

# LENGUAJES

# TECNOLÓGICOS

## 2° AÑO



## EXPECTATIVAS DE LOGROS

- Confeccionar e interpretar planos y especificaciones técnicas de productos de uso cotidiano.
- Elaborar informes técnicos con el lenguaje tecnológico apropiado.
- Manejar herramientas informáticas para resolver problemáticas vinculadas a ámbitos educativos y socio-productivos.

## CONTENIDOS

- Los procesos de representación y modelización → Proyecciones. → Vistas fundamentales. → Acotación. → Proporciones y escalas. → Cortes. → Normas para la representación de superficies. → Proyección Monge. → Modelos esquemáticos. → Esquemas de circuitos. → Simbología de representación.
- Informática → Selección y uso de la herramienta informática según el tipo de problema. → Utilización de la computadora como herramienta de comunicación interactiva y multimedial. → Uso de programas de diseño y simulación. → Almacenamiento de datos: tipos de memorias. → Periféricos: funcionamientos y especificaciones básicas.

## Utilización de las normas - La escala (IRAM 4505)

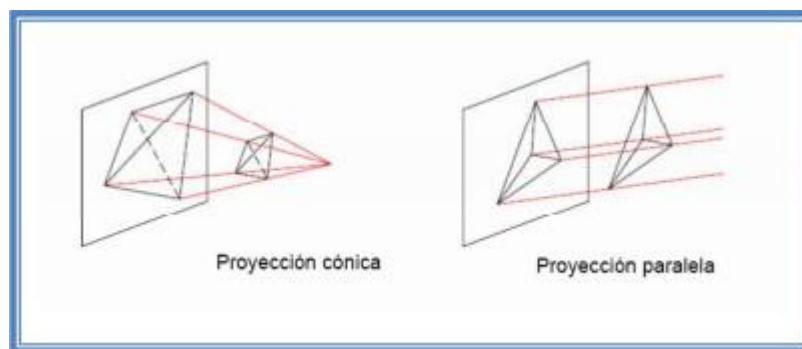
Una de las cuestiones principales del dibujo técnico tiene que ver con el tamaño de dibujo, en relación con las dimensiones reales de lo que se quiere representar. Si se quiere dibujar una casa, no hay papel en el que hacerlo a tamaño real. Y aun si lo hubiera, llevaría muchísimo tiempo y sería, además, muy incómodo. Lo que se hace es dibujar en un tamaño reducido, aclarando la relación entre las dimensiones del dibujo y las del objeto real, es decir, la escala que se aplica. Por ejemplo: Si se quiere representar un cubo cuyo tamaño real es de 1 m de lado, se lo puede dibujar de 10 cm de lado, aclarando que la escala es de 1:10.

Esto significa que cada unidad del dibujo (cada cm) representa 10 unidades del objeto real (10 cm). Si se lo dibuja de 5 cm de lado la escala sería 1:20.

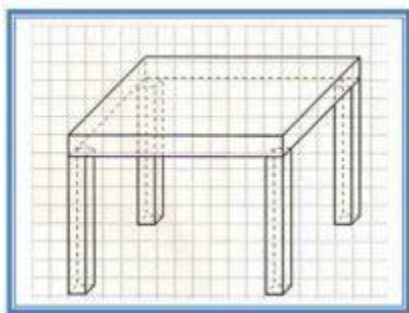
- Escala lineal. La que relaciona dimensiones lineales del dibujo y del cuerpo o pieza.
- Escala natural. Escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son iguales a las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza.
- Escala de reducción. Escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son menores que las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza.
- Escala de ampliación. Escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son mayores que las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza.

Por ello, en ocasiones, interesa mostrar en un solo dibujo la forma general de la pieza, por lo que conviene en este caso acudir a un sistema de representación especial denominados dibujos de perspectivas. Digamos antes de proseguir, qué es una perspectiva. Es el modo de representar en una superficie plana, los objetos de tres dimensiones. También se dice que es el aspecto que ofrecen los objetos a la vista del observador.

Las perspectivas se obtienen por la proyección sobre un solo plano (el del dibujo) del cuerpo, previa la colocación de éste en una posición especial. Podemos diferenciar dos tipos de proyecciones. Cuando los rayos proyectantes convergen en un punto, estamos ante perspectivas cónicas. Si los rayos proyectantes son paralelos a una dirección, se trata de una proyección paralela.



Las perspectivas cónicas son las que usualmente se usan en arquitectura. Se usan poco para la representación de piezas y elementos de máquinas. En cambio se usan frecuentemente para esto, las perspectivas paralelas

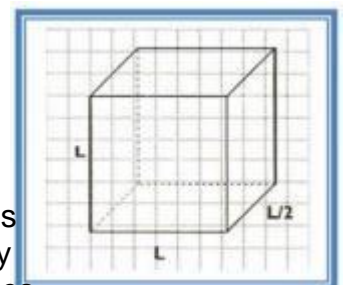


### ***La perspectiva caballera***

El dibujo de la perspectiva caballera supone un frente, con las medidas reales de sus dos dimensiones (alto y ancho), y una tercera medida de profundidad que es la mitad de la profundidad real y se dibuja con un ángulo de  $45^\circ$ .

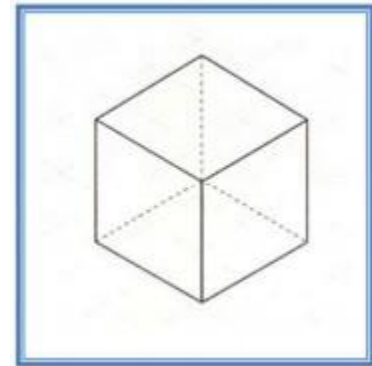
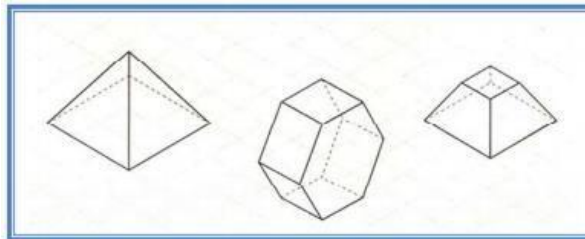
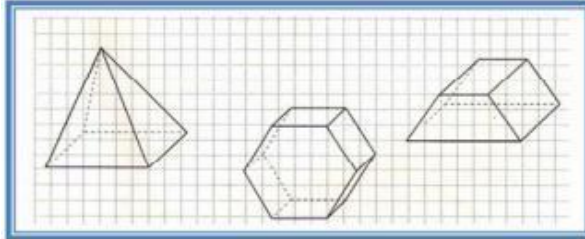
También se puede dibujar en escala manteniendo las proporciones indicadas.

Uno de los problemas que tiene la perspectiva caballera es que para representar la profundidad hace falta utilizar una medida que no se corresponde con la real, ya que es la mitad de la misma

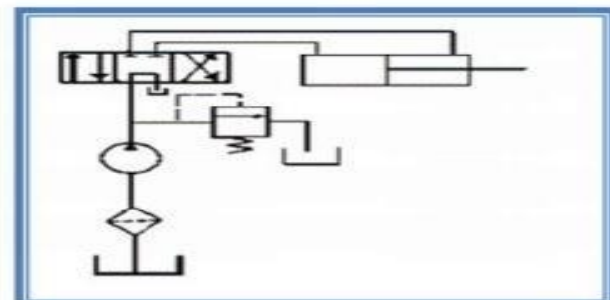
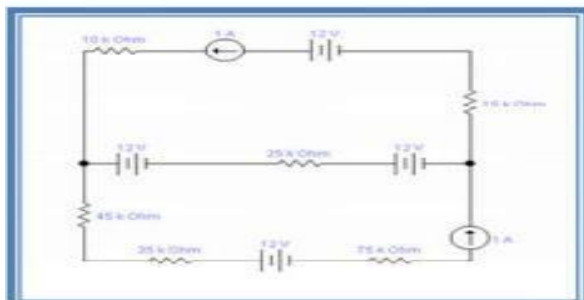
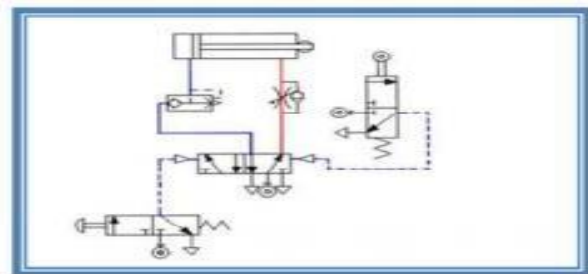


## La perspectiva isométrica

En esta perspectiva se usan escuadras de  $30^\circ$  y  $60^\circ$ . Esta perspectiva, a diferencia que la caballera, se realiza con las medidas de alto, largo y ancho reales

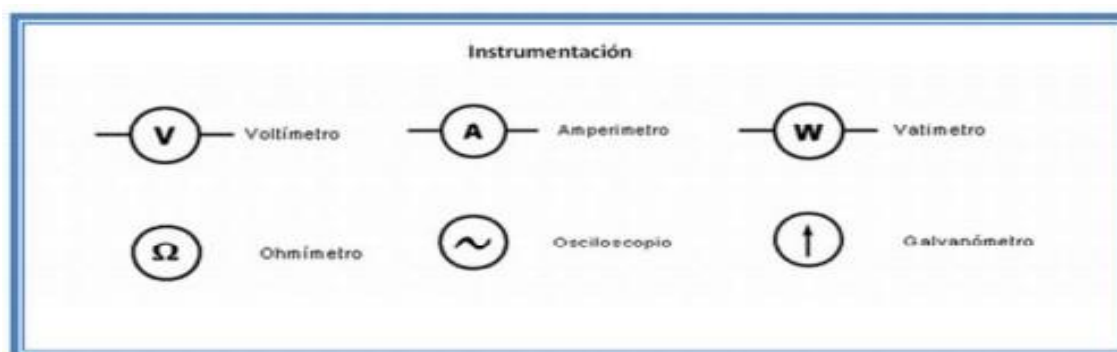
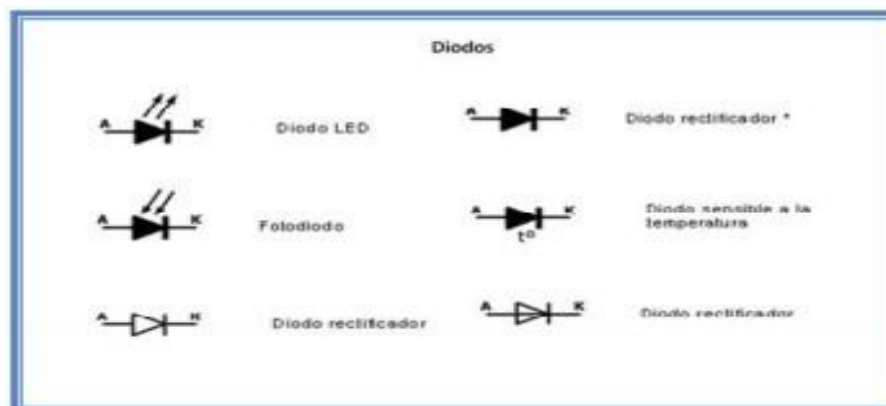
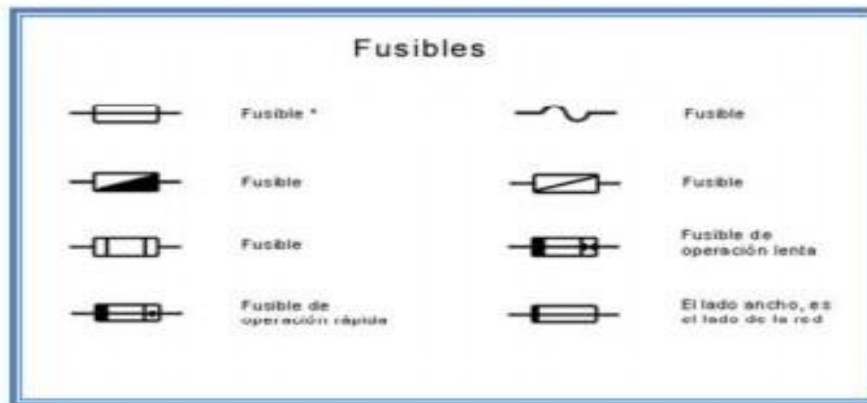


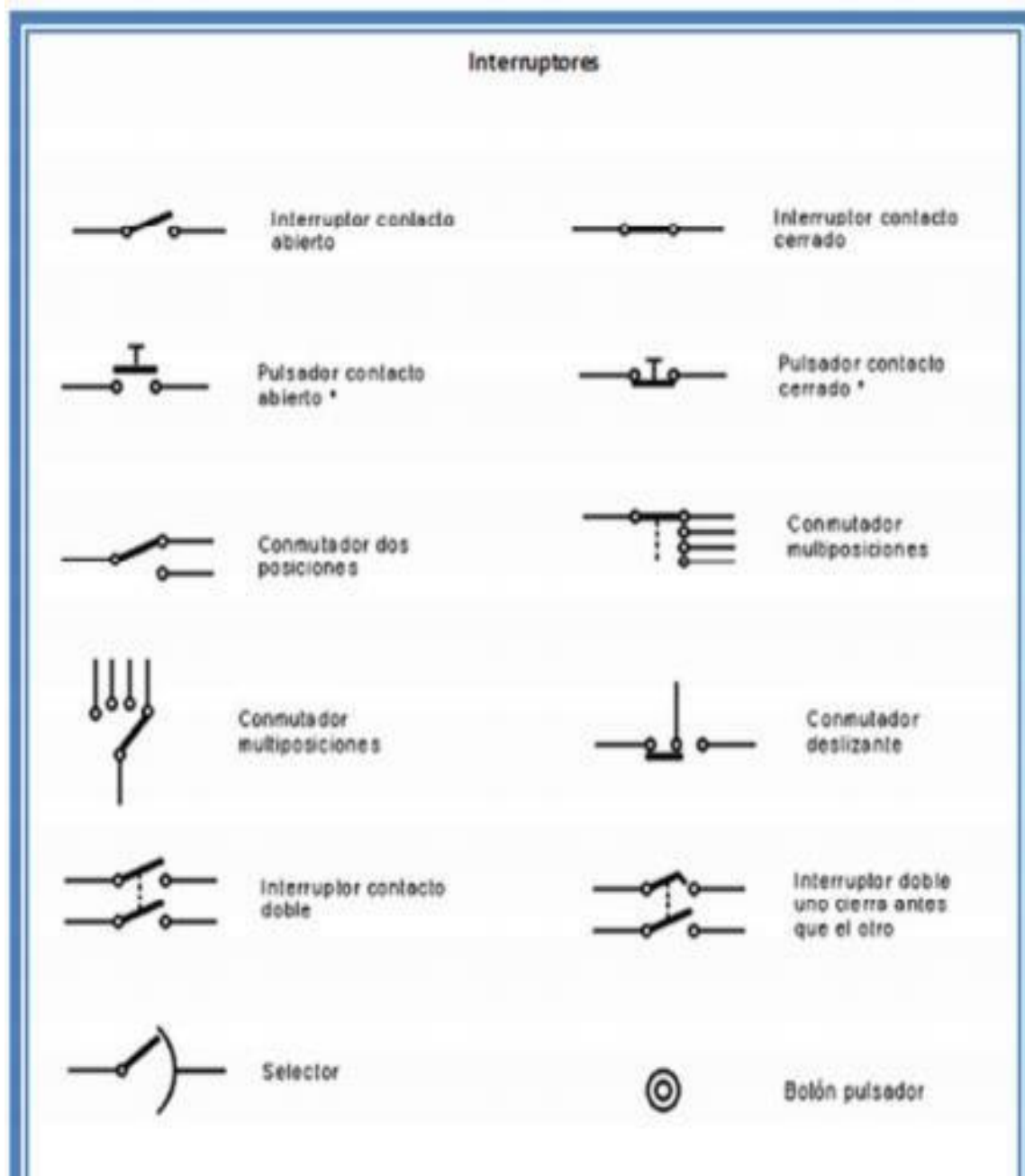
**Modelos esquemáticos** Los esquemas son dibujos que representan en forma simbólica la disposición, la estructura o el comportamiento de sistemas u objetos, y en el que figuran los detalles más importantes o esenciales de lo que representan. Es un caso particular de dibujo técnico donde lo que interesa representar no son las dimensiones o las distancias precisas de los objetos que forman el conjunto, si no su posición recíproca, es decir el orden en el que están colocados. Se suelen utilizar para indicar principios de funcionamiento y/o funciones de un sistema. Estos dibujos no son a escala. Como ejemplo podemos señalar los esquemas de instalaciones o circuitos eléctricos, electrónicos, hidráulicos, neumáticos, etc.

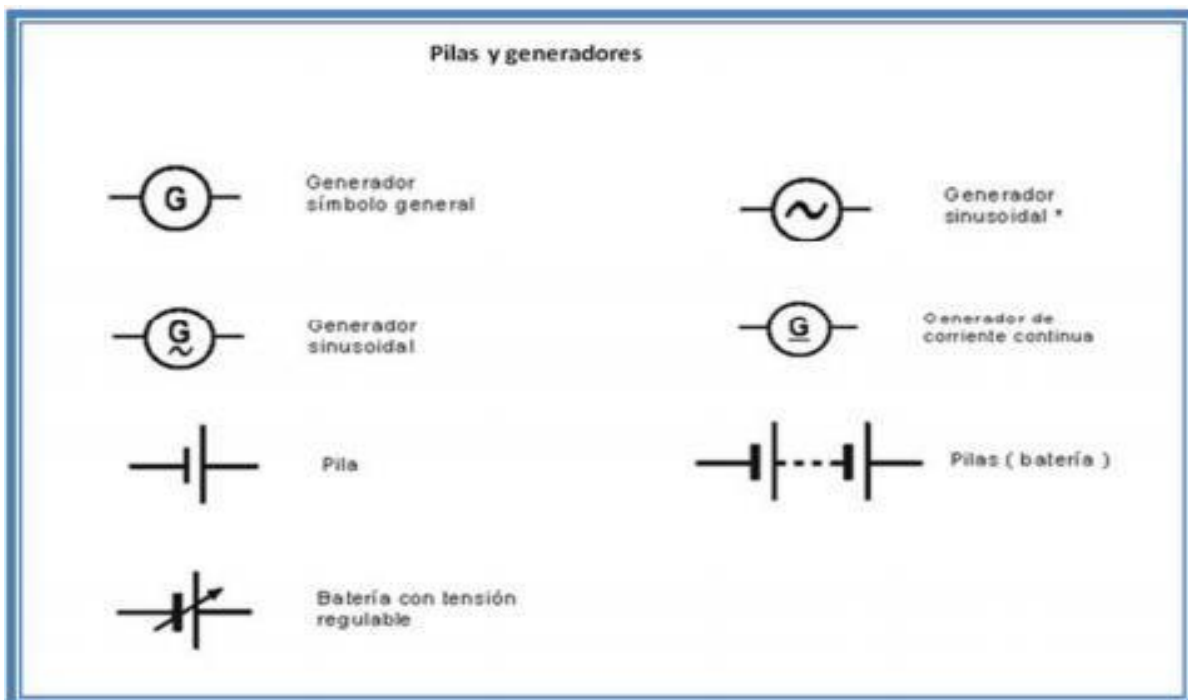
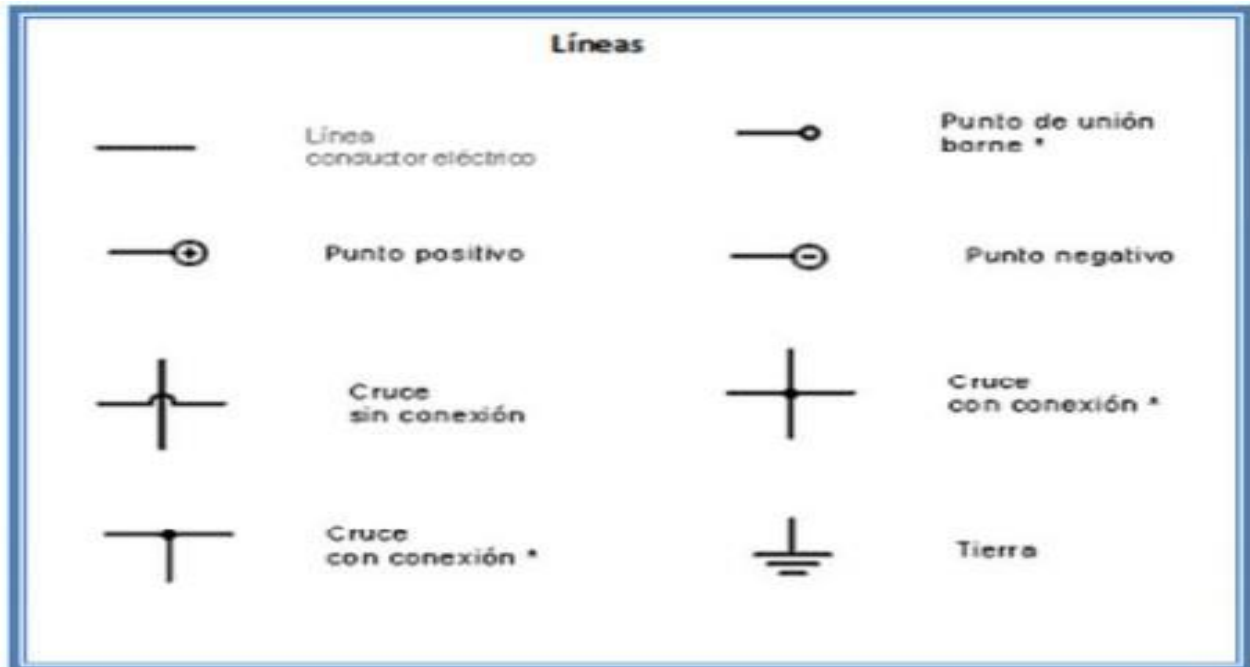


## Simbología

### Símbolos eléctricos y electrónicos básicos:

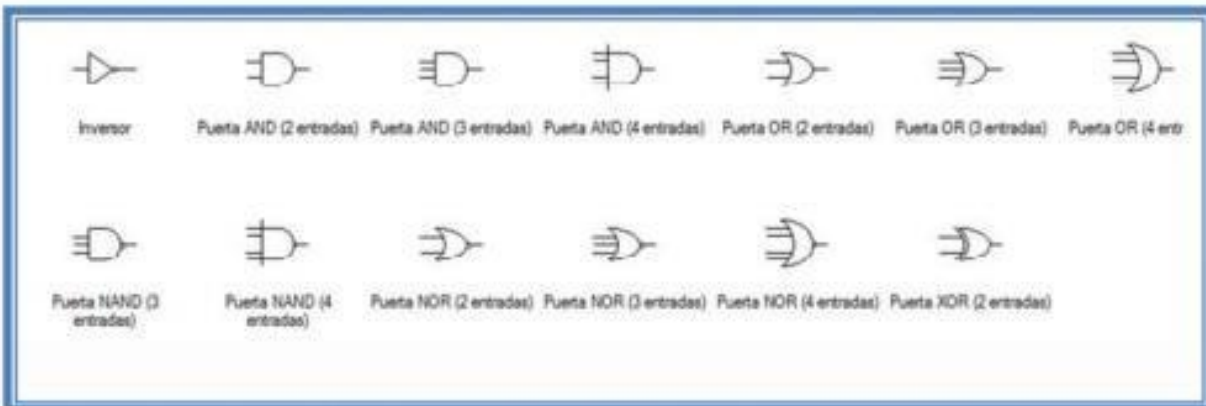




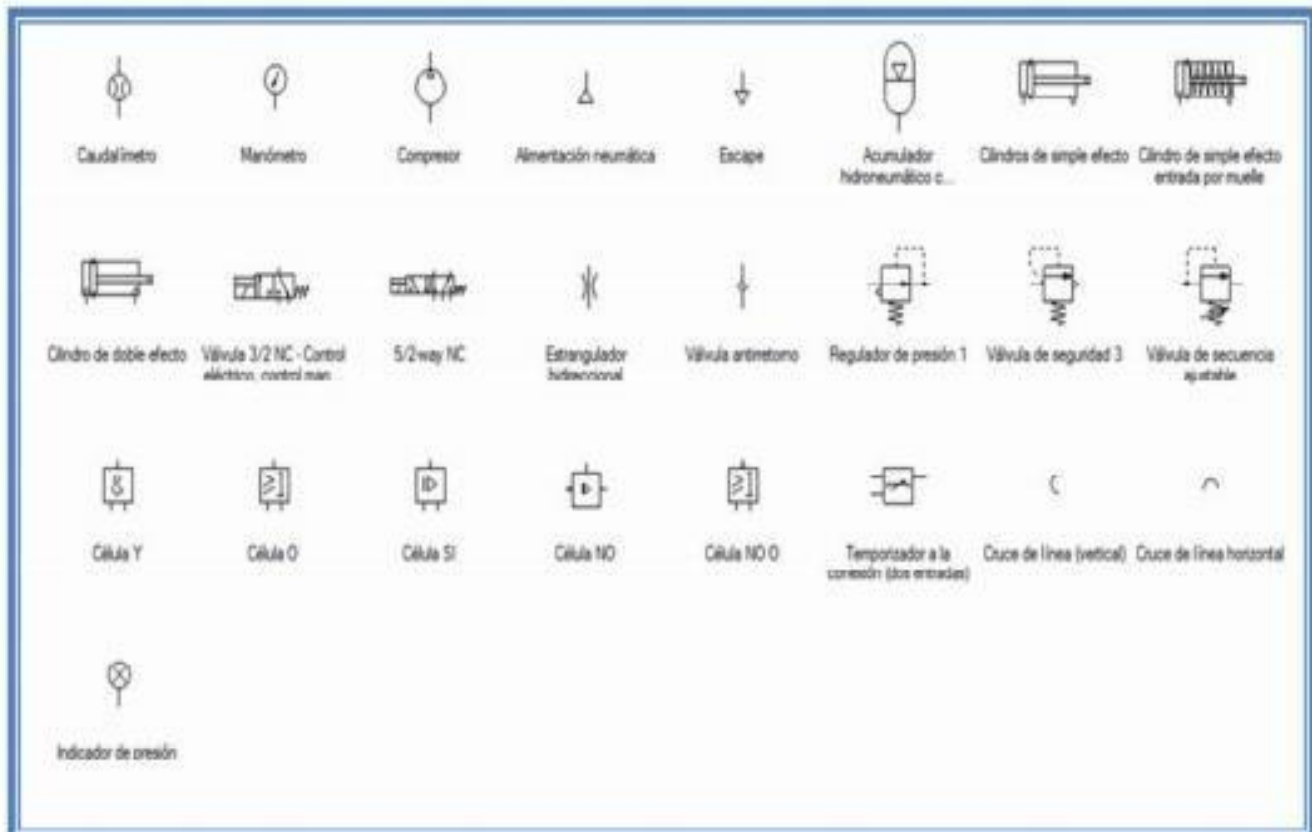




## Simbología electrónica digital:



## Símbolos neumáticos básicos:



# Norma IRAM 4502\*

## DIBUJO TÉCNICO Líneas

CDU 621.7:744

Noviembre de 1974  
(Actualizada setiembre de 1983)

### 1 - NORMAS A CONSULTAR

1.1 Para la aplicación de esta norma no es necesario la consulta de ninguna otra.

### 2 - OBJETO





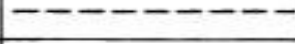



2.1 Establecer las características de las líneas a utilizar en dibujo técnico.

### 3 - CONDICIONES GENERALES

3.1 **TIPOS.** Los tipos de líneas, la proporción de sus espesores y su aplicación, serán los indicados en la tabla I.



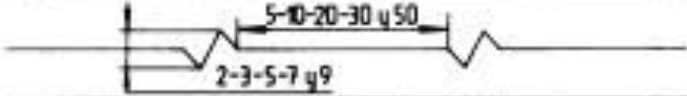

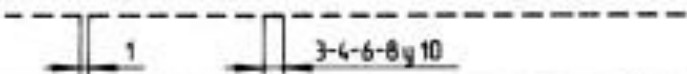



TABLA I

LÍNEAS

TIPO	REPRESENTACIÓN	DESIGNACIÓN	ESPESOR	PROPORCIÓN *	APLICACIÓN
A		Continua	gruesa	1	Contornos y aristas visibles
B		Continua	fina	0,2	1 - Línea de cota y auxiliares
C					2 - Rayados en cortes y secciones
D					3 - Contornos y bordes imaginarios
E		De trazos	media	0,5	4 - Contornos de secciones rebatidas, interpoladas, etc.
F		Trazo largo y trazo corto	fina	0,2	Interrupción en áreas grandes
G		Trazo largo y trazo corto	gruesa y media	1 0,5	Interrupción de vistas y cortes parciales
H		Trazo largo y trazo corto	gruesa	1	Contornos y aristas ocultos
					1 - Ejes de simetría
					2 - Posiciones extremas de piezas móviles
					3 - Líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes
					Indicaciones de cortes y secciones
					Indicación de incremento o demasías

**3.2 CARACTERÍSTICAS.** Las dimensiones de los trazos y los grupos están indicadas en la tabla II.

TABLA II

	Dimensiones aproximadas de los trazos, según (e, d, c, b y a)	GRUPOS				
		e	d	c	b	a
A		1,2	1,0	0,8	0,6	0,4
B		0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
C		0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
D		0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
E		0,8	0,5	0,4	0,4	0,2
F		0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
G		1,2 0,8	1,0 0,5	0,8 0,4	0,6 0,4	0,4 0,2
H		1,2	1,0	0,8	0,6	0,4

**3.3 AGRUPAMIENTO.** En cada dibujo hecho en una misma escala se usará un solo grupo de líneas. La elección del mismo se basará en las características de la representación a ejecutar y de la escala adoptada.

### 3.4 LÍNEAS.

**3.4.1 Línea continua "A".** Se utilizará para la representación de contornos y aristas visibles.

**3.4.2 Línea continua "B".** Se utilizará para la representación de líneas de cota, líneas auxiliares de cota, rayados en secciones y cortes, diámetro interior de rosca, borde y empalmes redondeados, contornos y bordes imaginarios, contornos de secciones rebatidas o interpoladas, y en los casos que su uso se considere conveniente.

**3.4.3 Línea "E".** Se utilizará para la presentación de contornos y aristas no visibles y en todos los casos en que su uso se considere conveniente.

**3.4.4 Línea "F".** Se utilizará para la representación de ejes, líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes, y posiciones extremas de piezas móviles.

**3.4.5 Línea "G".** Se utilizará para la indicación de secciones y cortes.

**3.4.6 Línea "H".** Se utilizará para indicar incrementos o demasías en piezas que deben ser mecanizadas, o sometidas a tratamientos determinados.

**3.4.7 Línea "C".** Se utilizará como línea de interrupción, cuando el área a cortar sea grande.

**3.4.8 Línea "D".** Se utilizará para interrumpir el dibujo de vistas y para limitar el área de cortes parciales.

## 4 - ANEXOS

4.1 Se indican en las figuras 1/11 las distintas representaciones de líneas establecidas en 3.4.1/8.

# Norma IRAM 4504

## DIBUJO TECNICO Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas

CDU 744.4  
CNA 7650

Noviembre de 1990

### 0 - NORMAS POR CONSULTAR

IRAM	TEMA
3 001	Formatos de papeles
4 508	Rótulo

### 1 - OBJETO

1.1 Establecer los formatos, elementos gráficos y plegado de láminas por utilizar en dibujo técnico.

TABLA II

Designación	Medidas (mm)
A3 x 3	420 x 891
A3 x 4	420 x 1189
A4 x 3	297 x 630
A4 x 4	297 x 841
A4 x 5	297 x 1051

### 2 - CONDICIONES GENERALES

#### 2.1 Elección y designación de los formatos

2.1.1 El dibujo original debe ejecutarse sobre la hoja del menor formato que permita la claridad y la resolución deseada. El formato del dibujo original y de sus reproducciones debe elegirse entre las series que figuran en 2.1.3, 2.1.4 y 2.1.5, respetando el orden preferente en la cual se citan estas series.

2.1.2 Posición. Las hojas de dibujos pueden utilizarse con su lado más largo en posición horizontal (fig. 1 y 4), o vertical (fig. 2 y 3).

2.1.3 Formatos serie A (primera elección). Los formatos de las hojas ya cortadas serán los indicados en la tabla I.

TABLA I

Designación	Medidas (mm)
A0	841 x 1 189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

2.1.4 Formatos alargados especiales (segunda elección). En caso de ser necesario un formato más alargado, deben utilizarse los formatos de la tabla II.

**NOTA:** Estos formatos se obtienen por alargamiento del lado menor de un formato de la serie A y tienen un largo igual al múltiplo del lado menor indicado en la tabla II, del formato básico elegido.

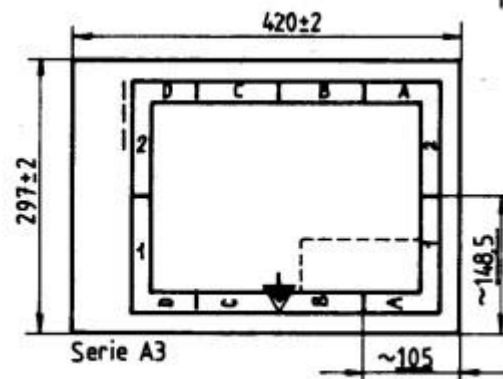
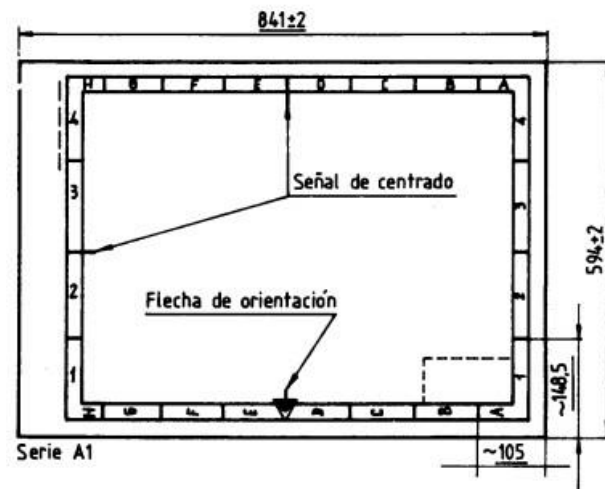
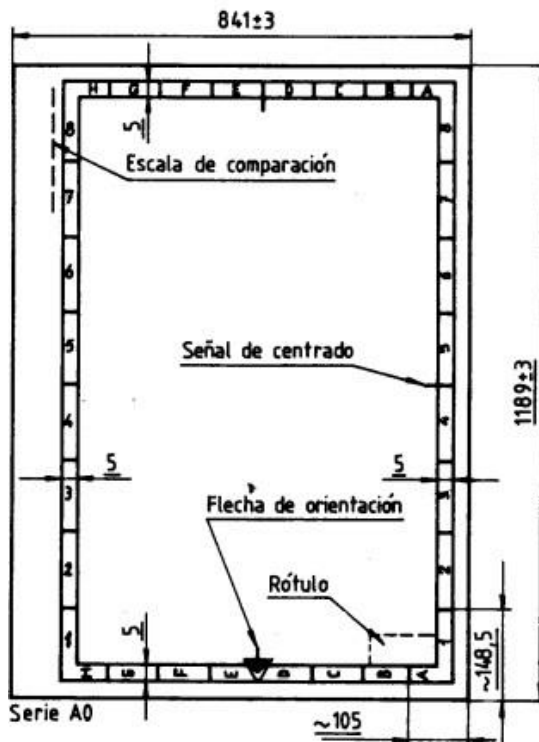
#### 2.1.5 Formatos alargados excepcionales (tercera elección)

En caso de ser necesario un formato muy grande o aún más alargado, deben utilizarse los formatos de la tabla III.

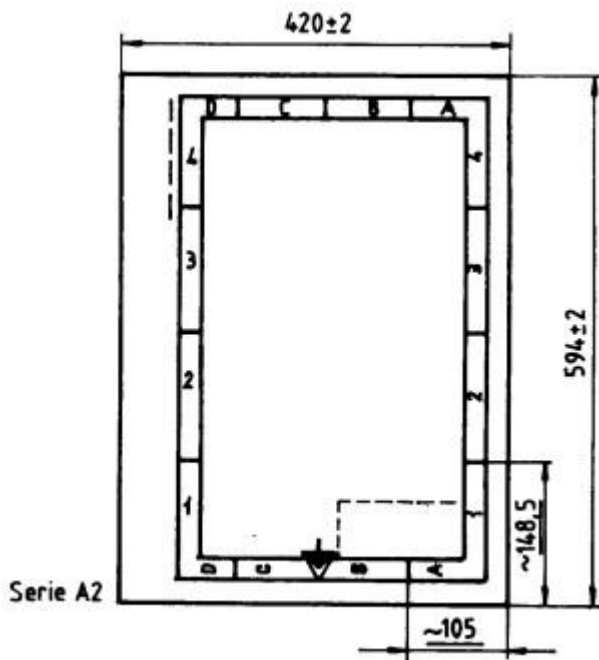
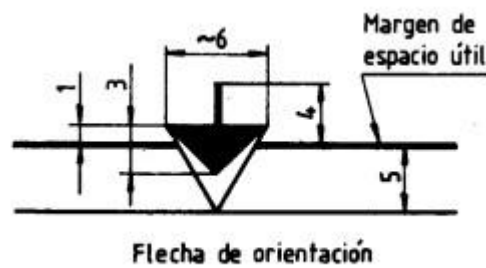
TABLA III

Designación	Medidas (mm)
A0 x 2	1 189 x 1 682
A0 x 3	1 189 x 2 523
A1 x 3	841 x 1 783
A1 x 4	841 x 2 378
A2 x 3	594 x 1 261
A2 x 4	594 x 1 682
A2 x 5	594 x 2 102
A3 x 5	420 x 1 486
A3 x 6	420 x 1 783
A3 x 7	420 x 2 080
A4 x 6	297 x 1 261
A4 x 7	297 x 1 471
A4 x 8	297 x 1 682
A4 x 9	297 x 1 892

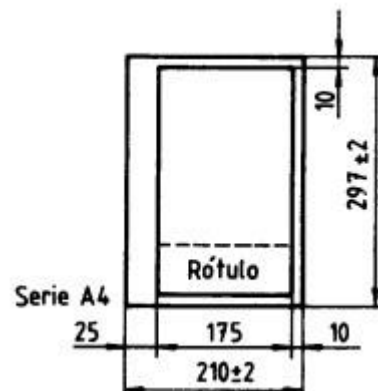
### COORDENADAS MODULARES



Ejemplo de posición apaisada o alargada



Nota: En el formato A4, no se indicarán las coordenadas modulares.



**4.2.4 Vistas auxiliares.** Las que se obtienen al proyectar el cuerpo o pieza, o parte de ellos, que interesen especialmente, sobre planos no paralelos a los del triedro fundamental (fig. 5).

**4.2.5 Determinación de vistas.** De acuerdo con el triedro fundamental y los planos paralelos al mismo, indicados en la figura 1, se obtienen tres vistas fundamentales "A", "B" y "C" y tres vistas principales "D", "E" y "F". Las flechas indican el sentido de observación perpendicular a cada plano de proyección (fig. 3).

**4.2.6 Vista anterior.** La que se obtiene al observar el cuerpo o pieza de frente, considerando esta posición como inicial del observador (fig. 4 A).

**4.2.7 Vista superior.** La que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde arriba (fig. 4 B).

**4.2.8 Vista lateral izquierda.** La que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde la izquierda de la posición inicial del observador (fig. 4 C).

**4.2.9 Vista lateral derecha.** La que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde la derecha de la posición inicial del observador (fig. 4 D).

**4.2.10 Vista inferior.** La que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde abajo (fig. 4 E).

**4.2.11 Vista posterior.** La que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde atrás (fig. 4 F).

## 5 - CONDICIONES GENERALES

**5.1 INDICACION DEL METODO DE REPRESENTACION ISO (E).** Se establece el uso del símbolo de la figura 6, para indicar que los dibujos se representan por el método ISO (E). El símbolo se indicará conjuntamente con la especificación de la escala, dentro del rótulo (IRAM 4508).

**5.2 FORMAS DE REPRESENTACION.** Los cuerpos o piezas se dibujarán en vista o en corte (IRAM 4 507), preferentemente teniendo en cuenta el proceso de fabricación y la interpretación, tomando como vistas fundamentales las que proporcionen la representación más completa de la forma y medidas del cuerpo o pieza, y como vista anterior aquella que represente mejor su forma característica (fig. 4, vista "A").

### 5.2.1 Vistas principales.

**5.2.1.1** Las vistas principales se dispondrán como indica la figura 4 en las ubicaciones "D", "E" y "F".

**5.2.1.2** En las vistas que no pudieran disponerse según 5.2.1.1, se colocarán flechas que indiquen la dirección y sentido de la visual. En este caso, se agregará a la vista la leyenda "Vista N-N", "Vista A", etc. (fig. 7/8).

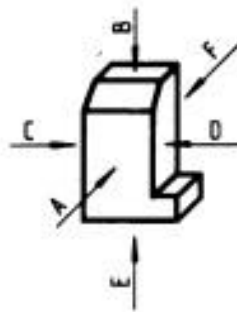


Figura 3

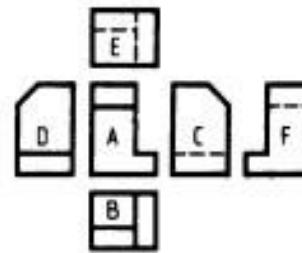


Figura 4

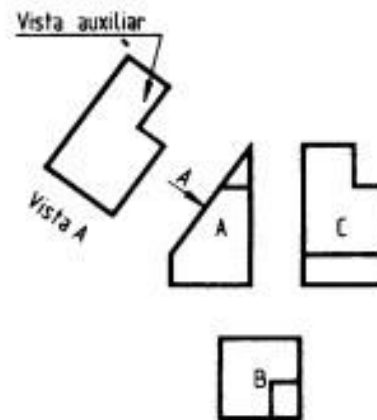


Figura 5

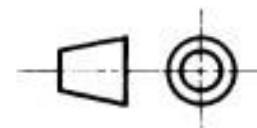


Figura 6

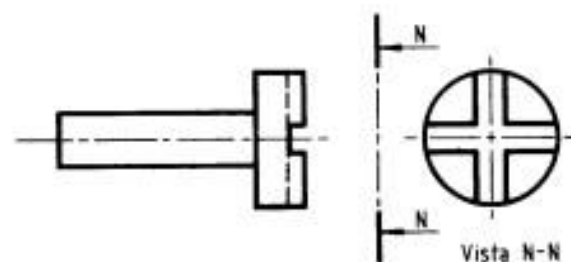


Figura 7

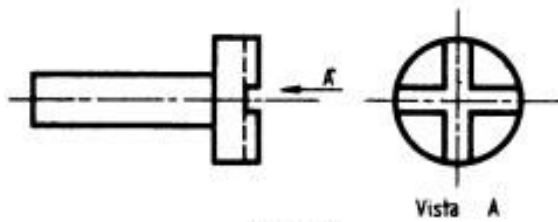


Figura 8

5.2.1.3 Se dibujarán solamente las vistas necesarias para la correcta interpretación del cuerpo o pieza a representar.

5.2.1.4. Las piezas o cuerpos simétricos se podrán representar con medias vistas o medios cortes, limitados por el eje de simetría, en cuyos extremos se trazarán dos segmentos como símbolo convencional (fig. 9).



Figura 9

5.2.1.5 Una vista podrá ser dibujada en forma parcial, cuando no sea necesaria la vista total para la correcta interpretación del cuerpo o pieza; por ejemplo la vista lateral izquierda de la figura 10.

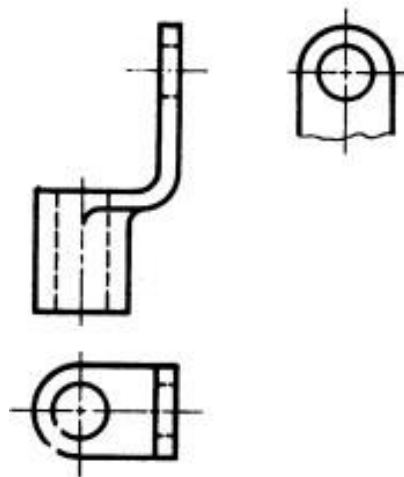


Figura 10

### 5.3 INTERRUPCION DE CUERPOS O PIEZAS.

5.3.1 Siempre y cuando no se afecte la claridad del dibujo, podrá interrumpirse cualquier porción del mismo, limitando la parte interrumpida con las líneas indicadas en 5.3.2.

5.3.2 **Cuerpos o piezas de revolución.** La interrupción de cuerpos o piezas de revolución, macizas o huecas, se dibujarán preferentemente a pulso, según se indica en las figuras 11/12, o bien se realizarán los cortes como se indica en las figuras 11a/12a.

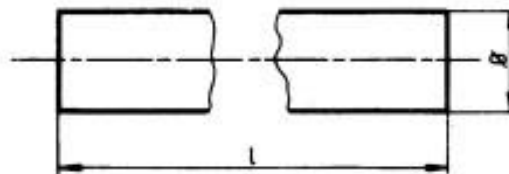


Figura 11

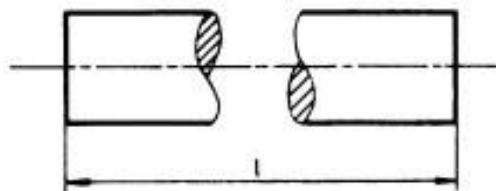


Figura 11a

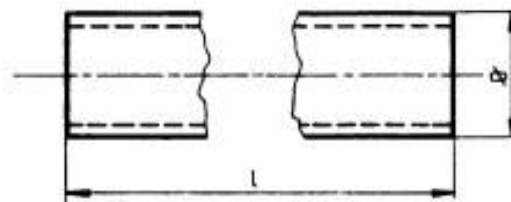


Figura 12

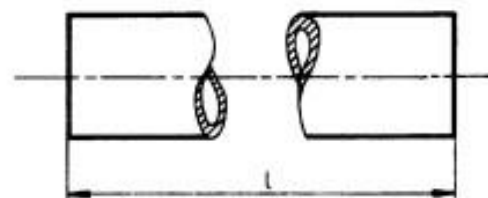


Figura 12a

**5.3.3 Otros cuerpos o piezas.** En los cuerpos o piezas que no son de revolución la línea de interrupción se indicará, si es corta, según la figura 13 y si es larga según la figura 14.

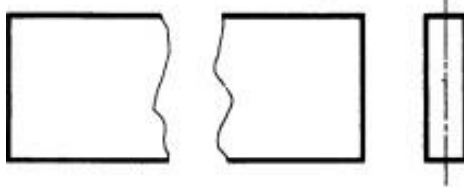


Figura 13

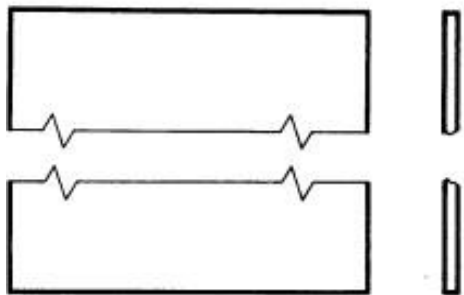


Figura 14

**5.3.4 Cuerpos o piezas simétricas.** Cuando se interrumpa un cuerpo o pieza por el eje de simetría, se considerará a este eje como línea de interrupción (fig. 15/16).

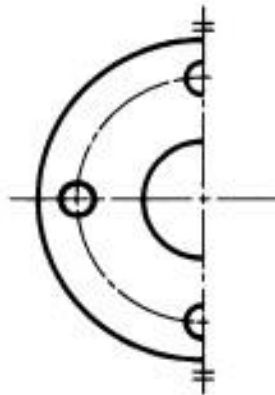


Figura 15

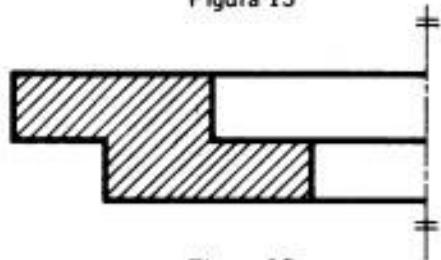


Figura 16

**5.4 BORDES DE EMPALME.** Los bordes de empalme redondeados de los cuerpos o piezas se trazarán con líneas (Tipo B - IRAM 4502), en la cantidad y forma que convenga para aclarar la configuración de los mismos, sin que lleguen a los límites del cuerpo o pieza. La posición de estas líneas corresponderá a las aristas eliminadas por el redondeado, como lo indican las figuras 17/18.

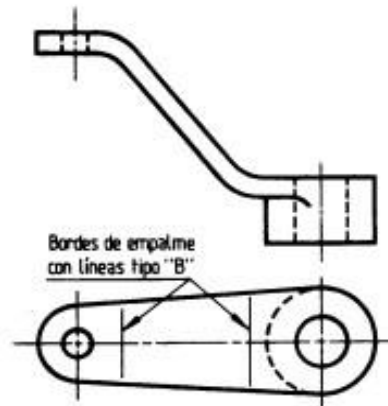


Figura 17

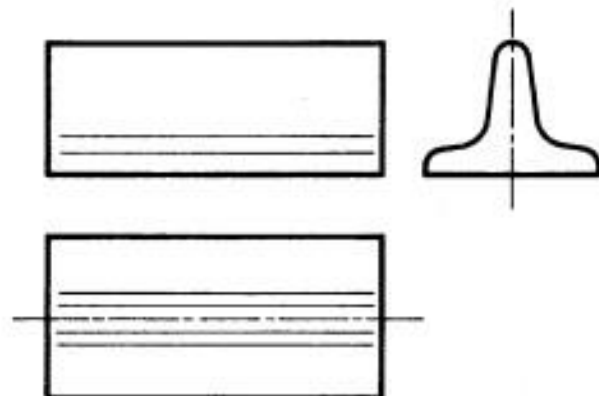


Figura 18



**5.5 ELEMENTOS DE REFERENCIA.** Los elementos de referencia son números secuenciales para la identificación de componentes en los dibujos de armado, montaje o para el usuario, establecidos por la norma IRAM 4 524. La descripción de los distintos componentes se confeccionará en listas cuya identificación (elemento de referencia) debe figurar en primer lugar, según se establece en la norma IRAM 4 508.

**5.5.1 Ejecución.** Los elementos de referencia deberán ser generalmente compuestos por números arábigos; sin embargo, cuando sea necesario, pueden agregarse letras mayúsculas. La forma, dimensiones y el espaciamiento de los caracteres se ajustarán a la norma IRAM 4 503. Todos los números que figuran sobre el mismo plano y para ese fin, deben tener una misma altura de escritura y ser distintos de toda otra indicación, cumpliendo con las características siguientes:

a) Cada elemento de referencia debe colocarse dentro de un círculo, con una línea de señalización terminada con una flecha, para el caso de indicarse el componente en vista y terminada en un punto notable cuando el componente se indica en corte (fig. 19).

- b) Deberán utilizarse caracteres de una altura de escritura más notable que aquella utilizada para la acotación.
- c) Los elementos de referencia deben colocarse en el lugar más claro y legible, en hileras verticales u horizontales.
- d) Para los componentes idénticos, el elemento de referencia, no debe indicarse una sola vez.
- e) El uso de letras en planos de armado IRAM 4 524, el elemento de referencia se asentará sobre una línea horizontal, cuya línea de señalización terminará en una flecha (fig. 20).
- f) La referencia de componentes secundarios estará comprendida por la misma línea utilizada para el componente principal (fig. 21).
- g) La numeración de las referencias podrá seleccionarse de la manera siguiente:
- 1) en el sentido de las agujas del reloj;
  - 2) en el orden de montaje del conjunto;
  - 3) en el orden de importancia de los componentes, subconjunto, piezas principales y piezas secundarias.

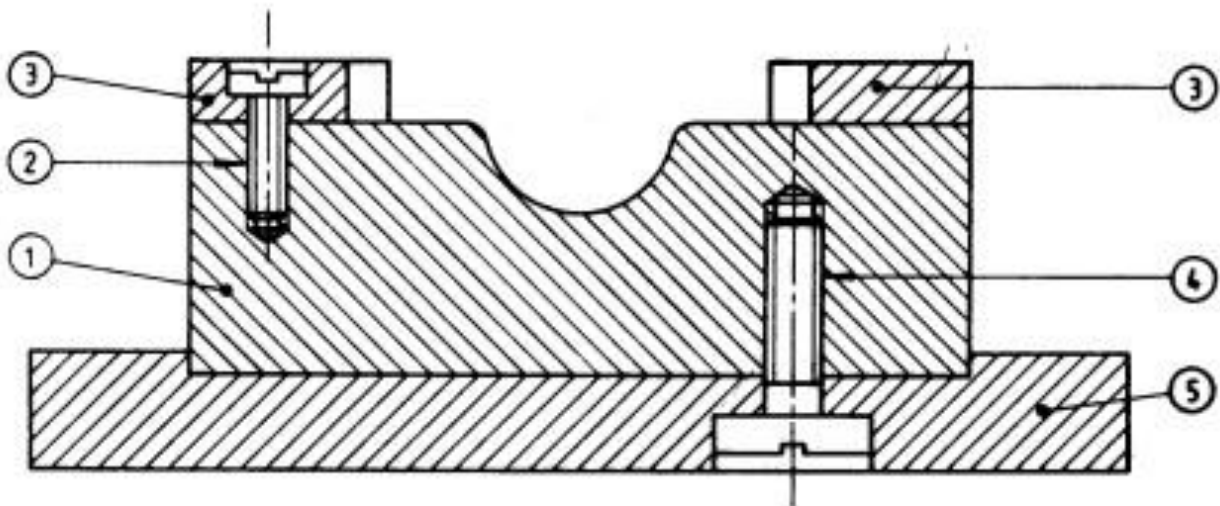


Figura 19

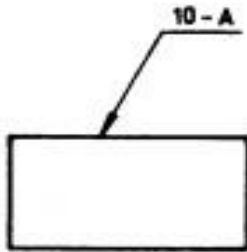


Figura 20

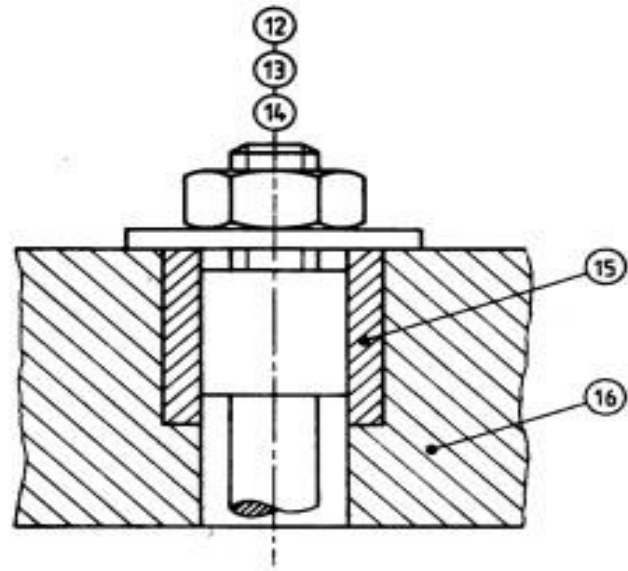
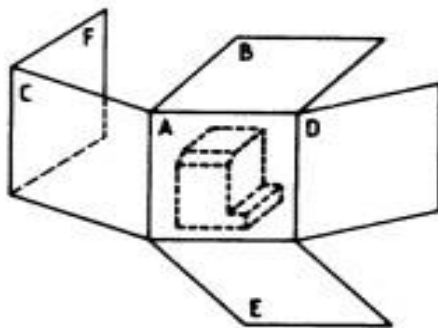


Figura 21

### 8 - ANEXOS

Se da a conocer el método ISO (A) y su símbolo correspondiente que lo identifica.



# Norma IRAM 4540\*

## DIBUJO TECNICO Representación de vistas en perspectiva

CDU 621.7:744

Diciembre de 1981

### 1 - NORMAS A CONSULTAR

IRAM	TEMA
4501	Vistas - Método ISO (E)
4502	Líneas
4513	Acotaciones

### 2 - OBJETO

2.1 Establecer la representación de vistas en perspectiva para dar al cuerpo o pieza, normalmente representada, según el método ISO (E), (IRAM 4501), una representación complementaria que permita una mejor visualización general, debiéndose emplear la proyección más simple compatible con la finalidad perseguida.

### 3 - DEFINICIONES

3.1 **Proyección oblicua caballera.** Proyección oblicua y paralela a una dirección dada, sobre un plano de proyección paralelo a una de las caras del cubo de referencia.

3.2 **Proyección axonométrica.** Proyección ortogonal del cuerpo o pieza sobre un plano de proyección oblicuo, con respecto a las caras del cuerpo o pieza, definida por los ángulos que forman entre ellos las proyecciones sobre este plano de las tres aristas concurrentes indicadas por líneas tipo "A", del cubo de referencia. La proyección podrá ser isométrica, trimétrica o dimétrica, siempre que sus ángulos sean todos iguales, todos diferentes o solamente dos de ellos sean iguales, respectivamente (fig. 1).

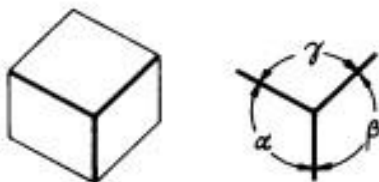


Figura 1

### 4 - CONDICIONES GENERALES

4.1 **PERSPECTIVA CABALLERA COMUN.** La cara que contiene a las aristas b y c será la de mayor importancia, y las dos caras restantes de las aristas a y c, y b, trazadas con líneas de fuga a 45°, serán de menor importancia (fig. 2/2 a). Es adecuada para ser empleada en representaciones rápidas.

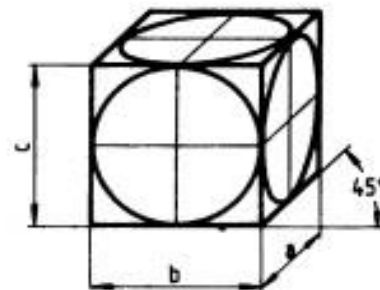


Figura 2

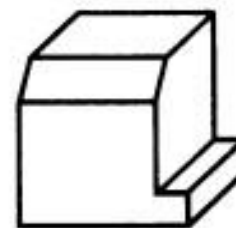


Figura 2a

**4.2 PERSPECTIVA ISOMETRICA.** Las tres caras que contienen a las aristas a, b y c, paralelas a los ángulos indicados, serán de similar importancia, resultando iguales las tres elipses trazadas (fig. 3/3 a). Es adecuada para ser empleada en perspectiva simple.

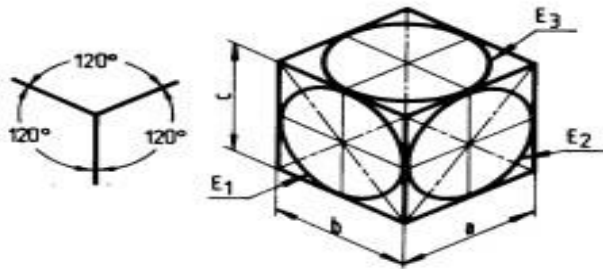


Figura 3

Aristas  $a = b = c = 0,82$   
 Elipses  $E_1, E_2, E_3$   
 Ejes menores de las elipses, iguales a: 0,58.  
 Ejes perpendiculares correspondientes a las aristas a, b y c iguales a: 1.

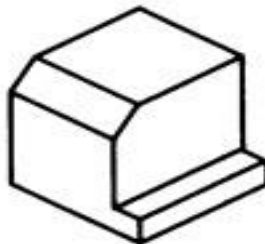


Figura 3a

**4.2.1 Aplicación de las coordenadas en la representación de perspectiva isométrica.** Para simplificación de cálculos y procesos de fabricación, es conveniente fijar las coordenadas en sus direcciones principales. La dirección positiva del eje Z corresponde a la dirección en la que se movería un tornillo a la derecha, cuando se gira con el eje X positivo, hacia el eje Y positivo. Todos los valores de coordenadas en dirección de la flecha, vistos desde el origen, son positivos y en dirección opuesta, negativos (fig. 4).

Las direcciones de las coordenadas X, Y, Z se designan como direcciones principales y las superficies incluidas en ellas como planos principales.

**4.2.1.1. Representación en el sistema de coordenadas.** Para representar trazos de líneas, por ejemplo: curvas de tuberías, en proyección isométrica, es necesario caracterizar los planos principales por un rayado. Los planos de la vista lateral (coordenadas Y y Z) y la vista delantera (Coordenadas X y Z) son verticales y los planos de la vista superior (coordenadas X y Y) se han de rayar a  $-30^\circ$  (fig. 5).

Un tubo curvado en proyección isométrica en el sistema de coordenadas se puede apreciar en la figura 6. El punto de partida para el dibujo y la acotación es el punto 1 ( $P_1$ ) son las coordenadas  $X_1 = 0, Y_1 = 0, Z_1 = 0$ . El trayecto 1 - 2 se encuentra en las coordenadas X con las coordenadas  $X_2 = +50, Y_2 = 0$  y  $Z_2 = 0$ . El trayecto 2 - 3 se encuentra en el plano principal X, Z con las medidas  $X_3$  y  $Z_3$  y las coordenadas  $X_3 = +75, Y_3 = 0$  y  $Z_3 = +34$ .

El trayecto vertical (correspondiendo a la figura 5) deja reconocer inequívocamente que el plano de curva del tubo se encuentra en el plano principal X, Z. Aunque en la representación el trayecto 3 - 4 es la continuación de 2 - 3, se encuentra el punto 4 fuera del plano principal X, Z con las medidas  $X_4, Y_4, Z_4 = +45$ . Para reconocer claramente en la representación la curva en el espacio, es necesario proyectar el punto de coordenadas 4 con el punto 4' en los planos principales correspondientes y rayar de acuerdo con la figura 5. De forma análoga, se representan

los trayectos 4 - 4' y 5 - 6, mientras que el trayecto 6 - 7 se encuentra en dirección de la coordenada Y.

**4.2.1.2. Acotación en el sistema de coordenadas.** Es conveniente una acotación de coordenadas para el cálculo mecánico de longitudes extendidas para ángulos de curvas y de torsión por medio de la elaboración de datos y para máquinas herramienta con mandos de programa. Las coordenadas pueden tener valores positivos y negativos (correspondientes a la figura 4). Los valores de coordenadas para el tramo de tubo curvado, según figura 6, se aprecian en la Tabla I

TABLA I

$P_1$	$X_1$	=	0	$Y_1$	=	0	$Z_1$	=	0
$P_2$	$X_2$	=	+ 50	$Y_2$	=	0	$Z_2$	=	0
$P_3$	$X_3$	=	+ 75	$Y_3$	=	0	$Z_3$	=	+ 34
$P_4$	$X_4$	=	+100	$Y_4$	=	+ 12	$Z_4$	=	+ 45
$P_5$	$X_5$	=	+118	$Y_5$	=	+ 62	$Z_5$	=	+ 54
$P_6$	$X_6$	=	+ 26	$Y_6$	=	+ 52	$Z_6$	=	+ 36
$P_7$	$X_7$	=	+ 26	$Y_7$	=	+100	$Z_7$	=	+ 36

**4.3 PERSPECTIVA TRIMETRICA.** Las caras son de importancia diferente; la mayor contiene a las aristas b y c (elipse  $E_1$ ), la de mediana importancia contiene a las aristas a y c (elipse  $E_2$ ), y la menor contiene a las aristas a y b (elipse  $E_3$ ). Dichas aristas serán paralelas a los ángulos indicados (fig. 7/7a). Es adecuada para obtener mayor superficie de cada vista, destacando la de mayor importancia.

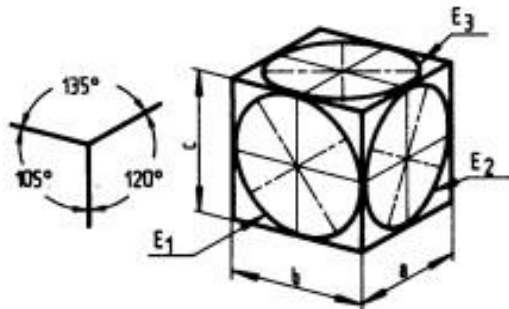


Figura 7

Arista: a = 0,65  
Arista: b = 0,86  
Arista: c = 0,92

Elipses:  $E_1, E_2, E_3$   
Eje menor de la elipse  $E_1 = 0,76$   
Eje menor de la elipse  $E_2 = 0,52$   
Eje menor de la elipse  $E_3 = 0,40$

Ejes perpendiculares correspondientes a las aristas a, b y c = 1.

Ejes mayores correspondientes a las elipses  $E_1, E_2$  y  $E_3 = 1$

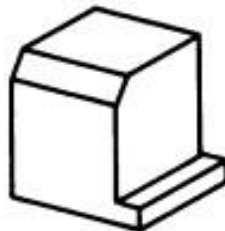


Figura 7a

**4.4 PERSPECTIVA DIMETRICA USUAL.** La cara de mayor importancia contiene a las aristas a y b (elipse  $E_3$ ) y las restantes caras son de menor importancia, conteniendo las aristas a y c (elipse  $E_2$ ), b y c (elipse  $E_1$ ): dichas aristas serán paralelas a los ángulos indicados (fig. 8/8a). Es adecuada para representar los cuerpos o piezas que tienen una cara preponderante.

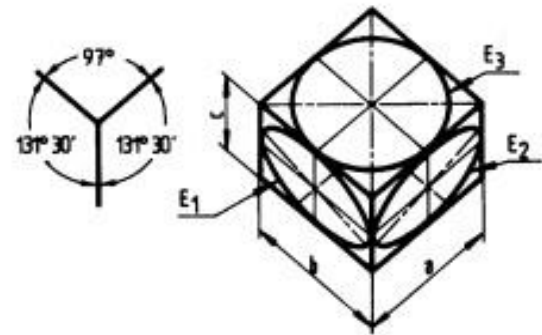


Figura 8

Aristas: a = b = 0,94    Arista: c  $\frac{a}{2} = \frac{b}{2} = 0,47$

Elipses:  $E_1, E_2, E_3$   
Eje menor de la elipse  $E_1 = 0,33$   
Eje menor de la elipse  $E_2 = 0,33$   
Eje menor de la elipse  $E_3 = 0,88$   
Ejes perpendiculares correspondientes a las aristas a, b y c; iguales a: 1.



Figura 8a

**4.5 PERSPECTIVA DIMETRICA VERTICAL.** Las dos caras importantes contienen a las aristas a y c (elipse  $E_3$ ); dichas aristas serán paralelas a los ángulos indicados (fig. 9/9a). Es adecuada para representar los cuerpos o piezas, que son de configuración alargada.

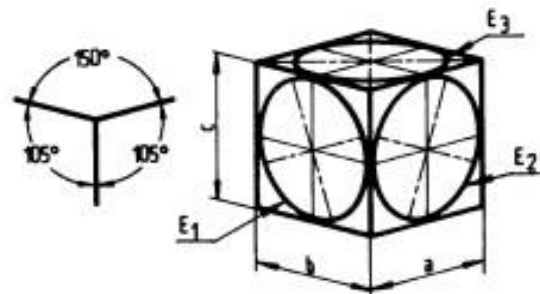


Figura 9

Aristas:  $a = b = 0,73$   
 Aristas:  $c = 0,96$   
 Elipse:  $E_1, E_2, E_3$   
 Eje menor de la elipse  $E_1 = 0,68$   
 Eje menor de la elipse  $E_2 = 0,68$   
 Eje menor de la elipse  $E_3 = 0,27$   
 Ejes perpendiculares correspondientes a las aristas  $a, b, c = 1$ .

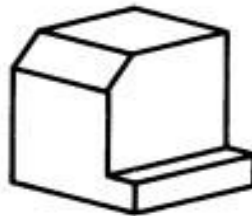


Figura 9a

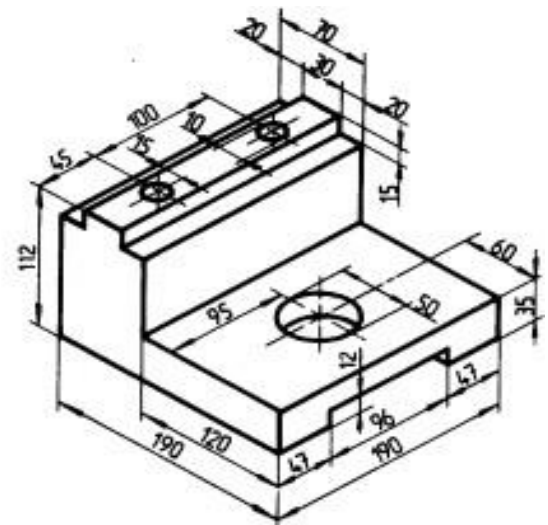


Figura 10a

4.6 Las direcciones angulares se indican en las figuras 2, 3, 7, 8 y 9; las proporciones están en relación a la medida real, teniendo en cuenta la escala empleada.

4.7 En estas proyecciones, toda recta del cuerpo o pieza paralela a una arista del cubo, o todo círculo situado en un plano paralelo a una cara del cubo, se proyecta en dirección y proporción como la arista correspondiente (o al círculo trazado sobre la cara correspondiente del cubo).

4.8 La ubicación de las figuras que corresponden a las distintas perspectivas se hará de manera que una de las tres direcciones de las aristas sea paralela al borde vertical de la hoja o al recuadro de zona útil.

**4.9 APLICACIONES DE ACOTACION EN PERSPECTIVA ISOMETRICA.** En general deben seguirse las mismas prescripciones que se aplican para acotar en proyección ortogonal; serán trazadas en tal forma, que resulten paralelas o perpendiculares a los contornos de la pieza o modelo, es decir, vertical y  $30^\circ$  a la derecha o izquierda, como lo indican las figuras 10/10c.

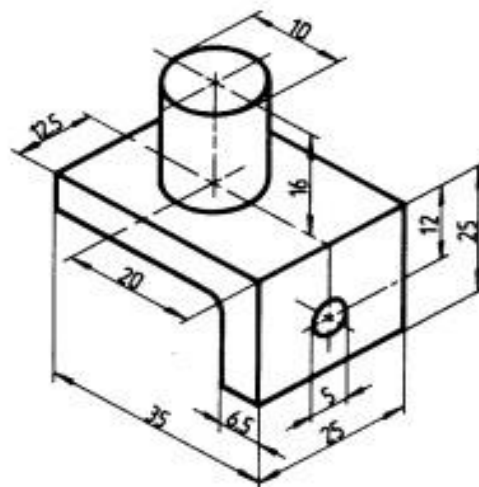


Figura 10b

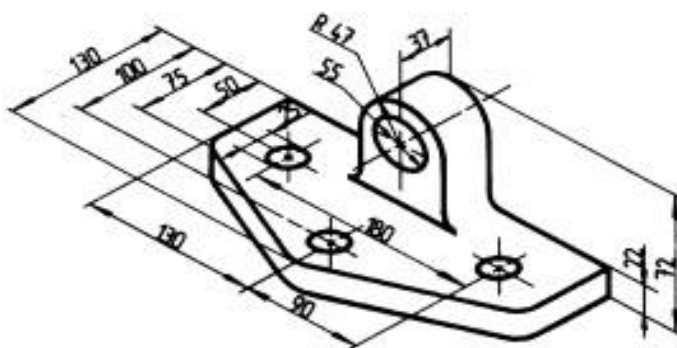


Figura 10

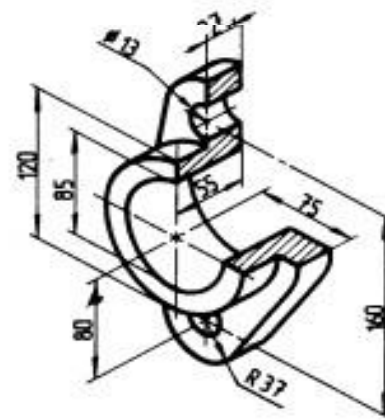


Figura 10c

# Norma IRAM 4513\*

## DIBUJO TECNICO Acotación de planos en dibujo mecánico

CDU 621.7:744

Noviembre de 1974  
(Actualizada setiembre de 1983)

### 1 - NORMAS A CONSULTAR

IRAM	TEMA
4502	Líneas
4534	Símbolos de perfiles
5001/4	Sistema de tolerancias y ajustes
5030	Características de las roscas
4540	Representación de vistas en perspectiva

### 2 - OBJETO

2.1 Establecer la forma de acotar representaciones en planos de construcciones mecánicas.

### 3 - DEFINICIONES

3.1 **Cota.** Expresión numérica del valor de una medida, indicada en el dibujo.

3.2 **Línea de cota.** Línea con la cual se indica en el dibujo la medida a la que corresponde una cota, trazada con la línea tipo "B" (IRAM 4502).

3.3 **Línea auxiliar de cota.** Línea que se usa en el dibujo para indicar, en algunos casos, el alcance de la línea de cota, trazada con la línea tipo "B" (IRAM 4502).

3.4 **Acotación en cadena.** Acotación en la cual las cotas parciales se indican con líneas de cotas consecutivas (fig. 85/87).

3.5 **Acotación en paralelo.** Acotación en la cual las líneas de cota se disponen paralelamente, partiendo todas de una misma línea auxiliar o base de medidas (fig. 89/90).

3.6 **Acotación combinada.** Acotación combinada de acotaciones en cadena y en paralelo (fig. 91).

3.7 **Acotación progresiva.** Acotación de una serie de longitudes cuya medición se realiza a partir de un origen o base de medidas, indicándose sobre una misma línea de cotas, en forma sucesiva, las sumas acumuladas de las medidas; se denomina comúnmente acotación acumulada (fig. 92).

3.8 **Acotación por coordenadas.** Acotación que se utiliza para determinar las posiciones de puntos o centros mediante abscisas y ordenadas en el sistema cartesiano (fig. 95 y 100), o mediante radios y ángulos en el sistema polar (fig. 94 y 101).

### 4 - CONDICIONES GENERALES

4.1 **UNIDAD DE MEDIDA LINEAL.** La unidad de medida lineal para dibujo mecánico será el milímetro y su abreviatura no se indicará. En los casos especiales en que la unidad sea otra, se indicará con la abreviatura correspondiente a la unidad adoptada.

#### 4.2 REPRESENTACION DE LOS ELEMENTOS PARA ACOTAR.

4.2.1 **Línea de cota.** La línea de cota será paralela a la dimensión que se acota y de su misma longitud. La separación entre líneas de cota, o de éstas con las del dibujo, será siempre mayor que la altura de los números. La línea puede ser interrumpida o continua, dándose preferencia a esta última (fig. 1).

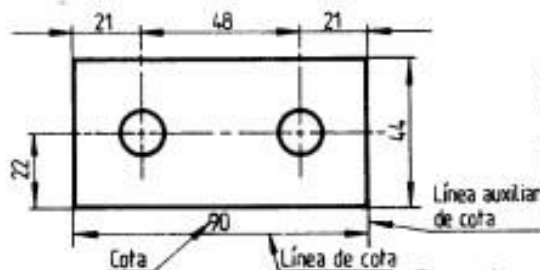
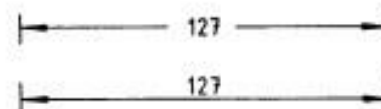


Figura 1



\* Corresponde a la revisión de la edición de noviembre de 1971, e incluye la revisión de la norma IRAM 5042, edición de diciembre de 1949, la que por lo tanto deja de tener vigencia.

**4.2.2 Flecha de cota.** Los extremos de la línea de cota se terminarán con flechas; éstas están formadas por un triángulo isósceles ennegrecido, cuya relación entre la base y la altura será aproximadamente 1 : 4 (fig. 2).

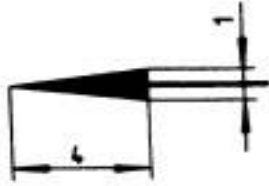


Figura 2

**4.2.3 Línea auxiliar de cota.** Cuando una línea de cota se trace fuera del contorno de una vista, o cuando razones de claridad lo aconsejen, se trazarán dos líneas auxiliares paralelas entre sí. Estas líneas sobre pasarán a las de cota en aproximadamente 2 mm y serán perpendiculares a éstas, salvo que puedan confundirse con las del dibujo, en cuyo caso se trazarán inclinadas a 60° (fig. 3). Cuando los ejes sirvan como línea auxiliar de cota, se prolongarán como tales (fig. 11).

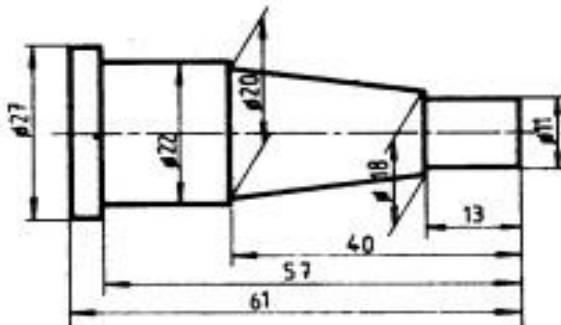


Figura 3

### 4.3 COTA.

**4.3.1** La cota se colocará sobre la línea de cota, cuando ésta sea continua, o entre ambos trazos cuando sea interrumpida y, en general, en el centro de la misma. Cuando el espacio entre flechas sea reducido, las mismas se trazarán exteriormente y la cota se colocará interior o exteriormente, según el espacio disponible (fig. 4).

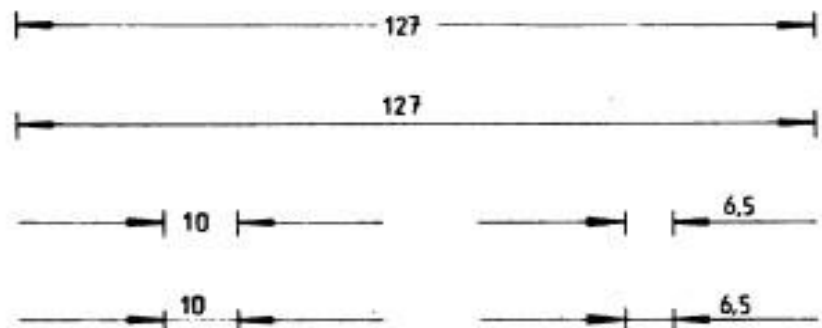


Figura 4



4.3.2 Si la línea de cota se cruzara con otras o con una línea del dibujo, las cotas se colocarán a un lado del cruce (fig. 5).

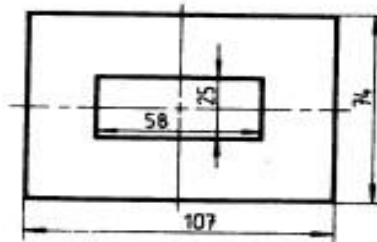


Figura 5

4.3.3 Cuando las líneas de cota sean horizontales, las cotas se colocarán como se indica en 4.3.1. Cuando sean verticales las cotas deberán ser escritas de forma que se lean girando el dibujo 90° en el sentido horario (fig. 9). Las cotas angulares se escribirán de manera que se lean todas con el dibujo en posición normal, interrumpiendo las líneas de cota, para colocar los grados (fig. 6).

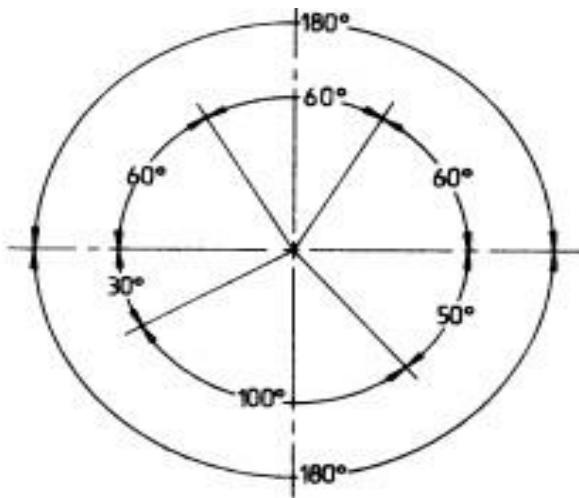
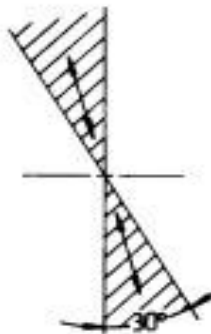


Figura 6



4.3.4 En caso de líneas de cotas inclinadas, las cotas deberán colocarse sobre ellas girando el dibujo en sentido horario, cuando la flecha más alta esté a la derecha y girando en sentido anti-horario cuando la flecha más alta esté a la izquierda (fig. 7). En lo posible, se evitarán acotaciones en las zonas de 30° rayadas, como en el caso de la figura 8.

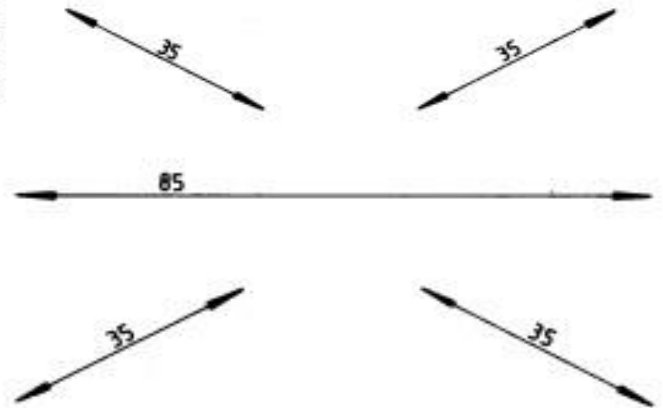


Figura 7

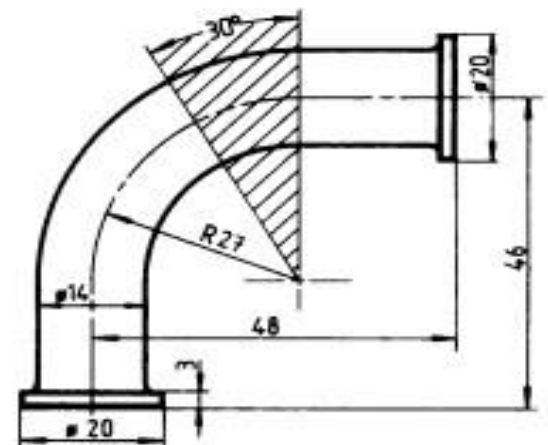


Figura 8

4.3.5 Preferentemente, se acotará fuera de los contornos de las vistas, prolongando las líneas auxiliares de cota con tal fin (fig. 9).

4.3.6 Las cotas parciales de una misma representación se dispondrán en el orden creciente, evitando el cruce de las líneas auxiliares con las de cota (fig. 10).

4.3.7 Cuando en una representación se acoten simultáneamente medidas parciales y totales, las medidas parciales se colocarán entre el dibujo y la cota total (fig. 11).

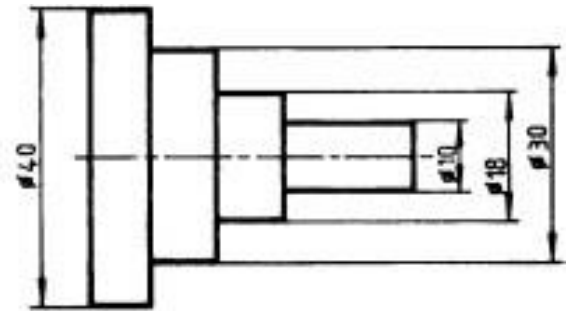


Figura 10

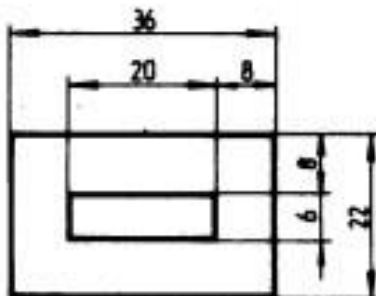


Figura 9

**4.4 FINALIDAD DE LA ACOTACION.** En la acotación se tendrán en cuenta los aspectos siguientes: función, mecanizado y verificación de la pieza.

#### 4.5 APLICACION.

4.5.1 Los cuerpos o piezas que son de revolución se representarán, preferentemente, en posición horizontal (fig. 12) y con la entrada más importante de su vaciado o contorno interno hacia la derecha (fig. 12a).

4.5.2 En cuerpos o piezas con varias medidas concéntricas se indicarán las cotas en forma alternada con respecto a su eje de simetría (fig. 12 y 12a)

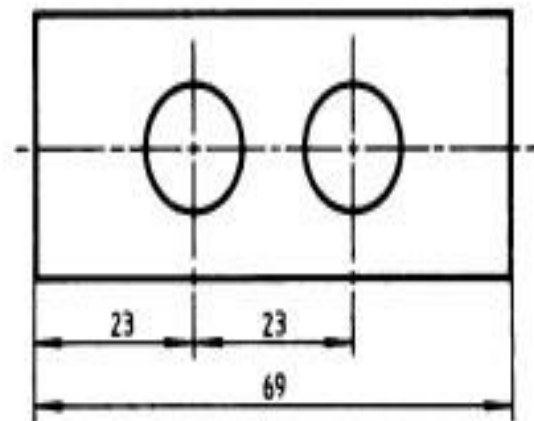


Figura 11

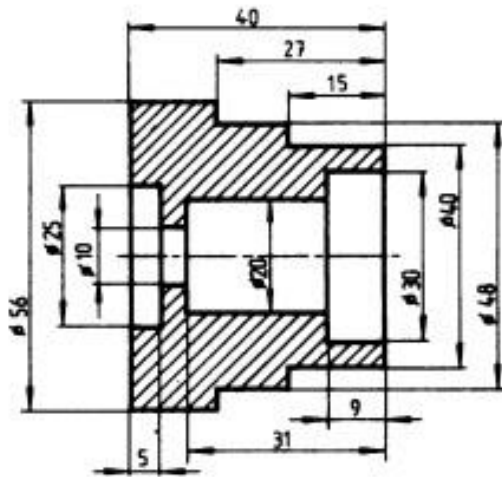


Figura 12

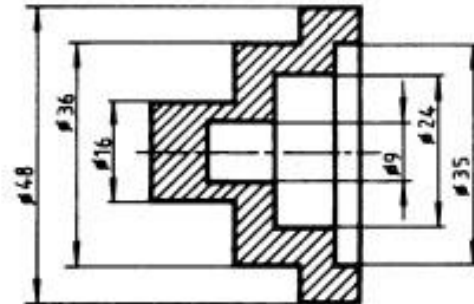


Figura 12a

4.5.3 Para definir un determinado detalle, las cotas correspondientes se agruparán, preferentemente, en una misma representación. Por ejemplo: diámetro y longitud de una parte cilíndrica, características de una rosca y longitud de la misma, diámetro del agujero y su posición, etc. (fig. 13).

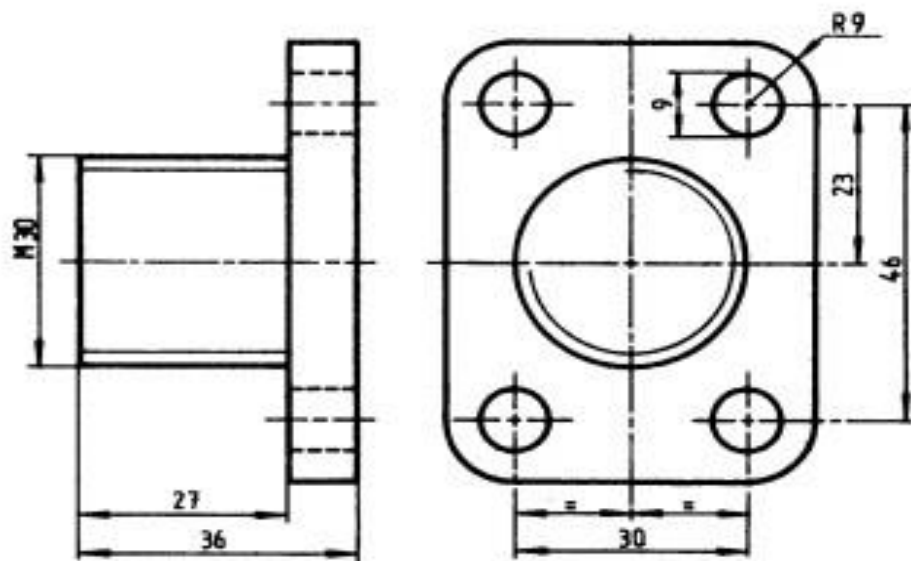


Figura 13

4.5.4 Si una parte del dibujo no estuviera en escala, se subrayará la cota correspondiente (fig. 14).

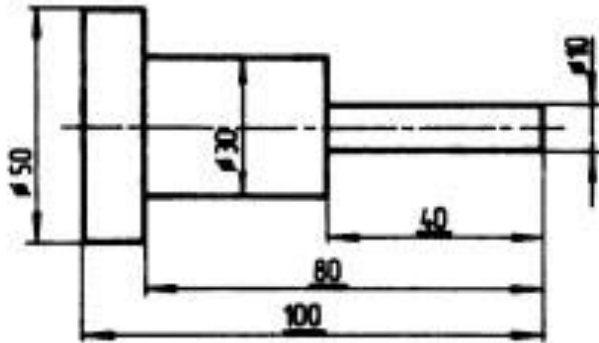


Figura 14

4.5.5 Cuando sea necesario acotar dentro de una sección, se dejará un espacio en blanco en el rayado, para la colocación de la cota (fig. 15).

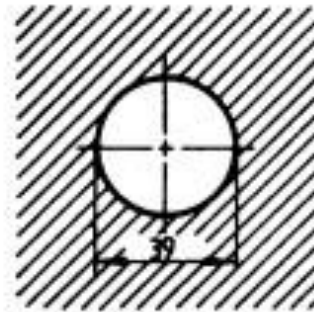


Figura 15

4.5.6 Cuando por razones especiales se hayan trazado contornos con líneas muy gruesas, las líneas auxiliares partirán siempre del lado que representa la superficie del material (fig. 16).

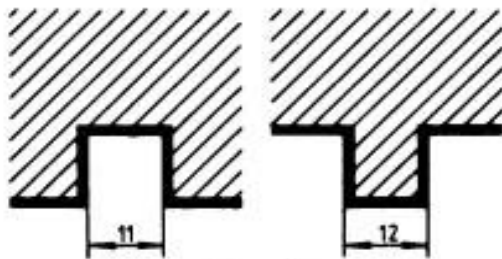


Figura 16

#### 4.6 ACOTACION DE MEDIDAS ANGULARES Y ARCOS.

4.6.1 Arcos. Se acotarán trazando las líneas auxiliares paralelas a la bisectriz del ángulo central y partiendo de los extremos del arco que se acota. La línea de cota, será un arco concéntrico con el arco que se acota (fig. 17/18).

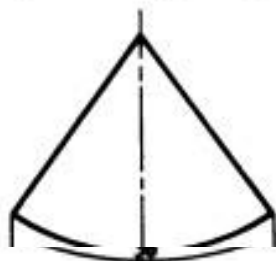


Figura 17

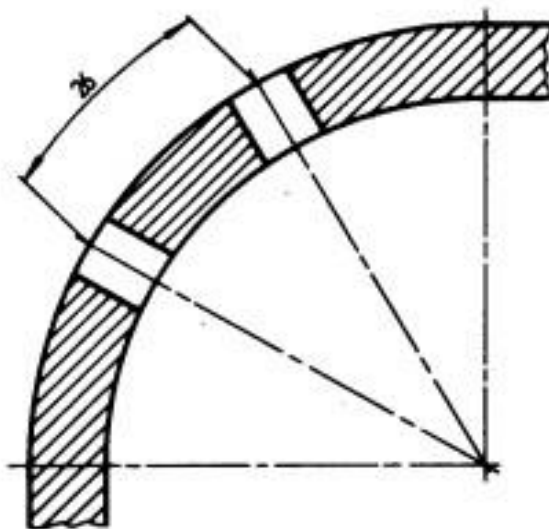
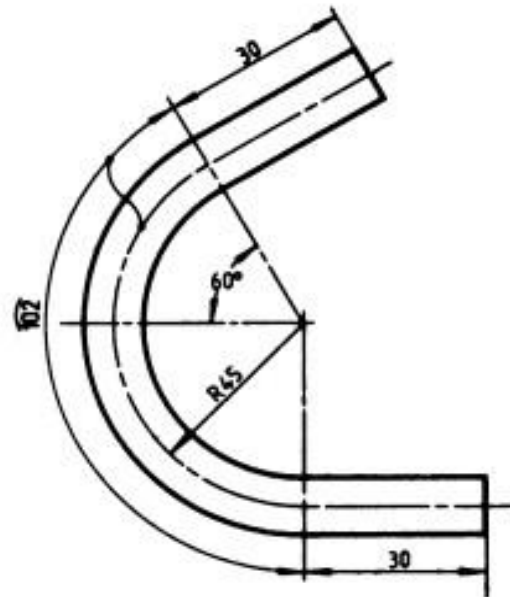


Figura 18

4.6.1.1 Para arcos con ángulo central mayor de  $90^\circ$  la línea de cota será un arco concéntrico con el arco que se acota y las líneas auxiliares tendrán dirección radial. En este caso se colocará sobre la cota el símbolo de arco. Cuando pueda existir duda sobre cual es el arco que se acota se trazará una línea de vinculación entre dicho arco y la línea de cota como se indica en la figura 19. Esta indicación de medida se emplea para tubos curvados, con el objeto de determinar la longitud extendida de la parte curvada y también para acotar superficies de chapa en forma de arco.



4.6.2 Cuerdas. Las líneas auxiliares partirán de los extremos de la cuerda y serán perpendiculares a ella. La línea de cota será una recta paralela a la cuerda y de igual longitud (fig. 20).

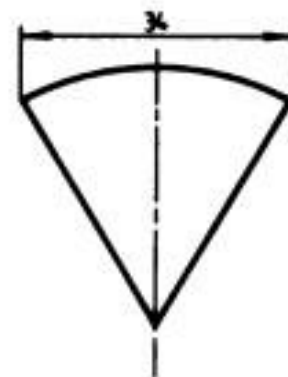


Figura 20

**4.6.3 Angulos.** Se acotarán trazando un arco de línea de cota, cuyo centro será el vértice de dicho ángulo (fig. 21a/c).

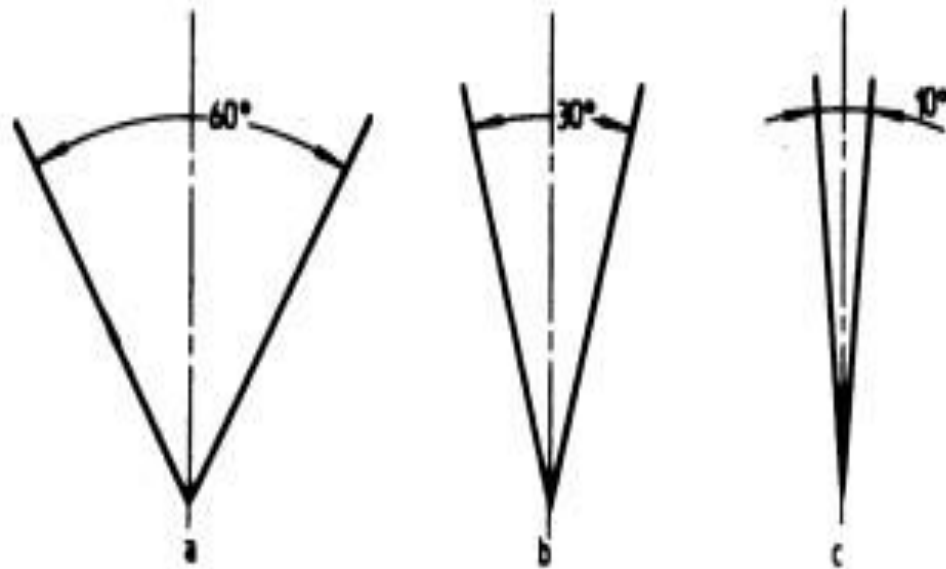


Figura 21

#### 4.7 ACOTACION DE RADIOS.

4.7.1 Los radios se colocarán con una línea de cota, iniciada en el centro hasta el arco de circunferencia, en donde se coloca una flecha; el centro se indicará por el cruce de dos trazos (fig. 22). A la cota se le antepondrá siempre la letra "R" y se consignará sobre la línea de cota o sobre la prolongación de ésta. Esa prolongación podrá ser quebrada para disponer horizontal-

mente la cota (fig. 22a).

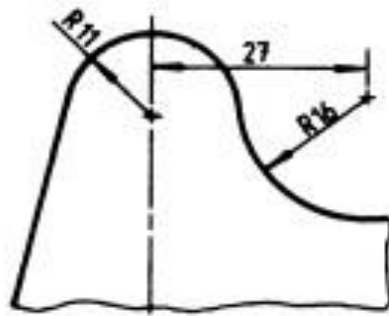


Figura 22

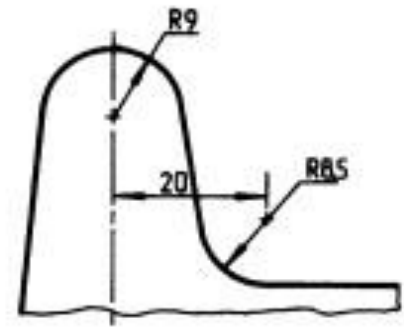


Figura 22a

4.7.2 Cuando por razones de claridad convenga que la flecha no toque el arco cuyo radio se consigna, se prolongará el arco con líneas finas o como ejes, si es una línea de centros (fig. 23). Cuando los radios sean muy pequeños, se acotarán como indica la figura 24.

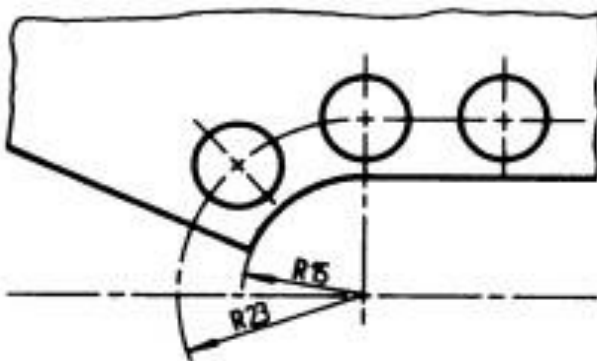


Figura 23

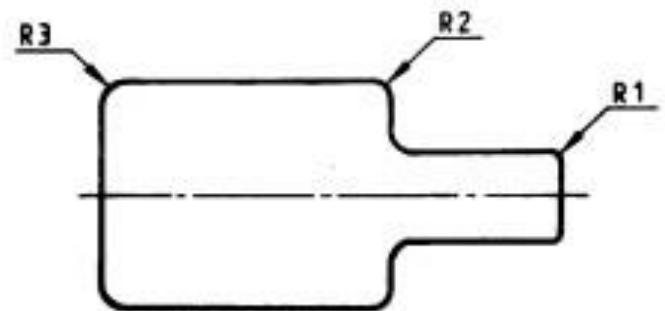


Figura 24

4.7.3 En caso de un arco de radio grande, cuyo centro no interesa indicar, la línea de cota se trazará parcialmente, pero siempre en dirección al centro presuntivo (fig. 25). Cuando el centro del arco quede fuera de los límites del dibujo e interese indicarlo, el radio se indicará con una línea quebrada, cuyo origen deberá ubicarse sobre la línea auxiliar que pase por dicho centro (fig. 26/27).

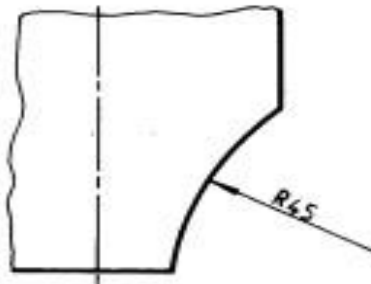


Figura 25

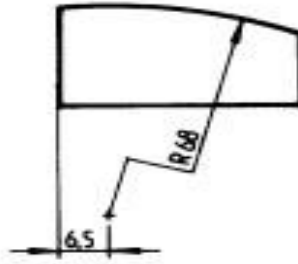


Figura 26

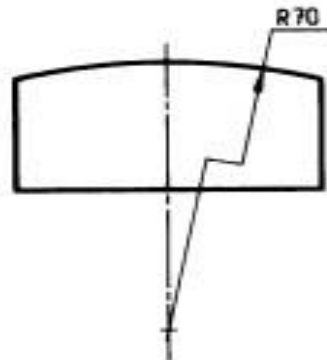


Figura 27

podrá representarse solamente la mitad de la vista y la acotación se efectuará según lo indicado en la figura 31. En casos especiales, la acotación de diámetro de agujeros se efectuará según la figura 47.

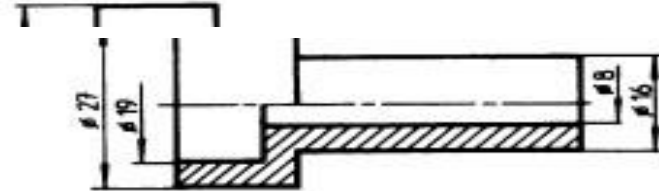


Figura 28

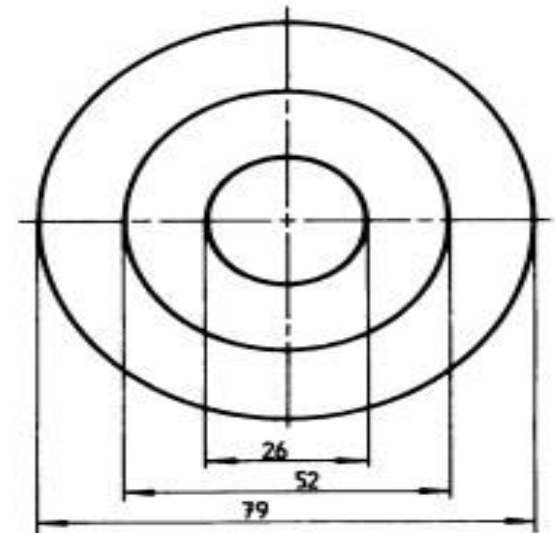


Figura 29

#### 4.8 ACOTACIONES DE DIAMETROS.

4.8.1. Los diámetros se acotarán anteponiendo el símbolo "Ø" a la cota (fig. 28) y se omitirá solamente cuando la acotación se efectúe sobre el círculo del mismo (fig. 29). El símbolo será un círculo de diámetro igual a ocho décimas de altura de la cota, cruzado por un trazo inclinado a 75°, que pase por su centro.

4.8.2 Cuando la acotación no pueda ejecutarse como indican las figuras 10 y 28, los diámetros se acotarán exterior y paralelamente a uno de los ejes principales del dibujo (fig. 29). Si ello no fuera posible, se acotarán en el interior del dibujo, empleando, preferentemente, líneas inclinadas con respecto al eje horizontal (fig. 30). Cuando se trate de piezas o cuerpos simétricos,

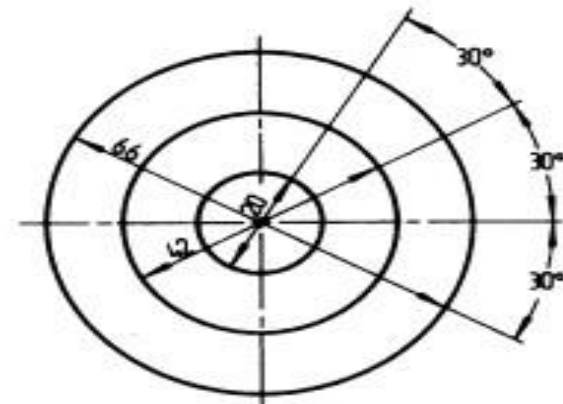


Figura 30