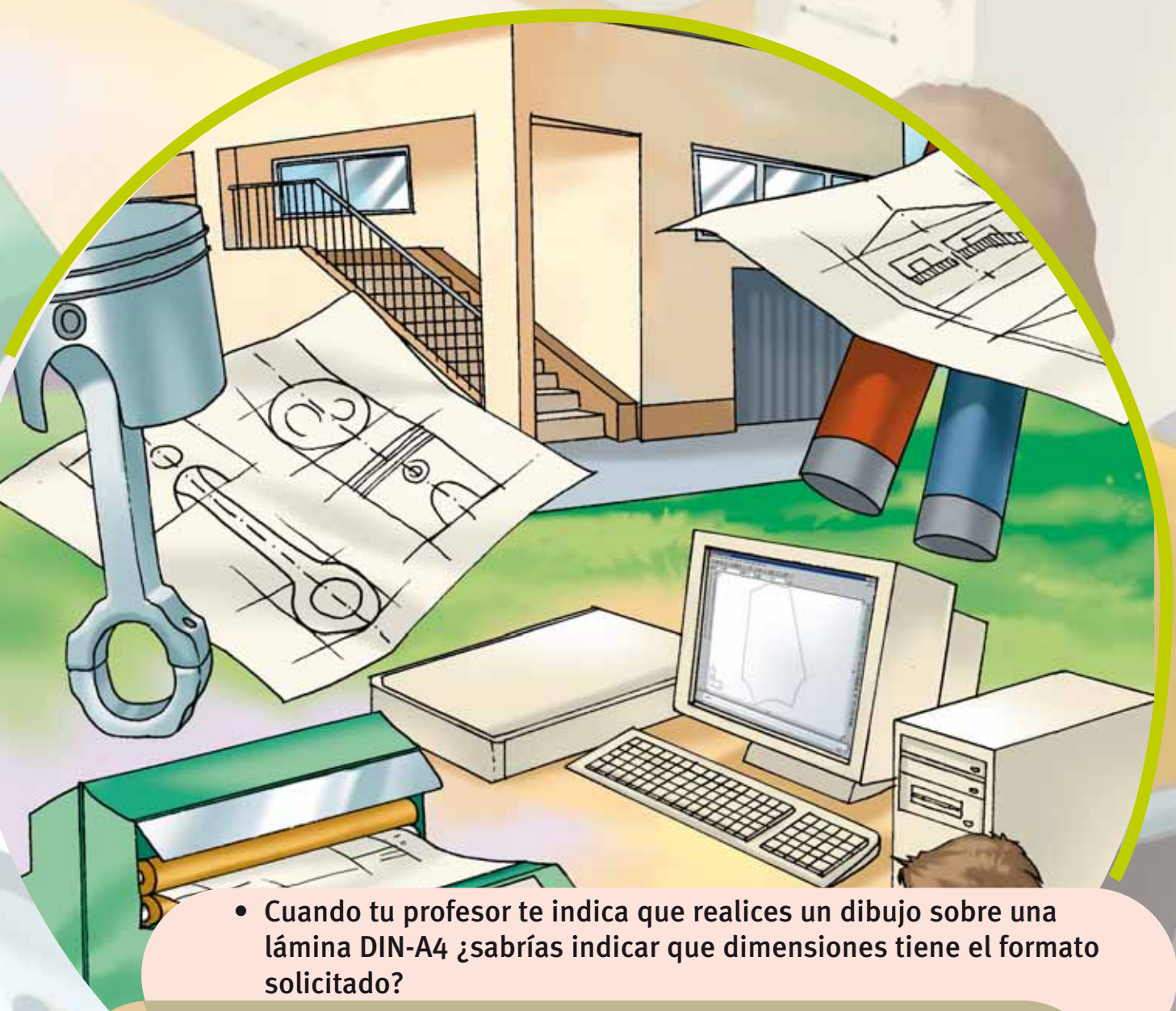




1

# Normalización en las representaciones gráficas

La normalización del dibujo técnico se define como el conjunto de condiciones o normas que regulan todos los elementos que intervienen en las representaciones gráficas. A través de la normalización se regulan los tamaños del papel sobre los que dibujamos (formatos), las escalas, las líneas y sus tipos, las formas de acotar, las representaciones abreviadas, etc. De esta forma cualquier persona, con independencia del país de origen y del idioma que hable, es capaz de interpretar los dibujos técnicos realizados en cualquier parte del mundo si éstos se han elaborado siguiendo las normas establecidas.



- Cuando tu profesor te indica que realices un dibujo sobre una lámina DIN-A4 ¿sabrías indicar que dimensiones tiene el formato solicitado?
- Si observas un plano ¿podrías identificar cuáles son y qué finalidad tienen las líneas auxiliares y las líneas de cota?
- ¿Podrías citar qué ventajas tiene la realización de los dibujos a escala?

## 1.1 Introducción



La normalización facilita el intercambio de información.

Es probable que, en algún momento, hayas tenido que indicar una dirección auxiliándote para ello de un pequeño *croquis*, en donde de forma improvisada has dibujado el camino que tiene que recorrer esa persona para llegar al lugar elegido. Del mismo modo, al realizar un trabajo con algún compañero, es posible que la idea del proyecto que deseáis construir os la hayáis transmitido mediante dibujos. Pues bien, debido al carácter universal que tienen los sistemas de representación gráfica, los diferentes países han adoptado una serie de reglas o **normas** comunes que hacen posible que todos podamos entendernos. Algunos países tienen sus propias normas, pero en general discrepan muy poco unas de otras.

La **normalización** del dibujo técnico, es el conjunto de condiciones o normas que regulan todos los elementos que intervienen en las representaciones gráficas.

Cada estado ha adoptado su propia normativa, así como otras equivalentes que suelen coincidir con aquellas de los países con los que se relaciona. Así, por ejemplo, en España tenemos las normas UNE, en Alemania las normas DIN, etc., siendo las normas ISO el sistema de normalización internacional.

**La normalización regula:** los tamaños del papel a dibujar (formatos), las escalas, las líneas y sus tipos, las formas de acotar, las representaciones abreviadas, etc. En los apartados siguientes analizaremos, brevemente, algunas de ellas.

| * Formato | Ancho (mm) | Largo (mm) | Superficie* (mm <sup>2</sup> ) |
|-----------|------------|------------|--------------------------------|
| DIN A-0   | 841        | 1189       | 1                              |
| DIN A-1   | 594        | 841        | 0,5                            |
| DIN A-2   | 420        | 594        | 0,25                           |
| DIN A-3   | 297        | 420        | 0,125                          |
| DIN A-4   | 210        | 297        | 0,0625                         |
| DIN A-5   | 148        | 210        | 0,0312                         |
| DIN A-6   | 105        | 148        | 0,0156                         |

El tamaño de los formatos me facilita su plegado, ya que el ancho de uno es igual que la longitud del anterior

Claro, y por eso su superficie es también la mitad



# 1.2 Introducción a la acotación



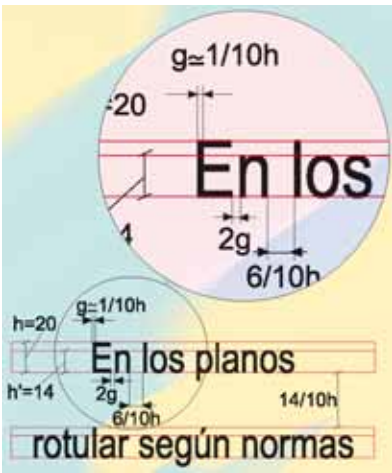
Rotulación de cotas de un plano.

En general entendemos por **acotación** el conjunto de normas y principios generales encaminados a clarificar y definir con precisión la forma y dimensiones de los dibujos técnicos. Basta con observar cualquier dibujo para darse cuenta de que son dos los elementos principales que lo definen: los caracteres alfanuméricos y las líneas.

## A Caracteres alfanuméricos. Rotulación

Los números, letras, signos y observaciones que se escriben en un plano se denominan **caracteres alfanuméricos**. La forma de escribir estos caracteres en un dibujo técnico también se encuentra normalizada, de manera que se relaciona el grosor con la altura de la letra.

La **rotulación** consiste en todas aquellas letras, números y signos que acompañan al dibujo técnico.



Rotulación.

La normativa establece todo lo referente a la forma y proporciones de las letras. El grosor del trazo, la anchura de la letra y las distancias entre palabras y letras, son valores que se encuentran relacionados con la altura de la letra, por lo que no se puede escribir de una forma caprichosa en los planos.

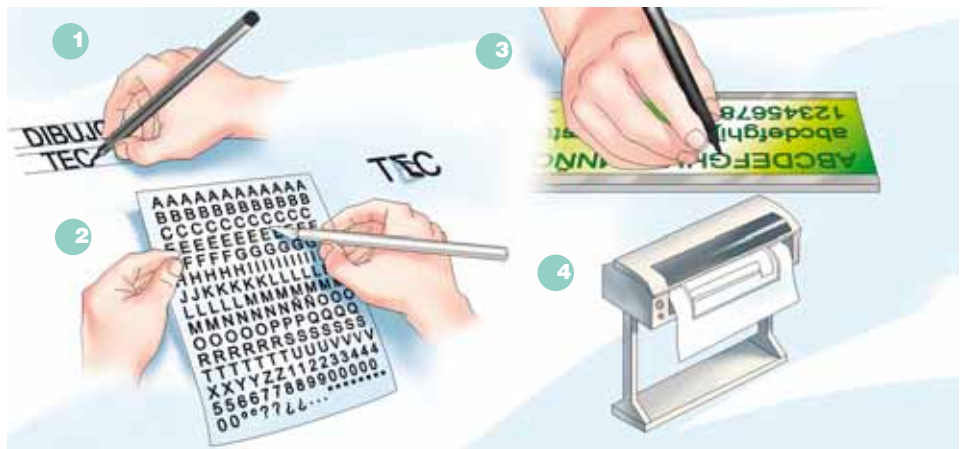
### • ¿Cómo se rotula?

En primer lugar se decide la altura de la letra que mejor se adapte al dibujo y después se utilizará un estilógrafo o rotulador cuyo grosor sea aproximadamente de 1/10 de su altura. En la figura inferior se han representado los métodos para rotular más utilizados.

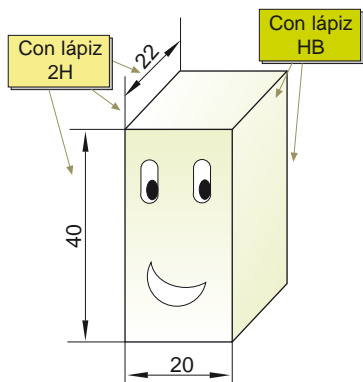
1. A mano alzada (poco utilizado).
2. Con letras adhesivas (muy poco utilizado).
3. Con plantillas de rotular.
4. Automáticamente (plotter, impresoras, etc.).



Ejemplo de rotulación normalizada inclinada.



Métodos utilizados para rotular.



Líneas gruesas (0,8 mm)  
Trazados con lápiz de dureza HB

Líneas finas (0,8 mm)  
Trazados con lápiz de dureza 2H

Espesores normalizados utilizados en el croquisado y acotación de piezas.

## B Las líneas. Tipos de líneas

Tanto las líneas como los caracteres que se rotulan se encuentran normalizados. Es decir, su representación se debe realizar siguiendo unas normas de interpretación universales, entre las que se encuentran el grosor e intensidad de línea, el tipo de flechas, etcétera.

Dentro de las líneas podemos distinguir, las *líneas que definen el dibujo* y las *líneas auxiliares de cota o referencia*.

### • Líneas que definen en dibujo

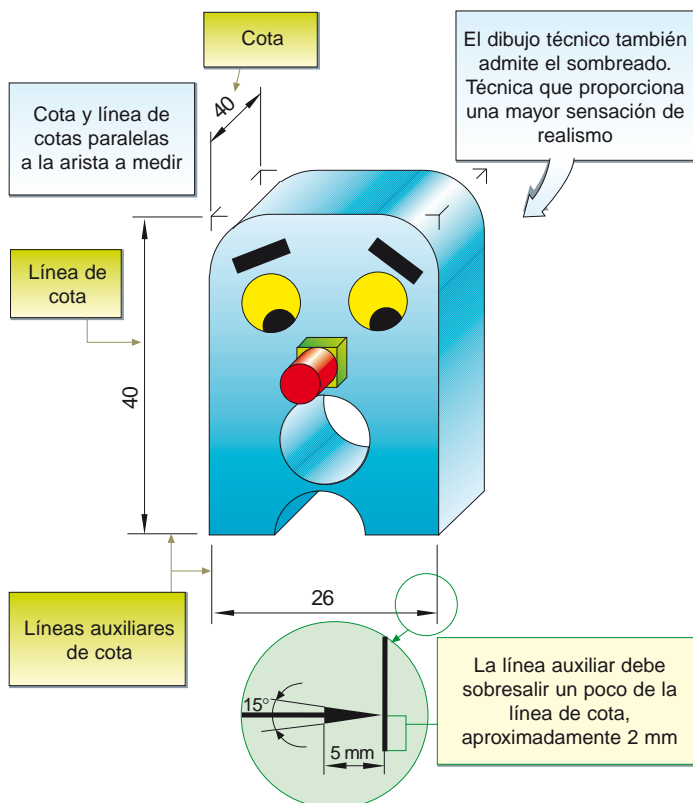
Las líneas que definen el dibujo son principalmente de dos tipos:

- **Líneas continuas gruesas.** Estas líneas se utilizan para el contorno de pieza y aristas visibles.
- **Líneas de trazos gruesos.** Se emplean para representar aristas ocultas.

Otro tipo de líneas, que si bien no definen directamente el dibujo, pero ayudan a la interpretación de los *croquis* y dibujos técnicos, son las *líneas de trazo y punto fino*. Éstas se emplean para marcar los ejes de las piezas, o para señalar aquellas partes de la misma que guardan simetría.

### • Líneas auxiliares de cota y referencia

Esta clase de líneas no pertenecen al modelo en sí (líneas auxiliares). Se emplean para indicar las dimensiones del objeto representado u otros detalles y se componen a su vez de varios elementos:



### Líneas auxiliares de cota y referencia

#### Líneas auxiliares

Líneas continuas finas que señalan el intervalo que se desea acotar (suelen trazarse perpendicularmente al elemento que determinan y sobrepasan ligeramente la línea de cota).

#### Líneas de cota

Línea continua y fina paralela al elemento o arista que se desea medir.

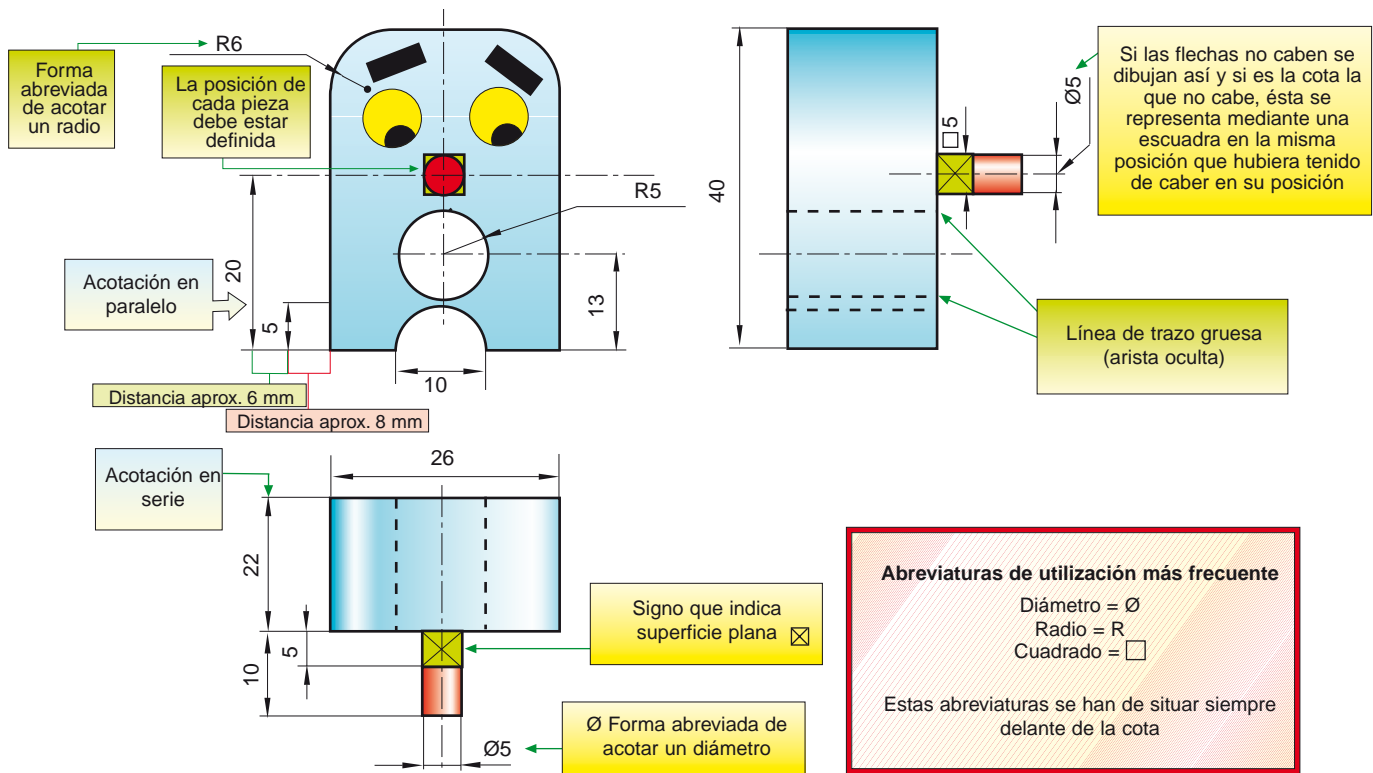
#### Flecha

Se sitúa en los extremos de la línea de cota, indicando con precisión la magnitud acotada.

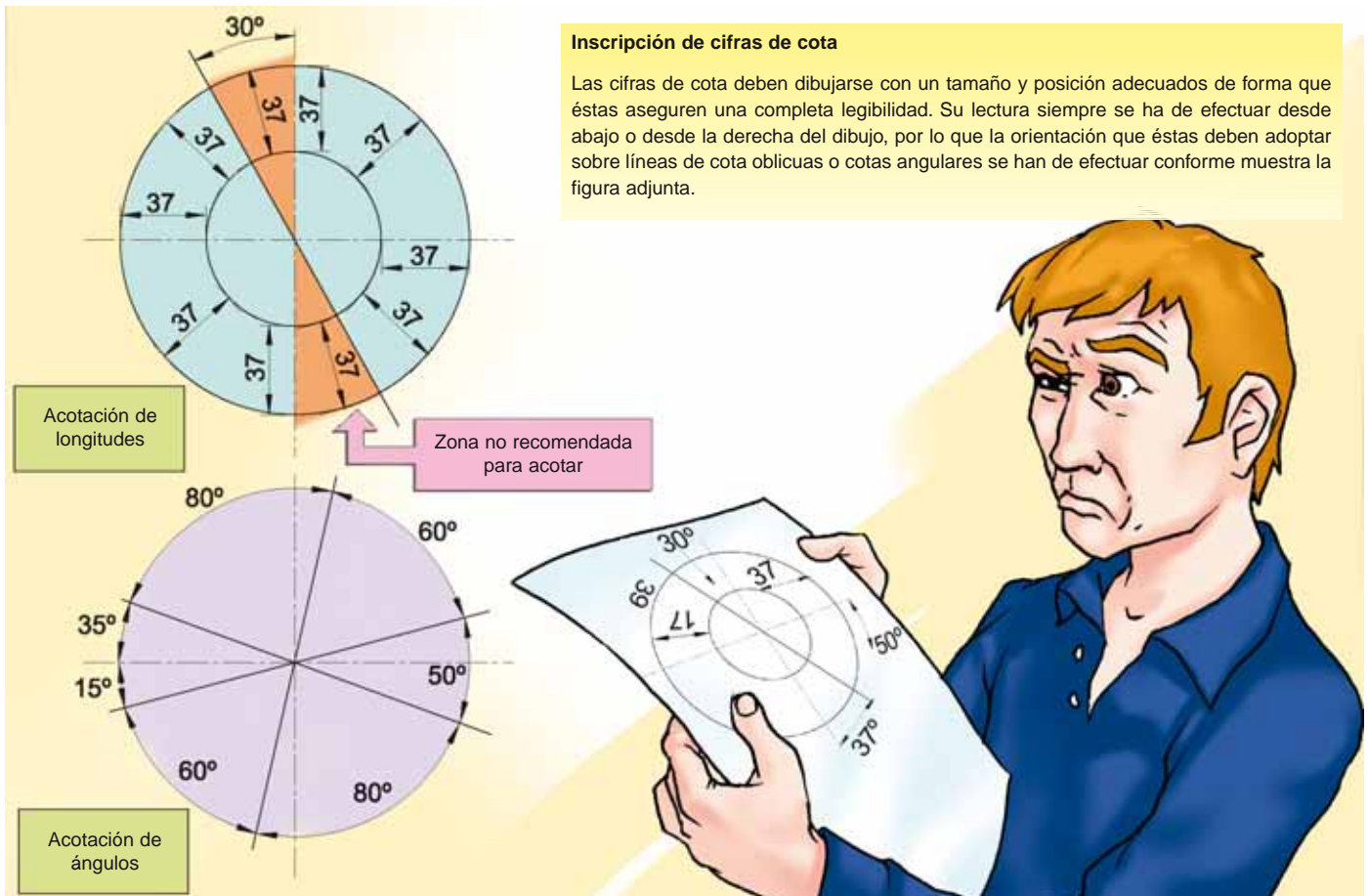
#### Cota

Es el valor numérico que, situado en el centro y por encima de la línea de cota, indica la dimensión real del elemento señalado. Cuando no se especifica unidad se entiende que la medida viene expresada en milímetros.

Nota: Es conveniente que las líneas de cota no se crucen entre sí.



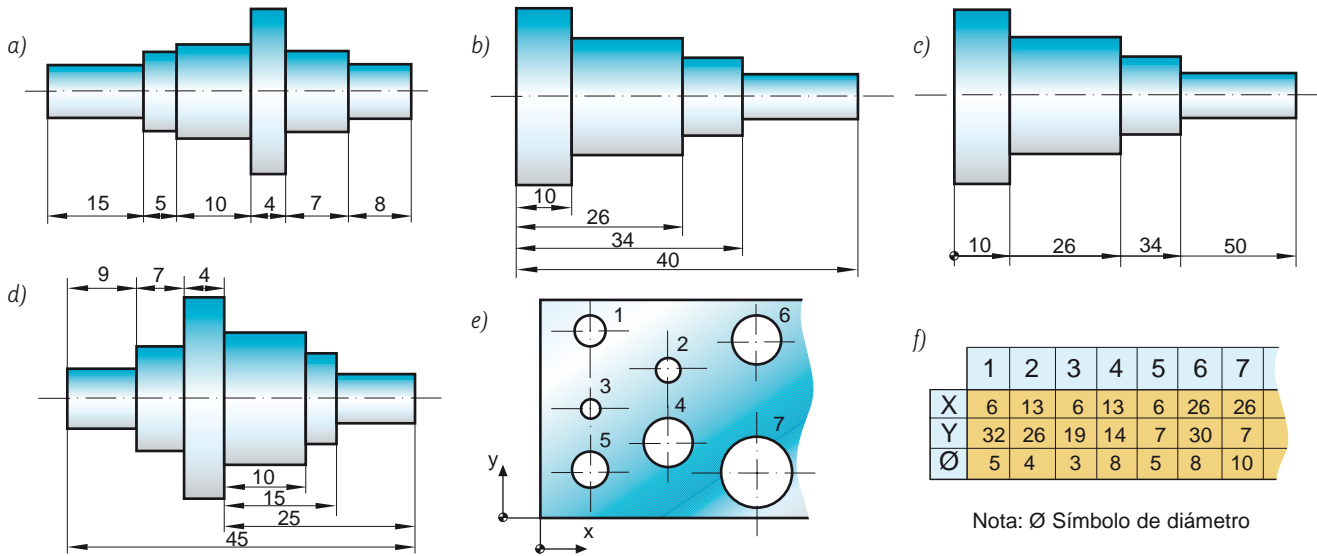
En la figura se han representado algunos detalles, consideraciones y normas generales que se han de tener en cuenta a la hora de efectuar el croquisado y acotación de las vistas en una pieza.



Posición que han de adoptar las cifras de cota.

• **Sistemas de acotación**

Con objeto de dar claridad a los dibujos, existen diversas formas para disponer las cotas que definen las proporciones de los dibujos técnicos.

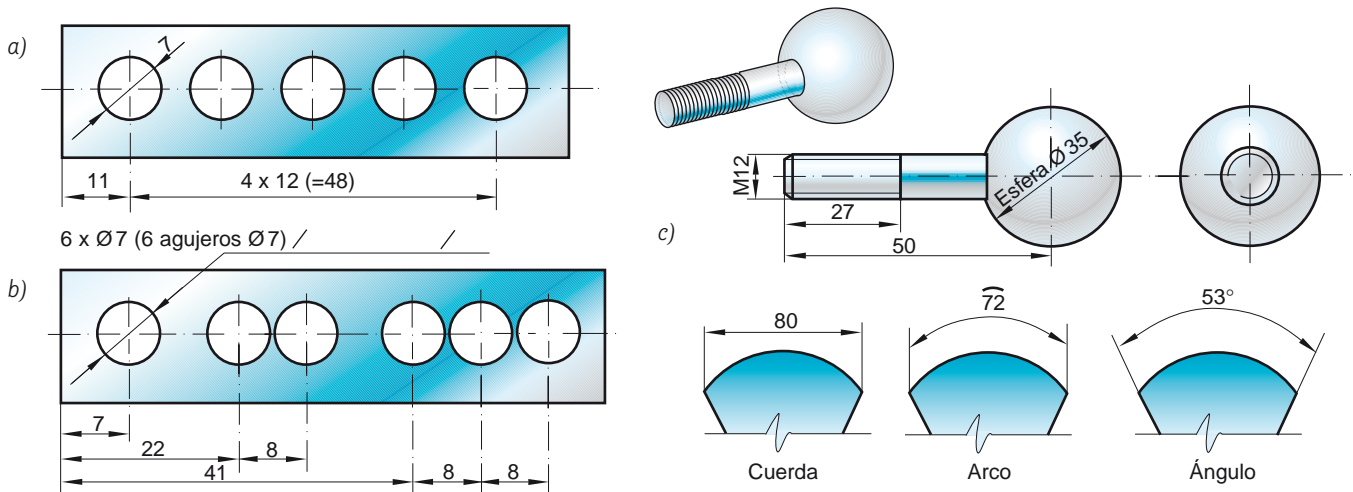


Sistemas de acotación según la disposición de las cotas.

- a) **Acotación en serie.** Las cotas se disponen una a continuación de otra.
- b) **Acotación en paralelo.** Acotación mediante cotas superpuestas.
- c) **Acotación a partir de un origen común.** Para medir la pieza, se toma como referencia un origen común, puede hacerse en paralelo o mediante cotas superpuestas.
- d) **Acotación combinada.** Cuando en un mismo dibujo se utiliza la acotación en serie y en paralelo.
- e) **Acotación por coordenadas.** Empleada en determinados procesos de fabricación (punzonado, fresado, soldadura, etcétera).

• **Acotaciones de uso frecuente**

En los siguientes dibujos se han representado algunos de los casos que, con mayor frecuencia, podemos encontrarnos a la hora de efectuar acotaciones de nuestros modelos.



Acotación de elementos equidistantes, repetitivos, esferas, roscas, cuerdas, arcos y ángulos.

- a) **Elementos equidistantes.** Se acota un elemento, añadiendo una cota que indica el n.º de huecos x la distancia entre ellos (= a la distancia total).
- b) **Elementos repetitivos.** Cuando un elemento se repite, esté o no distribuido uniformemente, se acota uno de ellos indicando el n.º de veces que éste se repite.
- c) **Esfera.** Se antepone a la cota la palabra esfera. **Rosca.** Se indica el sistema y diámetro exterior de la rosca y en su caso la longitud útil de ésta.

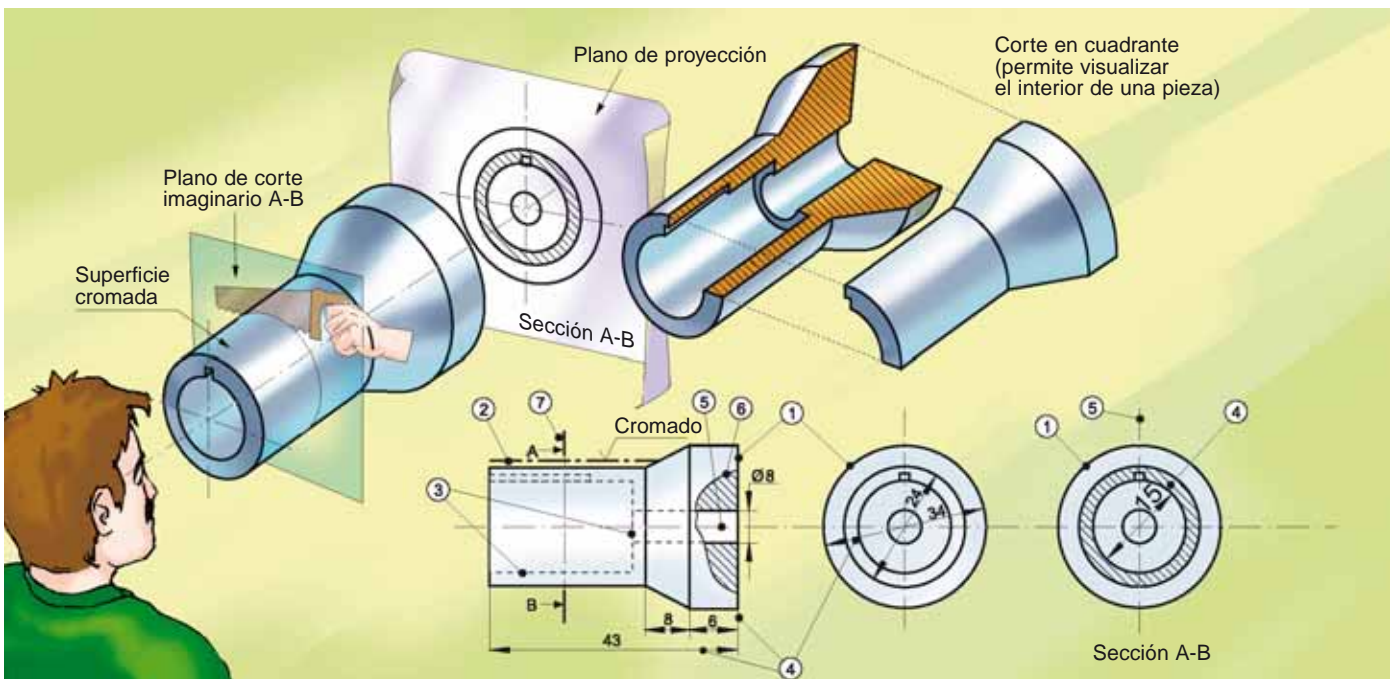


## Para saber más

Cada tipo de línea tiene una identidad propia, y un significado diferente en el dibujo técnico, presentando como objetivo facilitar que los dibujos sean lo más claros posible. Normalmente todas las líneas que intervienen en los dibujos técnicos se encuentran normalizadas.

En la siguiente tabla puedes ver los tipos de líneas más utilizados, la forma de representarlas, grosores, etc., así como un modelo que te servirá de ejemplo para que puedas identificar algunas de las aplicaciones mencionadas en la tabla anterior.

| Líneas | Grosor     | Designación  | Representación normalizada | Aplicaciones   | Ref. |
|--------|------------|--|----------------------------|--|------|
| Gruesa | 0,8        | Continua   |                            | Representación de contornos y aristas visibles de los cuerpos.   | 1    |
|        |            | Trazo y punto  |                            | Indicación de superficies objeto de especificaciones particulares.   | 2    |
| Media  | 0,4        | Trazos   |                            | Se usan para las aristas ocultas de las piezas y contribuyen al esclarecimiento de un dibujo, pues lo describen completamente. | 3    |
| Fina   | 0,2        | Continua   |                            | Para líneas de cota y referencia, rayados, contornos de secciones abatidas sobre los dibujos, etcétera.                        | 4    |
|        |            | De trazo y punto   |                            | Ejes de revolución y simetrías, parte de las líneas de rotura en una pieza, etcétera.  | 5    |
|        |            | A mano alzada  |                            | Límites de vistas o cortes parciales, veteados, etcétera.  | 6    |
| Mixta  | 0,8<br>0,2 | Línea fina de trazo y punto limitada en ambos extremos por dos trazos gruesos. |                            | Indican las trazas del plano de corte.   | 7    |



Vistas de una pieza cuyas marcas o referencias te permitirán analizar los tipos de líneas más usuales aplicados a la representación de un modelo. (Nota: con objeto de facilitarte la comprensión del modelo se ha realizado, sobre la perspectiva de la pieza, la representación de un plano de corte imaginario, así como un corte en cuadrante con el que podrás visualizar su volumetría interna).





Quando se representa un objeto a escala todas sus dimensiones se varían en la misma proporción con objeto de lograr el tamaño deseado en el dibujo.

## 1.3 Escalas

Normalmente, a la hora de realizar un dibujo, debes tener en cuenta un factor importantísimo, el tamaño real del mismo, que estará íntimamente relacionado con las proporciones que se pretenda dar al dibujo sobre el papel.

Podemos clasificar los dibujos en función de su escala en tres tipos:

- Escalas naturales (tamaño real):  $e = 1$
- Escalas de ampliación:  $e > 1$
- Escalas de reducción:  $e < 1$

### Normas a tener en cuenta

Las cifras de cota deben indicar siempre las dimensiones reales del elemento representado, con independencia de la escala utilizada.



En los planos se debe consignar siempre, en el cuadro de rotulación, la escala utilizada.

Denominamos **escala** a la relación que existe entre las magnitudes que presenta un dibujo y las dimensiones reales del objeto.

Normalmente la escala a la que se hacen los dibujos se suele indicar mediante una proporción:

$$\text{Escala} = \frac{\text{Medida del objeto en el plano}}{\text{Medida del objeto en la realidad}}$$

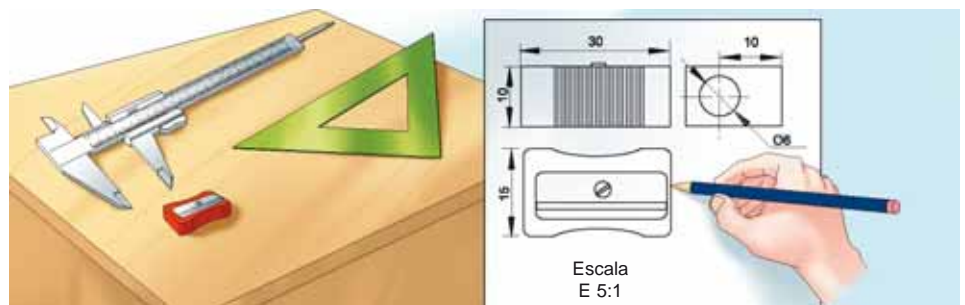
#### • Escalas naturales

Diremos que la escala es **natural** si el dibujo realizado tiene el mismo tamaño en la realidad que en el papel, siendo este tamaño el idóneo para poder representar sin confusiones el elemento a dibujar.

- Las abreviaturas con las que se puede indicar este tipo de escalas son: 1:1 (1/1)
- Significa que una unidad en el plano equivale a una unidad en la realidad ( $e = 1$ ).

#### • Escalas de ampliación

Quando tenemos que representar un objeto muy pequeño en un papel, posiblemente sea muy difícil realizarlo, y en muchas ocasiones totalmente imposible, por lo que se hace necesario aumentar su tamaño multiplicando las medidas reales por un determinado factor. Las piezas así representadas son más grandes en el dibujo que en la realidad, por lo que, si tomamos medidas sobre el dibujo, tendremos que «dividir» las mismas entre la escala para saber su valor real.



Dibujo a escala 5:1. Significa que 5 unidades en el plano equivalen a 1 unidad en la realidad ( $e > 1$ ).



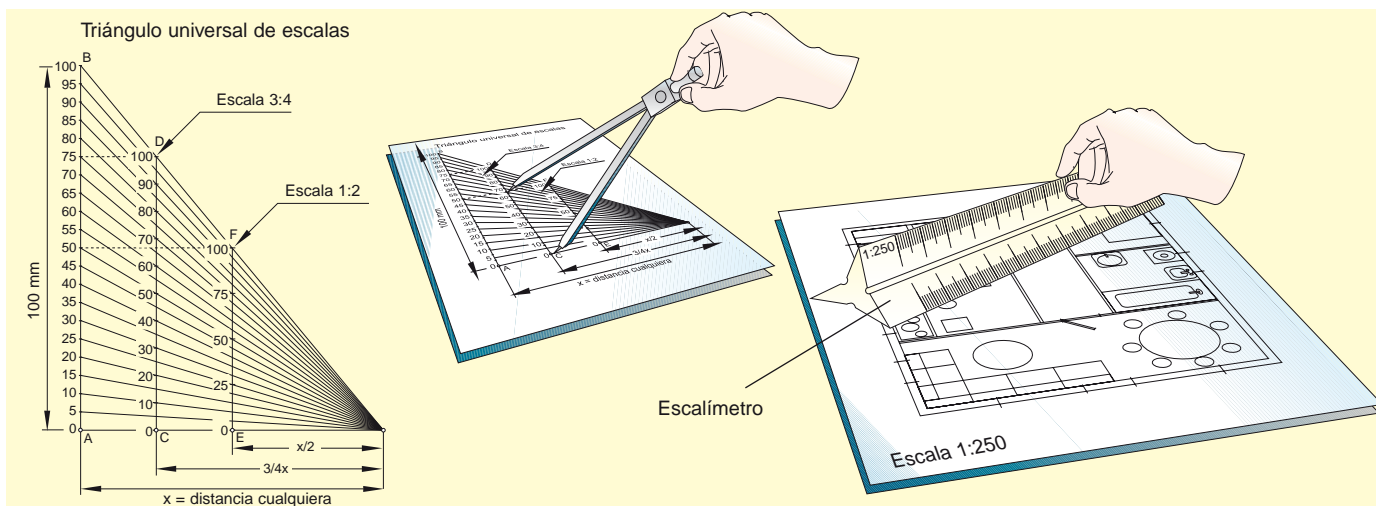
Escala E 1:10

Dibujo a escala 1:10. Significa que una unidad en el plano equivale a 10 unidades en la realidad ( $e < 1$ ).

## • Escalas de reducción

Normalmente cuando tenemos que dibujar elementos mucho más grandes que el papel disponible, o simplemente por la imposibilidad material de dibujarlos a tamaño natural, se hace necesario reducir su tamaño de forma proporcional. Los elementos así representados son más pequeños que en la realidad, por lo que, si tomamos medidas sobre el dibujo, tendremos que multiplicar las mismas por el factor de escala para obtener la medida real.

En la figura inferior se ha representado un método con el que podrás obtener fácilmente tus escalas de ampliación y reducción, si bien se comercializan distintos instrumentos, como los escalímetros, que están especializados para realizar este tipo de tareas.

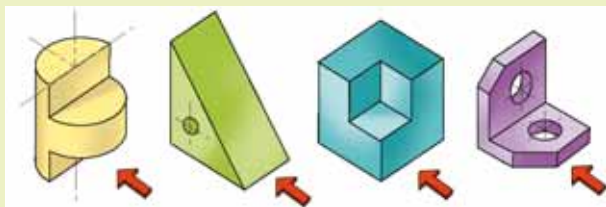


Triángulo universal de escalas y escalímetro universal.

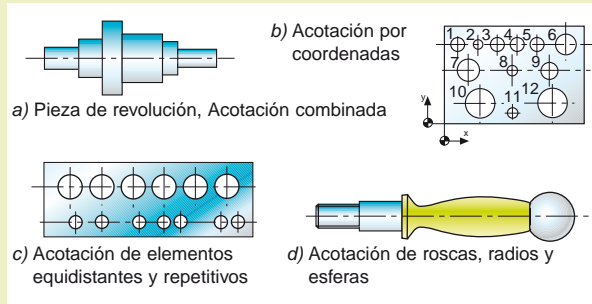
## Actividades

### Individuales

- 1 Teniendo en cuenta las normas que hemos analizado anteriormente sobre rotulación, realiza en una lámina la rotulación de un texto propuesto por tu profesor.
- 2 Previa construcción en plastilina de las piezas propuestas y tomando como modelo los volúmenes obtenidos, dibuja (empleando correctamente las normas relativas a los tipos de línea analizadas en la Unidad) las vistas de alzado, planta y perfil de los distintos modelos.



- 3 Teniendo en cuenta las normas que sobre acotación se han descrito en el tema, reproduce y acota, correctamente, los modelos representados.



### De grupo

- 1 Si tuvierais que realizar un plano sobre alguno de los elementos propuestos, indicad qué tipo de escala seleccionaríais: natural, de ampliación o de reducción.
 

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| a) Un camión.             | e) Un diodo Led.             |
| b) Una cinta de cassette. | f) Una casa.                 |
| c) Un mapa de carreteras. | g) Un disquete de ordenador. |
| d) Un alfiler.            |                              |