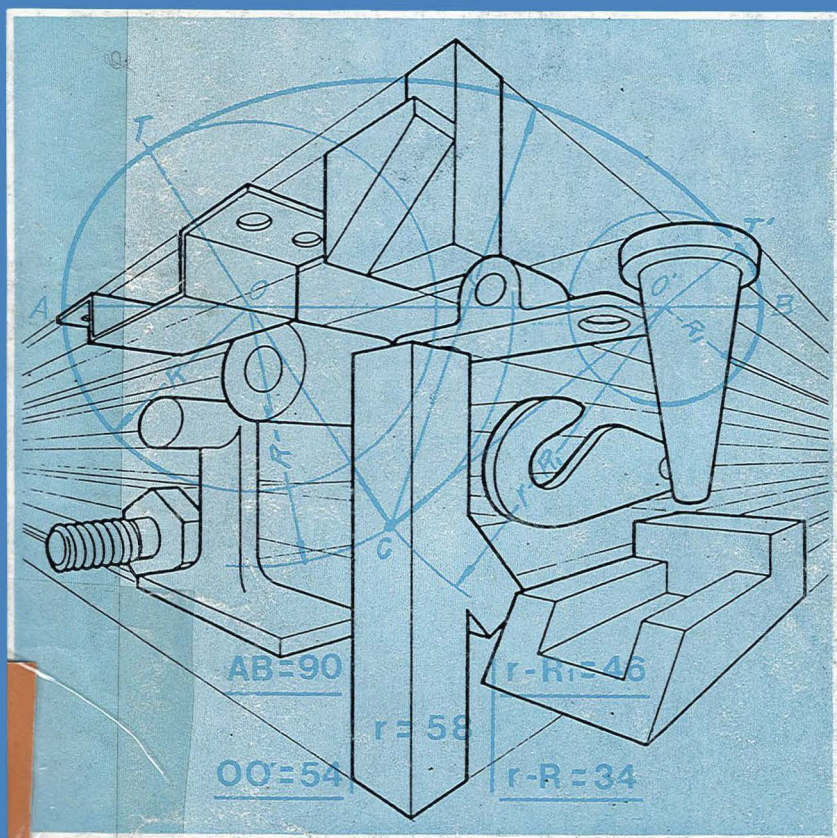


13

DIBUJO TECNICO



Dibujo a Mano Alzada

MINISTERIO DE
TRABAJO Y
SEGURIDAD SOCIAL



Servicio Nacional
de Aprendizaje

SUBDIRECCION
TECNICO
PEDAGOGICA

SUBDIRECCION TECNICO PEDAGOGICA

BASICO METALMECANICA

Máquinas Herramientas
y Troquelería
Soldadura y Lámina

DIBUJO TECNICO

Dibujo a
Mano Alzada



bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

GRUPO DE TRABAJO

Elaborado por: Gosman Gallego
Jairo Borja
Guillermo León Valencia

Diagramado por: Julio Rivera G.
Div. Agropecuaria

CONTENIDO

Pág

INTRODUCCION

OBJETIVO TERMINAL

1. DIBUJO A MANO ALZADA	7
• Materiales	7
• Afilado del lápiz	8
2. LINEAS RECTAS	11
• Líneas horizontales	11
• Líneas rectas verticales	12
• Líneas rectas inclinadas	13
3. CIRCULOS Y ARCOS	18
• Círculos método del cuadrado	18
• Círculos método de líneas radicales	19
• Arcos	21
4. PROYECCIONES ORTOGONALES	24
• Dibujo de una vista	24
• Dibujo de 2 o más vistas	25
5. DIBUJO ISOMETRICO A MANO ALZADA	30
• Bosquejos isométricos a partir del modelo	30
• Circunferencia en dibujo isométrico	31
• Bosquejado en papel isométrico	32

INTRODUCCION

En la transmisión de ideas técnicas, aparte de la información verbal se necesita alguna información gráfica a fin de lograr una eficiente comunicación entre quienes diseñan y quienes ejecutan piezas de máquinas.

Las ideas originales sobre mecánica o invenciones se registran por primera vez en un dibujo a mano alzada (Dibujo a pulso) razón por la cual toda persona que se desenvuelva en el campo técnico, debe poseer alguna destreza en este medio de representación rápida, para una correcta intercomunicación.

OBJETIVO TERMINAL

Al terminar el Trabajador Alumno, el estudio de esta unidad instruccional, estará en capacidad de:

1. Preparar los materiales adecuados para un buen manejo de las técnicas de dibujo a mano alzada.
2. Realizar un bosquejo de cualquier pieza mecánica dada, ya sea por representación ilustrativa o por su representación ortogonal, utilizando las técnicas de dibujo a mano alzada adecuadas según el caso.

CRITERIO DE EVALUACION:

Sin margen de error en la representación ilustrativa.

1. DIBUJO A MANO ALZADA

OBJETIVO INTERMEDIO 1: Al finalizar el estudio de este tema, usted estará en capacidad de resolver el cuestionario que se da al final.

Para realizar dibujos a mano alzada es necesario conocer, preparar y utilizar los materiales y métodos adecuados para lograr representaciones estéticas y claras.

MATERIALES

Aunque la mayoría de personas realizan gráficos en cualquier tipo de papel (papel de envolver, trozos de desperdicio) se hace necesario que usted adquiera orden y disciplina realizándolos en un papel adecuado:

- Papel bond tamaño carta u oficio (a usar siempre que se pueda).
- Papel cuadriculado para dibujos proporcionales.
- Papel isométrico (líneas a 30° y 90°) para representaciones ilustrativas.

Usted podrá utilizar cualquiera de los anotados, un lápiz F o HB y un borrador suave.

Afilado del lápiz

El Lápiz puede tener 3 clases de punta: delgada, mediana y gruesa. Todas ellas deben ser cónicas.

En la figura 1 se muestran las características de cada una, así como su utilización de acuerdo a la línea a trazar (recuerde el alfabeto de líneas).



Figura 1 AFILADO DEL LAPIZ SEGUN TIPO DE LINEAS A TRAZAR

EJERCICIOS

1. Para dibujar a mano alzada se debe evitar el uso de:
 - a. Papel bond
 - b. Papel cuadriculado
 - c. Papel isométrico
 - d. Papel de envolver
2. ¿Qué clases de puntas debe tener el lápiz para dibujo a mano alzada?
3. La punta del lápiz ligeramente roma se usa para:
 - a. Líneas ocultas
 - b. Líneas de centro
 - c. Líneas de extensión
 - d. Líneas de construcción
 - e. Líneas visibles
4. ¿Qué tipo de lápiz se recomienda para trazos a mano alzada?

2. LINEAS RECTAS

OBJETIVO INTERMEDIO 2: Una vez terminado el estudio de esta parte, usted deberá trazar las líneas que se piden en los ejercicios dados al final.

Es importante practicar cuantas veces sea posible el trazado de líneas rectas, pues, todo bosquejo que usted realice empezará invariablemente con este tipo de líneas, llámense horizontales, verticales o inclinadas.

Para trazar cualquiera de ellas se debe preparar primero la punta adecuada al lápiz. Tomar el lápiz aproximadamente a unos 38 mm de la punta y seguir los pasos que a continuación se dan:

LINEAS HORIZONTALES

Estas líneas se trazan siempre de izquierda a derecha siguiendo los siguientes pasos:

- Marcar extremos de las líneas
- Ajustar el ojo y la mano a la dirección de la línea a trazar mediante movimiento de prueba y trazar línea suave con

varios trazos largos manteniendo la vista en la punta final.

- Corregir irregularidades en la línea suave y terminar la línea, manteniendo la vista en la punta del lápiz.

Los pasos anteriores se muestran en la figura 2.

- Obsérvela atentamente.

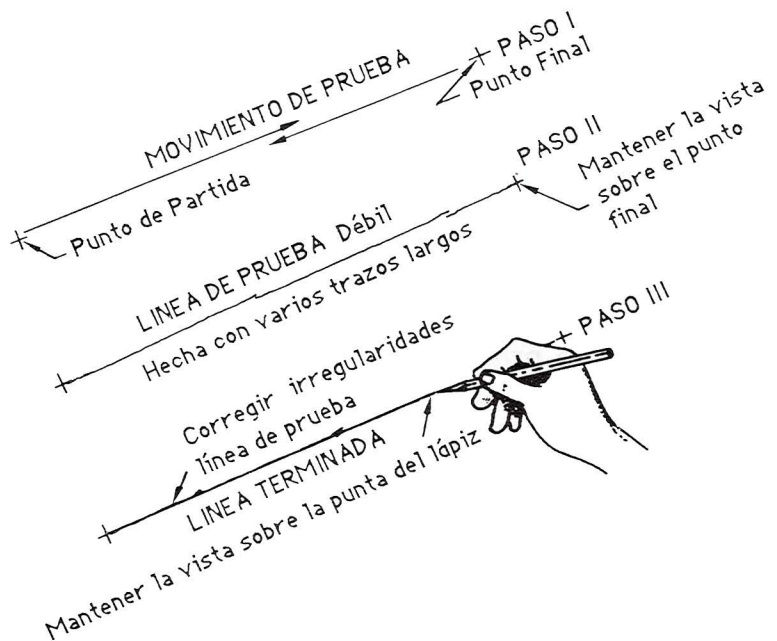


Figura 2 PASOS PARA CROQUIZAR UNA LINEA RECTA HORIZONTAL

LINEAS VERTICALES

Para trazar líneas verticales se siguen los mismos pasos que en el numeral anterior, excepto que la dirección del trazo es de **arriba** hacia **abajo**. Ver figura 2a.

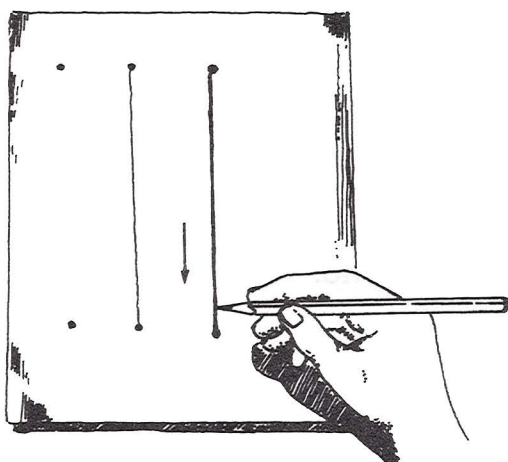


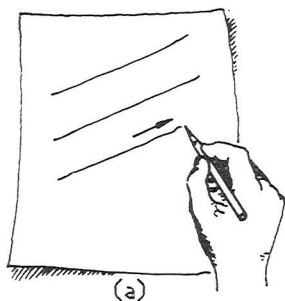
Figura 2a TRAZADO DE LINEAS VERTICALES

LINEAS INCLINADAS

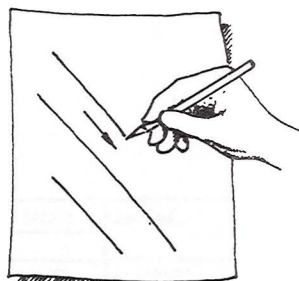
En este caso se utiliza también el mismo método del trazado de líneas horizontales.

Se debe tomar en cuenta para este tipo de líneas lo siguiente:

- Si la línea es inclinada hacia la derecha la dirección de trazado debe ser de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba. Véase figura 3 (a)
- Si la línea es inclinada a la izquierda el trazo debe ser de izquierda a derecha, pero de arriba hacia abajo, figura 3 (b).



(a)



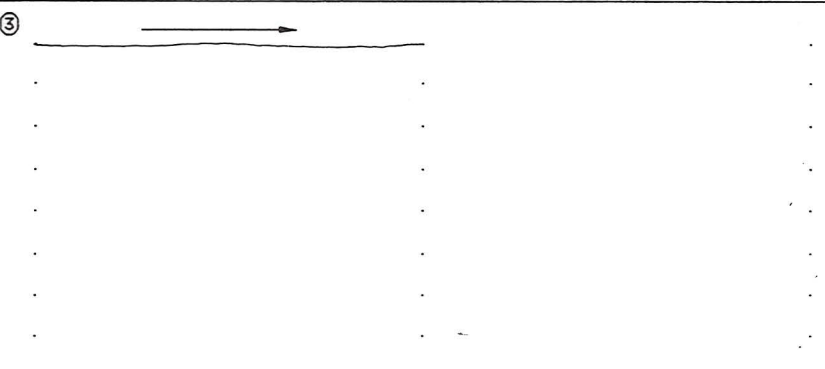
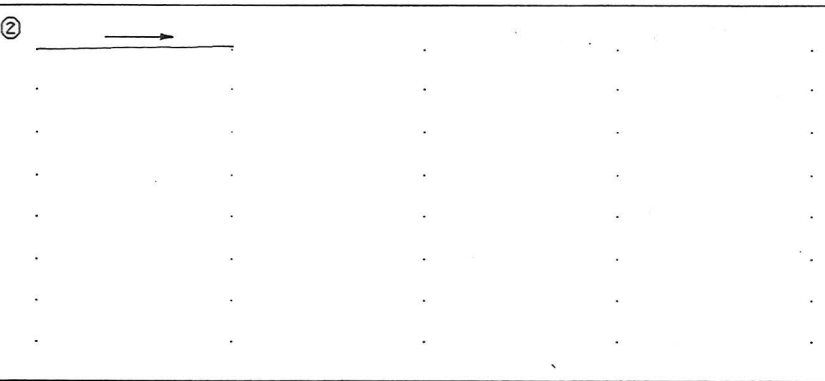
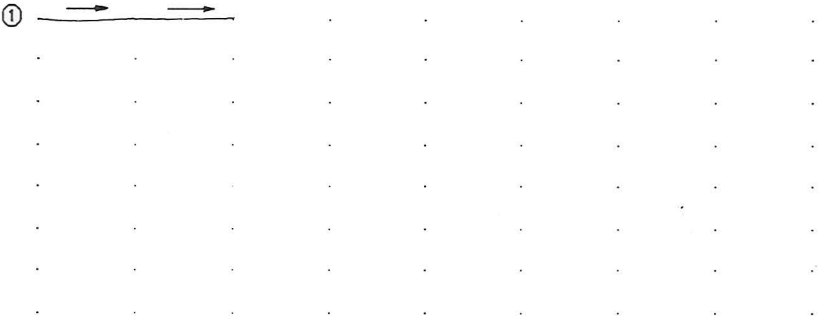
(b)

Figura 3 TRAZADO DE LINEAS INCLINADAS A MANO ALZADA

EJERCICIOS

1. ¿Cuáles son los pasos para el trazado de líneas rectas en dibujo a mano alzada?
2. La distancia a la que se debe tomar el lápiz para dibujar a pulso es aproximadamente:
 - a. 50 mm
 - b. 100 mm
 - c. 48 mm
 - d. 55 mm
 - e. Ninguna de las anteriores.
3. Ejecutar los ejercicios prácticos de las páginas siguientes:

UNIR LOS PUNTOS CON LINEAS HORIZONTALES SEGUN SE MUESTRA. APLICAR EL PROCEDIMIENTO DEL PUNTO "LINEAS HORIZONTALES"



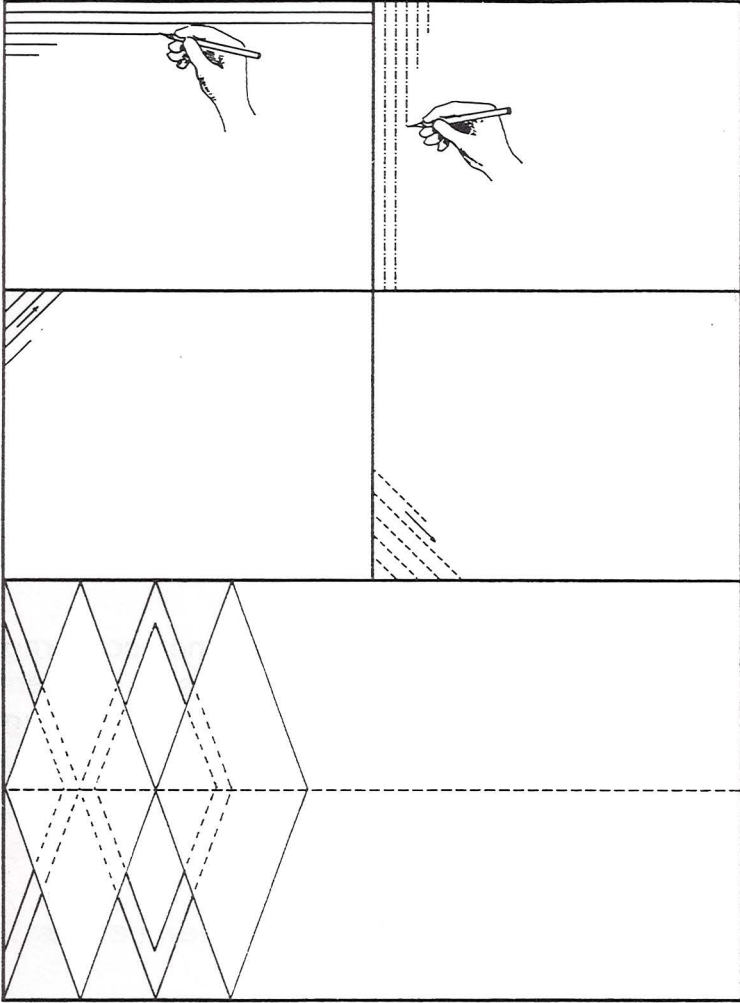
Titulo:			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
ESCALA	REVISO	NOTA		GRUPO	ESPECIALIDAD	N°

20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

UNIR LOS PUNTOS TAL COMO SE INDICA AL CMIENZO DE CADA EJERCICIO.

Titulo:			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
ESCALA	REVISO	NOTA		ESPECIALIDAD	N°	
			GRUPO			

COMPLETE LOS CUADROS CON LAS LINEAS QUE SE INDICAN A PULSO



8
7
6
5
4
3
2
1
0

20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

Titulo			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
ESCALA	REVISO	NOTA		ESPECIALIDAD	N°	
			GRUPO			

3. CIRCULOS Y ARCOS

OBJETIVO INTERMEDIO 3: Una vez estudiada la información presentada en este tema, usted podrá utilizar correctamente los métodos aquí explicados en la ejecución de círculos y arcos, sin importar su tamaño.

Existen miles de piezas mecánicas que tienen contornos circulares y aristas redondeadas. Representar estos elementos gráficamente exige que la persona que haga el dibujo tenga dominio de las técnicas que veremos más adelante ya que, entre mejor se dibujen estos contornos más clara será la información que se da:

CIRCULOS

Método del Cuadrado

Este método se utiliza primordialmente, para dibujar círculos pequeños, aunque con una buena práctica podrán dibujarse también círculos grandes.

Los pasos a seguir son:

- Trazar en forma suave (líneas de construcción) un cuadrado que tenga por lado el diámetro de la circunferencia a representar y determinar puntos medios a cada lado. Figura 4 (I)
- Trazar las diagonales de este cuadrado y a partir del punto en que se cortan, marcar aproximadamente el radio. Figura 4 (II)
- Trazar la circunferencia uniendo los ocho puntos determinados figura 5 (III). Primero suavemente, corregir luego irregularidades y repintar.

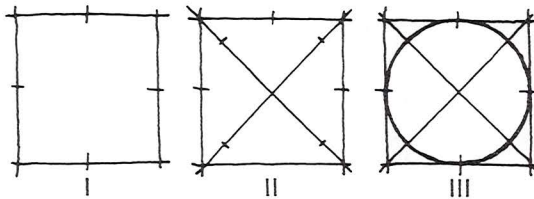


Figura 5 METODO DEL CUADRADO PARA CIRCULOS A MANO ALZADA

CIRCULOS

Método de líneas radiales

Este segundo método puede usarse en la construcción de círculos medianos, es como sigue:

- Trazar suavemente las líneas de centro Fig. 6 (I)
- Añádanse líneas radiales o “rayos” entre las líneas de centro. Fig. 6 (II)
- Marcar desde el centro sobre cada línea radial la distancia del radio del círculo y trazar en cada punto pequeños arcos. Fig. 6 (III)

Luego trazar el círculo completo primero suavemente, corregir irregularidades y después engrosar círculos.

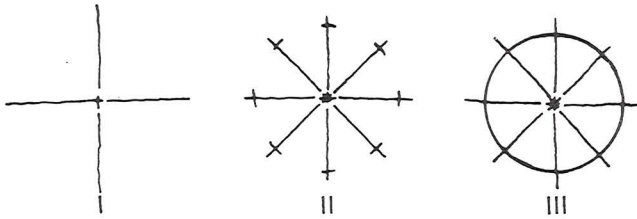


Figura 6 TRAZADO DE CIRCULOS POR METODO DE LINEAS RADIALES

Si los círculos son grandes, síganse las instrucciones mostradas en las figuras 7 y 8, se indican allí dos métodos:

PROCEDIMIENTO

Tracese el círculo por los puntos

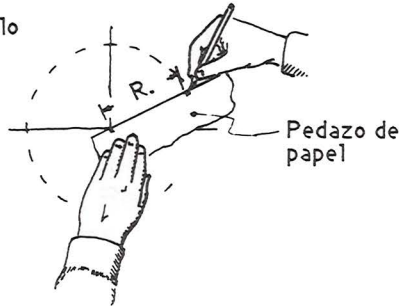


Figura 7 TRAZADO DE CIRCULOS GRANDES

1. FIJAR EL RADIO SOBRE UN TROZO DE PAPEL.
2. MARCAR DESDE EL CENTRO DEL CIRCULO TANTOS PUNTOS COMO SEAN NECESARIOS EN TODA DIRECCION.
3. TRAZAR EL CIRCULO POR LOS PUNTOS MARCADOS.

PROCEDIMIENTO

1. UNA VEZ TRAZADAS LAS LINEAS DE CENTRO, COLOCAR DEDO MEÑIQUE COMO PIVOTE.
2. PONGASE EL LAPIZ A LA DISTANCIA RADIAL DESDE EL CENTRO. (ver figura).
3. GIREESE EL PAPEL COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA, MANTENIENDO LA MANO RIGIDAMENTE EN LA POSICION ANTES INDICADA.

La mano es rígida como un compas

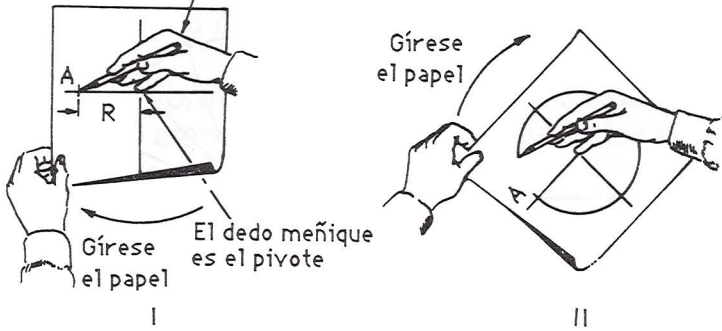
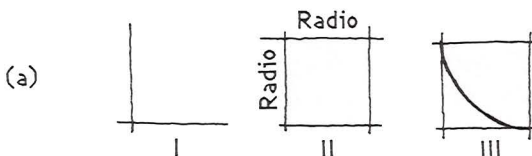


Figura 8 UTILIZANDO LAPIZ Y MANO COMO COMPAS

ARCOS

Al bosquejar arcos, utilídense los mismos métodos generales que al bosquejar círculos.

Véase la figura 9 donde se ha hecho una recopilación adaptada al trazado de **arcos**. Analice bien el dibujo.



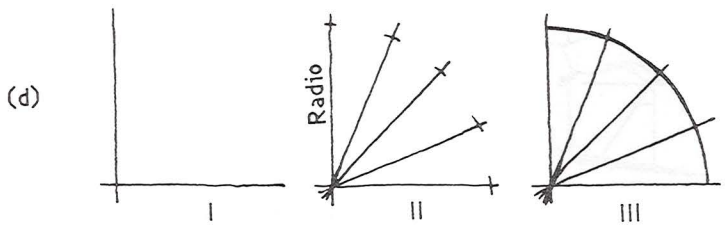
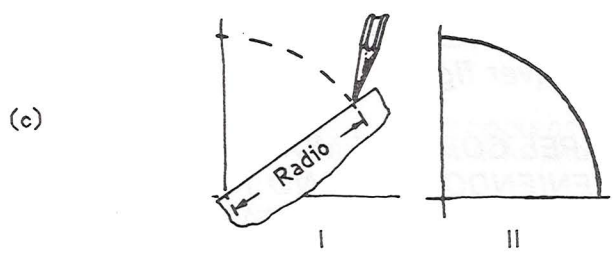
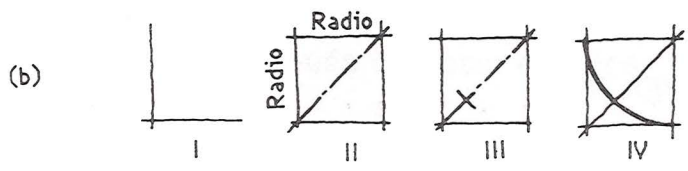


Figura 9 DIBUJO A PULSO DE ARCOS

EJERCICIOS

1. En un formato DIN A4 dibújense la mayor cantidad de círculos de 15 mm de diámetro, que quepan utilizando el método del cuadrado.
2. Utilizando el método de las líneas radiales trazar la mayor cantidad posible de círculos de 30 mm de diámetro en un formato DIN A4.
3. Tome un formato DIN A4, divida el espacio de trabajo en 2 partes iguales. En la parte superior utilizando el método explicado en la fig. 7 dibuje 3 circunferencias concéntricas y en la parte inferior haga lo mismo, pero utilizando el procedimiento de la fig. 8 del texto.
4. Practicar en un formato A los diferentes métodos de trazado de arcos. Trace arcos de tamaños variados en la cantidad que más le convenga.

4. PROYECCIONES ORTOGONALES

OBJETIVO INTERMEDIO 4: Al finalizar el estudio de este tema, usted estará en capacidad de representar a pulso un objeto por medio de vistas utilizando las técnicas adecuadas.

Para este tema es necesario tener claros los fundamentos de las proyecciones ortogonales razón por la cual usted debe repasar las unidades instruccionales de ese tema, antes de empezar a estudiarlo.

DIBUJO DE UNA VISTA

Cuando un elemento mecánico es hecho en lámina con solo una vista se hace una buena descripción de él.

Practiquemos entonces, como son los pasos para llevar a cabo un bosquejo de este tipo. Si se mira el objeto de la figura 10 (a) en la dirección de la flecha se verá una vista de él.

Para representarlo se deben seguir los pasos que se describen a continuación y se muestran en el gráfico posteriormente.

- Trazar suavemente las principales áreas grandes. Este es el paso más importante. Ningún bosquejo es satisfactorio si estas áreas están desproporcionadas respecto al objeto real. Fig. 10 (I).
- Cuadricular ligeramente la construcción por áreas y círculos. Fig. 10 (II).
- Pase el borrador suavemente por todas las líneas y engrúense las líneas finales haciéndolas nítidas y oscuras. Fig. 10 (III).

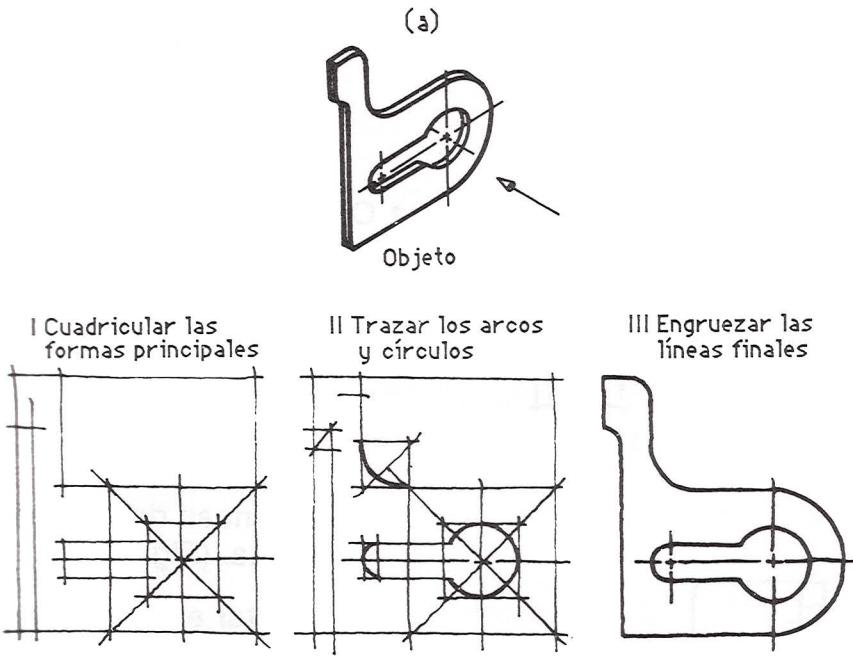


Figura 10 PASOS PARA BOSQUEJAR UNA PLACA DE CIERRE

DIBUJO DE 2 O MAS VISTAS (croquis)

Los pasos recomendados en el trazado de un croquis son los siguientes:

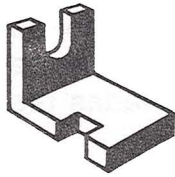


Figura 11

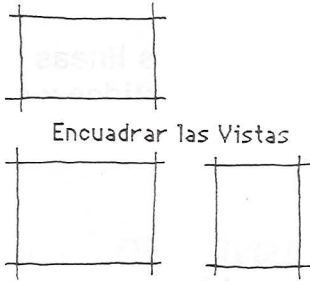


Figura 12

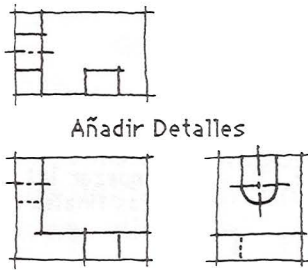


Figura 13

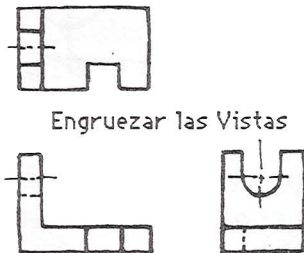
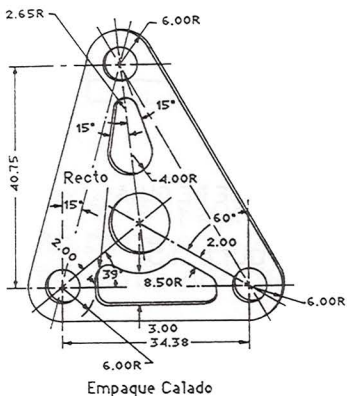


Figura 14

- Observar detenidamente el modelo o modelos para determinar cuáles son las vistas necesarias. (Fig. 11)
- Trazar el recuadro para las vistas por medio de líneas de construcción delgadas (Fig. 12)
- Completar los detalles de las vistas y trazar más gruesas las líneas principales. (Figs. 13 y 14)
- Trazar líneas de referencia y de cota. (Fig. 15)
- Completar el croquis agregando cotas, notas y todos los datos que sean necesarios para identificar la pieza. (Fig. 15)
- Como último paso revisar todo el croquis con el fin de ver que no haya faltado algún detalle.

EJERCICIOS

1- REPRESENTAR POR MEDIO DE UNA VISTA A MANO ALZADA EL "EMPAQUE CALADO" QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA

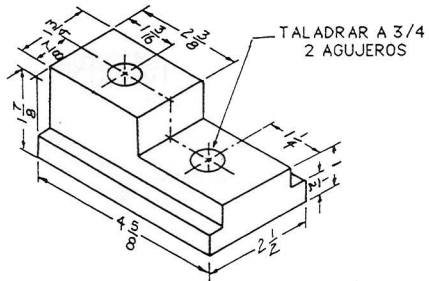


8
7
6
5
4
3
2
1
0

20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

Titulo:			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
ESCALA	REVISO	NOTA		EPECIALIDAD	N°	PLANO N°
			GRUPO			

2- REPRESENTAR A MANO ALZADA LA "ZAPATA SUJETADORA DE CORTADOR" QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA POR MEDIO DE TRES VISTAS.



20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

Titulo:			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
ESCALA	REVISO	NOTA		ESPECIALIDAD	N°	PLANO N°
			GRUPO			

5. DIBUJO ISOMETRICO A MANO ALZADA

OBJETIVO INTERMEDIO 5: Dado un modelo, representarlo en proyección isométrica a mano alzada, dadas sus vistas hacer la misma representación.

Muchas veces en la interpretación de objetos dadas sus vistas, no es suficiente con la representación mental del objeto, debido a la complejidad del mismo, es aquí donde necesitaremos auxiliares del método de representación isométrica a mano alzada (reestudiar fundamentos del Dibujo Isométrico), para dar una visión espacial de la pieza y así darnos una clara idea de lo que debemos construir.

A continuación se explican los métodos que usted debe dominar lo mejor posible:

BOSQUEJOS ISOMETRICOS A PARTIR DEL MODELO

Al utilizar este método debe tomar el objeto en la mano e inclinarlo hacia usted aproximadamente como se muestra en la fig. 16 (a)

- Comience bosquejando suavemente el cajón con las lí-

neas inclinadas AC y AD a unos 30° con la horizontal.

AB será la altura del objeto, AD es la anchura y AC la profundidad. Fig. 16 (I)

- Encuadrar el escalón en ángulo recto. Fig. 16 (II)
- Definir las líneas de contorno. Fig. 5.1 (III)

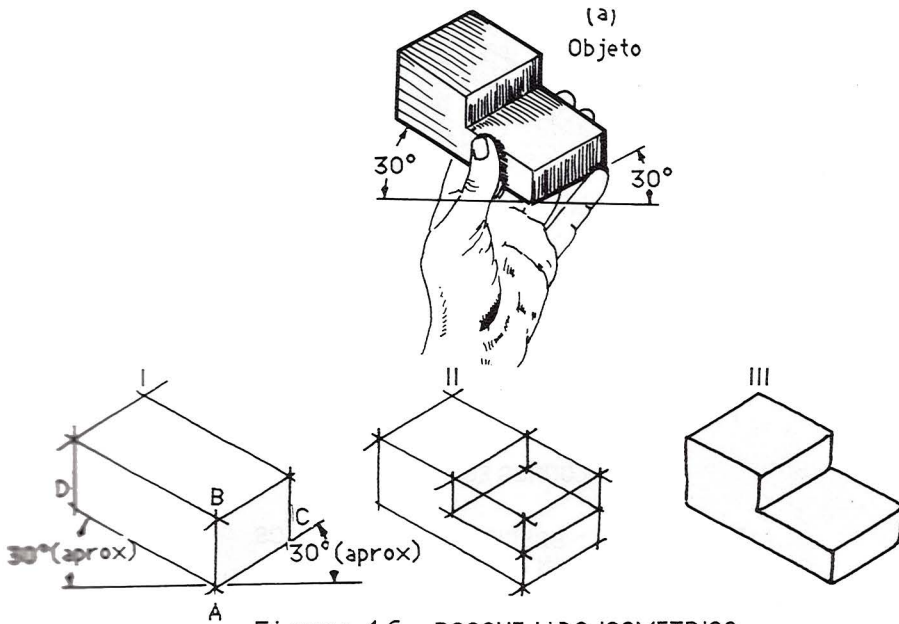


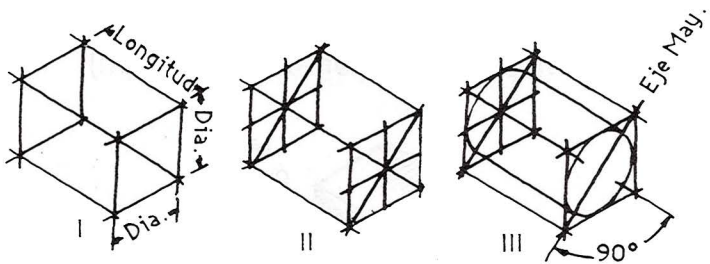
Figura 16 BOSQUEJADO ISOMETRICO

Circunferencias en dibujo Isométrico

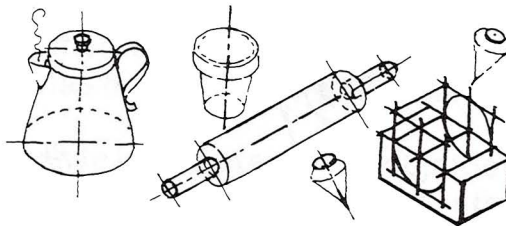
En dibujo Isométrico los círculos aparecen como elipses. Tomemos un cilindro como ejemplo para explicar los pasos:

- Bosquejar el cajón. Fig. 17 (I)
- Trazar diagonales y líneas de centro en los extremos. Fig. 17 (II)
- Bosquejar cuidadosamente las elipses que representan

los círculos. Engrosar líneas y borrar líneas auxiliares. Note que los ejes mayores de las elipses se encuentran en ángulo recto. La figura 17 muestra a la derecha ejemplos de utilización de este método.



(a) CIRCULOS EN UN CILINDRO



(b) ALGUNOS EJEMPLOS

Figura 17 BOSQUEJADO DE CIRCULOS EN DIBUJO ISOMETRICO

Bosquejado en papel Isométrico

Una de las mejores ayudas en el bosquejado de elementos mecánicos es el papel isométrico, es muy útil cuando nos dan 2 o más vistas de un objeto para realizar su representación Isométrica (Fig. 18 (a))

Se trabaja como sigue:

- Bosquejar el cajón para dimensiones, contar cuadrículas de las vistas dadas y trasladarlas a las cuadrículas isométricas del papel especial. Marcar el área A en isomé-

trico, como se muestra. Fig. 18 (I)

- Bosquejar las superficies B y C. Fig. 18 (II)
- Bosquejar áreas D y E y la circunferencia isométrica. Engrosar luego las líneas de contorno. Fig. 18 (II)

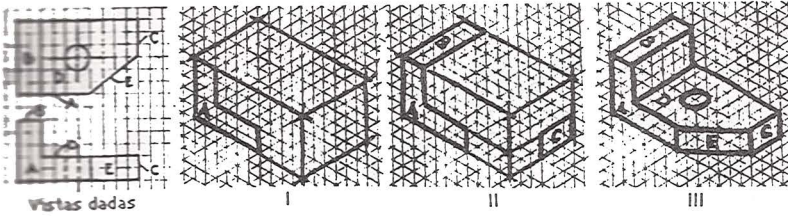


Figura 18 BOSQUEJADO ISOMETRICO DE VISTAS DADAS

A continuación se presenta el bosquejo de una pieza relativamente complicada realizada en papel isométrico. Analícela.

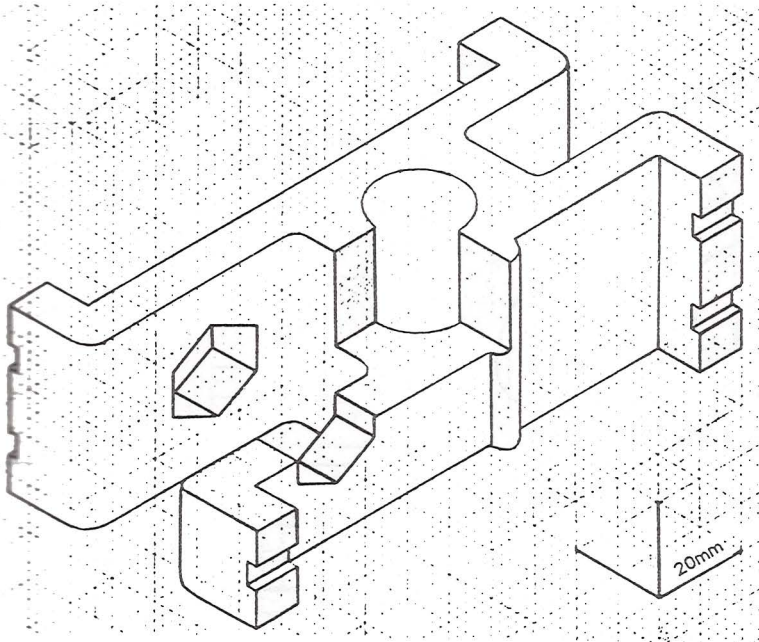
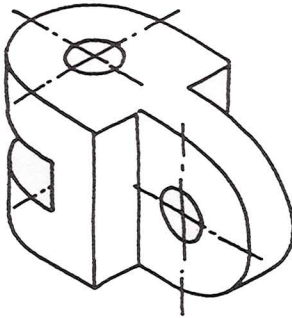
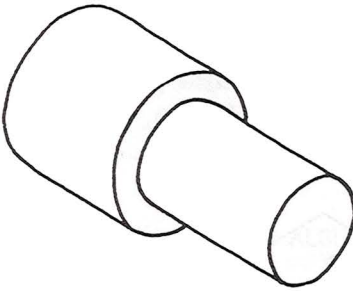
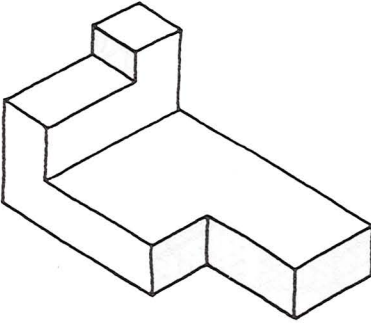


Figura 19

EJERCICIOS

1- REPITANSE AL LADO DERECHO LAS FIGURAS DADAS UTILIZANDO EL METODO ADECUADO PARA TRAZADO A MANO ALZADA.



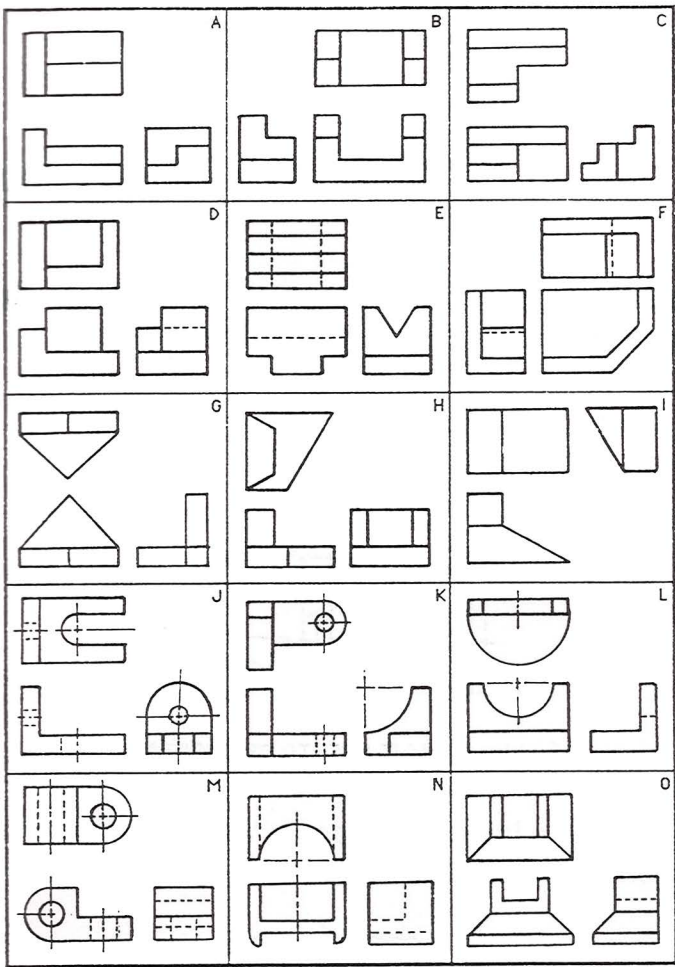
8
7
6
5
4
3
2
1
0

20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

Titulo:			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
ESCALA	REVISO	NOTA		ESPECIALIDAD	N°	
			GRUPO			

EJERCICIOS

2- EN PAPEL ISOMETRICO REALIZAR LOS BOSQUEJOS ILUSTRATIVOS DE LOS OBJETOS MOSTRADOS ABAJO POR MEDIO DE VISTAS. HAGALOS AL TAMAÑO QUE UD. DESEE. EL PAPEL ISOMETRICO SERA SUMINISTRADO POR SU INSTRUCTOR.

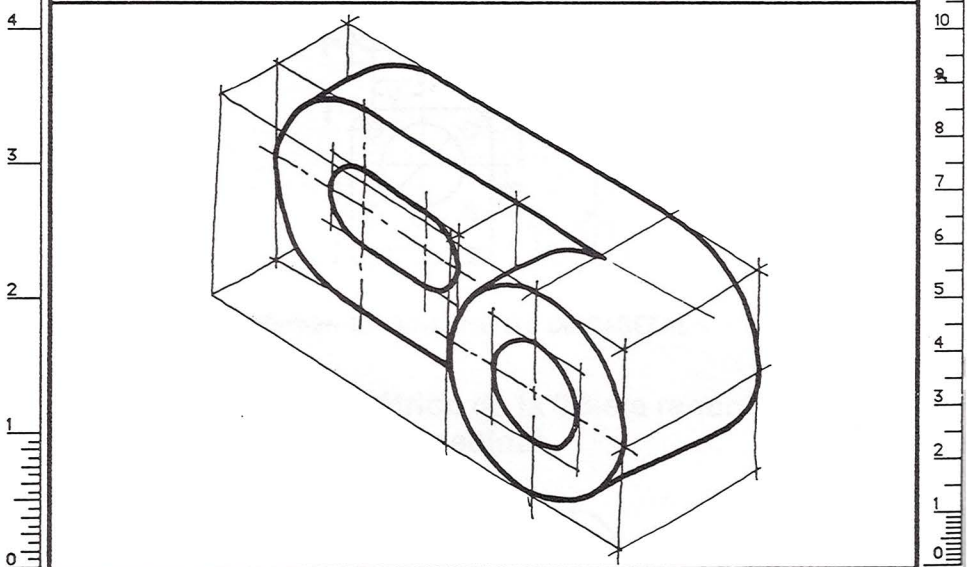
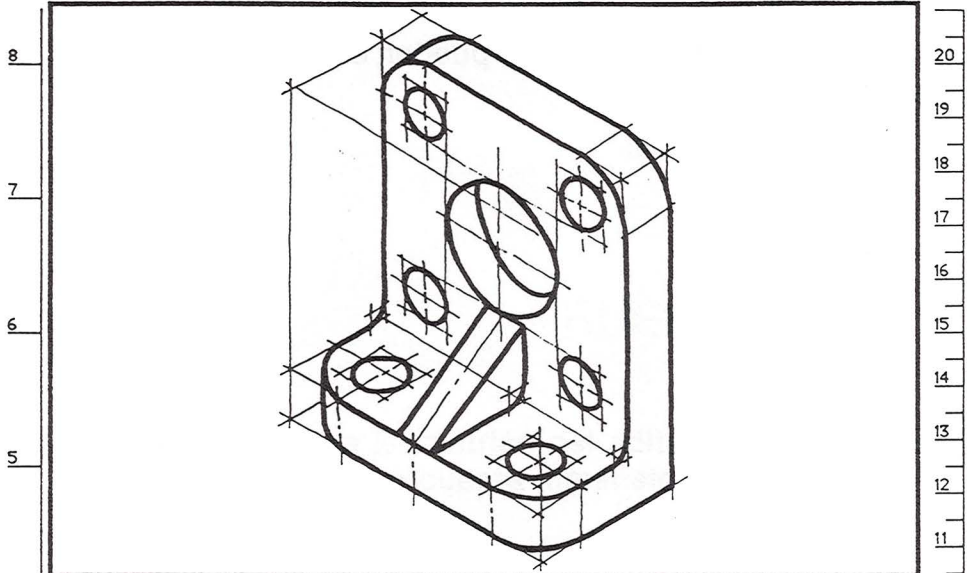


Título:			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
ESCALA	REVISO	NOTA		ESPECIALIDAD	Nº	PLANO Nº
			GRUPO			



HOJA DE RESPUESTAS

Las respuestas a la prueba final pueden encontrarse en la página siguiente.



RESPUESTAS A LA PRUEBA FINAL			DIBUJO	NOMBRE	FECHA	Entidad
				ESPECIALIDAD	N°	
ESCALA	REVISO	NOTA	GRUPO			PLANO N°

BIBLIOGRAFIA

SPENCER, Henry C., DYGDON, John T., Dibujo Técnico Básico. México: Compañía Editorial Continental S.A., 1980

LUZADDER, Warren J., Fundamentos de Dibujo en Ingeniería, México: Compañía Editorial Continental S.A., 1973

JENSEN, C.H., Dibujo y Diseño de Ingeniería, México: Libros Mc Graw Hill, 1979

FRENCH, Thomas E., VIERCK, Charles J., Dibujo de Ingeniería. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, 1972

FRENCH, Thomas E., SVENSEN, Carl L., Dibujo Técnico. Barcelona: Ed. Gustavo Gili. S.A., 1975

CEAC. Técnica de la delineación. España Ediciones Ceac, 1977