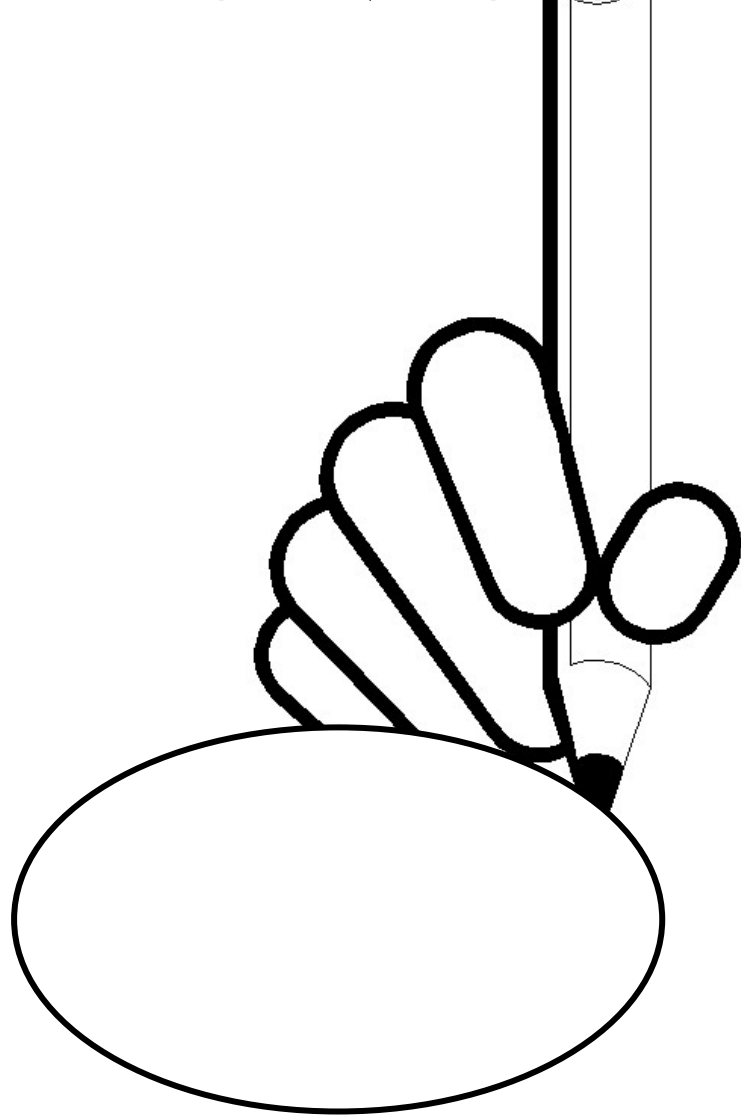


DIBUJO TÉCNICO



DIBUJO TÉCNICO

El dibujo técnico es una de las formas de representar el diseño de artefactos y de transmitir información técnica.

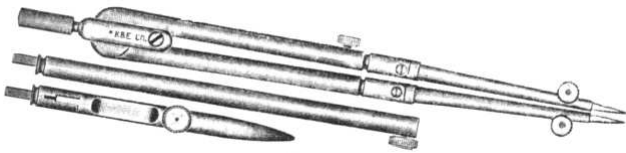
La transmisión de la información técnica supone una serie de acuerdos o códigos, llamados normas, las que deben ser conocidas y compartidas por quienes realizan el diseño y por quienes deben interpretarlo.

El dibujo, como toda técnica, puede ser analizado teniendo en cuenta los elementos que lo componen:

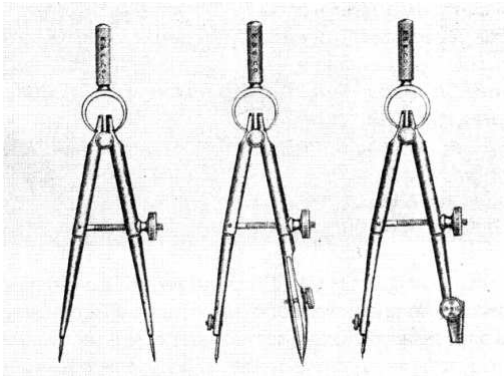
- **Instrumentos que se utilizan:** reglas, escuadras, compases, estilógrafos computadoras con impresoras o plotters, software con plataforma CAD (Computer Asisted Draw – Dibujo Asistido por Computadora), etc.
- **Operaciones que se realizan:** utilización de las normas para la representación de lo que se quiere dibujar.
- **Técnicos:** los dibujantes y diseñadores.

Instrumentos

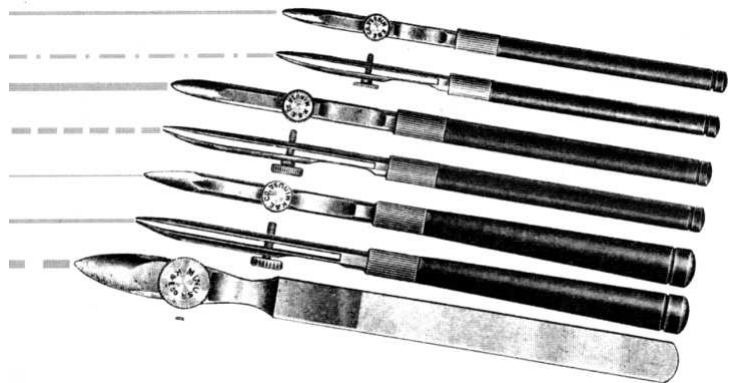
La técnica del dibujo fue evolucionando a medida que las posibilidades de fabricación se superaban y era posible hacer piezas más complejas. Se desarrolló así un gran número de instrumentos de dibujo técnico. A modo de ejemplo se muestran una serie de instrumentos de un catálogo de 1947.



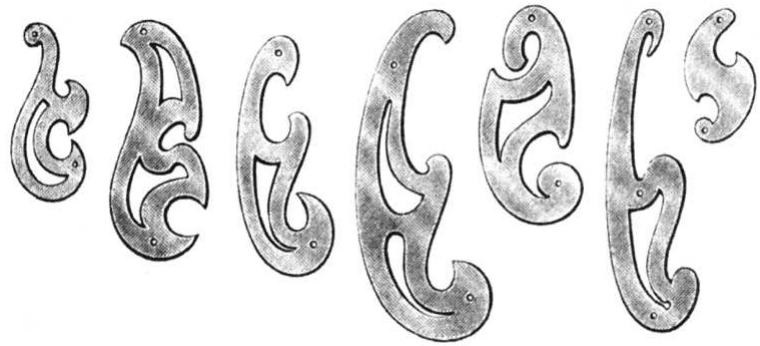
Para hacer círculos en lápiz o en tinta se recurría a distintos " tipos de **compases**."



Diferentes espesores de los trazos requerían diferentes tipos de **tiralíneas**. Con un pequeño tornillo se graduaba el espesor del trazo.



El trazado de curvas se hacía con instrumentos llamados **curvilíneos** o **pistoletes**



Más tarde, el tiralíneas fue reemplazado por el **estilógrafo**, que para cada trazo ofrece una punta diferente.

Hoy en día el uso de la computadora permite reemplazar todos esos instrumentos para hacer planos, con una herramienta más versátil como son los software de dibujo CAD, entre los cuales encontramos a Autocad, Solidwork, Solid Edge, entre los mas utilizados.



TIPOS DE LINEA**Norma IRAM 4502**

Los tipos de líneas, la proporción de sus espesores y su aplicación, son los indicados en las sig. Tablas.






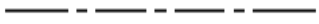
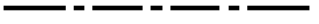


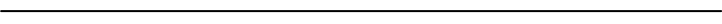
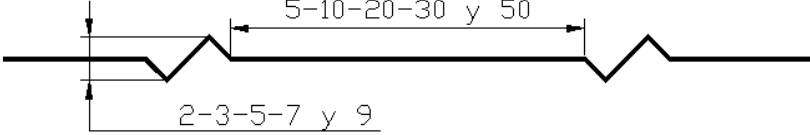

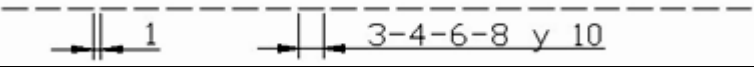



LÍNEAS					
TIPO	REPERSENTACIÓN	DESIGNACIÓN	ESPESOR	PROPORCIÓN	APLICACIÓN
A		Continua	Gruesa	1	Contornos y aristas visibles
B		Continua	Fina	0,2	1 – líneas de cotas y auxiliares. 2 – rallado de cortes y secciones. 3 – contornos y bordes imaginarios. 4 – contornos de secciones rebatidas, interpoladas, etc.
C					Interrupción en áreas grandes.
D					Interrupción de vistas y cortes parciales.
E		De trazos	Media	0,5	Contornos y aristas ocultas.
F		Trazo largo y trazo corto	Fina	0,2	1 – ejes de simetría 2 – posiciones extremas de piezas móviles. 3 – líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes.
G		Trazo largo y trazo corto	Gruesa y media	1 0,5	Indicaciones de cortes y secciones.
H		Trazo largo y trazo corto	Gruesa	1	Indicación de incremento o demasías.

TABLA II

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

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.

LINEAS: APLICACIONES

- **Línea continua "A":** Se utilizará para la representación de contornos y arista visibles.
- **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.
- **Línea "C"** Se utilizará Como línea de interrupción, cuando el área a cortar sea grande.
- **Línea "D".** Se utilizará para interrumpir el dibujo de vistas y para limitar el area de cortes parciales.
- **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.
- **Línea "F"** Se utilizará para la representación de ejes, líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes y posiciones externas de piezas móviles.
- **Línea "G":** Se utilizará para la indicación de secciones y cortes.
- **Línea "H":** Se utilizará para indicar incrementos o demasías en pieza que deben ser mecanizadas, o sometidas a tratamientos de terminados.

ANEXOS

En las siguientes figuras se indican las representaciones de líneas establecidas anteriormente.

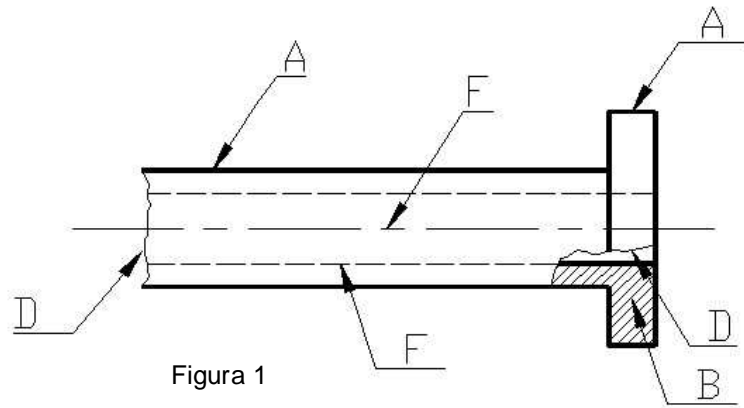


Figura 1

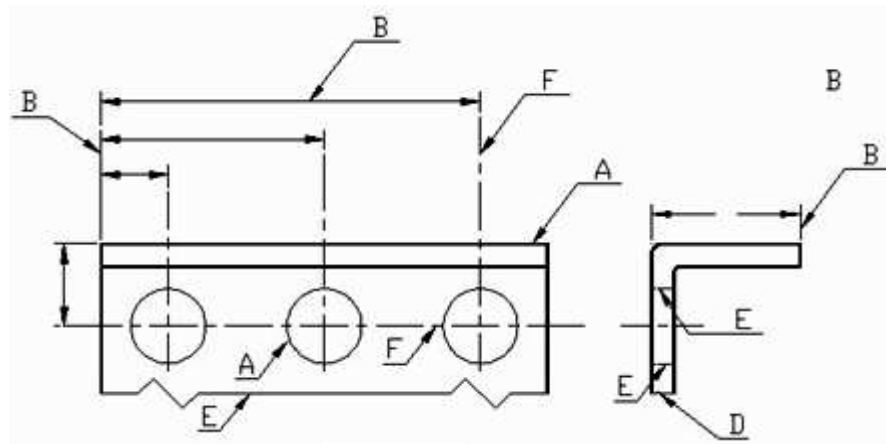


Figura 2

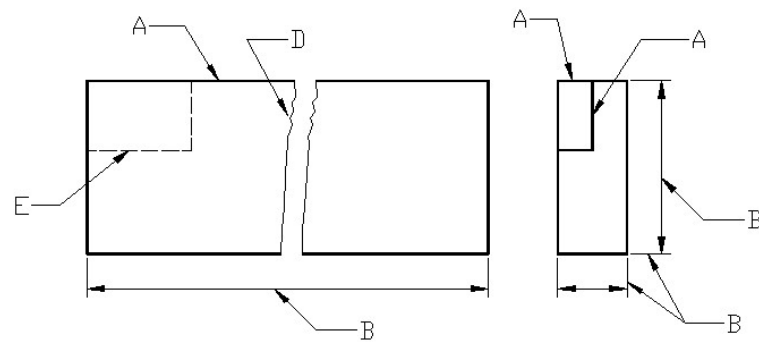


Figura 3

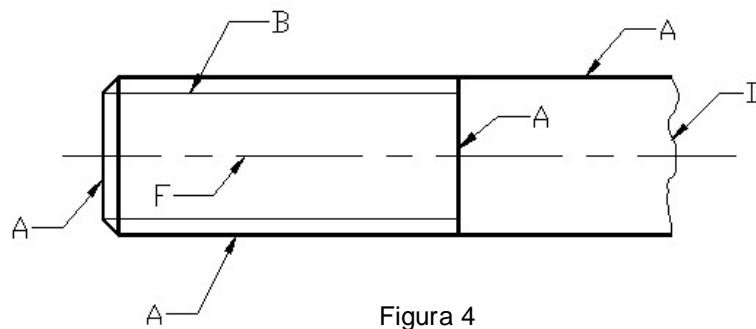


Figura 4

CONDICIONES GENERALES**Elección y designación de los formatos**

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 las sig. tablas, respetando el orden preferente en la cual se citan estas series.

Posición

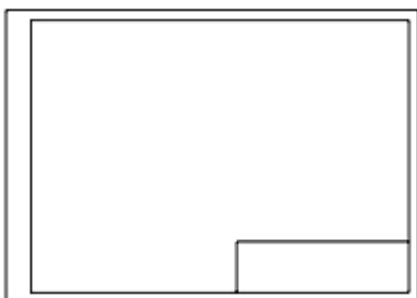
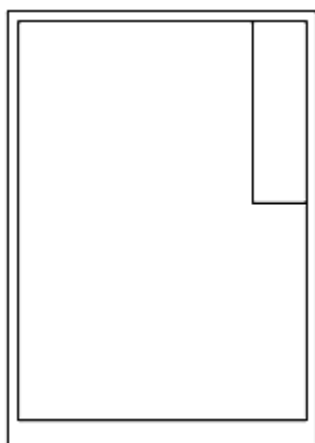
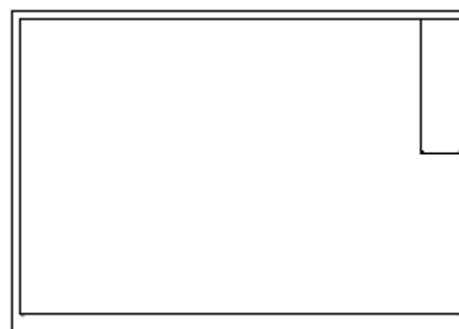
Las hojas de dibujos pueden utilizarse con su lado más largo en posición horizontal (fig. 1 y 4), o vertical (fig. 2 y 3).

Formatos serie A

Los formatos de las hojas ya cortadas serán los indicados en la tabla I.

Designación	Medidas (mm.)
AO	841 X 1189
A1	841 X 594
A2	420 X 594
A3	420 X 297
A4	210 X 297

Tabla I

Figura 1
Hoja tipo "A"Figura 2
Hoja tipo "B"Figura 3
Hoja tipo "A"Figura 4
Hoja tipo "B"

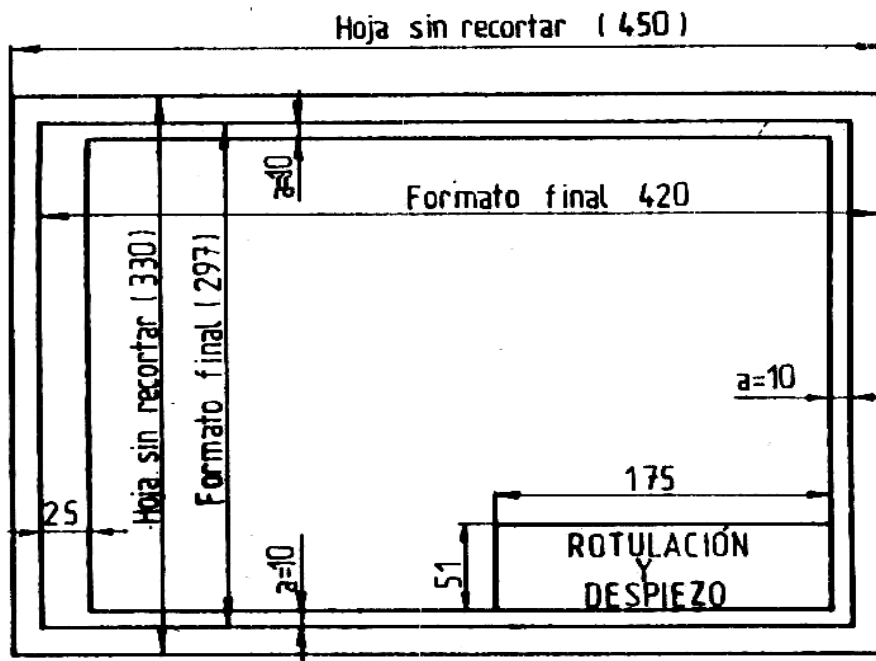
MÁRGENES Y RECUADRO

Margen para el archivado.

Se obtendrá dejando 25 mm. en el borde izquierdo opuesto al rótulo en los formatos indicados en las tablas I

Recuadro zona útil.

Se obtendrá la medida "a" en los bordes superior, inferior y derecho del formato final como se observa en la fig. siguiente.



Ejemplo de formato A3

RÓTULO

DEFINICION:

Recuadro en el cual se indican la denominación y la clave o número de lo representado, las siglas o nombre de la firma propietaria del plano, la fecha y demás características referentes a la confección e identificación del mismo y de fabricación del cuerpo o pieza y la escala del dibujo.

Condiciones generales

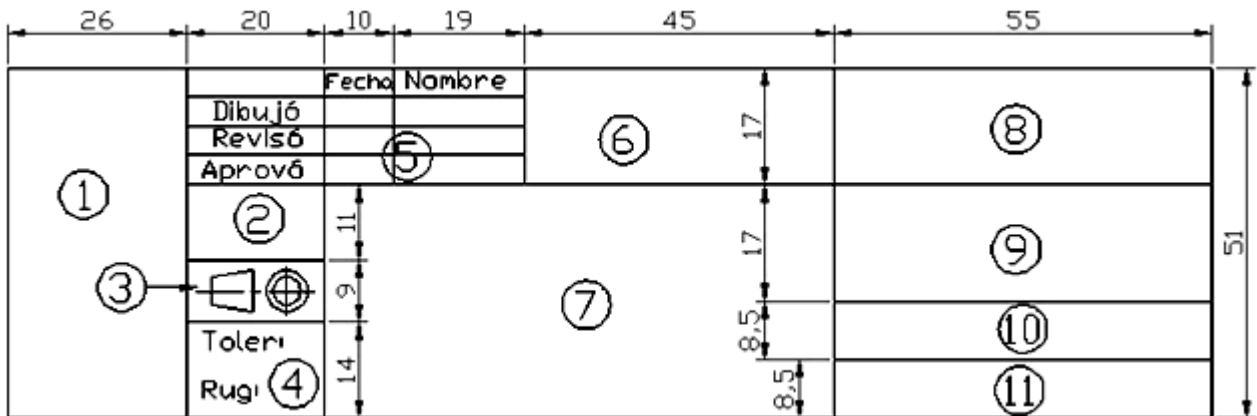
Cada hoja de dibujo llevará un recuadro destinado al rótulo, según se establece en la norma I RAM 4508.

Debe situarse dentro de la zona de ejecución del dibujo, de forma tal que la zona de identificación del rótulo esté situado en el ángulo inferior derecho de la zona de ejecución, tanto para las hojas del tipo horizontal (fig. 1) como para las hojas del tipo vertical (fig. 2).

El sentido de la lectura del rótulo será generalmente el del dibujo.

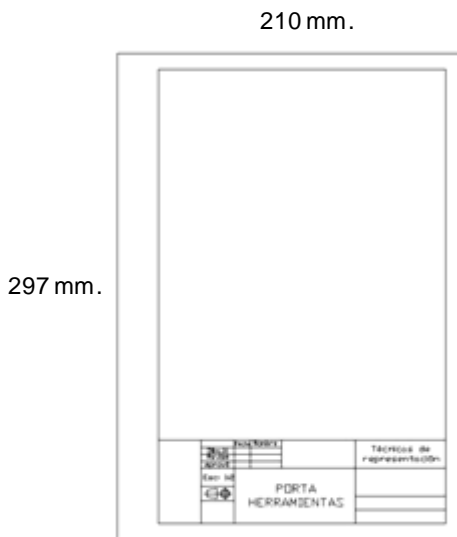
LISTA DE INFORMACIONES

Las informaciones y los datos a indicarse en el rótulo se efectuarán en formatos A4 y mayores y cuando no se prevea la consignación de modificaciones, se distribuirán, preferentemente, en la forma indicada en la figura 5.

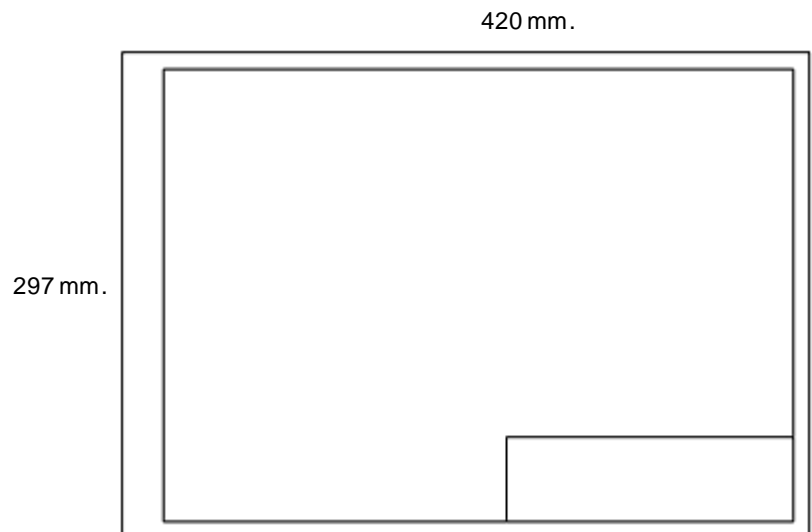


- 1) Para anotaciones complementarias (lo que no es general se indica en el plano): tolerancias generales, tolerancias de posición y forma, normas IRAM sobre roscas, tratamiento superficial, cantidad de hojas de la lista de materiales cuando se ejecuten por separado número de presupuesto, etc.
- 2) Escala del dibujo.
- 3) Método ISO (E).
- 4) Tolerancias y rugosidades de superficies en general (salvo las especificadas).
- 5) Fechas y nombres correspondientes a la ejecución, revisión y aprobación del plano.
- 6) Nombres del cliente para el cual se confecciona el plano. Si no correspondiere, para el uso que se estime adecuado.
- 7) Denominación de lo representado.
- 8) Siglas o nombre de la empresa propietaria o confeccionadora del plano.
- 9) Clave o número de lo representado.
- 10) Espacio, cuando fuere necesario para consignar la fecha de emisión o el número del plano.
- 11) Clave o número del plano que reemplaza o del plano reemplazante.

FORMATOS



Serie A

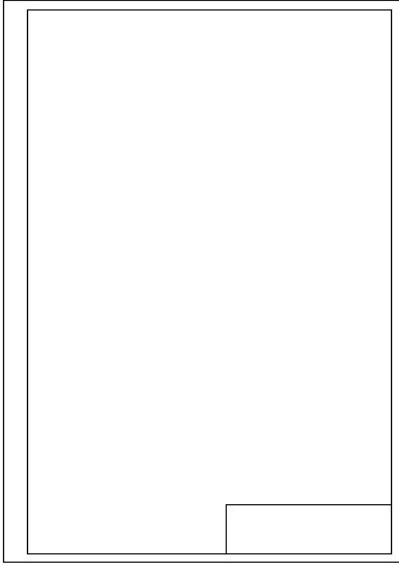


Serie A3

Serie A2

420 mm.

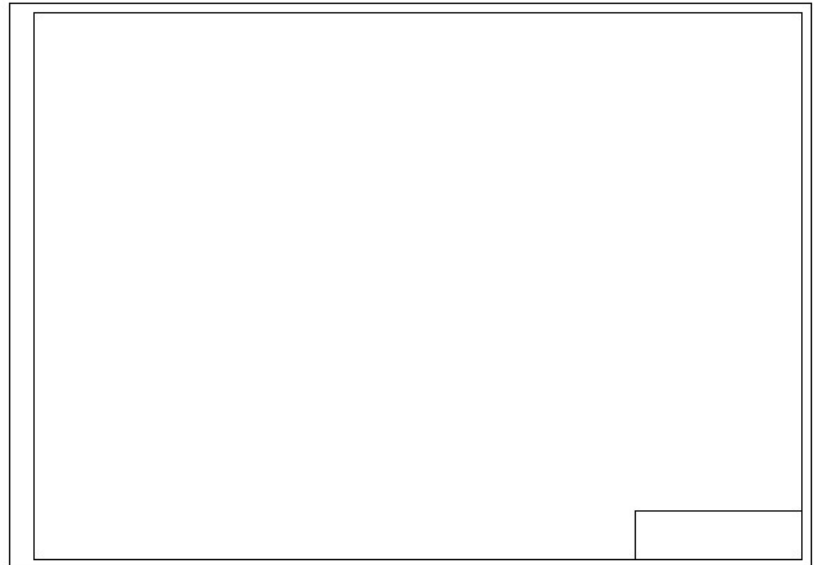
594 mm.



Serie A1

841 mm.

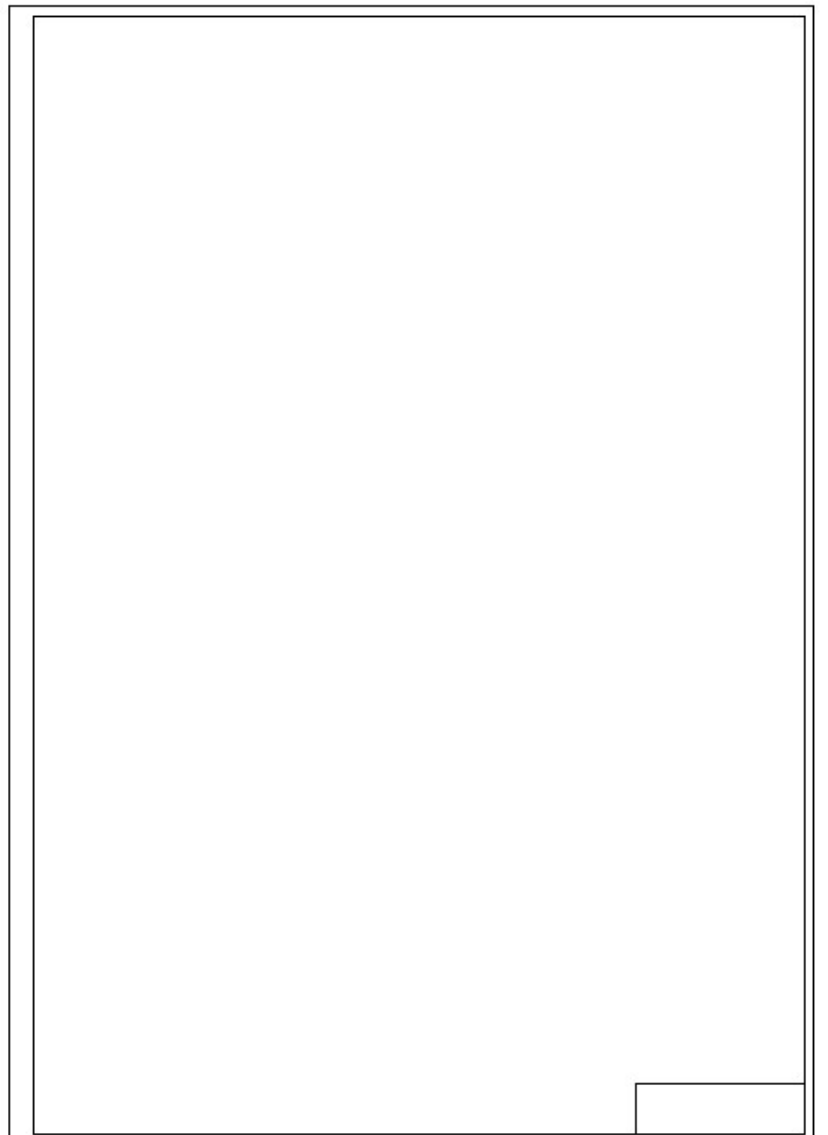
594 mm.



841 mm.

Serie A0

1189 mm.



ESCALAS LINEALES

Norma IRAM 4505

Una de las cuestiones principales del dibujo técnico tiene que ver con el tamaño del 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.

DEFINICIÓN: Escala es la división aritmética entre las dimensiones del dibujo, que se indican en el numerador y las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza, que se indican en el denominador.

Escala lineal

Es 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

CONDICIONES GENERALES

- En las escalas lineales la unidad de medida del numerador y del denominador será la misma, debiendo quedar en consecuencia indicada la escala solamente por relación de los números, simplificada de modo que el menor sea la unidad.

Ejemplo:

$$\frac{10cm}{500cm} = \frac{1cm}{50cm} = \frac{1}{50} = 1:50$$

Las escalas lineales que se usarán, son las indicadas en la siguiente tabla.

clase	Construcciones mecánicas	Construcciones civiles
	Escalas	Escalas
Reducción	1:2,5	1:5
	1:5	1:10
	1:10	1:20
	1:20	1:50
	1:50	1:100
	1:100	1:200
	1:200	1:500
Natural	1:1	1:1
Ampliación	2:1	2:1
	5:1	5:1
	10:1	10:1

- En el rótulo del dibujo se indicarán todas las escalas usadas en el mismo destacándose la escala principal con números de mayor tamaño. Las escalas secundarias se indicarán, además, junto a los dibujos correspondientes.
- No deben medirse en el dibujo las dimensiones acotadas en el mismo.

INTRODUCCIÓN

En la presente norma se establece el método de representación a emplear en el dibujo técnico. Dicho método es de origen europeo.

La incorporación de la denominación "**Método ISO (E)**" y el símbolo correspondiente, obedece a la necesidad de diferenciarlo del método "norteamericano-inglés" "**Método ISO (A)**", que se informa en la presente norma, de acuerdo con la recomendación de la **International Organization for Standardization (ISO)**.

DEFINICIONES

Triedro fundamental: El formado por tres planos ortogonales situados detrás, debajo y a la derecha del cuerpo o pieza.

VISTAS

Vista: Proyección ortogonal, sobre un plano, de un cuerpo o pieza situado entre el plano y el observador.

Vista fundamental: Proyección del cuerpo o pieza sobre uno de los planos del triedro fundamental, planos "A", "B", "C" de las figuras 1y 2.

Vistas principales: Proyección del cuerpo o pieza sobre planos paralelos a los del triedro fundamental, situados a la izquierda, arriba y adelante del cuerpo planos "D", "E", "F" de las figuras 1Y 2.

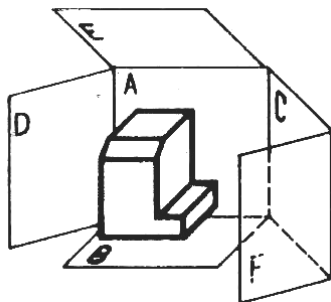


Figura 1

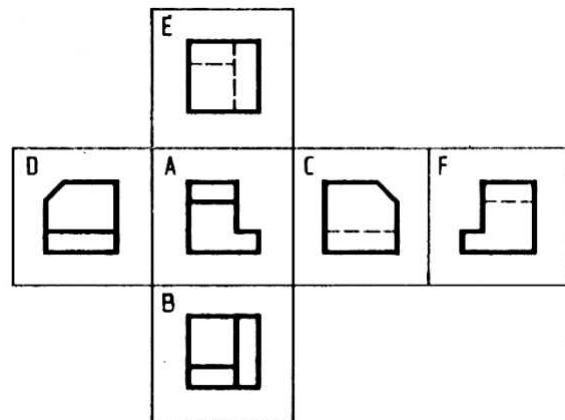


Figura 2

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).

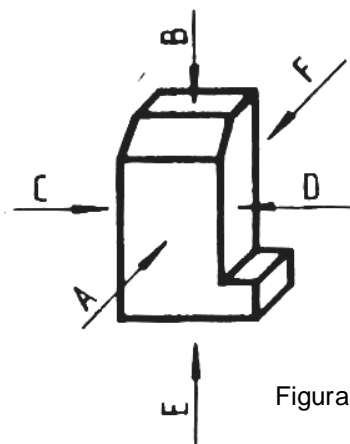


Figura 3

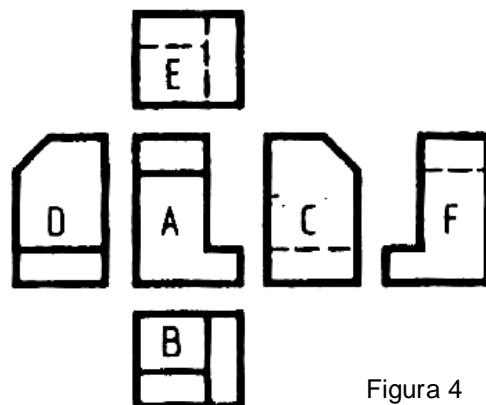


Figura 4

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

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

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).

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).

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

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

INDICACIÓN DEL MÉTODO DE REPRESENTACIÓN ISO (E).

Se establece el uso del símbolo de la figura 5, 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.

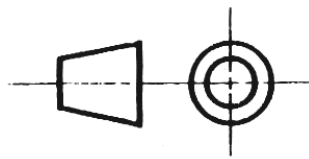


Figura 5

INTERRUPCIÓN DE CUERPOS O PIEZAS.

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

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 6 y 7, o bien se realizarán los cortes como se indica en las figura 8 y 9.

Macizas

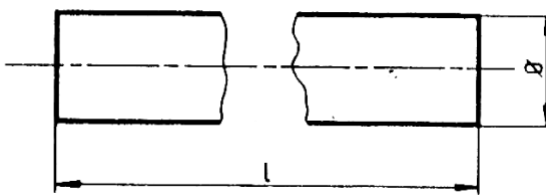


Figura 6

Huecas

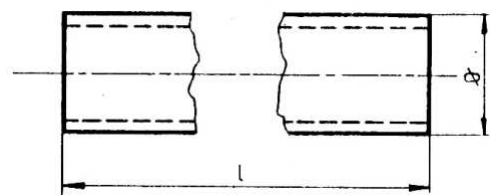


Figura 7

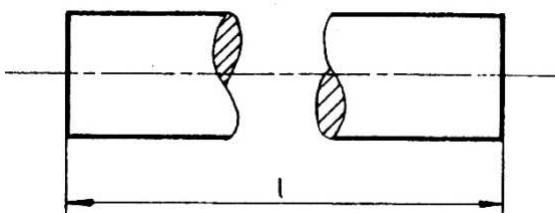


Figura 8

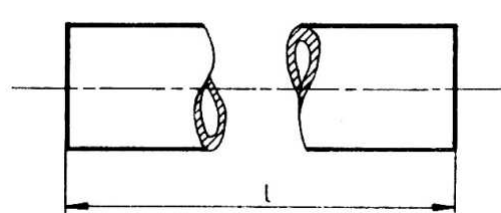


Figura 9

ROSCA

Líneas de crestas.

Las líneas de crestas de filetes se representarán con línea tipo "A", (fig. 1/14).

Líneas de raíces.

Las líneas de raíces de filetes se representarán con línea tipo "B", (fig. 1/14).

Terminación de la parte roscada útil.

Se representará con línea tipo "A", como indica la figura 1.

Salidas y filetes incompletos admitidos.

Se representarán con un trazo inclinado de línea tipo "B", como indica la figura 1.



Figura 1

Perfil de filetes.

Cuando se represente el perfil del filete se efectuará un corte parcial o dibujo a escala conveniente (fig.2).

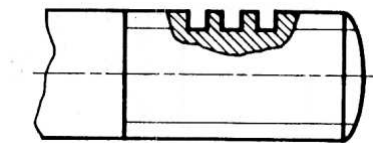


Figura 2

TORNILLO

Roscas de tornillos.

Las roscas de tornillos se representarán como indica la figura 1.

Chaflán.

Los extremos roscados exteriores se representarán con línea tipo "A", como indica la figura 1.

TUERCA

Roscas de tuercas.

Las roscas de tuercas se representarán como se indica en la figura 3.

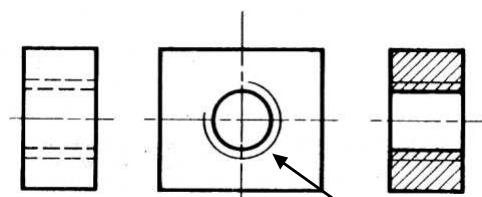


Figura 3

Rosca encastre 3/4

DEFINICIONES

Cota.

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

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".

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".

CONDICIONES GENERALES

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.

Representación de los elementos para acotar.

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).

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).

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).

Cota.

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)

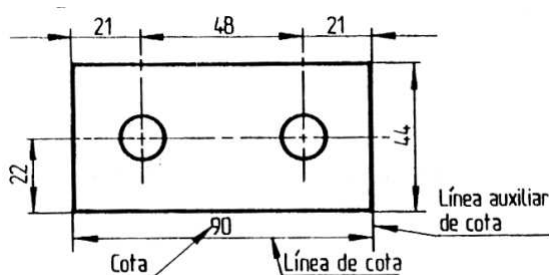


Figura 1

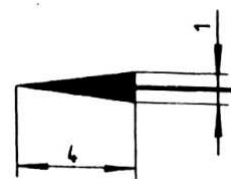


Figura 2

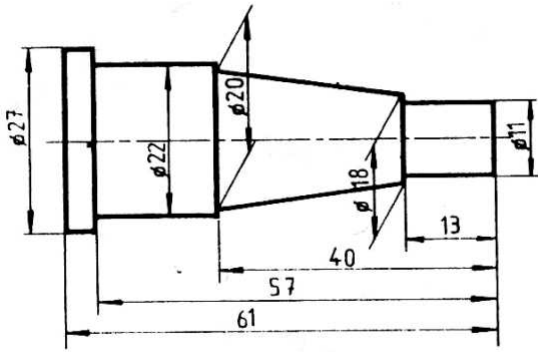


Figura 3

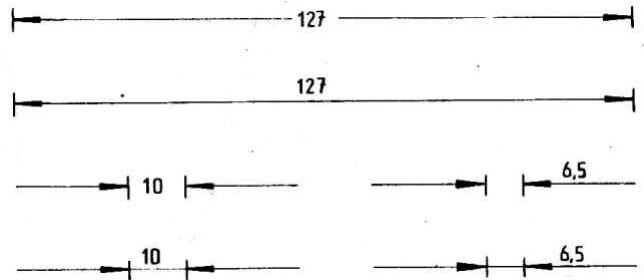


Figura 4

Acotación en cadena.

Acotación en la cual las cotas parciales se indican con líneas de cotas consecutivas (Fig. 5 y 6).

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. 7 y 8).

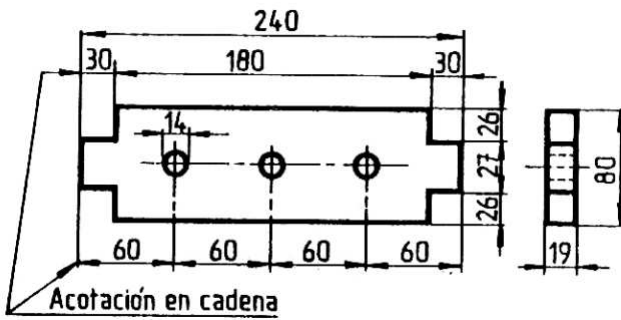


Figura 5

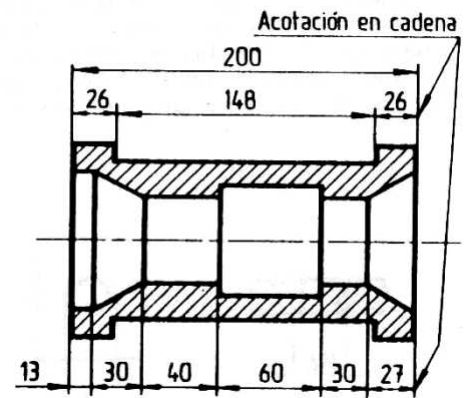


Figura 6

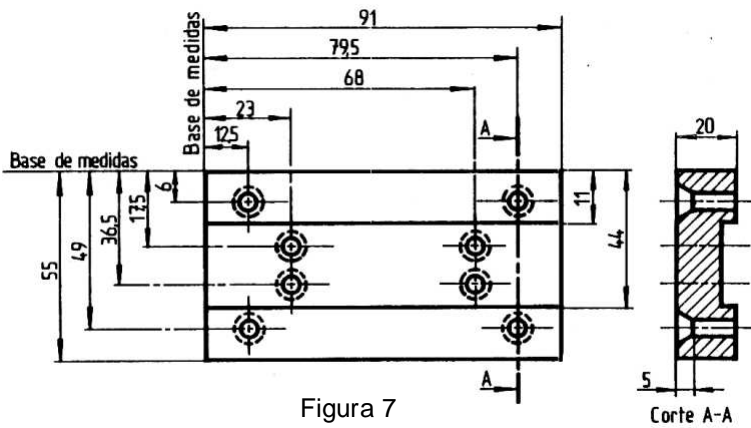
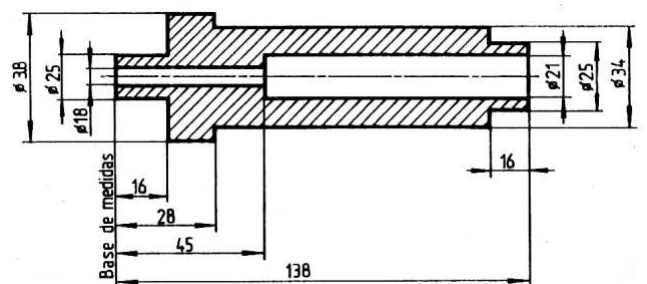


Figura 7



Figura 8



Acotación de ángulos

Se acotarán trazando un arco de línea de cota, cuyo centro será el vértice de dicho ángulo (fig. 9 a,b y c).

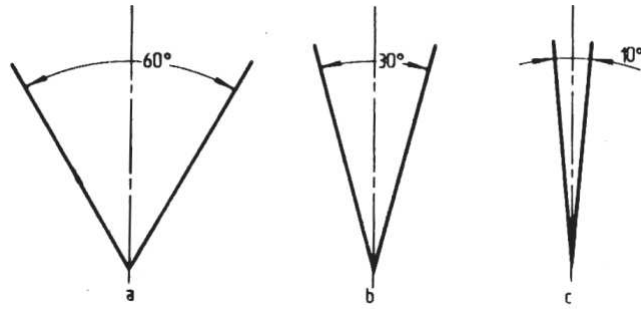


Figura 9

ACOTACIÓN DE RADIOS

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. 10). 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 horizontalmente la cota (fig. 10a).

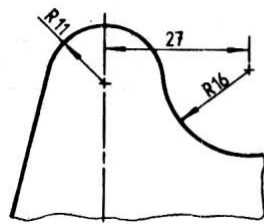


Figura 10

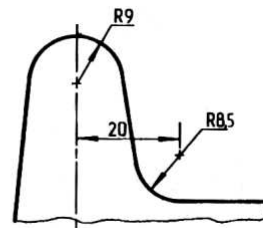


Figura 10a

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. 11). Cuando los radios sean muy pequeños, se acotaran como indica la figura 12.

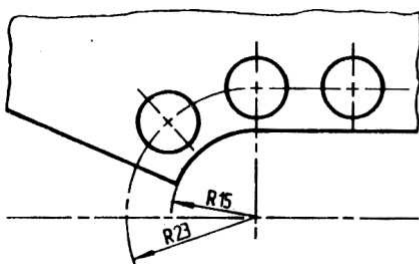


Figura 11

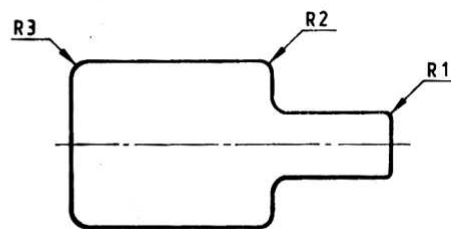


Figura 12

ACOTACIONES DE DIMETROS

Los diámetros se acotarán anteponiendo el símbolo "Ø" a la cota {fig. 13} y se omitirá solamente cuando la acotación se efectúe sobre el círculo del mismo {fig. 15}, 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.

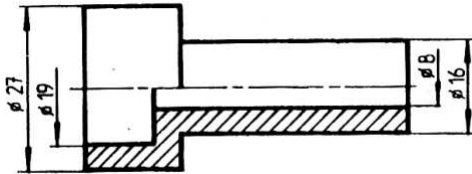


Figura 13

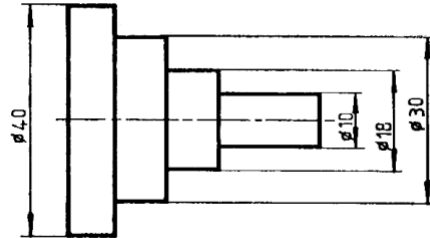


Figura 14

Cuando la acotación no pueda ejecutarse como indican las figuras 13 y 14, los diámetros se acotarán exterior y paralelamente a uno de los ejes principales del dibujo {fig. 15}. Si ello no fuera posible, se acotarán en el interior del dibujo, empleando, preferentemente, líneas inclinadas con respecto al eje horizontal (fig. 16). Cuando se trate de piezas o cuerpos simétricos,

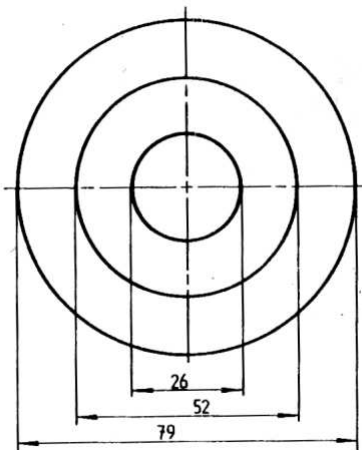


Figura 15

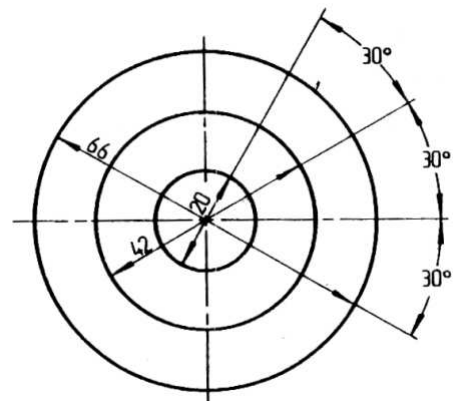


Figura 16

ACOTACIÓN DE ROSCAS.

Roscas normalizadas

Se emplearán las designaciones, según la norma IRAM 5030 {fig. 17 y 18}.

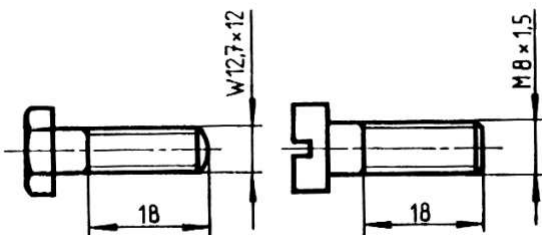


Figura 17

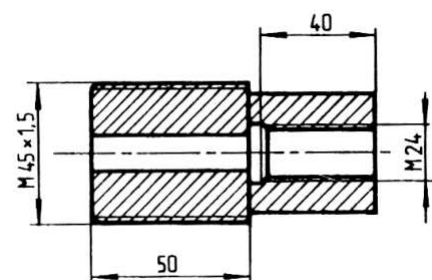


Figura 18

Roscas especiales

Las roscas especiales, al contrario de las roscas normalizadas, llevarán todos los datos necesarios para su interpretación (fig. 19).

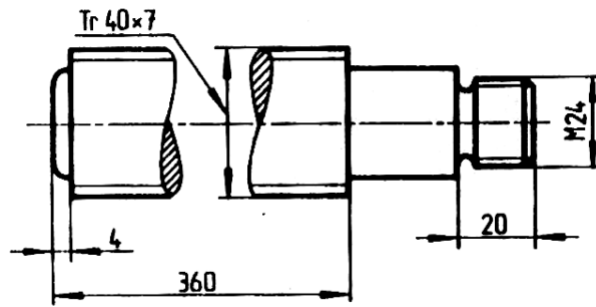


Figura 19

Roscas izquierda.

Se indicarán las designaciones particulares y abreviadas agregando "izquierda" (fig. 20).

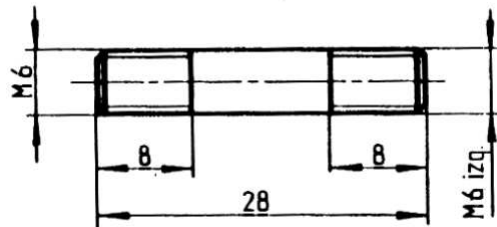


Figura 20

Extremo de rosca

Los extremos de roscas, según las figuras 21 y 22 se acotarán de modo que el chaflán o bombeado quede dentro de la longitud de rosca.

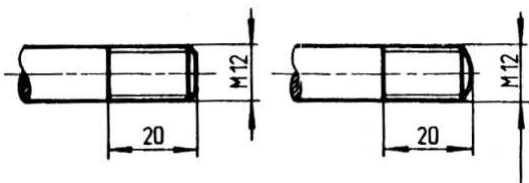


Figura 21

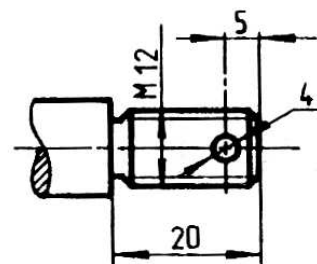


Figura 22