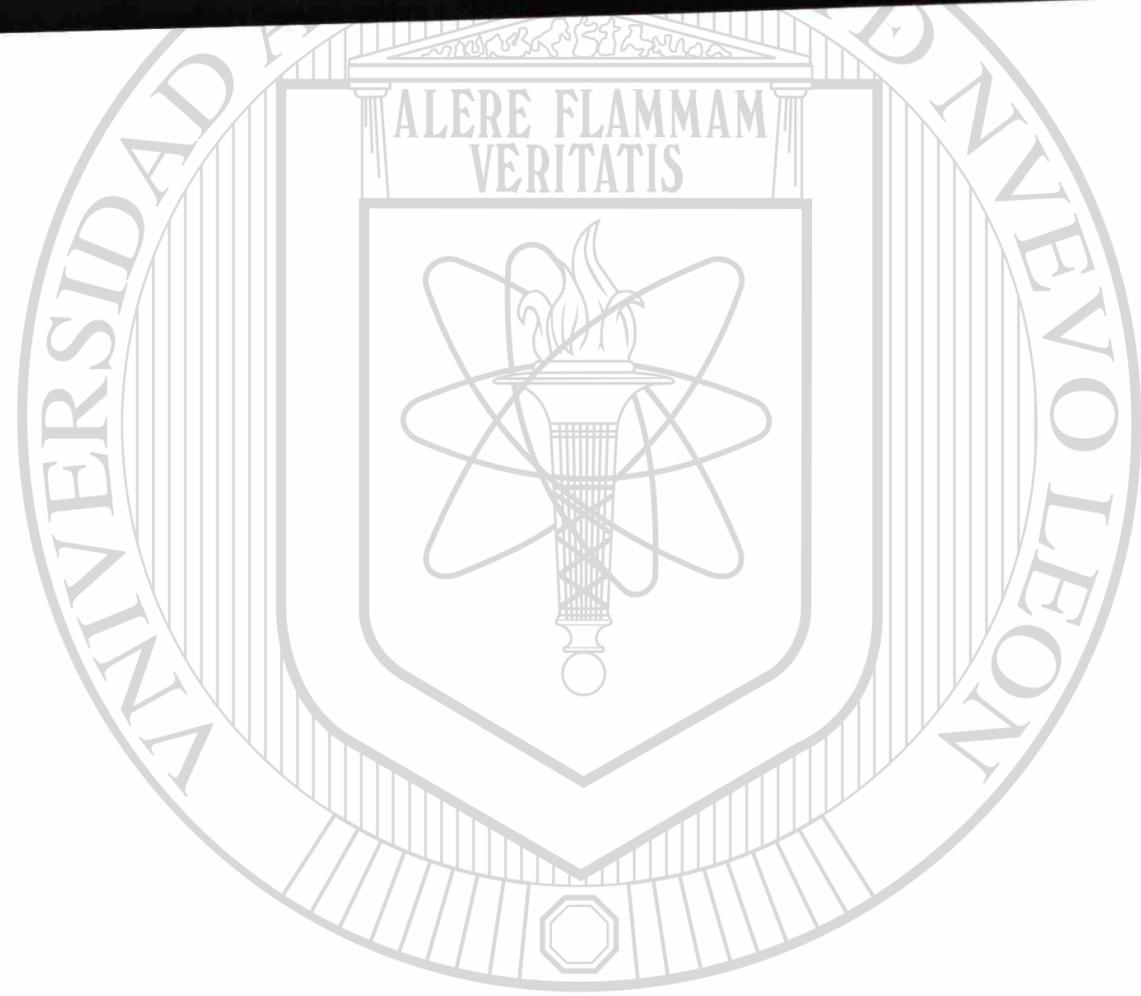


Fig. Ménsula con cola de milano

Fig. Grapa con bloque en V





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

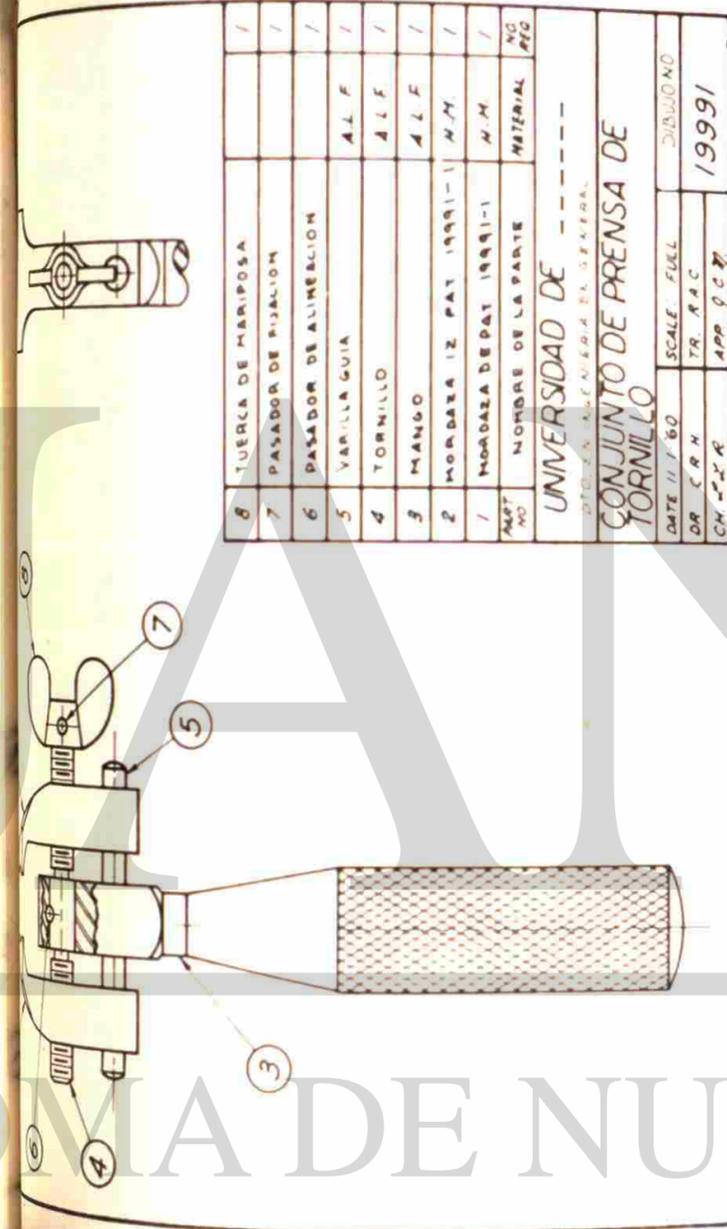


Fig. Dibujo de montaje

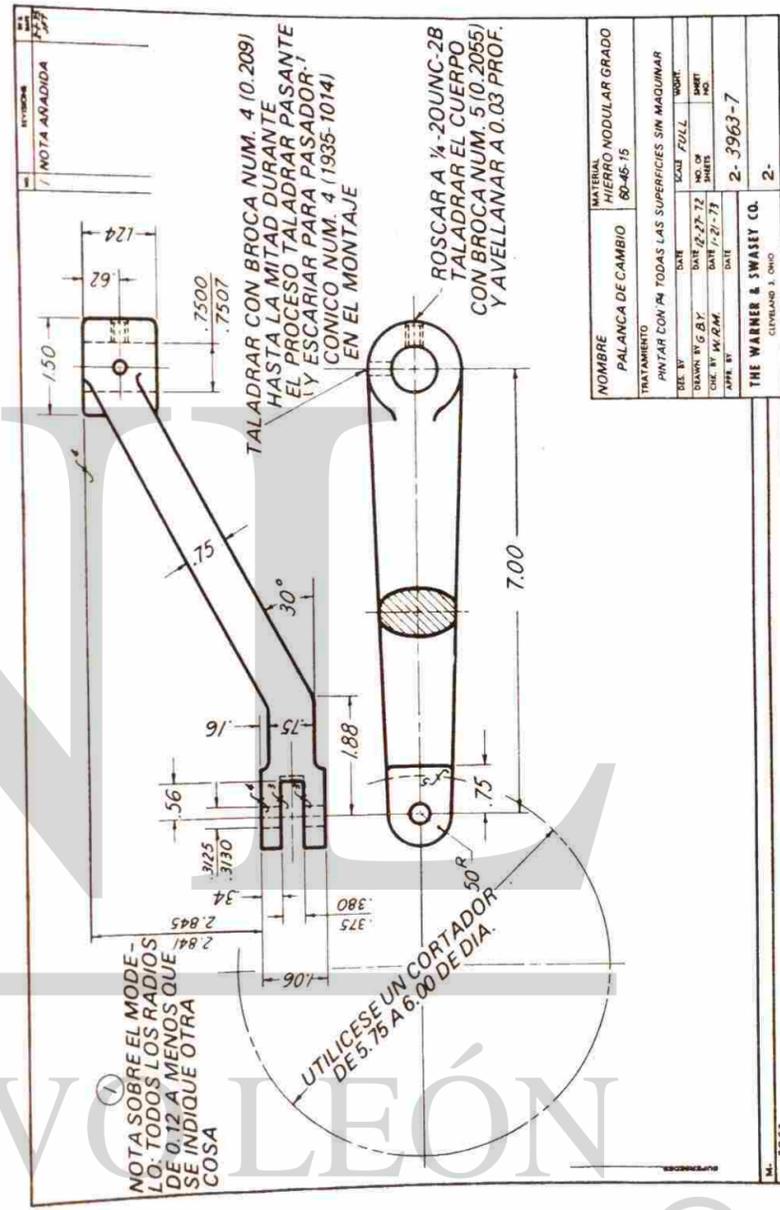
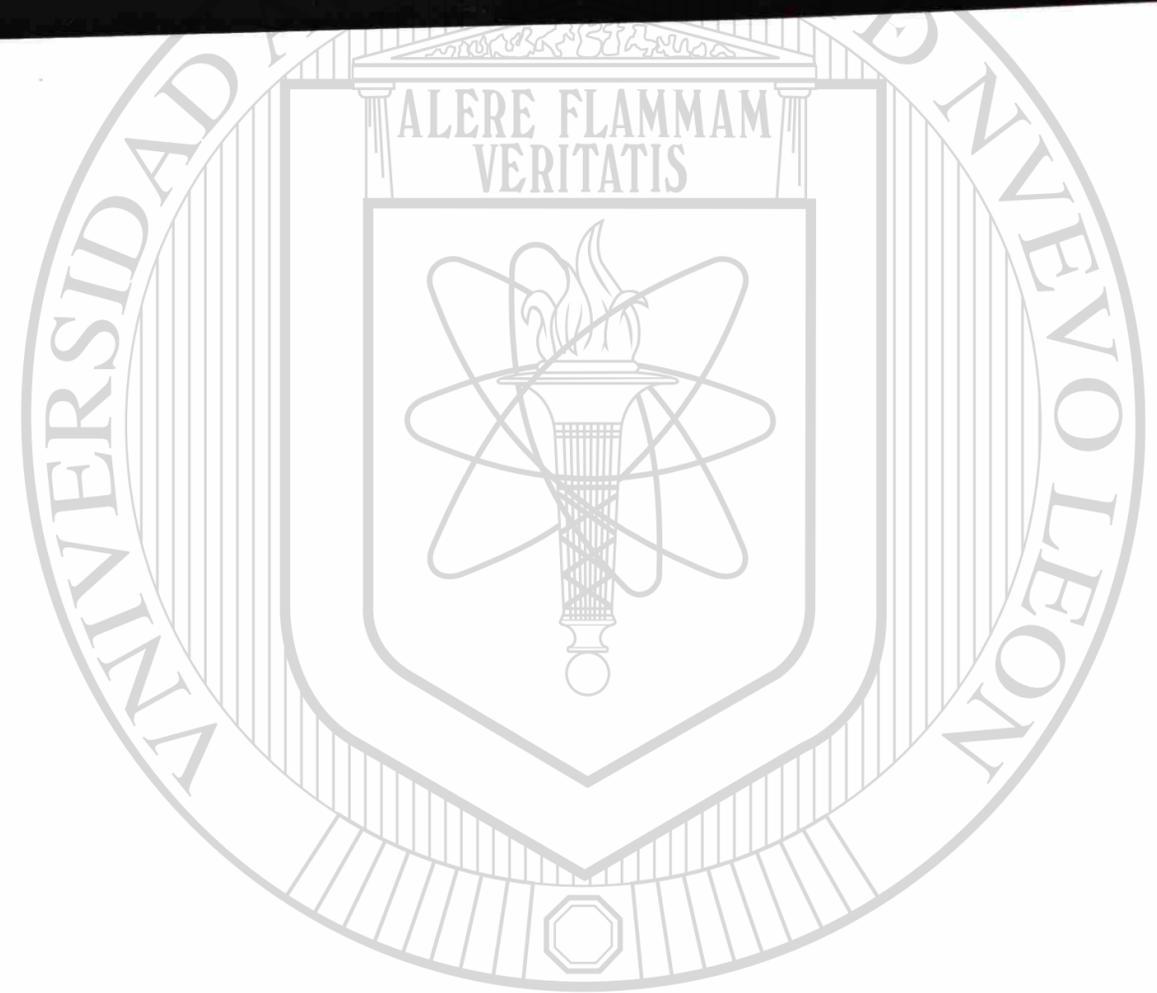
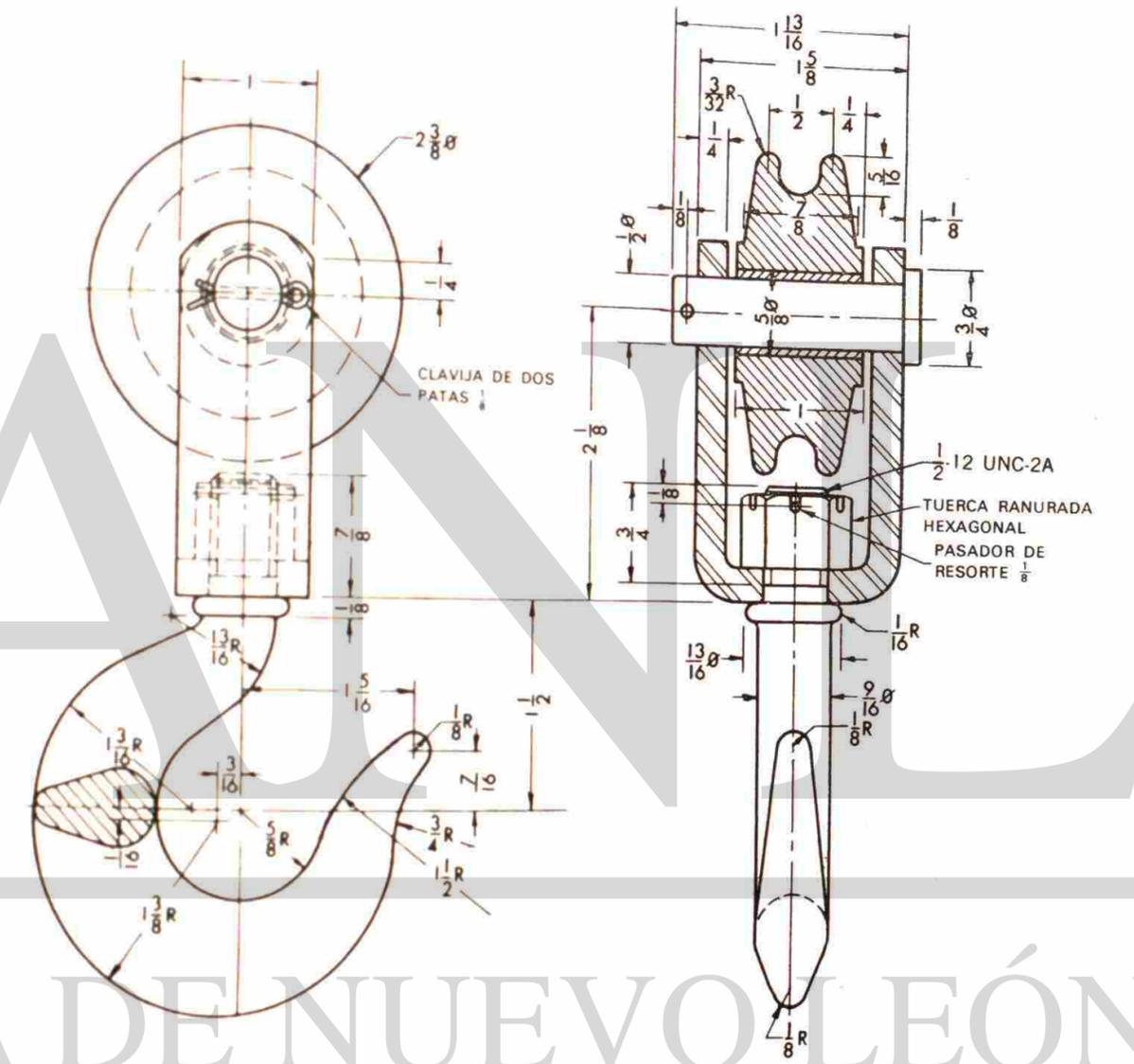


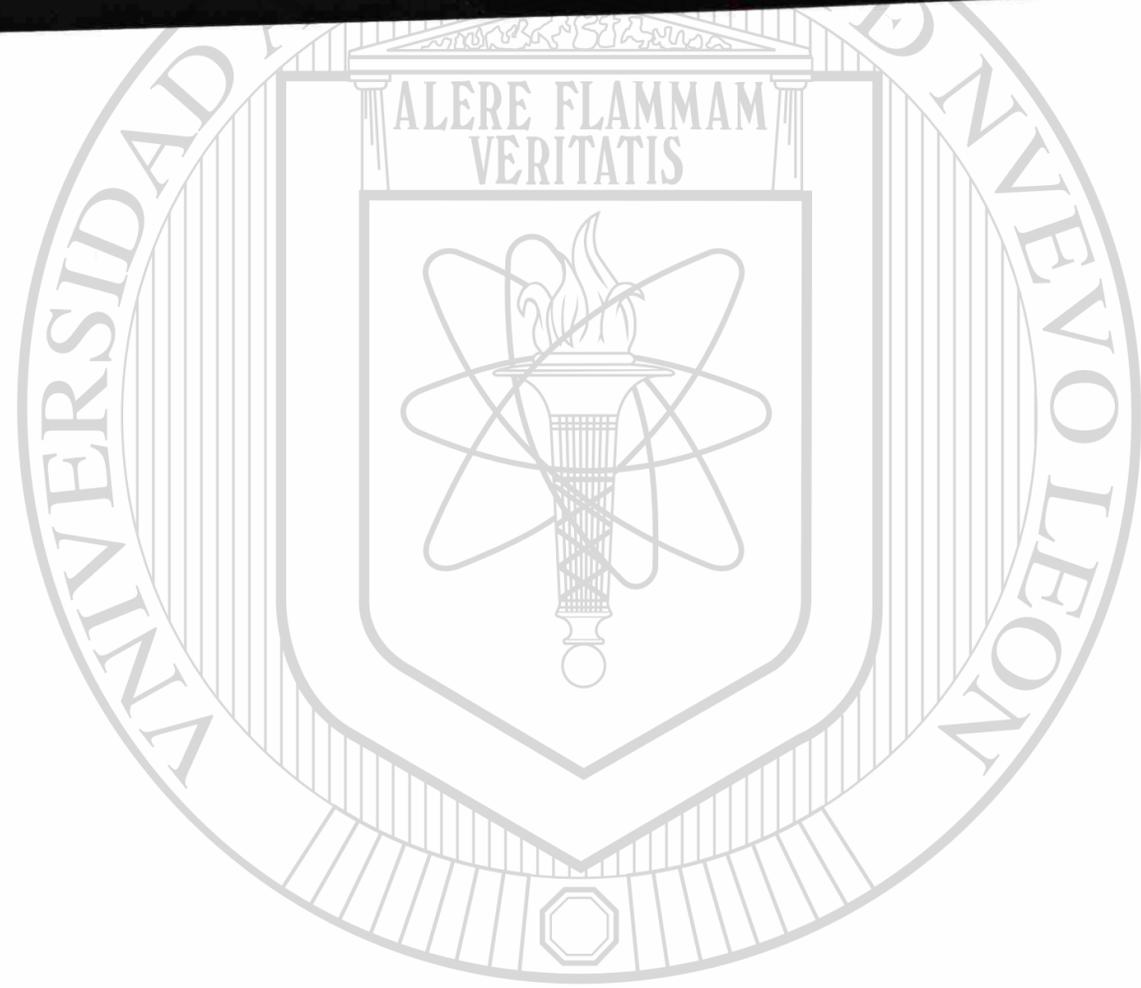
Fig. Dibujo de detalle.



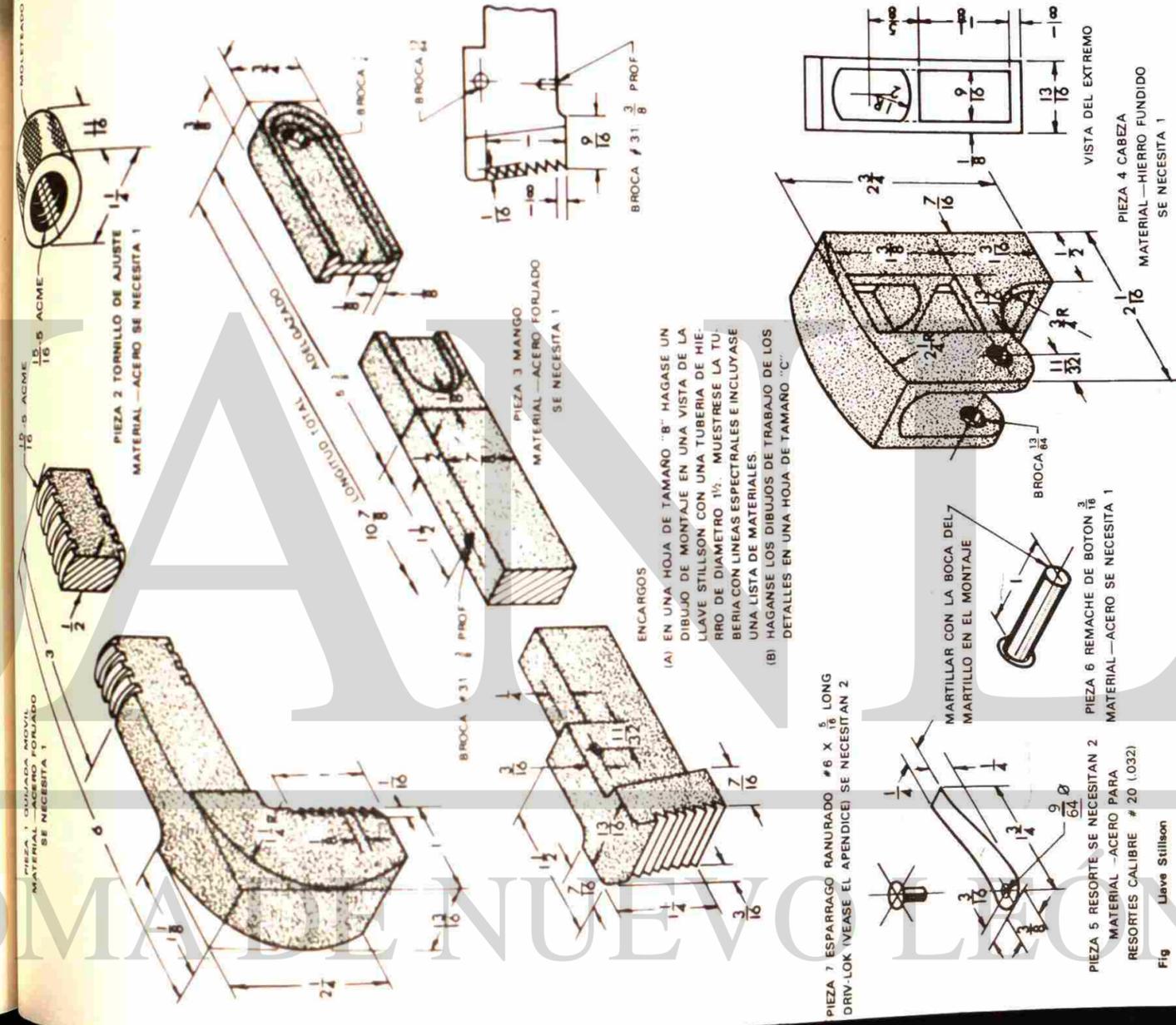
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

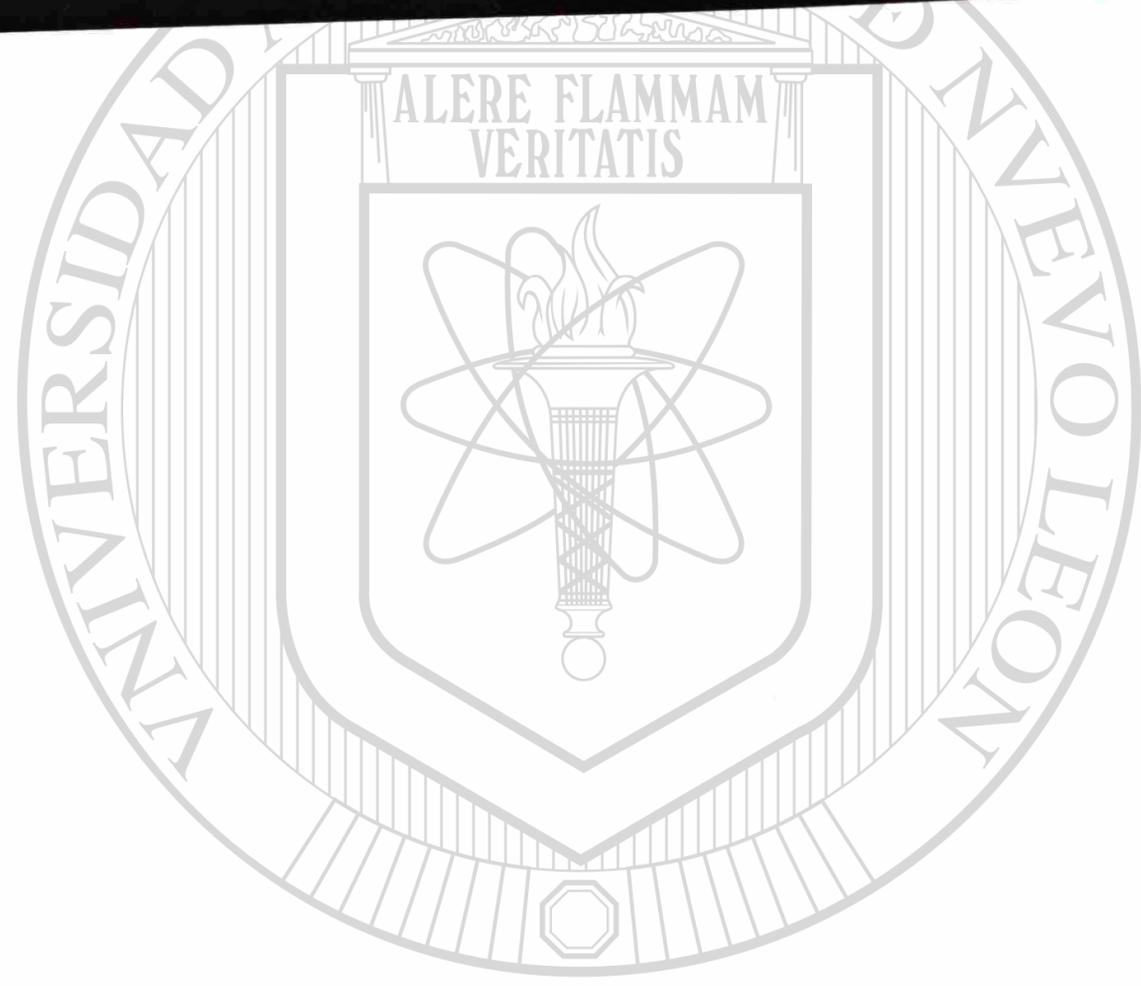
5.7.- DIBUJO DE MONTAJE A PARTIR DE DETALLE



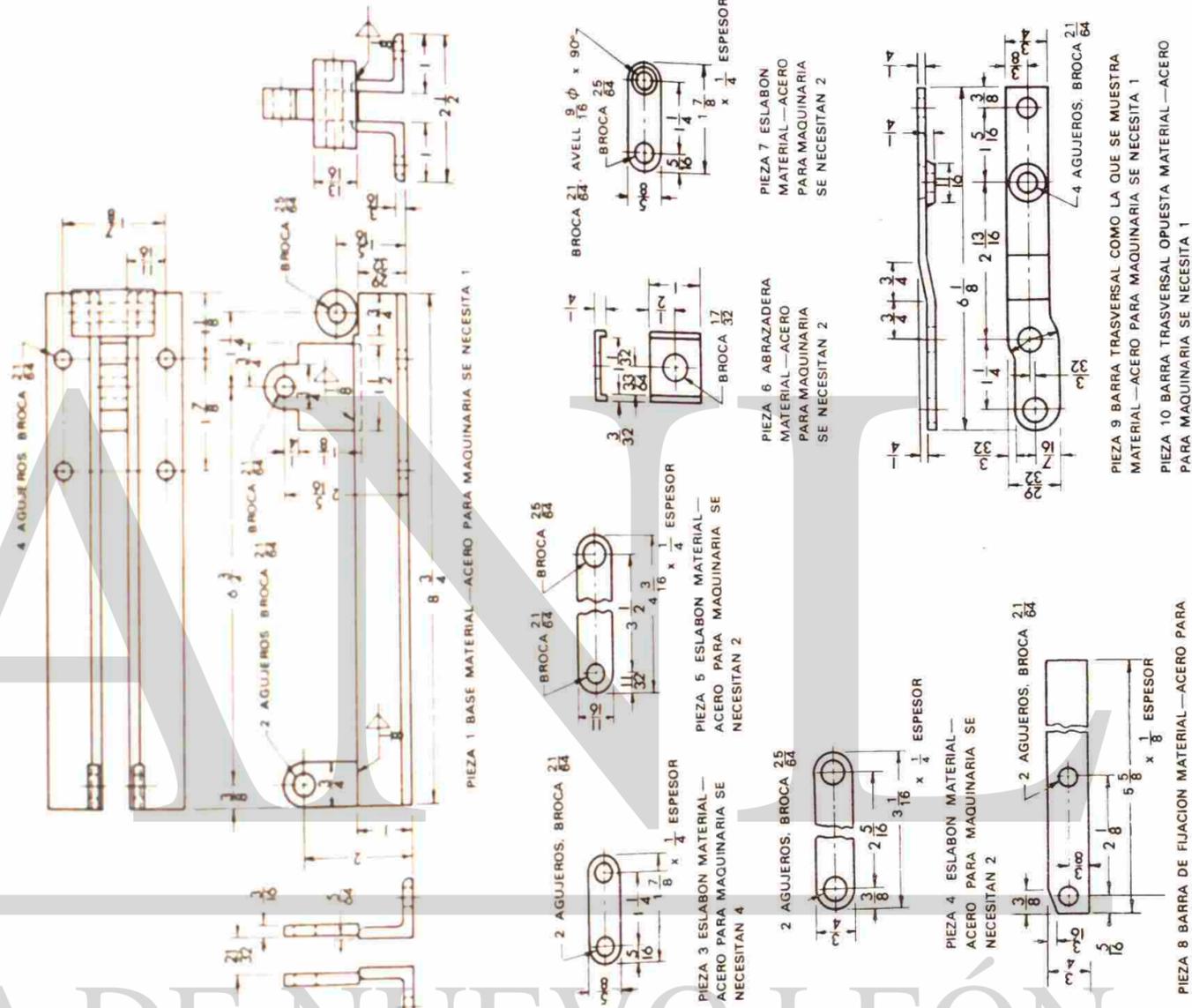


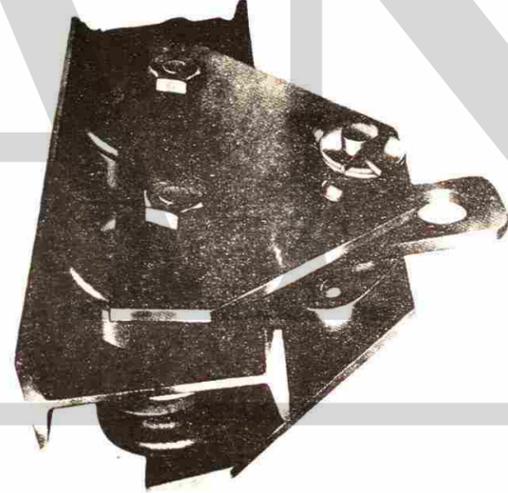
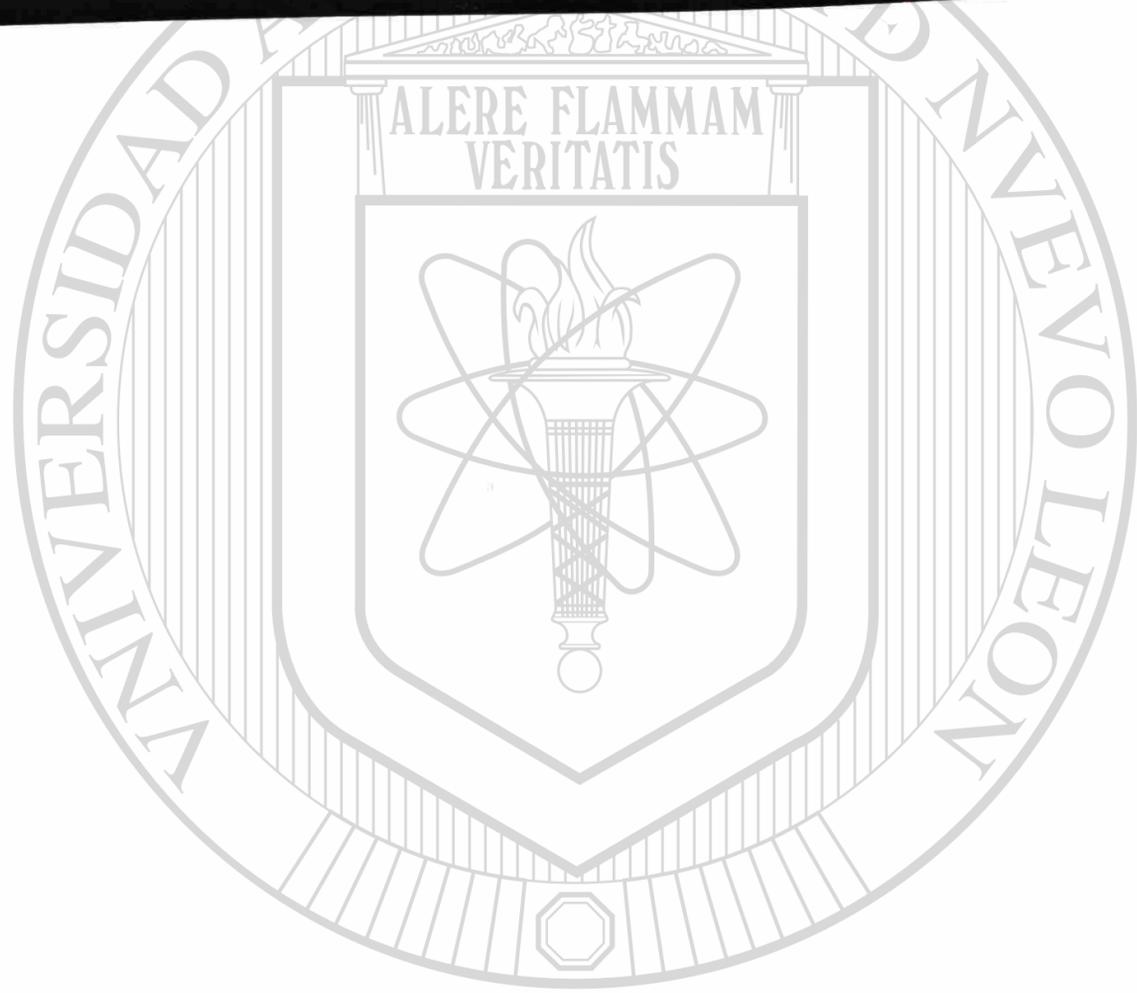
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN





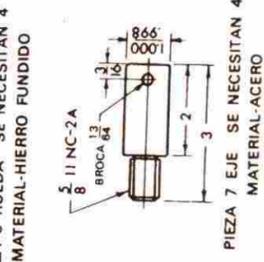
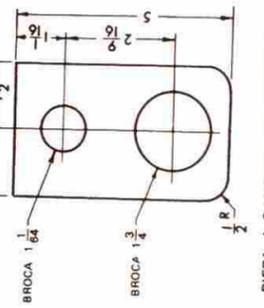
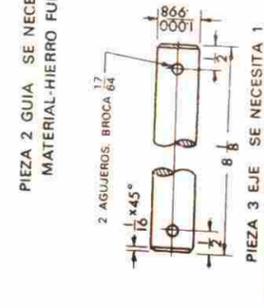
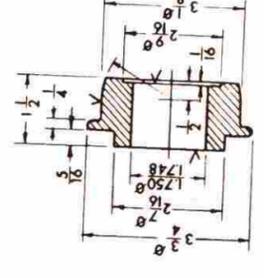
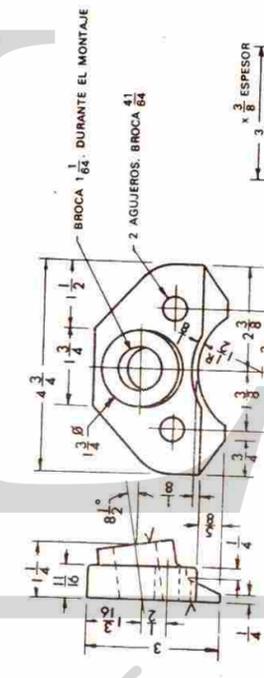
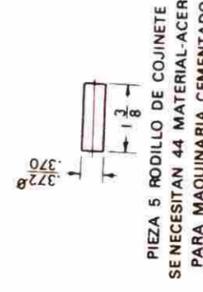
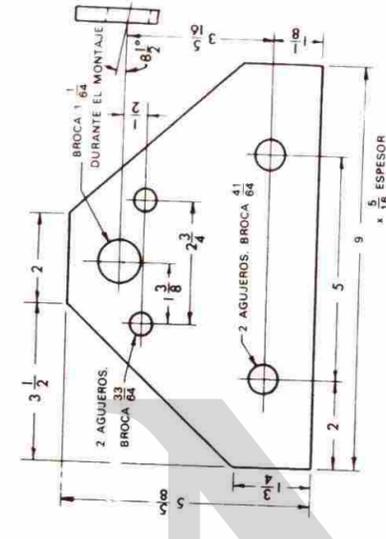
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

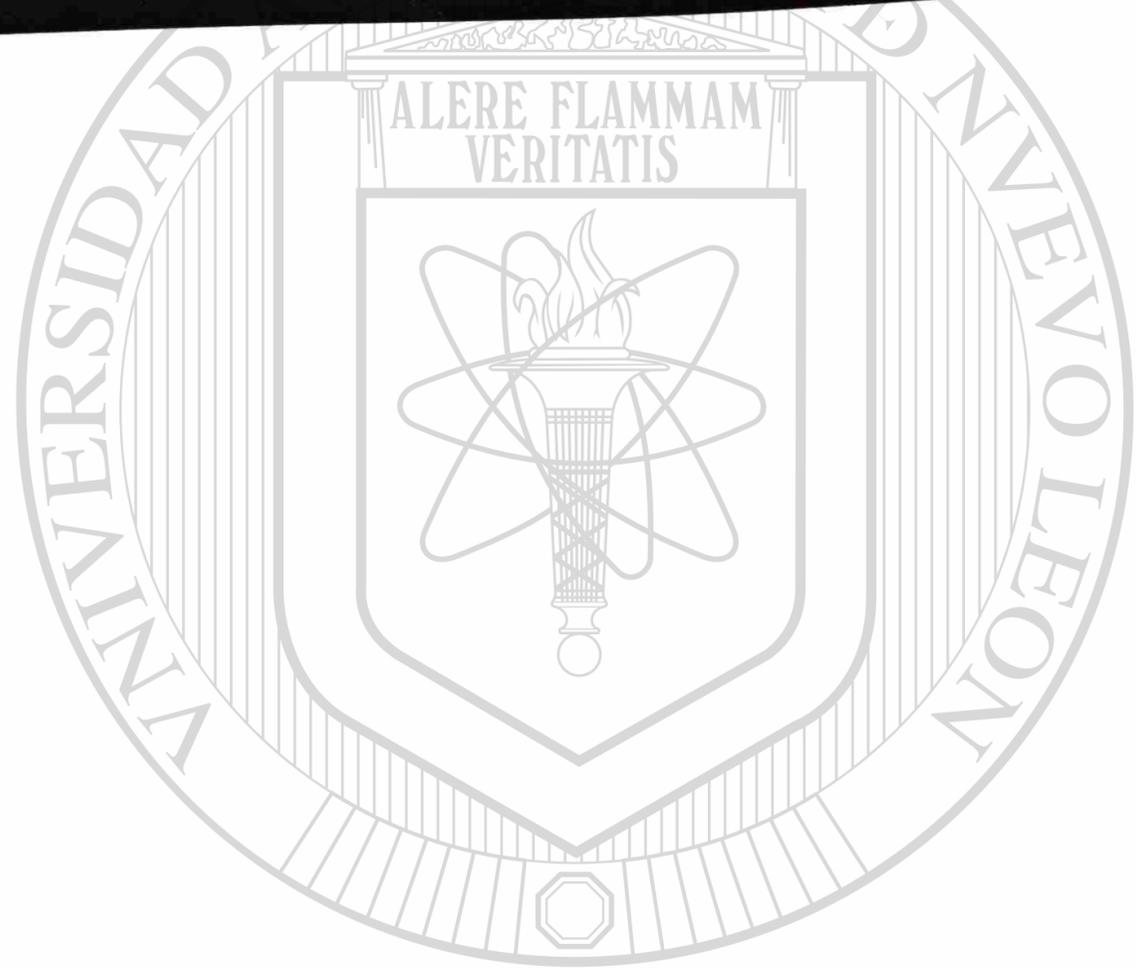




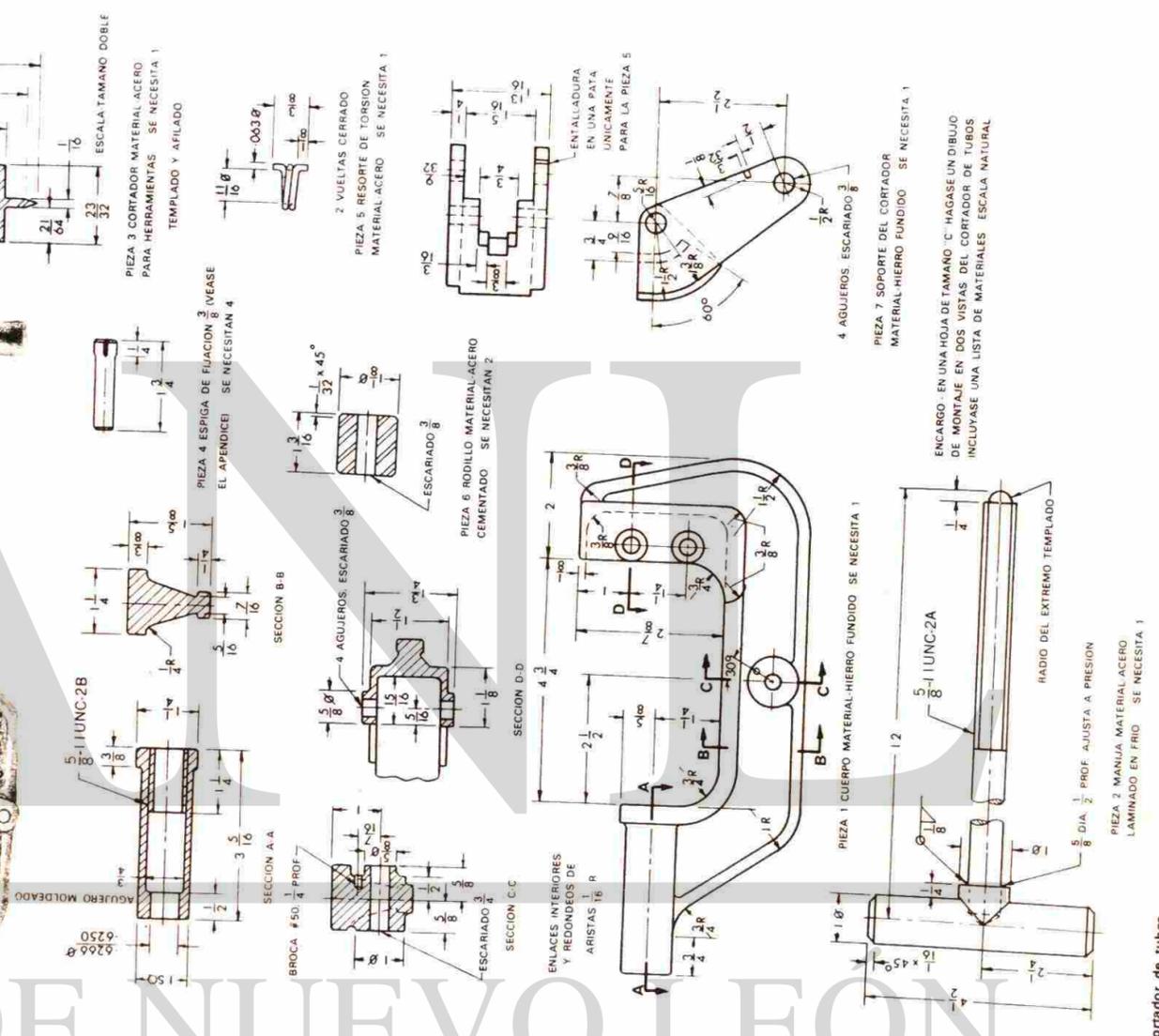
ENCARGO. EN UNA HOJA DE TAMAÑO "B" HAGASE UN DIBUJO DE MONTAJE EN DOS VISTAS DEL TROLE MONTADO EN UNA VIGA I DE 6" x 12.5. MUESTRESE LA VISTA DEL EXTREMO EN SECCION Y COLOQUESE EN EL DIBUJO LAS DIMENSIONES APROPIADAS PARA UN CATALOGO ESCALA TAMAÑO UN MEDIO.

- PIEZA 8 ARANDELA DE AJUSTE  $\frac{1}{16}$  DIA INT x 2 DIA EXT x  $\frac{1}{8}$  ESPESOR. SE NECESITAN 22. MATERIAL-ACERO
- PIEZA 9 REMACHE CAB DE BOTON  $\frac{1}{2}$  x  $2\frac{1}{4}$  LONG. SE NECESITAN 4
- PIEZA 10 ARANDELA  $\frac{1}{16}$  DIA INT x  $2\frac{1}{2}$  DIA EXT x  $\frac{1}{8}$  LONG. SE NECESITAN 2
- PIEZA 11 TUERCA DE SEGURIDAD  $\frac{5}{8}$  UNC. SE NECESITAN 4
- PIEZA 12 CLAVIJA DE DOS PATAS  $\frac{1}{4}$  DIA x  $1\frac{1}{2}$  LONG. SE NECESITAN 4
- PIEZA 13 CLAVIJA DE DOS PATAS  $\frac{3}{16}$  DIA x  $1\frac{1}{2}$  LONG. SE NECESITAN 2



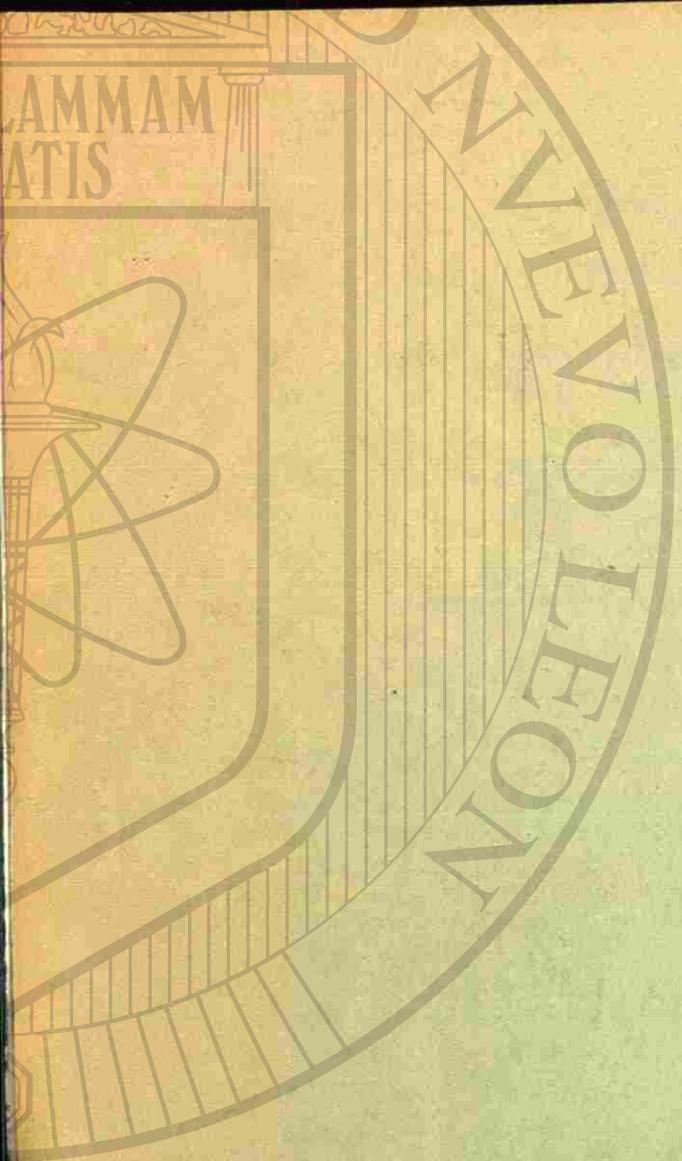


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



Cortador de tubos





JUAN

SIDAD AUTÓNOMA DE NUEV