

NORMA ESPAÑOLA	Dibujos técnicos ACOTACIÓN Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales	UNE 1-039-94
<p>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</p> <p>Esta norma establece los principios generales de acotación aplicables a los dibujos técnicos de todos los sectores (mecánica, electricidad, ingeniería civil, arquitectura, etc.). En ciertos campos técnicos particulares estas reglas y convencionalismos generales pudieran no cubrir, de manera adecuada, todas las necesidades. En estos casos, se podrían especificar reglas complementarias a recoger en normas específicas de estos sectores. Sin embargo, los principios generales de esta norma deben ser seguidos siempre, para facilitar el intercambio internacional de dibujos y asegurar la coherencia entre los diversos sectores tecnológicos.</p> <p>Las figuras que ilustran la norma son meras ilustraciones del texto y no pretenden reflejar ninguna situación real. Por tanto, las figuras aparecen simplificadas con el fin de destacar únicamente los principios generales válidos para todos los sectores.</p> <p>2 NORMAS PARA CONSULTA</p> <p>UNE 1-032 – <i>Dibujos técnicos. Principios generales de representación.</i></p> <p>3 PRINCIPIOS GENERALES</p> <p>3.1 Definiciones</p> <p>Para los objetivos de esta norma se definen los siguientes términos:</p> <p>3.1.1 cota: Valor numérico expresado en unidades de medida apropiadas y representada gráficamente en los dibujos técnicos con líneas, símbolos y notas.</p> <p>3.1.1.1 cota funcional (F): Cota esencial para la función de la pieza o hueco, véase figura 1.</p> <p>3.1.1.2 cota no funcional (NF): Cota no esencial para la función de la pieza o hueco, véase figura 1.</p> <p>3.1.1.3 cota auxiliar (AUX): Cota dada solamente a nivel informativo. No juega ningún papel decisivo en la fabricación o el control y se deduce de otros valores dados en el dibujo o documentos afines. Se indican entre paréntesis y en ningún caso serán objeto de tolerancia, véase figura 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 a 23</i></p>		
Secretaría del CTN AENOR	Esta norma anula y sustituye a las Normas UNE 1-039 1ª Revisión de fecha marzo de 1975 y UNE 1-133 de fecha mayo de 1975 Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid	Equivalente a: ISO 129:1985

UNE 1-039-94

© AENOR 1994

Depósito legal: M 37 935-94

Technical drawings. Dimensioning. General principles, definitions, methods of execution and special indications.

Dessins techniques. Cotation. Principes généraux, définitions, méthodes d'exécution et indications spéciales.

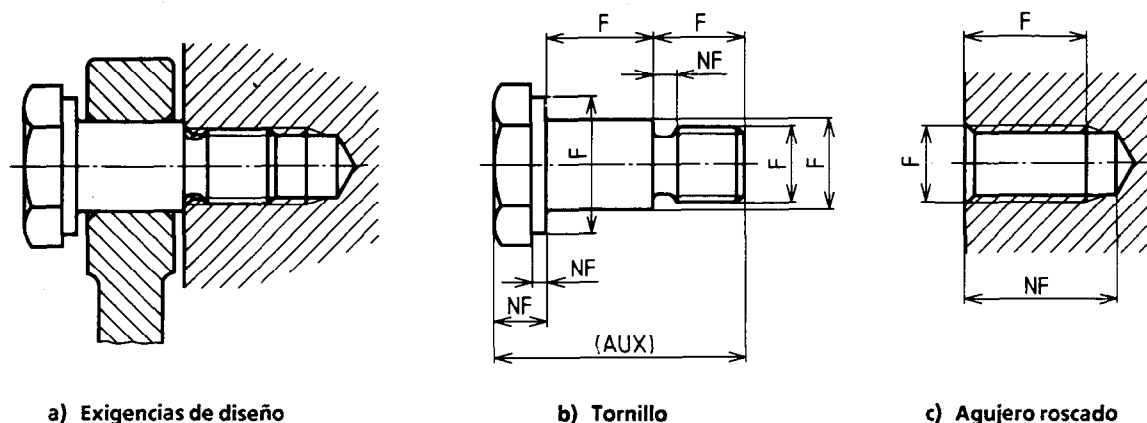


Fig. 1 – Cotas funcionales, no funcionales y auxiliares

3.1.2 elemento: Característica individual de una pieza, tal como superficie plana, superficie cilíndrica, dos superficies paralelas, nervadura, rosca, ranura, perfil, etc.

3.1.3 producto acabado: Pieza completa preparada para el montaje o la puesta en servicio, o bien, configuración fabricada a partir de un dibujo. Un producto acabado puede ser igualmente una pieza que precisa tratamientos posteriores (por ejemplo, las piezas fundidas o de forja) o una configuración que necesita ser trabajada.

3.2 Aplicación

3.2.1 Se indicarán directamente sobre el dibujo, todas las informaciones dimensionales necesarias para definir clara y completamente una pieza o un elemento, salvo que esta información esté dada en documentos afines.

3.2.2 Cada elemento se acotará solo una vez en un dibujo.

3.2.3 Las cotas se colocarán sobre las vistas, cortes o secciones que representen más claramente los elementos correspondientes.

3.2.4 Todas las cotas de un dibujo se expresarán en la misma unidad (por ejemplo en milímetros) aunque sin indicar su símbolo. Para evitar confusiones, el símbolo de la unidad predominante puede ser especificado en una nota.

Si fuera necesario indicar otras unidades (por ejemplo N · m para el momento o K · Pa para la presión) el símbolo de la unidad debe figurar junto a la cifra de cota.

3.2.5 No se indicarán más cotas de las necesarias para definir una pieza o un producto acabado. Ningún elemento de una pieza o un producto acabado debe ser definido por más de una cota en cada dibujo.

Se pueden admitir excepciones a esta regla en las siguientes circunstancias:

- a) Cuando sea necesario dar cotas adicionales que se refieran a estados intermedios de fabricación (por ejemplo para las dimensiones de un elemento antes de un tratamiento y/o acabado).
- b) Cuando la adición de una cota auxiliar representara ventajas.

3.2.6 Los métodos de fabricación o de control no deben ser especificados, a menos que sean imprescindibles para asegurar el buen funcionamiento o la intercambiabilidad.

3.2.7 Las cotas funcionales deberán expresarse directamente sobre el dibujo, siempre que sea posible (véase figura 2).

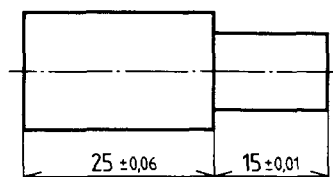


Fig. 2 - Acotación funcional

Ocasionalmente puede estar justificada una acotación funcional indirecta. En tales casos, se comprobará que se obtienen los mismos efectos que con la acotación funcional directa. La figura 3 muestra como una acotación funcional indirecta aceptable permite obtener los mismos efectos que los requisitos dimensionales establecidos en la figura 2.

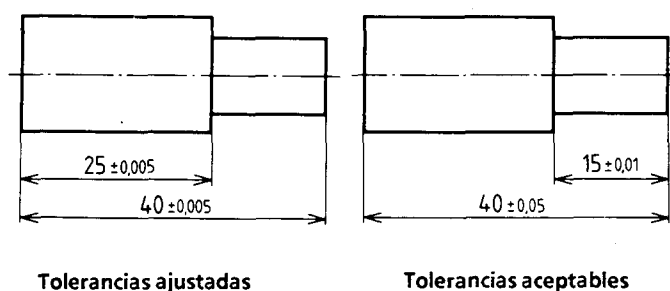


Fig. 3 - Acotación funcional indirecta

3.2.8 Las cotas no funcionales deberán situarse en el lugar que más convenga con vistas a la fabricación y la verificación.

4 MÉTODO DE ACOTACIÓN

4.1 Elementos de acotación

Los elementos de acotación son la línea auxiliar de cota, la línea de cota, las líneas de referencia, los extremos de la línea de cota, la indicación de origen y la cifra de cota. Estos elementos se ilustran en las figuras 4 y 5 (véase la Norma UNE 1-032).

4.2 Líneas auxiliares de cota, líneas de cota y líneas de referencia

Las líneas auxiliares de cota, las líneas de cota y las líneas de referencia se dibujan en trazo continuo fino como muestra la Norma UNE 1-032 y se ilustra en las figuras 4 y 5.

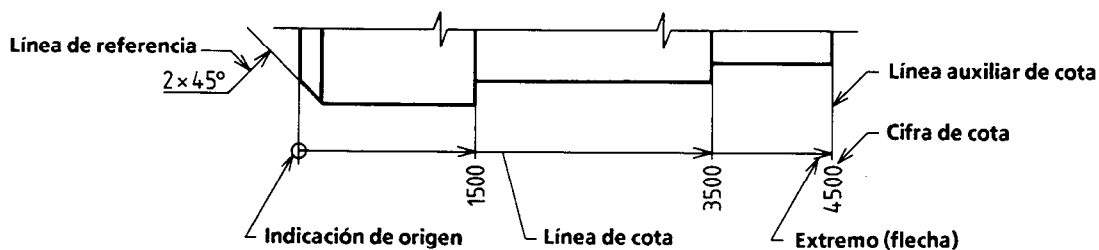


Figura 4

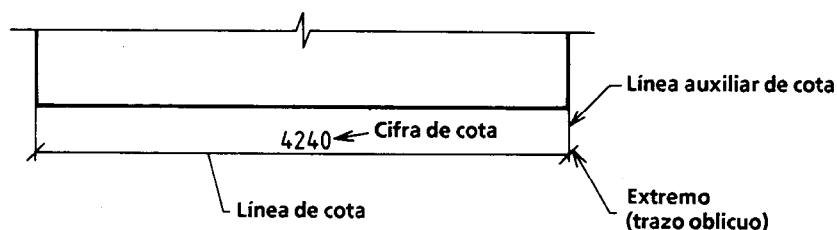


Figura 5

4.2.1 Las líneas auxiliares de cota deberán prolongarse ligeramente más allá de las líneas de cota (véanse figuras 4 y 5).

4.2.2 Las líneas auxiliares de cota se trazarán perpendicularmente a los elementos a acotar; en caso necesario pueden trazarse oblicuamente, pero paralelas entre sí (véase figura 6).

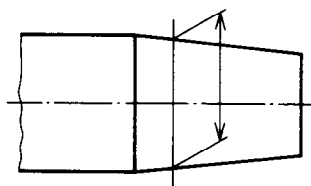


Figura 6

4.2.3 Las líneas auxiliares de cota pasarán por la intersección de las líneas de construcción prolongándose ligeramente todas ellas más allá de su punto de intersección (véase figura 7).

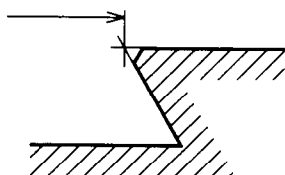


Figura 7

4.2.4 Las líneas auxiliares de cota y las líneas de cota no deben, por regla general, cortar otras líneas del dibujo a menos que sea inevitable (véase figura 8).

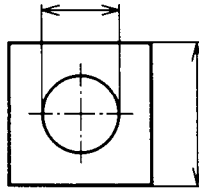


Figura 8

4.2.5 Las líneas de cota deben trazarse sin interrupción incluso si el elemento al que se refieren está representado mediante una vista interrumpida (véase figura 9), salvo en el caso indicado en el apartado 4.4.1, método 2.

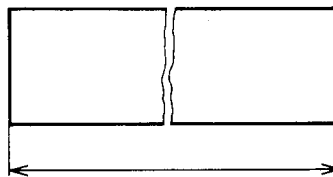


Figura 9

4.2.6 Las intersecciones de líneas auxiliares de cota y las líneas de cota deben evitarse. En casos de imposibilidad, ninguna línea debe interrumpirse (véase figura 10).

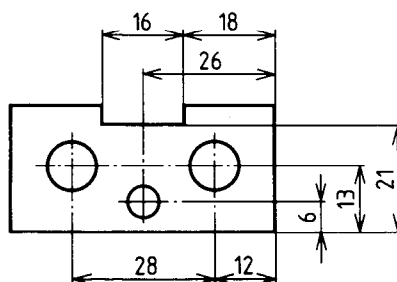


Figura 10

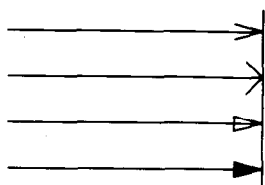
4.2.7 No debe utilizarse como línea de cota una línea de simetría o de contorno, pero pueden emplearse como líneas auxiliares de cota (véase figura 10).

4.3 Extremos e indicación de origen

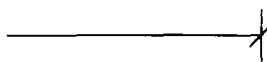
Las líneas de cota deben tener terminaciones precisas (es decir, flechas o trazos oblicuos), o en su caso, una indicación de origen.

4.3.1 Las líneas de cota pueden tener dos tipos de extremos (véase figura 11) y una indicación de origen (véase figura 12), tal y como se especifica a continuación:

- a) La flecha se representa por dos trazos cortos que forman un ángulo comprendido entre 15° y 90° . La flecha puede ser abierta, cerrada, o cerrada y llena [véase figura 11 a)].
- b) El trazo oblicuo, se dibuja con un trazo corto inclinado 45° [véase figura 11 b)].



a) Flechas



b) Trazo oblicuo

Figura 11

- c) La indicación de origen se representa por un pequeño círculo de aproximadamente 3 mm de diámetro.

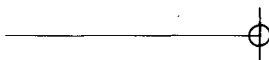


Figura 12

4.3.2 El tamaño de los extremos será proporcional al tamaño del dibujo en cuestión, pero no mayor de lo necesario para una cómoda lectura del dibujo.

4.3.3 Se debe emplear un único tipo de flecha en el mismo dibujo. Cuando el espacio es demasiado pequeño, la flecha puede ser sustituida por un trazo oblicuo o un punto (véase figura 24).

4.3.4 Las flechas deben estar colocadas dentro de los límites de la línea de cota (véase figura 13). Cuando no haya suficiente espacio, la flecha puede colocarse en el exterior de los límites de la línea de cota, la cual debe prolongarse más allá de la flecha para colocar la cifra de cota (véase figura 14).

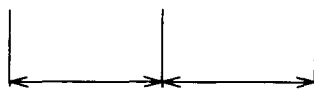


Figura 13



Figura 14

4.3.5 Para acotar el radio de una circunferencia se traza una línea de cota con una sola flecha en contacto con el elemento acotado (véase figura 15). La flecha puede encontrarse en el interior o en el exterior del contorno del elemento (o de sus líneas auxiliares de cota) según el tamaño del elemento en cuestión.

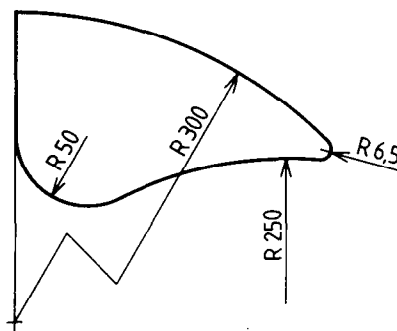


Fig. 15 – Acotación de radios

4.4 Inscripción de las cifras de cota

Las cifras de cota, deben dibujarse con un tamaño suficiente para asegurar una completa legibilidad, tanto en el dibujo original como en reproducciones de microfilm.

Deben estar situadas de tal forma que no las cruce ninguna otra línea del dibujo.

4.4.1 La inscripción de las cifras debe hacerse de acuerdo con uno de los métodos siguientes. Sólo deberá usarse un método en el mismo dibujo.

Método 1

Las cifras de cota deben colocarse paralelamente a sus líneas de cota y preferentemente en el centro, por encima y ligeramente separada de la línea de cota (véase figura 16).

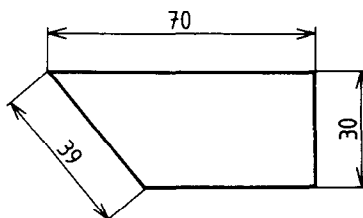


Figura 16

Una excepción a esta regla puede hacerse para la acotación de cotas superpuestas (véase apartado 5.2.2).

Las cifras deben inscribirse para ser leídas desde abajo o desde la derecha del dibujo. Las cifras inscritas sobre líneas de cota oblicuas deben orientarse conforme muestra la figura 17.

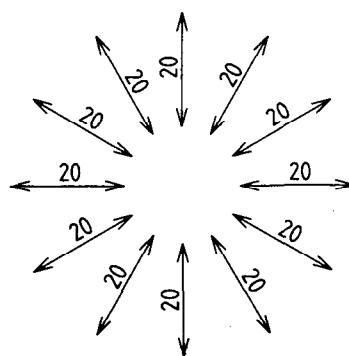


Figura 17

Las cifras de cotas angulares pueden orientarse como indica la figura 18 o como la figura 19.

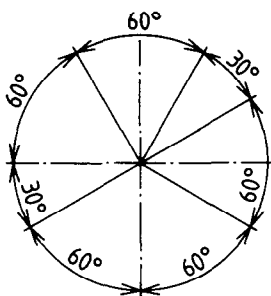


Figura 18

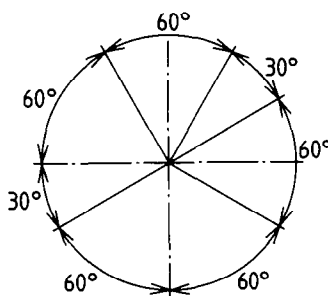


Figura 19

Método 2

Las cifras de cota deben inscribirse para ser leídas desde abajo de la hoja del dibujo. Las líneas de cota no horizontales, se interrumpen, preferentemente hacia el centro, para la inserción de la cifra de cota (véanse figuras 20 y 21).

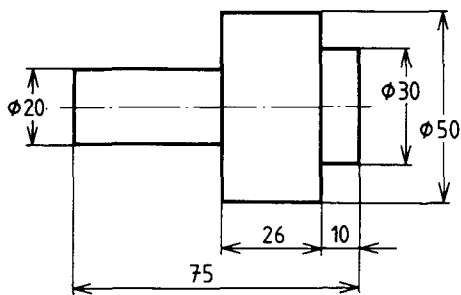


Figura 20

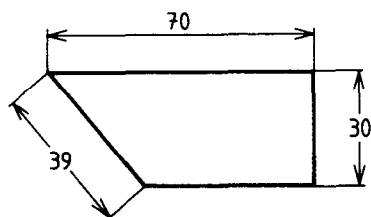


Figura 21

Las cifras de cota angulares pueden orientarse como indica la figura 19 o como la figura 22.

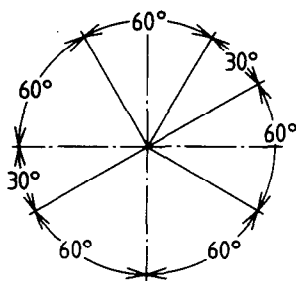


Figura 22

4.4.2 La inscripción de las cifras de cota, frecuentemente, necesita adaptarse a las diferentes situaciones. Así, por ejemplo, las cifras pueden inscribirse:

- a) Más cerca de uno de los extremos, para evitar tener que dibujar largas líneas de cota, pudiendo trazarlas entonces parcialmente (véase figura 23).

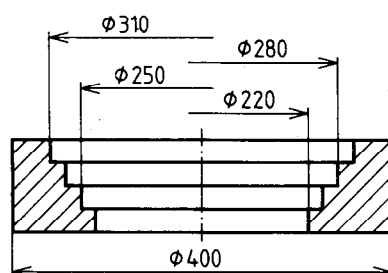


Figura 23

- b) En caso de falta de espacio, por encima de la prolongación de la línea de cota, exteriormente a uno de los extremos (véase figura 24).

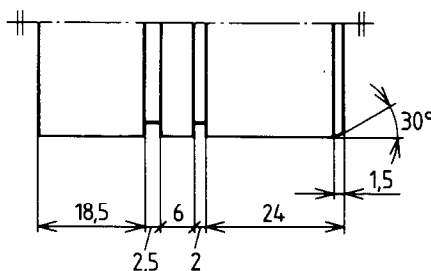


Figura 24

- c) Sobre o en el extremo de una línea de referencia muy corta, que termina sobre una línea de cota, para permitir inscribir allí, normalmente, la cifra de cota (véase figura 24).
- d) Por encima de la prolongación de la línea de cota cuando la falta de espacio no permite la inscripción en la interrupción de una línea de cota no horizontal (véase figura 25).

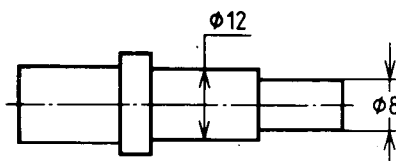


Figura 25

4.4.3 En caso de cotas fuera de escala (salvo si se trata de vistas interrumpidas), la cifra debe estar subrayada con un trazo continuo grueso (véase figura 26).

NOTA – Las cotas fuera de escala pueden resultar del cambio de tamaño de un elemento cuya corrección para poner a escala necesitaría de una revisión completa del dibujo, que no merece la pena.

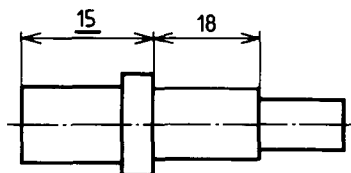


Figura 26

4.4.4 Las siguientes indicaciones se usan con cotas que permiten la identificación de formas y que mejoran la interpretación del dibujo. Los símbolos de diámetro y cuadrado se pueden omitir si la forma está claramente indicada. El símbolo debe preceder a la cifra de cota (véanse figuras 27 a 31).

Ø: Diámetro

SR: Radio de esfera

R: Radio

SØ: Diámetro de esfera

□: Cuadrado

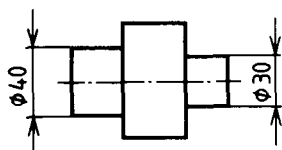


Figura 27

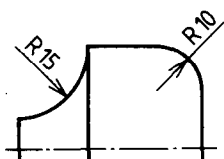


Figura 28

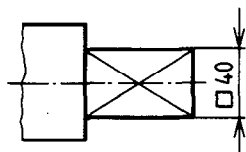


Figura 29

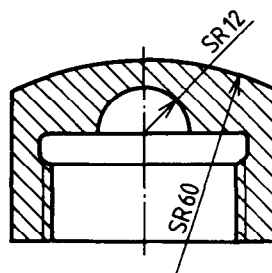


Figura 30

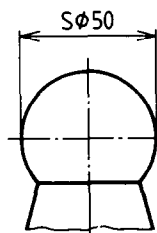


Figura 31

5 DISPOSICIÓN E INSCRIPCIÓN DE LAS COTAS

La disposición de las cotas sobre un dibujo debe hacer resaltar claramente el objetivo del dibujo. Generalmente, las cotas resultan de la combinación de diferentes exigencias de diseño.

5.1 Acotación en serie

Las cadenas de cotas (véase figura 32) no pueden emplearse más que cuando la eventual acumulación de tolerancias no afecta a la aptitud de empleo de la pieza. En este tipo de acotación pueden emplearse todos los tipos de extremos a excepción de la flecha de 90° [véase figura 11a)].

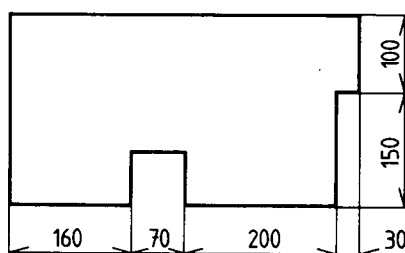


Fig. 32 – Acotación en serie

5.2 Acotación a partir de un elemento común

Este sistema de acotación es utilizado cuando varias cotas con la misma dirección se refieren a un origen común.

La acotación a partir de un elemento común, puede hacerse en paralelo o con cotas superpuestas.

5.2.1 La acotación en paralelo consiste en la disposición de un cierto número de líneas de cota paralelas entre sí, espaciadas suficientemente para inscribir la cota sin dificultad (véanse figuras 33 y 41).

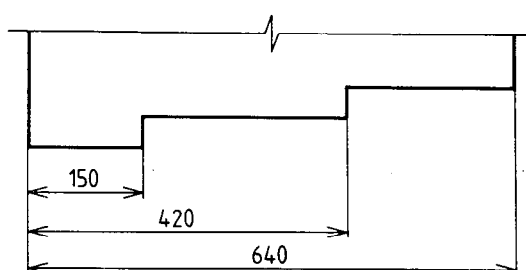


Fig. 33 – Acotación en paralelo

5.2.2 La acotación mediante cotas superpuestas es una acotación en paralelo simplificada que puede utilizarse siempre que falta espacio y siempre que, en ningún caso afecte a la legibilidad (véanse figuras 34 y 35).

La indicación de origen (véase figura 12) debe situarse en el lugar conveniente y el extremo opuesto de cada línea de cota debe estar terminado únicamente por una flecha.

Las cifras de cota pueden inscribirse, salvo si existe riesgo de confusión; bien

- cerca de la flecha, alineada con la línea auxiliar de cota correspondiente (véase figura 34); bien
- cerca de la flecha, por encima de la línea de cota, un poco separada de ella (véase figura 35).

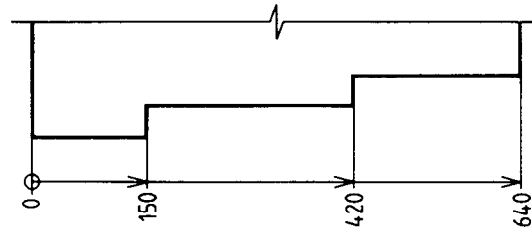


Figura 34

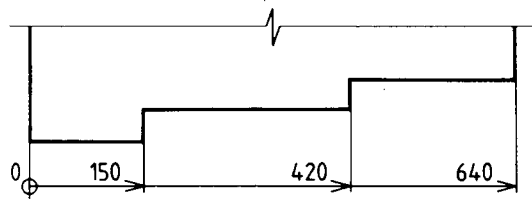


Figura 35

5.2.3 Puede resultar ventajoso utilizar acotación de cotas superpuestas en dos direcciones. En este caso, los orígenes pueden estar representados de la manera que indica la figura 36.

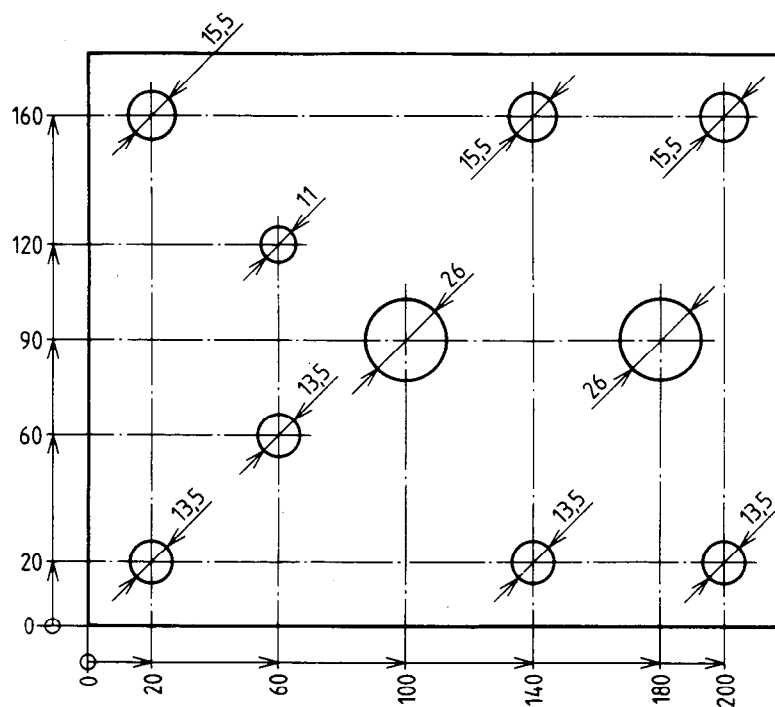


Figura 36

5.3 Acotación por coordenadas

5.3.1 Puede ser útil, en lugar de utilizar el sistema de acotación indicada en la figura 36, reagrupar las cifras de cota en una tabla (véase figura 37).

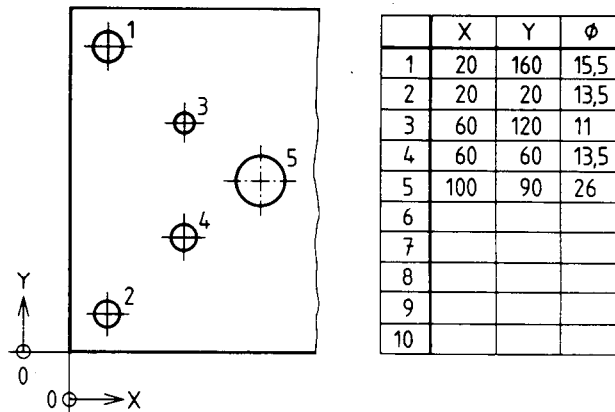


Figura 37

5.3.2 Las coordenadas de intersección en una rejilla (planos de situación), se indican de la manera representada en la figura 38.

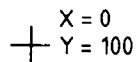


Figura 38

Las coordenadas de puntos de referencia arbitrarios, sin rejilla, deben colocarse al lado de cada punto (véase figura 39) o en forma de tabla (véase figura 40).

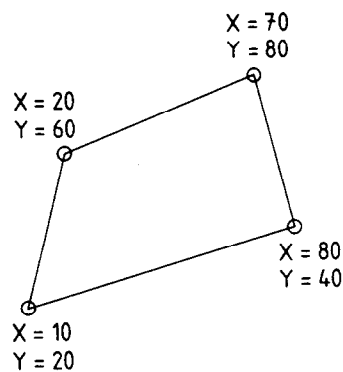


Figura 39

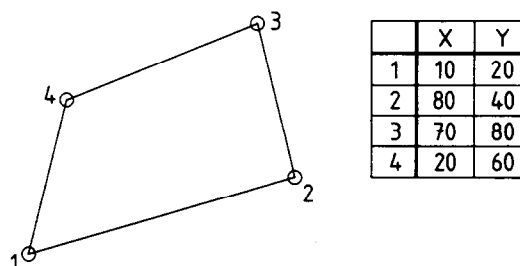


Figura 40

5.4 Acotación combinada

Las cotas únicas, cotas en serie y cotas a partir de un elemento común pueden ser combinadas en un dibujo, si es necesario. Véanse figuras 41 y 42.

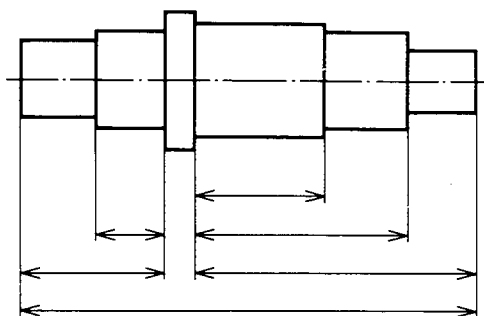


Figura 41

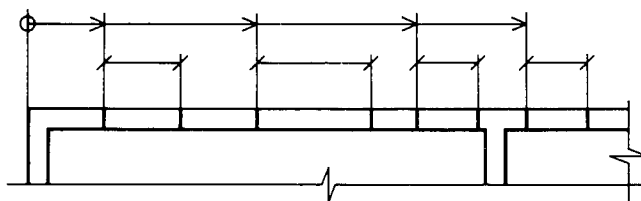


Figura 42

6 INDICACIONES ESPECIALES

6.1 Cuerdas, arcos, ángulos y radios

6.1.1 Cuerdas, arcos y ángulos deben ser acotados de la forma indicada en la figura 43.

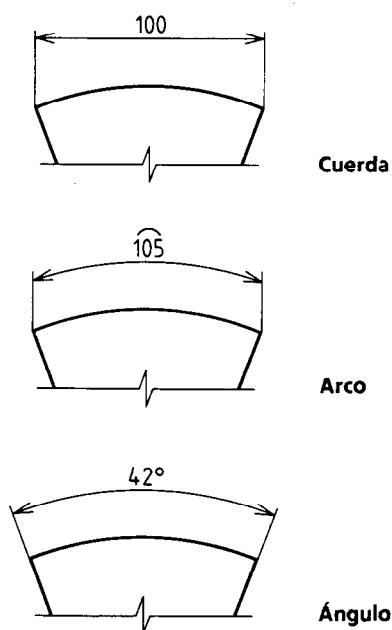


Figura 43

6.1.2 Cuando el centro de un arco se encuentra fuera de los límites del espacio disponible, la línea de cota del radio debe ser quebrada o interrumpida según que sea o no necesario situar el centro (véase figura 15).

6.1.3 Cuando la cota de un radio se deduzca de otras cotas, ésta deberá ser indicada por una flecha de radio y el símbolo R sin cifra de cota (véase figura 44).

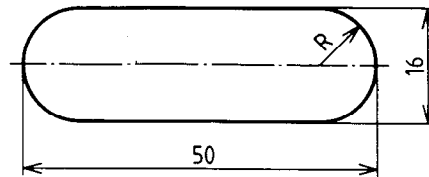


Figura 44

6.2 Elementos equidistantes

En dibujos en los que aparecen elementos equidistantes dispuestos regularmente, se pueden utilizar los siguientes métodos de acotación simplificados.

6.2.1 Los elementos dispuestos linealmente a intervalos pueden ser acotados conforme la figura 45. En caso de posible confusión entre la longitud de un intervalo y el número de intervalos, la acotación debe presentarse de la manera indicada en la figura 46.

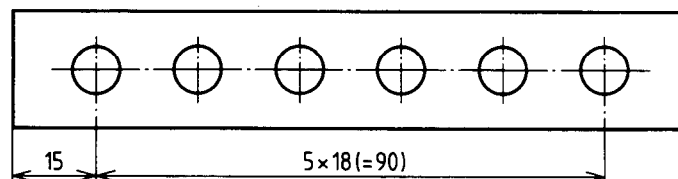


Figura 45

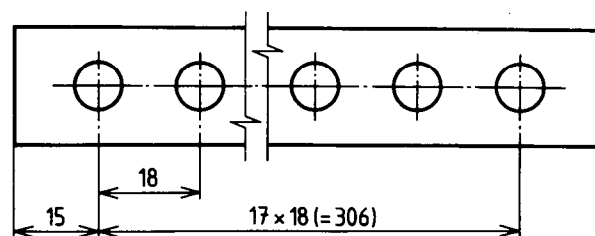


Figura 46

6.2.2 Los elementos dispuestos angularmente a intervalos pueden ser acotados conforme la figura 47.

Las cotas angulares de los intervalos puede omitirse, si éstas no presentan ningún riesgo de ambigüedad (véase figura 48).

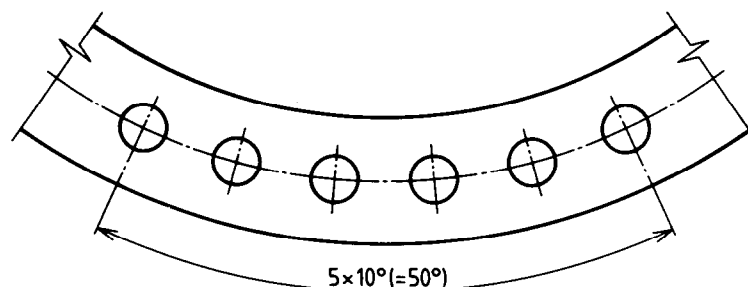


Figura 47

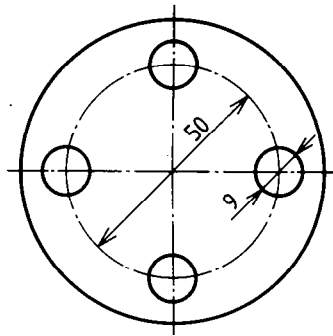


Figura 48

6.2.3 Los intervalos circulares pueden ser acotados indirectamente por indicación del número de elementos, véase la figura 49.

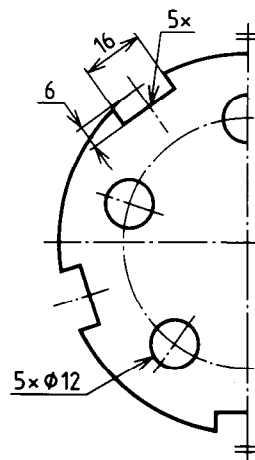


Figura 49

6.3 Elementos repetitivos

Cuando sea posible definir varios elementos del mismo tamaño para evitar repetir la misma cota, se pueden seguir las indicaciones dadas en las figuras 50 y 51.

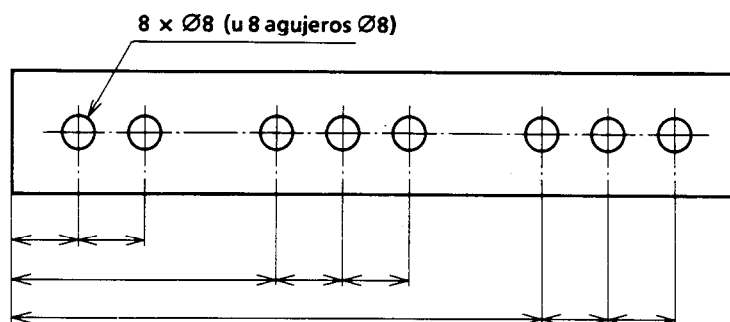


Figura 50

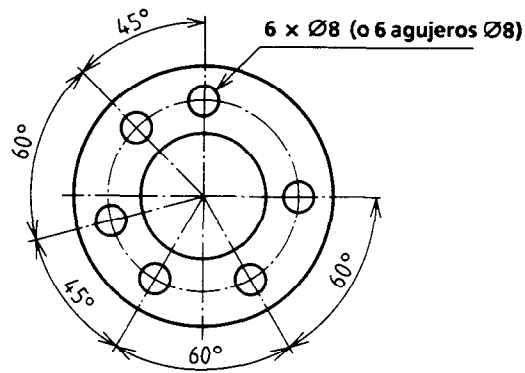


Figura 51

6.4 Chaflanes y avellanados

6.4.1 Los chaflanes deben ser acotados conforme a la figura 52. Cuando el ángulo es igual a 45°, la acotación puede simplificarse, como indican las figuras 53 y 54.

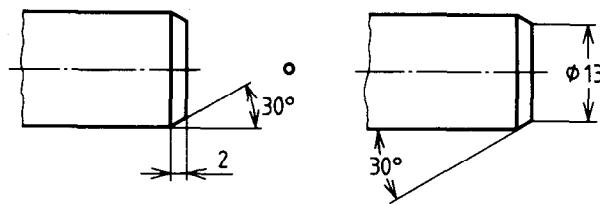


Fig. 52 - Chaflanes acotados

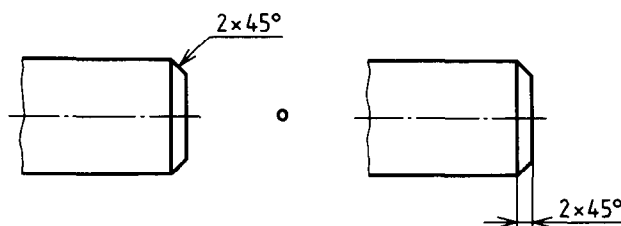


Fig. 53 - Acotación simplificada de chaflanes

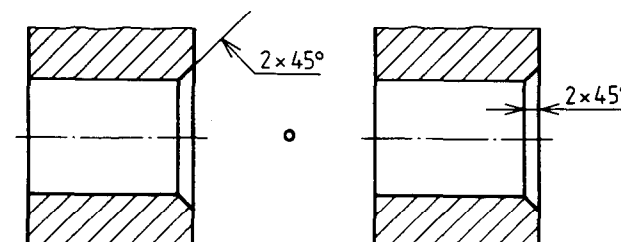


Fig. 54 - Chaflanes interiores

6.4.2 Los avellanados deben acotarse por indicación ya sea del diámetro en la superficie y el ángulo formado, como por la profundidad de fresado y el ángulo formado (véase figura 55).

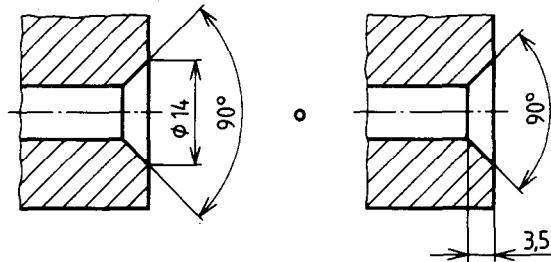


Fig. 55 – Avellanados

6.5 Otras indicaciones

6.5.1 Para evitar repetir la misma cota o trazar largas líneas de referencia, pueden utilizarse letras de referencia asociadas a una tabla explicativa o una nota (véase figura 56). Las líneas de referencia pueden ser suprimidas.

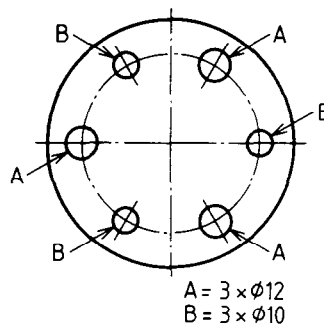


Figura 56

6.5.2 En vistas o cortes de piezas simétricas parcialmente dibujadas, las líneas de cota se deben prolongar ligeramente más allá del eje de simetría; la segunda flecha se suprime (véase figura 57).

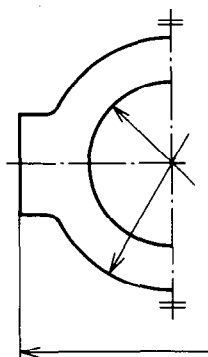


Figura 57

6.5.3 En dibujo y acotación de conjuntos, los grupos de cotas relativas a cada pieza deben ser colocados tan separados como sea posible (véase figura 58).

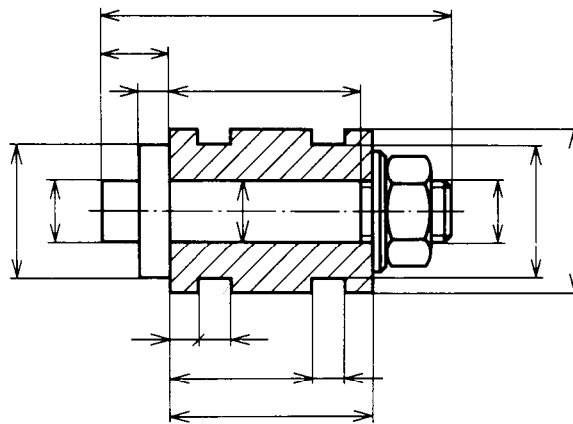


Fig. 58 – Acotación de un conjunto

6.5.4 A veces es necesario indicar que cierta área o longitud de una superficie a acotar, es objeto de una especificación particular. En este caso, el área o la longitud, así como su posición, se indican con una línea gruesa de trazo largo y punto, trazada exterior y paralelamente a la superficie en cuestión y a corta distancia de ella.

Cuando este requisito se aplica a un elemento de revolución, la indicación aparecerá únicamente en uno de los lados (véase figura 59).

Si la posición y las dimensiones de la superficie objeto de la especificación necesitasen ser precisadas, la acotación es necesaria. Si por el contrario resaltan claramente del dibujo, no es necesario acotarlas (véase figura 60).

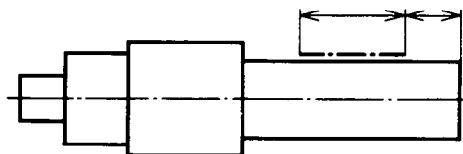


Figura 59



Figura 60

7 INDICACIÓN DE NIVELES

7.1 General

Los niveles deben estar expresados en unidades apropiadas a partir de un nivel base cero predeterminado.

7.2 Niveles sobre vistas y cortes verticales

7.2.1 El nivel base cero sobre vistas y cortes verticales, determinado previamente, debe estar indicado por una flecha cerrada cuyos lados forman un ángulo de 90°. La flecha debe señalar hacia una línea horizontal, con la mitad ennegrecida y unida a una línea de referencia horizontal mediante un trazo corto fino (véase figura 61).



Figura 61

7.2.2 Si fuera necesario relacionar este nivel de referencia con una cota de altitud, el símbolo del nivel de referencia se modifica para inscribir 0,000 justo encima de la línea de referencia y la cota de altitud inmediatamente debajo (véase figura 62).

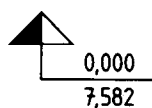


Figura 62

7.2.3 Los niveles subsiguientes están indicados por una flecha cuyos lados forman un ángulo de 90°, señalando el nivel respectivo y ligado a una línea corta vertical de trazo fino. Esta línea vertical enlaza en ángulo recto con una línea auxiliar horizontal encima de la cual se inscribe la cota correspondiente (véase figura 63).

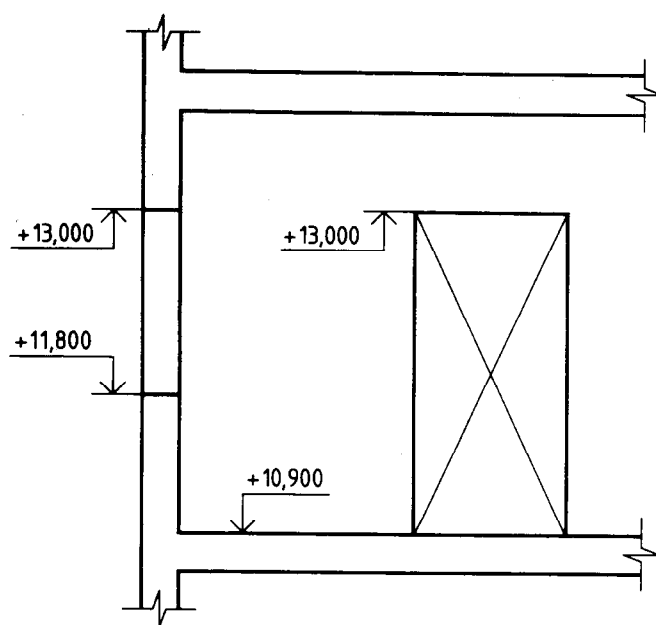


Figura 63

7.3 Niveles sobre vistas en planta y cortes horizontales

7.3.1 Las cifras de cota del nivel para un punto (emplazamiento específico), debe ser inscrita encima de la línea de referencia unida a una "X". Esta "X" sirve para indicar la situación precisa de un punto particular (véase figura 64).

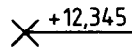


Figura 64

Si esta situación está definida como intersección de dos líneas de contorno, la "X" puede ser sustituida por un círculo, siendo inscrita la cifra de cota del nivel encima de la línea de referencia que parte de este círculo, del mismo lado del contorno de la superficie asociada a este nivel (véase figura 65).

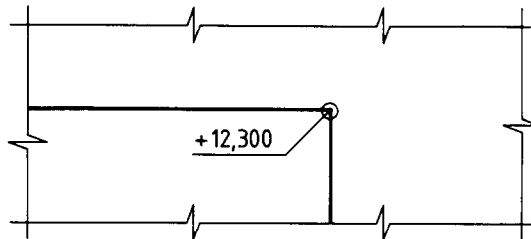
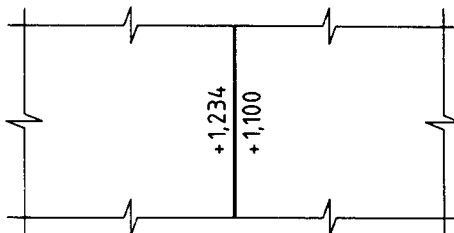


Figura 65

7.3.2 La cifra de cota del nivel de un contorno debe estar inscrita siguiendo una línea adyacente a este contorno y del mismo lado que él, ya que la superficie está asociada a este nivel (véase figura 66).

Ejemplo



Significado

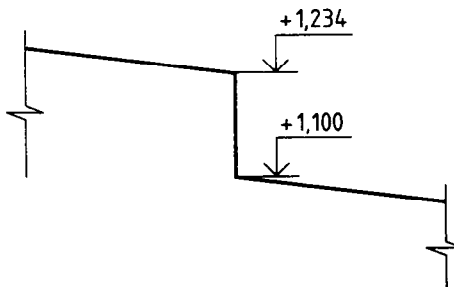



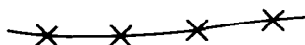
Figura 66

7.4 Niveles en planos de situación

7.4.1 Los niveles en dibujos de preparación de terrenos y planos de situación deben ser definidos como sigue:

Nivel original del terreno	<u>+0,000</u>
Nuevo nivel del terreno	+0,000
Nivel original del terreno a cambiar	(+0,000)

7.4.2 Los niveles para las líneas de contorno deben ser indicadas encima de la línea de contorno y estar expresados como sigue:

Línea de contorno	<u>49,000</u> 
Línea de contorno original a cambiar	

7.4.3 Las referencias especificadas de los alzados a utilizar para definir las cotas, deben ser inscritas como sigue:

$$\oplus \text{ FIX } +0,000$$

8 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Esta norma es equivalente a la Norma ISO 129:1985.

ANEXO INFORMATIVO

BIBLIOGRAFÍA

UNE 1-034 /1-1975 – *Dibujos técnicos. Escritura. Caracteres corrientes.*

UNE 1-110-1989 – *Dibujos técnicos. Condiciones para la micrografía.*

UNE 1-120-1983 – *Dibujos técnicos. Tolerancias lineales y angulares. Notaciones en los dibujos.*

UNE 1-121 /3-1975 – *Dibujos técnicos. Tolerancias de forma y de posición. Acotación y notación de las tolerancias en los perfiles.*

UNE 1-122-1975 – *Dibujos técnicos. Acotación y notación de las tolerancias en los elementos cónicos.*

