

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

ISO 129-1: 2005
(Publicada por la ISO, 2004)

**DIBUJOS TÉCNICOS—INDICACIONES DE COTAS Y
TOLERANCIAS—PARTE 1: PRINCIPIOS GENERALES
(ISO 129-1:2004, IDT)**

Technical drawings—Indication of dimensions and tolerances—
Part 1: General principles

ICS: 01.100.01

2. Edición Diciembre 2005
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC-ISO 129-1: 2005

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

La NC-ISO 129:

- Consta de las siguientes partes bajo el título general – Dibujos técnicos – Identificación de las dimensiones y tolerancias

Parte 1: Principios generales

Parte 2: Ingeniería mecánica

Esta Parte 1

- Ha sido elaborada por el NC/CTN # 66 Dibujo Técnico en el que están representadas las siguientes entidades:
 - ICINAZ – MINAZ
 - IPROYAZ – MINAZ
 - EPROB – MICONS
 - EPOT – MICONS
 - MINAG - IIMA
 - EMPROY – 2 MICONS
 - ECODIC – MININT
 - EMPIFAR - MINFAR
 - DCH – Poder Popular C. Habana
 - ISPJAE instituto Superior Politécnico Jos Echeverría - MES
 - ONN
- Es una adopción idéntica de la norma ISO 129-1:2004-.Technical drawings — Indication of dimensions and tolerances —Part 1: General principles
- Sustituye a la Norma Cubana NC ISO 129: 2005–Dibujos Técnicos- Acotación- Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

© NC, 2005

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba

Índice

Contenido	Página
1. Objeto y campo de aplicación	4
2. Referencias normativas	4
3. Términos y definiciones.	5
4. Principios de acotado y de indicación de tolerancias	8
5. Elementos de acotado.	10
6. Elementos de indicación de tolerancias.	20
7. Indicaciones de cotas especiales	21
8. Disposición de cotas	31
9. Anexo A (normativo)	37
Bibliografía	40

DIBUJOS TÉCNICOS — INDICACIÓN DE COTAS Y TOLERANCIAS

PARTE 1: PRINCIPIOS GENERALES

1 Objeto

Esta parte de la Norma Cubana NC-ISO 129-1 establece los principios generales de acotado aplicable para todo tipo de dibujo técnico.

NOTA: Las figuras, que se muestran en esta parte de la NC-ISO 129-1, simplemente ilustran el texto y su intención no es reflejar su uso actual. Consecuentemente, las figuras han sido simplificadas para indicar sólo los principios generales pertinentes aplicables en cualquier área técnica.

Reglas y detalles adicionales más específicos acerca del uso del acotado para el campo de la construcción están dados en la ISO 6284. Para el campo de la ingeniería mecánica están dados en la parte 2 de esta norma.

2 Referencias Normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada. Para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

NC-ISO 128-20:2004, Dibujos técnicos – Principios generales de presentación – Parte 20: convenciones básicas para líneas.

ISO 128-22:1999, Dibujos técnicos – Principios generales de presentación – Parte 22: convenciones básicas y aplicaciones para líneas guías y líneas de referencia.

NC-ISO 128-30:2004, Dibujos técnicos – Principios generales de presentación – Parte 30: convenciones básicas para vistas.

ISO 1000:1992, "SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units".

ISO 3098-0:1997, Documentación técnica de productos – Rotulado – Parte 0: requisitos generales.

ISO 3098 -5:1997, Documentación técnica del producto – Rotulado – Parte 5: CAD Rotulado en el alfabeto latín, numerales y marcas.

ISO 6284:1996, Dibujos de construcción- Indicaciones de cotas y tolerancias.

ISO 6412-2:1989, Dibujos técnicos – Representación simbólica de las tuberías – Parte 2: Proyección isométrica".

ISO 6428:1982, Dibujos técnicos – Requisitos para microcopiadora

ISO 10209-2, Documentación técnica de productos – Vocabulario – Parte 2: Términos relativos a los métodos de proyección.

ISO/IEC 81714-1 Designación de símbolos gráficos para su uso en la documentación técnica de los productos. Parte 1 Reglas Básicas

3 Términos y Definiciones

Para los propósitos de esta parte de la NC-ISO 129-1, se aplican los siguientes términos y definiciones

3.1 Características

3.1.1 Característica geométrica

Punto, líneas o superficie
[ISO 14660-1, definición 2.1]

NOTA: El término geométrico puede ser borrado si no existe riesgo de que ocurra una mala interpretación, por ejemplo en esta norma la palabra "característica" se utilizará sola.

3.1.2 Característica de tamaño

Forma geométrica definida por una cota lineal o angular, la cual es una magnitud
[14660-1, definición 2.2]

NOTA 1: La característica de tamaño puede ser un cilindro, una esfera, dos superficies paralelas opuestas, un cono o una cuña.

NOTA 2: En las normas tales como la ISO 286-1 e ISO/R 1938-1, el significado de los términos muestra de trabajo clara y características individuales son usados con un significado parecido a característica de tamaño.

3.1.3 Característica de referencia

Característica la cual es usada como el origen para la determinación de otra característica.

3.1.4 Característica repetida

Periodicidad de características del mismo espaciado o ángulo referido a una o más características de referencia.

3.2 Líneas de acotado

3.2.1 Línea de centro

Línea en un dibujo indicando el centro geométrico de la(s) característica(s) representada(s).

3.2.2 Línea de cota

Línea recta o curva en un dibujo entre dos características, o una característica y una línea de extensión entre dos líneas de extensión indicando gráficamente la dimensión.

NOTA: La indicación del valor y tolerancia de la cota se adjunta a la línea de cota.

3.2.3 Línea de extensión

Línea conectando la(s) característica(s) a ser acotada(s) y los finales correspondientes de la línea de cota.

3.2.4 Línea guía

Línea que conecta información o requisitos o líneas de referencias con una característica o a una línea de cota.

NOTA Adaptada de la ISO 128-22.

3.2.5 Línea de simetría

Línea recta en un dibujo indicando el plano o eje de simetría

3.2.6 Círculo de origen

Punto inicial del acotado progresivo o del acotado según coordenadas.

3.2.7 Terminal de línea de cota

Indicación que se señala en la parte mas extrema de la cota o línea guía.

3.3 Cotas

3.3.1 Cota

Magnitud entre dos características. Distancia entre dos características o la magnitud de una característica de tamaño.

NOTA: Existen cotas lineales y angulares.

3.3.2 Cota básica (valor nominal)

Valor numérico de una cota expresada en una cierta unidad e indicada en los dibujos con líneas y símbolos

NOTA 1: Cuando la tolerancia no está indicada, la cota básica con frecuencia es llamada valor nominal.

NOTA 2: La unidad de dimensión puede ser longitudinal o angular.

NOTA 3: Los límites de tolerancia y las desviaciones permisibles son aplicados a la cota básica.

3.3.3 Cota lineal

Espacio lineal entre dos características o la magnitud lineal de una característica de tamaño.

NOTA: En dibujos de ingeniería mecánica, las cotas lineales son clasificadas en tamaños, distancias y radios [ISO/TR 14638].

3.3.4 Cota angular

El ángulo entre dos características o un ángulo de una característica de tamaño angular.

NOTA: En dibujos de ingeniería mecánica, las cotas angulares son clasificadas en tamaño angular y distancia angular [ISO/TR 14638 e ISO 129-2].

3.3.5 Tolerancia de cota

Diferencia entre el límite de tolerancia superior e inferior de una cota.

3.3.6 Cota auxiliar

Cotas derivadas de otras dimensiones dadas solamente con propósitos informativos.

3.4 Disposiciones de acotado

3.4.1 Acotado en serie (o en cadena)

Método de acotado donde las cotas individuales son dispuestas en fila.

3.4.2 Acotado por coordenadas

Método de acotado desde una característica de referencia en un sistema de coordenadas (ejemplo. Cartesiano o polar, ver ISO 10209-2).

3.4.3 Acotado en paralelo

Método de acotado desde una característica de referencia con líneas de cota paralelas concéntricas.

3.4.4 Acotado progresivo

Método de acotado desde una característica donde cada característica es acotada.

3.4.5 Acotado tabulado

Método de acotado donde las características y/o cotas son indicadas por números o letras asignados y anotados en tablas.

4 Principios de acotado y de indicación de tolerancias

4.1 Principios generales

Todas las cotas, símbolos gráficos y anotaciones deben ser indicados de forma que puedan ser líneas desde la parte inferior y desde el extremo derecho (instrucciones principales) del dibujo.

El acotado es uno de los muchos tipos de requisitos geométricos, el cual puede ser usado para definir una característica o componente de forma clara y sin ambigüedad. Otros tipos de requisitos geométricos, los cuales con más frecuencia son necesarios para obtener una definición sin ambigüedades de la característica son, (ejemplo. en el área de la ingeniería mecánica) tolerancias geométricas (forma, orientación, posición y oscilación), requisitos de texturas de superficie y requisitos para esquinas.

NOTA: En el campo de la construcción, las tolerancias son frecuentemente dadas en documentos por partes.

Toda la información de las cotas debe ser completa y mostrarse directamente en un dibujo a menos que la información esté especificada con relación a un documento asociado. Cada característica o relación entre características debe ser acotada solo una vez. Todas las cotas lineales deben ser expresadas en la misma unidad. El símbolo de la unidad puede ser omitido siempre que el dibujo lleve consigo una nota de la unidad utilizada.

Todas las cotas lineales deben ser expresadas en la misma unidad. El símbolo de la unidad puede ser omitido siempre que el dibujo lleve consigo una nota de la unidad utilizada.

4.2 Posicionado de cotas

Las cotas deben ser colocadas en la vista o sección en la cual se muestre la característica pertinente más claramente (ver figura 1).

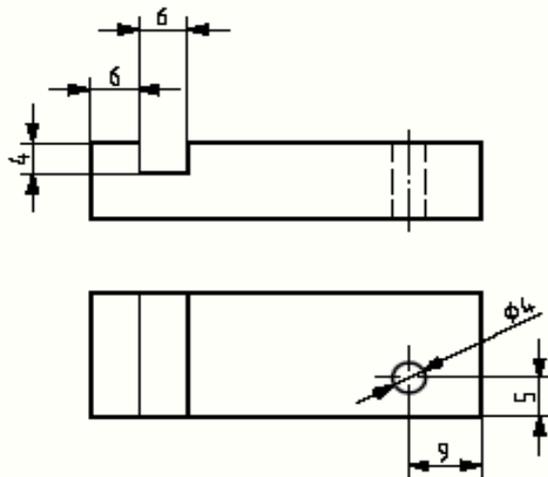


Figura 1

Donde muchas características u objetos son representados en una proximidad muy cercana, sus cotas relativas deben estar separadamente agrupadas para facilitar la lectura (ver figura 2).

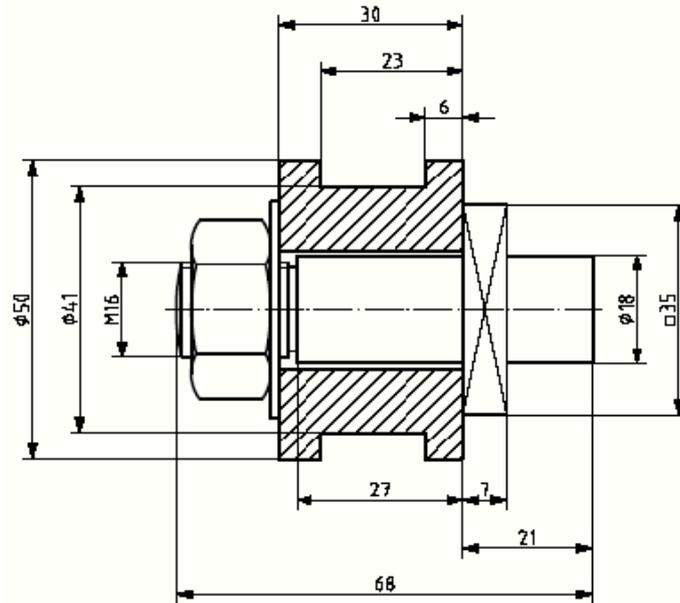


Figura 2

4.3 Unidades de cotas

Las cotas deben ser indicadas utilizando solo una unidad de dimensión. Si son utilizadas unidades diferentes, deben ser indicadas claramente.

Deben ser usadas para las cotas las unidades del Sistema Internacional (SI), ver ISO 1000 u otras normas pertinentes para unidades del SI.

Los límites de desviación deben ser expresados en la misma unidad que la cota básica.

5 Elementos de acotado

5.1 General

Los elementos de acotado son: línea de extensión, línea guía, terminal de línea de cota, indicación de órdenes y valores nominales (cotas básicas). Algunos elementos de acotado son ilustrados en la figura 3, los círculos de origen son indicados en las figuras 59 a la 61.

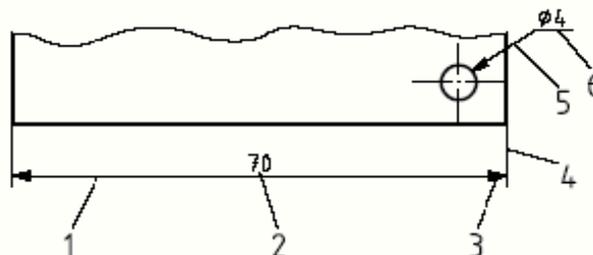


Figura 3

Referencia

- 1 Línea de cota
- 2 Valor nominal
- 3 Terminal de línea de cota (flecha)
- 4 Línea guía
- 5 Línea de extensión
- 6 Línea de referencia

5.2 Línea de cota

Las líneas de cota se deben dibujar con una línea continua delgada de acuerdo con la NC-ISO 128-20.

Las líneas de cota se deben indicar en caso de:

- cotas lineales paralelas a la longitud acotada (ver figura 4),
- cotas angulares o cotas de arco como un segmento de círculo alrededor del vértice del ángulo o el centro de un arco (ver figura 5 y 6), y
- radio generado desde el centro geométrico de un radio (ver figura 6).

Cuando el espacio es limitado, las líneas de cota pueden ser indicadas con extensiones y cabezas de flecha (ver figura 1).

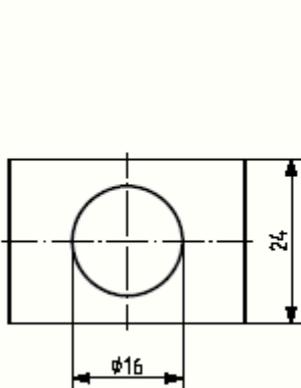


Figura 4

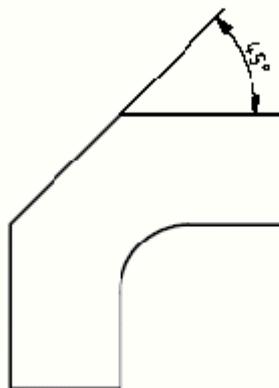


Figura 5

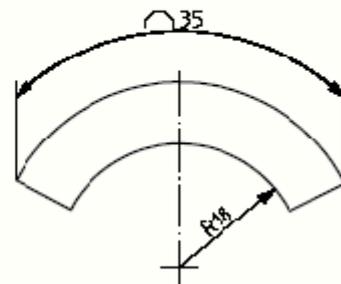


Figura 6

Donde la característica se muestra seccionada, la cota correspondiente debe ser mostrada sin ser seccionada (ver figura 7).

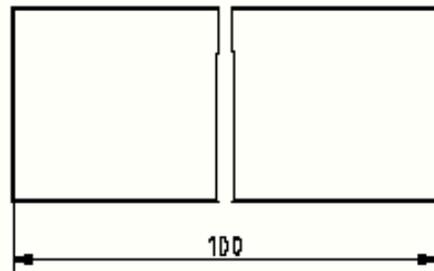


Figura 7

La intersección de líneas de cota con alguna otra línea debe ser evitada, pero donde la intersección es inevitable las líneas se deberían mostrar sin ser cortadas (ver figura 8).

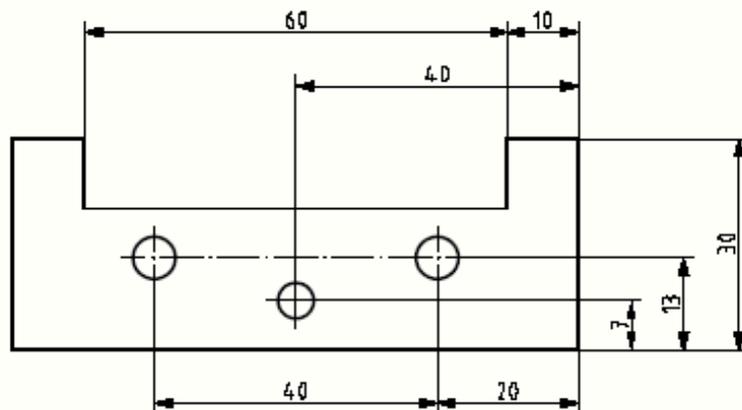


Figura 8

Las líneas de cota pueden ser mostradas no por completo

- si las cotas de diámetros son indicadas (ver figura 9);
- solo una parte de una característica simétrica es dibujada en una vista o sección (ver figuras 55 y 56);
- una característica se dibuja mitad en vista y mitad en corte (ver figura 9);
- la característica de referencia para acotado no está en la hoja de dibujo y no hay necesidad de su indicación (ver figura 40 R62);
- se refiere a cuadrículas en dibujos de construcción (ver figura 10).

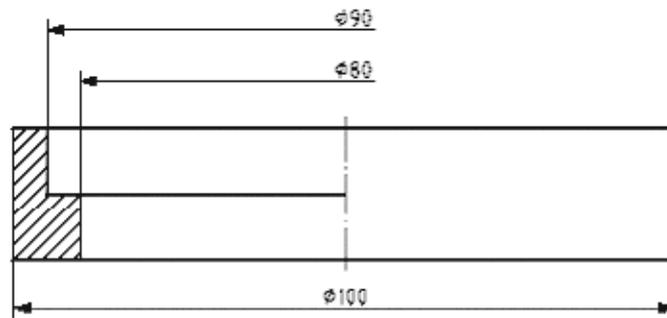


Figura 9

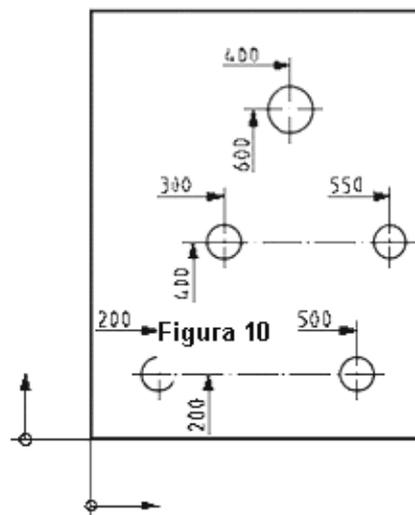


Figura 10

5.3 Terminales de línea de cota e indicación de origen

5.3.1 Las dimensiones relativas de las terminales de línea de cota mostradas en la figura 11 y de los cálculos de origen mostrados en la figura 12 se dan en el Anexo A, figura A.1.

5.3.2 La Terminal de la línea de cota debe ser de acuerdo con una de las representaciones, ver figura 11.

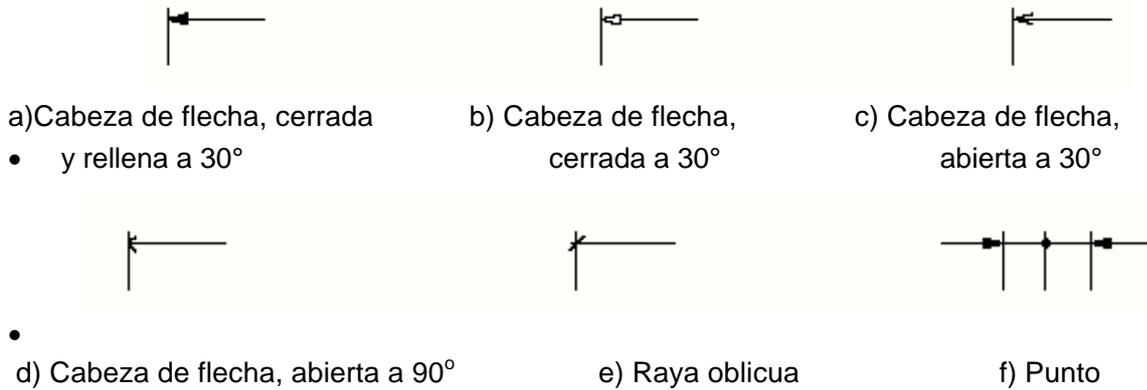


Figura 11

Nota punto f) Usado solamente si no hay lugar para la cabeza de flecha, la raya oblicua puede también ser usada.

5.3.3 La indicación del origen de la línea de cota debe ser como se muestra en la figura 12.

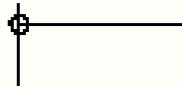


Figura 12

5.4 Línea de extensión

Las líneas de extensión deben ser dibujadas como una línea continua delgada de acuerdo con la NC- ISO 128-20.

Las líneas de extensión deben extenderse aproximadamente 8 veces el grosor de la línea más allá de la respectiva línea de cota.

Las líneas de extensión deben ser dibujadas perpendicularmente a la correspondiente longitud física (ver figuras 4 y 5, 7 a la 9 y figura 13).

En ciertos campos técnicos una brecha (aproximadamente 8 veces el grosor de la línea) entre la característica y el principio de la línea de extensión es aceptable (ver figura 14).

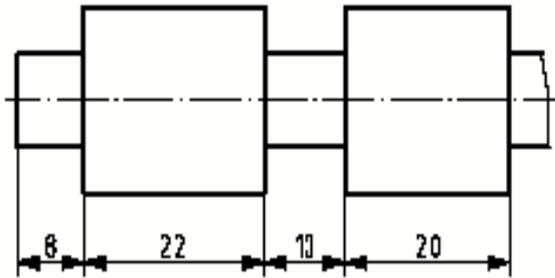


Figura 13

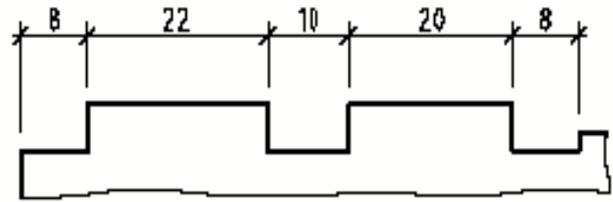


Figura 14

Las líneas de extensión pueden ser dibujadas oblicuas, pero paralelas unas de otras (ver figura 15).

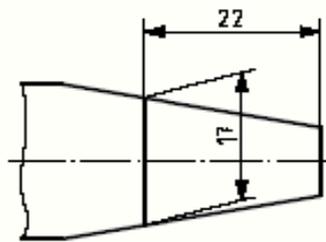


Figura 15

La intersección de líneas de contorno proyectadas debe extenderse aproximadamente 8 veces el grosor de la línea más allá del punto de intersección (ver figura 16).

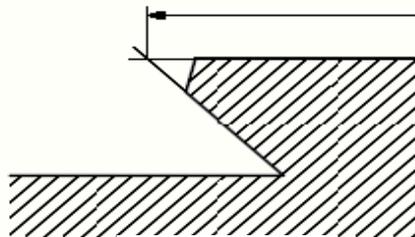


Figura 16

En el caso de contornos proyectados de transiciones y características similares, las líneas de extensión se aplican al punto de intersección de las líneas proyectadas (ver figura 17).

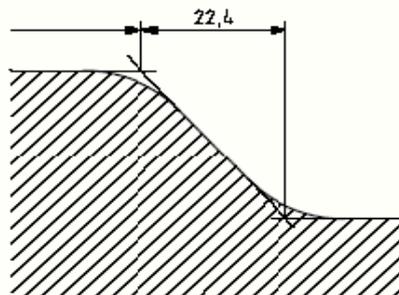


Figura 17

Las líneas de extensión pueden ser interrumpidas en el caso de que su continuación sea ambigua (ver figura 18 y 19). En el caso de cotas angulares las líneas de extensión son la extensión de los rayos del ángulo (ver figura 19).

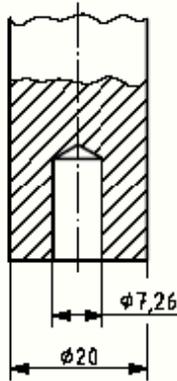


Figura 18

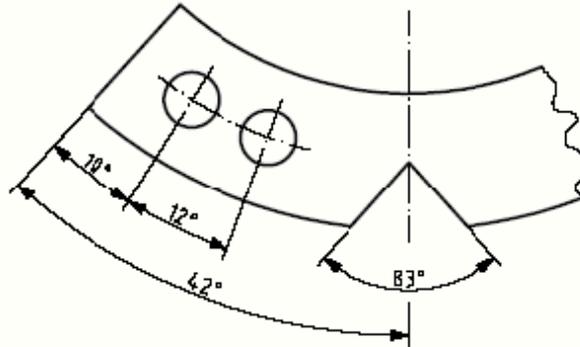


Figura 19

5.5 Línea guía

Las líneas guías de acuerdo con la ISO 128-22, deben ser dibujadas por una línea continua delgada de acuerdo con la NC-ISO 128-20. Las líneas guías no deben ser más largas de lo necesario y dibujadas de forma oblicua a la característica, pero deben tener un ángulo distinto de cualquier achurado existente (ver figuras 20, 25 y 27).



Figura 20

5.6 Valores nominales (Cotas básicas)

5.6.1 Indicación

Los valores nominales deben ser indicados en el dibujo con caracteres de tamaño suficiente para asegurar la completa legibilidad tanto en el dibujo original como en las reproducciones hechas por microcopiado (ver ISO 6428). Se recomienda el rotulado B vertical de acuerdo con la ISO 3098-0.

5.6.2 Posiciones de los valores nominales

Los valores nominales deben estar colocados paralelos a sus líneas de cota y cerca de la mitad de las líneas de cota, por encima y alejados de las líneas de cota (ver figuras 21 y 22 y Anexo A).

Los valores nominales deben ser colocados de tal manera que no estén cruzados o separados por ninguna línea.

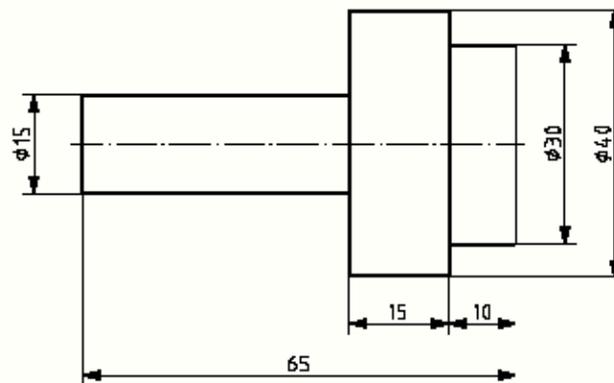


Figura 21

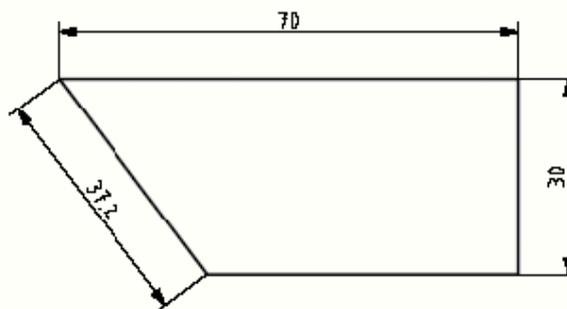


Figura 22

Para excepciones, ver 5.6.3.

Los valores en líneas de cota oblicua deben estar orientados como se muestra en la figura 23.

Los valores de cotas angulares deben estar orientados como se muestra en la figura 24.

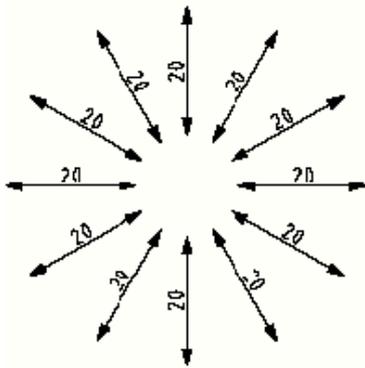


Figura 23

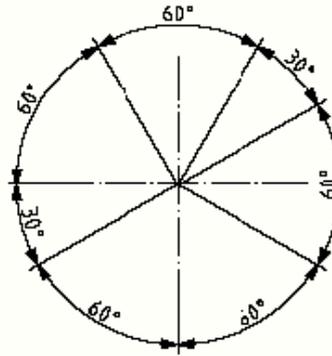


Figura 24

5.6.3 Posiciones especiales de valores nominales

La posición de los valores nominales frecuentemente necesita adaptaciones para diferentes situaciones:

- a) Los valores nominales pueden estar sobre la extensión de la línea de cota mas allá de una de las terminales si el espacio es limitado (ver figura 25).
- b) Los valores nominales pueden estar al final de una línea guía, la cual termina en la línea de cota que es muy pequeño para que el valor nominal sea indicado de la forma usual entre las líneas de extensión (ver figura 25).

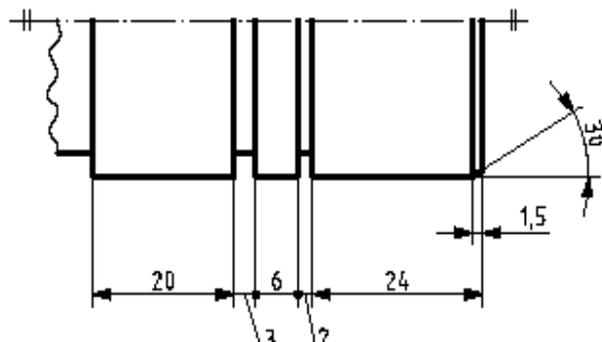


Figura 25

- c) Los valores nominales pueden estar colocados sobre una extensión horizontal de una línea de cota donde el espacio no permite la colocación paralela a la línea de cota (ver figura 26).

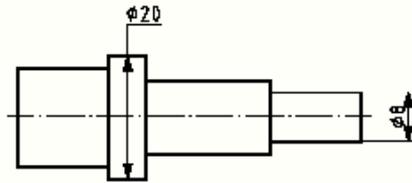


Figura 26

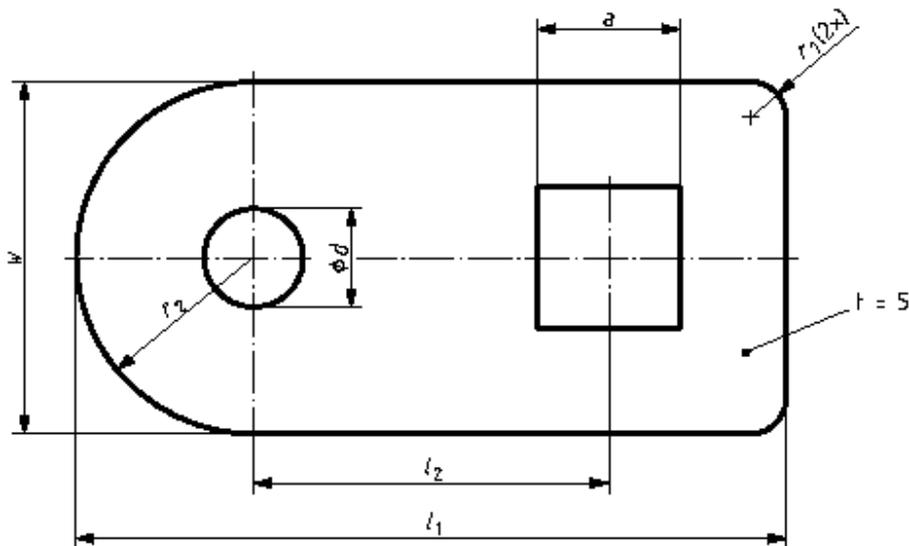
d) En el acotado progresivo los valores deben estar indicados cerca de la cabeza de flecha (ver figura 63 y 64).

5.7 Rotulado de cota

Los rotulados pueden ser usados para representar valores nominales y estos deben estar definidos en el mismo dibujo (ver figura 27).

5.8 Acotado tabulado

Este método de acotado permite una serie de características variables comunes de una característica o ensamblaje a ser presentado en forma tabulada (ver figura 27).



No.	a	d	l_1	l_2	r_1	r_2	w
1	□ 2	∅ 10	100	50	R6	(R16)	32
2	□ 6	∅ 16	120	64	R6	(R20)	40
3	□ 8	∅ 20	140	78	R8	(R24)	48

Figura 27

6 Elementos de indicación de tolerancias

6.1 Reglas generales

Cuando las tolerancias generales son indicadas en un dibujo, deben estar expresadas dentro o cerca del cajetín.

Los símbolos de ejemplos de clases de tolerancias y los dígitos indicando la desviación permisible deben estar escritos con la misma altura de rotulado que la cota básica. También se permite usar una altura de rotulado, la cual sea un tamaño menor que la altura del rotulado de la cota básica, pero no menor de 2,5 mm.

De acuerdo al campo de aplicación las tolerancias de cotas pueden ser indicadas por:

- símbolos de las clases de tolerancias;
- desviaciones límites (ver 6.2),
- límites de cotas (ver 6.3), o
- tolerancias estadísticas.

Todas las tolerancias aplican al estado representado de la característica en el dibujo técnico.

6.2 Desviaciones límite

Los componentes de la cota con tolerancia deben ser indicados en el siguiente orden (ver figura 28 a 31):

- a) la cota básica;
- b) las desviaciones límite.

Las desviaciones límite, acorde con la ISO 286-1, deben estar indicados ya sea por la indicación de la desviación superior sobre la desviación inferior (ver figura 28 a 30), o ya sea por la indicación de la desviación superior antes la desviación inferior (ver figura 29).

Si una de las dos desviaciones límite es cero, esta será expresada por el dígito cero (ver figura 30).

Si la tolerancia es simétrica en relación con la cota básica, la desviación límite debe indicarse solo una vez, precedida por el signo \pm (ver figura 31).

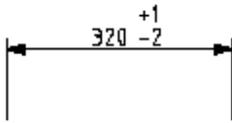


Figura 28

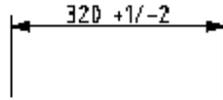


Figura 29

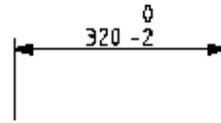


Figura 30

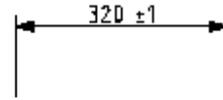


Figura 31

6.3 Límites de cota

6.3.1 Los límites de cotas son indicados por un límite de cota máximo y mínimo (ver figura 30).

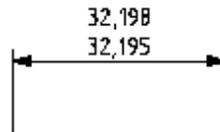


Figura 32

6.3.2 Para limitar la cota en una sola dirección, se debe indicar agregando “máx.” o “min.” Al valor nominal (ver figura 33).

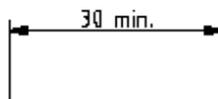


Figura 33

6.3.3 Para desviaciones límite de cotas angulares, ver 7.5.

7 Indicaciones de cotas especiales

7.1 Disposiciones de símbolos gráficos y rotulado con valores nominales

Los siguientes símbolos deben ser usados con las cotas para identificar la forma de una característica acotada. Los siguientes símbolos deben preceder el valor nominal (ver figura 6, figura 34 a 38 y tabla A.1):

∅	Diámetro;
R	Radio;
□	Cuadrado;
S∅	Diámetro esférico;
SR	Radio esférico;
∩	Arco;
t=	Espesor

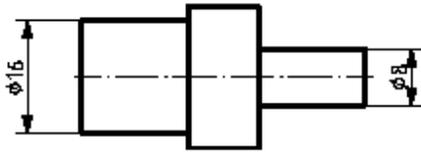


Figura 34

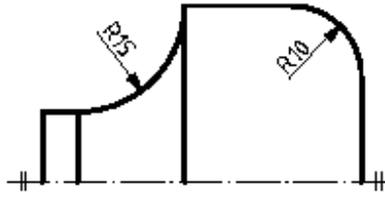


Figura 35

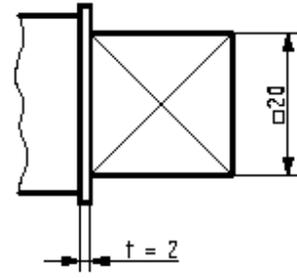


Figura 36

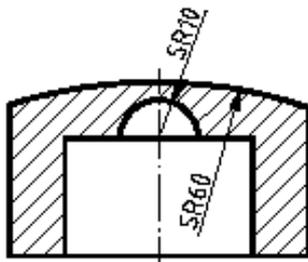


Figura 37

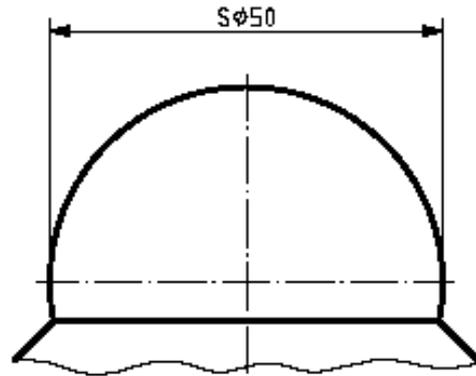


Figura 38

7.2 Diámetros

El símbolo gráfico \varnothing debe preceder el valor nominal (ver figuras 34 y 39).

Cuando un diámetro puede ser ilustrado por una cabeza de flecha, la línea de cota debe exceder el centro (ver figura 39).

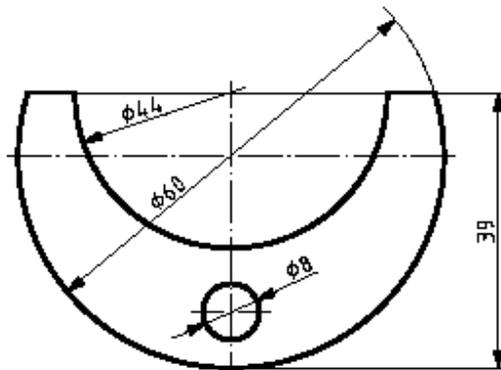


Figura 39

7.3 Radio

La letra símbolo R debe preceder el valor nominal de un radio (ver figura 35).

En el acotado del radio, solo una terminación debe ser usada. Esta debe estar indicada en la intersección de la línea de cota y el arco (ver figura 40). En el caso de una flecha como terminación y dependiendo del tamaño del radio en el dibujo, la flecha puede estar dentro o fuera de la línea de contorno o de la línea de extensión de la característica.

Donde el centro de un radio cae fuera del espacio disponible, la línea de cota del radio debe estar ya sea seccionada o perpendicularmente interrumpida de acuerdo si es o no necesario localizar el centro (ver figura 40).

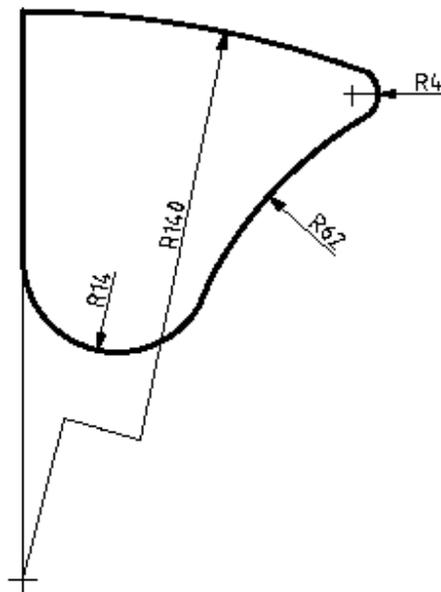


Figura 40

7.4 Esferas

Si una forma esférica es ilustrada, el símbolo SØ o SR debe preceder el valor nominal (ver figuras 37 y 38).

7.5 Arcos, cuerdas y ángulos

El acotado de arcos, cuerdas y ángulos deben ser como se muestra en la figura 41. El símbolo gráfico \cap de un arco debe preceder el valor nominal [(ver figura A.1 h)].

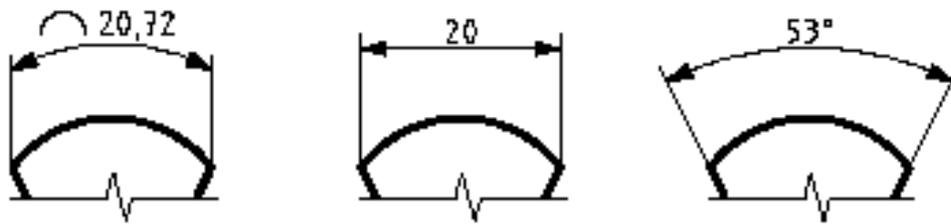


figura 41

Si el ángulo incluido de un arco es mayor a 90° , las líneas de extensión deben apuntar al centro del arco.

Si la relación entre la longitud del arco y el valor nominal es ambigua, se debe indicar por una línea guía, la cual es terminada por una cabeza de flecha a la longitud del arco a ser acotado y por un punto o un círculo a la línea de cota (ver figura 42). Cotas de arco conectadas, así como cotas lineales o angulares conectadas a una cota de arco son indicadas por una línea de extensión (ver figura 42).

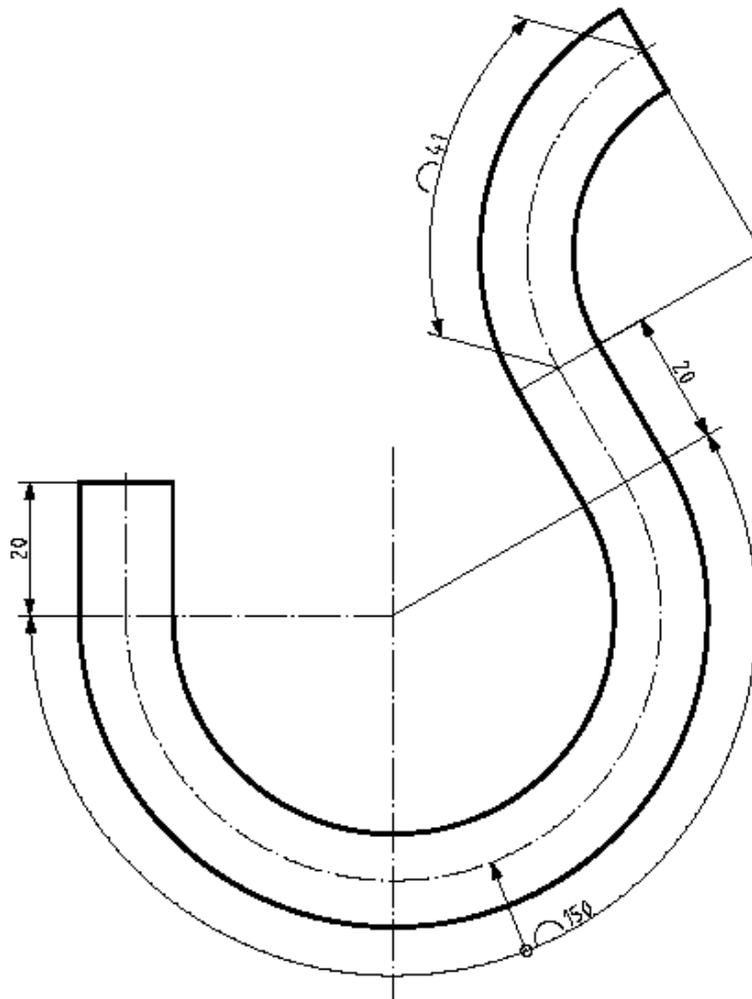


Figura 42

Las reglas dadas en el capítulo 6 son igualmente aplicables a cotas angulares, excepto las unidades de la cota angular básica así como las desviaciones límite deben siempre ser indicadas (ver figura 43 a 46). Si la cota angular básica o la desviación angular límite es expresada en minutos de un grado o segundos de un minuto de un grado, el valor del minuto o segundo debe estar precedido por 0° o 0° 0', como aplicable.

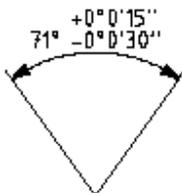


figura 43

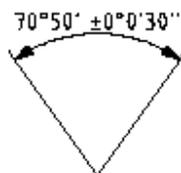


figura 44



figura 45

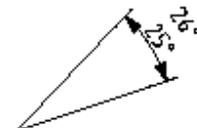


figura 46

7.6 Cuadrados

El símbolo grafico debe preceder el valor nominal si un solo lado del cuadrado es acotado (ver figura 36).

7.7 Características igualmente espaciadas y repetitivas

Donde las características tienen el mismo espaciamiento y están uniformemente colocadas, su acotado puede ser simplificado según lo siguiente.

Los espaciamientos lineales pueden ser acotados como se muestra en la figura 47.

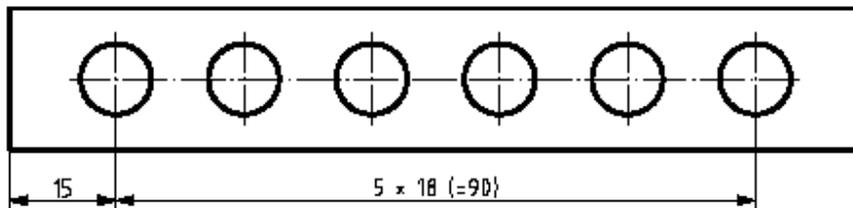


figura 47

Los espaciamientos lineales y angulares repetidos pueden ser indicados con el numero de espaciamientos y su valor nominal o el ángulo de separación por el signo "X". Si hay alguna posibilidad de confusión entre la longitud de el espacio y el número de espaciamientos, un espacio debe ser acotado como se muestra en la figura 48.

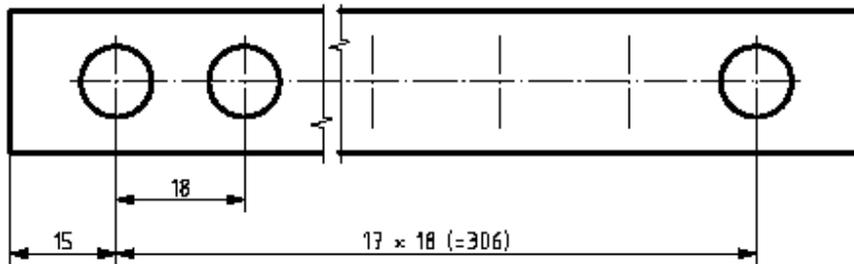


figura 48

El espaciamiento angular puede ser acotado como se muestra en la figura 46.

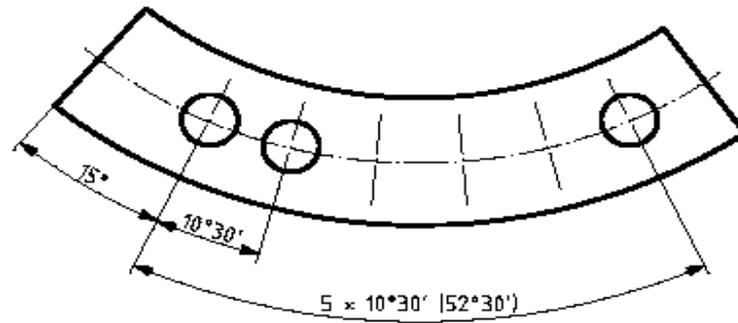


figura 49

Los ángulos del espaciamento pueden ser omitidos donde los ángulos o espaciamentos son evidentes y la indicación no lleva a confusión (ver figura 47).

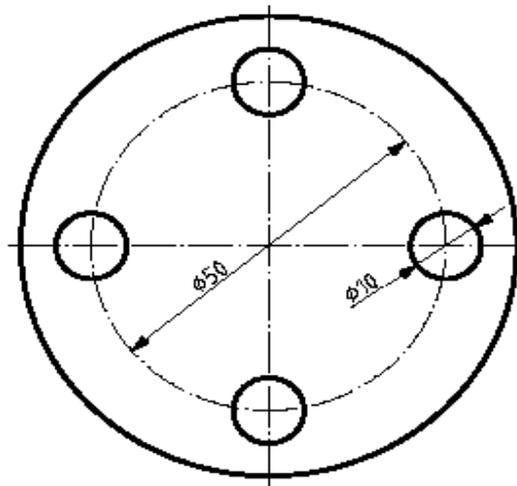


figura 50

Si la representación no es ambigua y muestra que estas característica repetidas tienen la misma cota, la cota puede ser indicada una vez (ver figura 51).

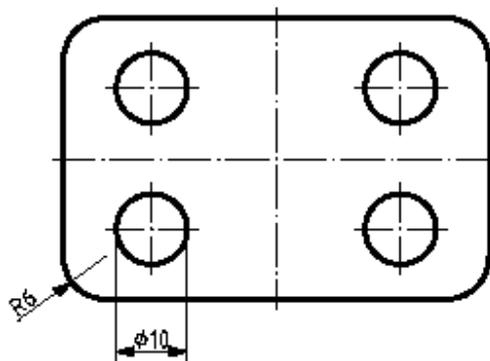


figura 51

Los espaciamientos en una circunferencia pueden ser acotados indicando el número de características (ver figura 52).

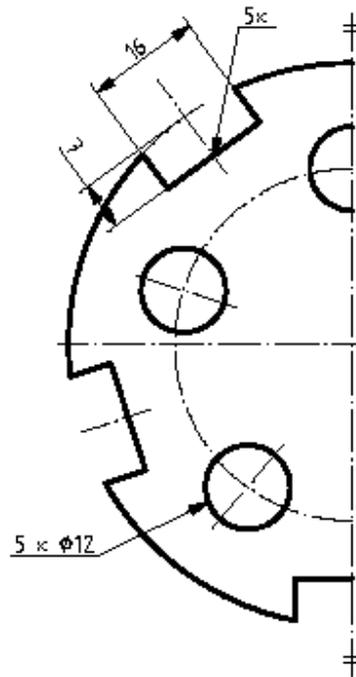


figura 52

Las características que tienen el mismo valor nominal pueden ser acotadas indicando el número de características y su valor nominal separadas por el signo "X" (ver figura 53).

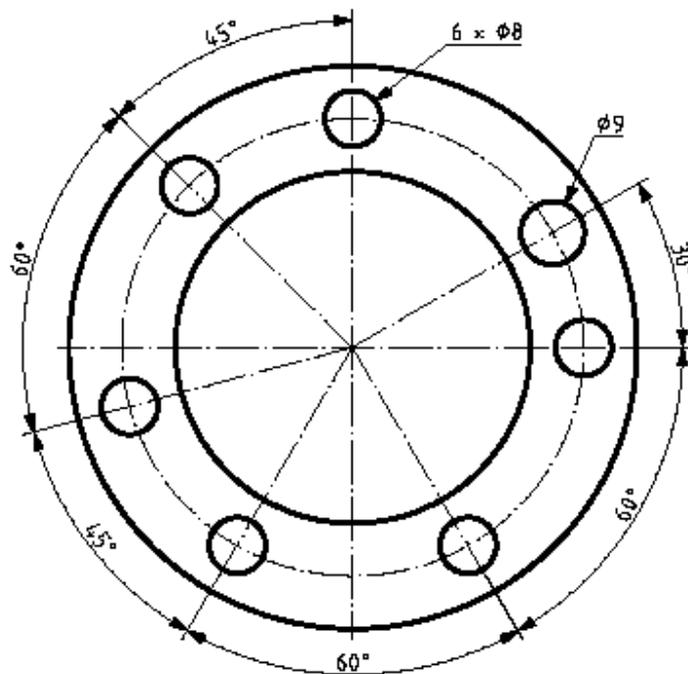


figura 53

Con el sentido de evitar la repetición del mismo valor nominal o de evitar líneas guías largas, se pueden utilizar rotulados de referencia en conexión con una tabla explicativa o nota (ver figura 54). Las líneas guías pueden ser omitidas. Si la representación es suficientemente clara, la indicación del número de características puede ser omitidas.

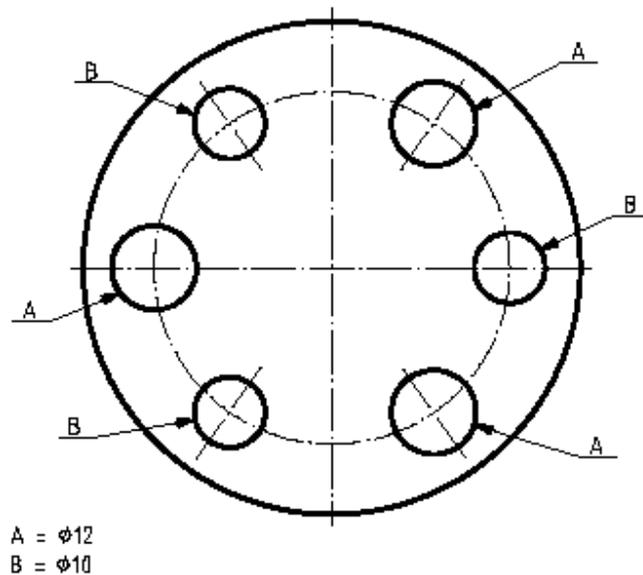


figura 54

7.8 Partes simétricas

Las cotas de características colocadas simétricamente deben ser indicadas sólo una vez (ver figuras 55 y 56).

Usualmente, la simetría de las características no debe ser acotada (ver figuras 55 a 57).

En el caso de representaciones de mitades o cuartos (ver figura 55) y si se requiere también en el caso de representaciones completas, un símbolo de simetría (ver NC-ISO 128-30) es agregado al final del eje de simetría (ver figuras 55 y 56).

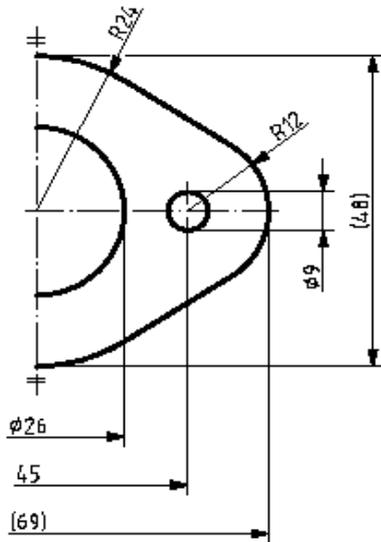


figura 55

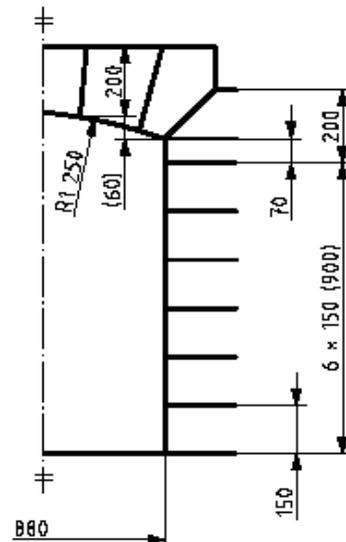


figura 56

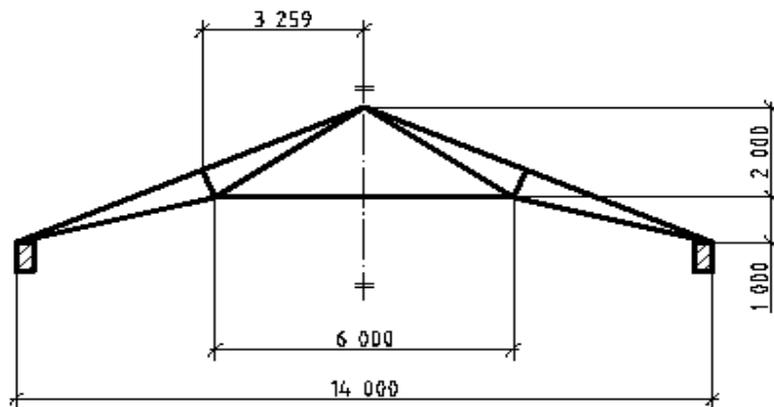


figura 57

7.9 Indicación de niveles

Los niveles en vistas verticales, secciones y cortes son indicados por una cabeza de flecha abierta de 90° conectada con una línea vertical y una línea horizontal sobre la cual se coloca el valor numérico del nivel (ver figura 58)

Los niveles para puntos específicos en vistas y secciones horizontales son indicados por un valor numérico del nivel colocado sobre una línea conectada al punto indicado por una "X" (ver figura 59).

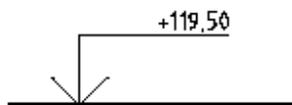


figura 58



figura 59

7.10 Características representadas con cotas fuera de escala

En casos excepcionales, tales como modificaciones, las características fuera de escala deben ser resaltadas mediante un subrayado del valor nominal.

Este método de subrayado no debe aplicarse en dibujos DAC.

7.11 Cotas Auxiliares

Las cotas auxiliares en dibujos son solamente para información. Estas se deben dar dentro de paréntesis, y nunca se debe colocar la tolerancia (ver figuras 55 y 56).

8 Disposición de cotas

8.1 Generalidades

Las líneas de cota deben ser colocadas en acotado paralelo, serie o progresivo o combinadas.

8.2 Acotado Paralelo

Las líneas de acotado son dibujadas paralelas en una, dos o tres direcciones ortogonales o concéntricamente (ver figuras 60 y 61).

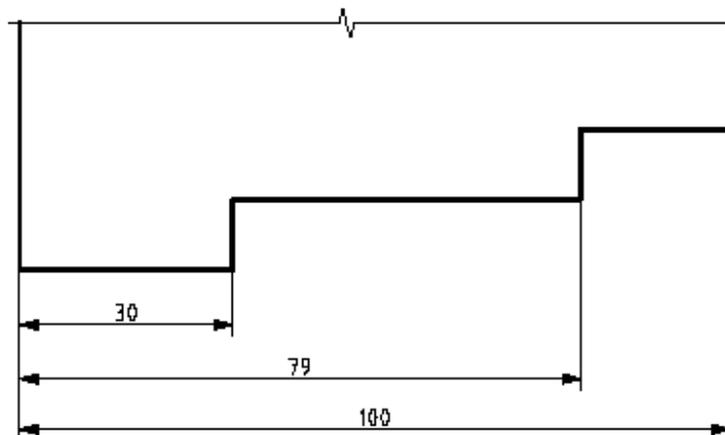


figura 60

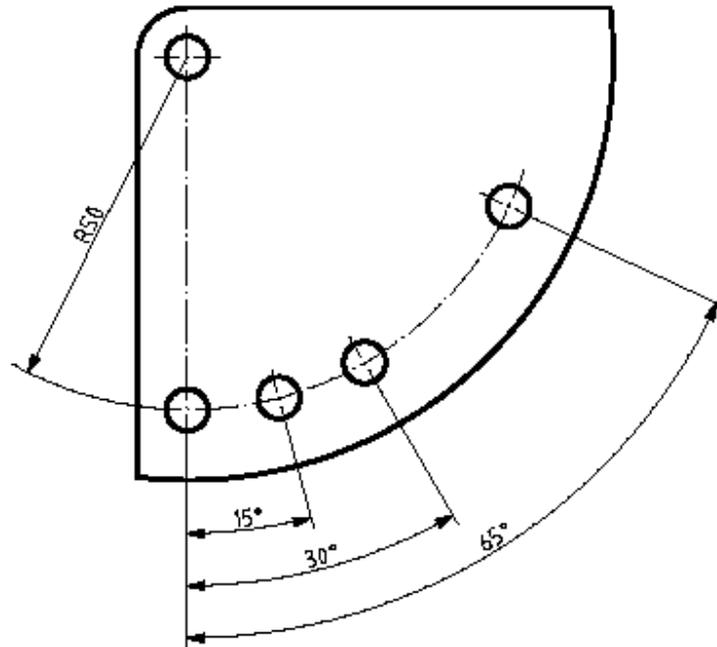


figura 61

8.3 Acotado progresivo

El acotado progresivo puede ser usado donde hay limitaciones de espacio. El origen común es indicado como se muestra en la figura 62 a 64.

Los valores nominales pueden ser colocados ya sea:

- cerca de la terminal de cota, en línea con la correspondiente línea de extensión (ver figuras 62 y 63).
- cerca de la terminal de cota, sobre y alejado de la línea de cota (ver figura 64).

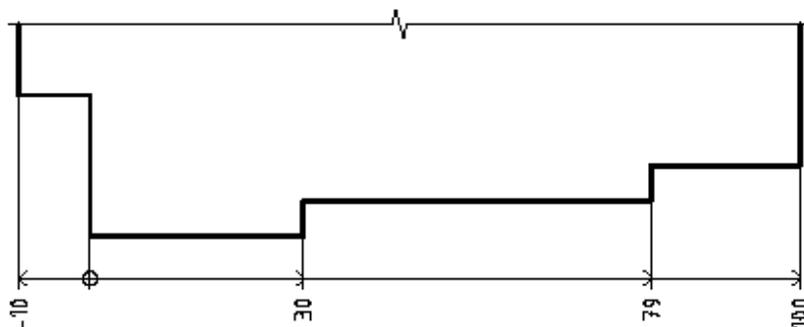


figura 62

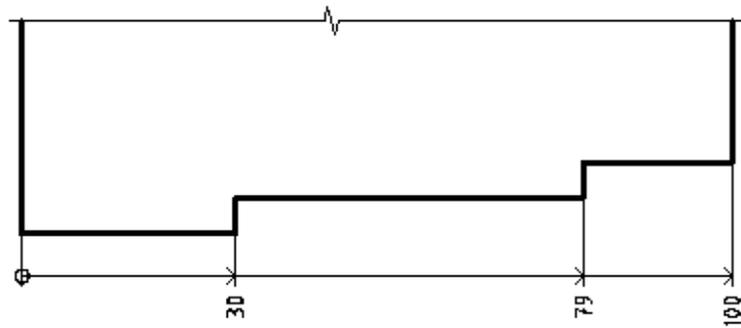


figura 63

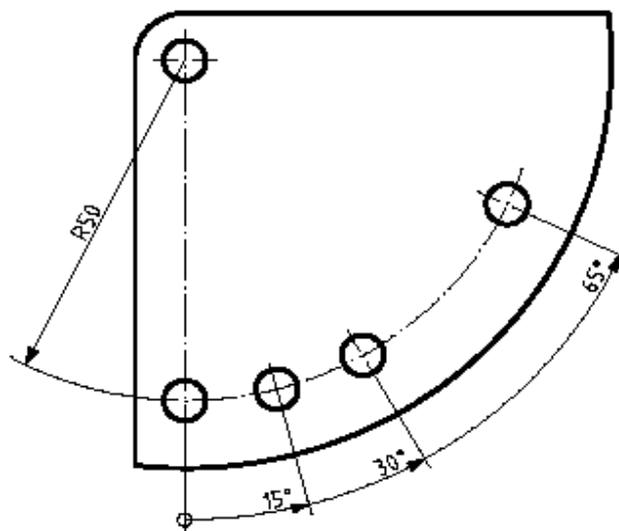


figura 64

8.4 Acotado en serie (o en cadena)

Usando el acotado en serie, la sucesión de cotas individuales son colocadas en una fila (ver figura 65).

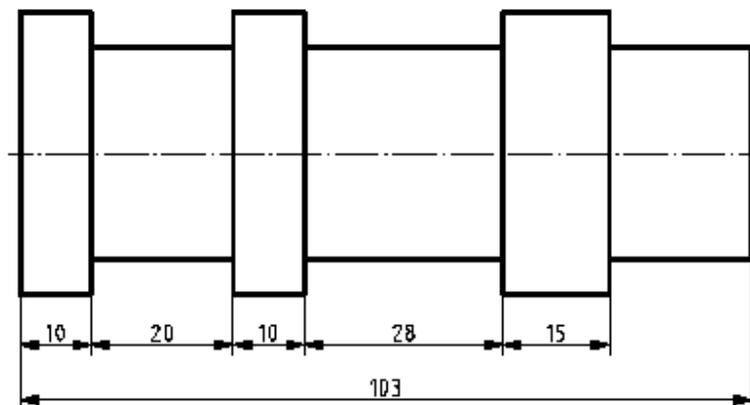


figura 65

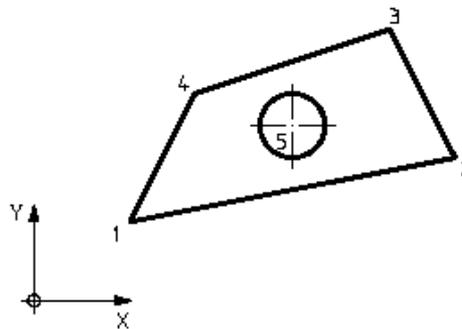
8.5 Acotado por coordenadas

Empezando desde el origen, las coordenadas cartesianas son definidas por cotas lineales en direcciones ortogonales (ver figuras 66 y 67). Los valores de las coordenadas aparecen ya sea adyacentes a cada punto o en forma tabulada. Ni las líneas de cota ni de extensión se dibujan.

NOTA: En el campo de construcción, los ejes “X” y “Y” pueden utilizarse de varias formas para cumplir con las normas nacionales. También, para los sistemas de tercera dimensión en el campo de la construcción, la altura, designada a menudo con la letra “Z”, podría no tener el mismo origen común como lo tienen los ejes “X” y “Y”

Empezando desde el origen, las coordenadas polares son definidas por un radio y un ángulo. Estas son siempre positivas y son indicadas en sentido contrario de las agujas del reloj relativas al eje polar (ver figura 68).

La dirección positiva y negativa de los ejes de coordenadas son mostrada en la figura 67. Los valores nominales indicados en las direcciones negativas deben tener el signo negativo (ver ISO 6412-2).



Position	X	Y	d
1	10	10	—
2	60	20	—
3	50	40	—
4	20	30	—
5	35	25	∅10

Figura 66

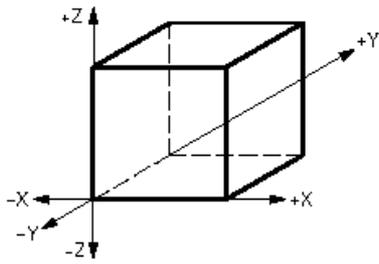


figura 67

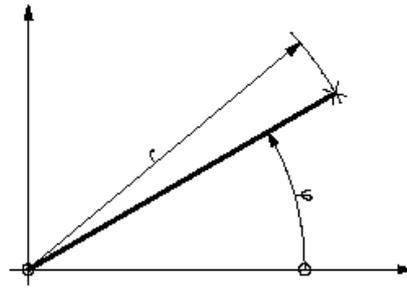


figura 68

El origen del sistema de coordenadas puede estar en la esquina sobre una característica o fuera del dibujo (ver figuras 66 y 69).

Los valores de coordenadas pueden estar directamente indicados cerca de sus coordenadas (ver figura 69).

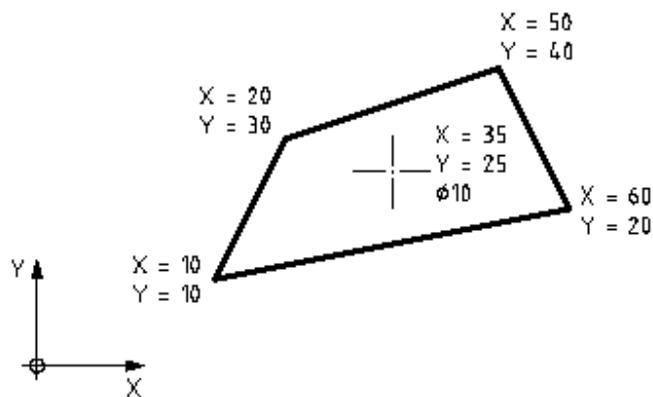
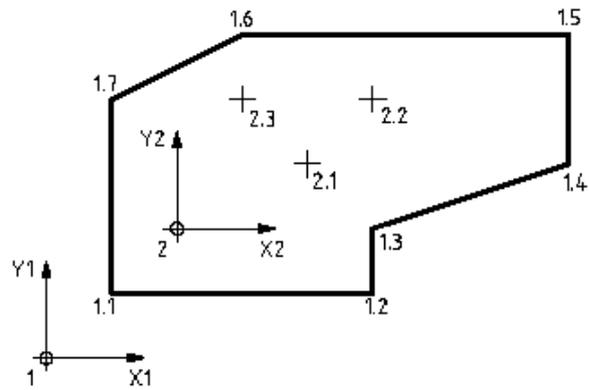


figura 69

El sistema de coordenadas principal puede tener subsistemas. Si este es el caso, el origen de los sistemas de coordenadas y sus posiciones específicas dentro del sistema de coordenadas son enumerados continuamente por números arábigos. Un punto debe ser usado como símbolo de separación (ver figura 70)



Coordinate origin	Position	X1, X2	Y1, Y2	d ₁	d ₂
1	1	0	0	—	—
1	1.1	10	10	—	—
1	1.2	50	10	—	—
1	1.3	50	20	—	—
1	1.4	80	30	—	—
1	1.5	80	50	—	—
1	1.6	30	50	—	—
1	1.7	10	40	—	—
1	2	20	20	∅10	—
2	2.1	20	10	∅5	—
2	2.2	30	20	—	∅10
2	2.3	10	20	∅5	—

figura 70

8.6 Acotado combinado

Dos o más métodos de acotado pueden ser combinados en un dibujo.

La figura 71 muestra un ejemplo para acotado progresivo en combinación con cotas individuales.

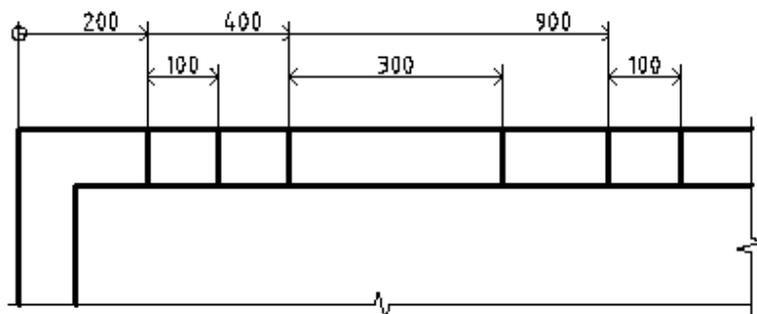


Figura 71

La figura 72 muestra un ejemplo para acotado paralelo en combinación con acotado progresivo.

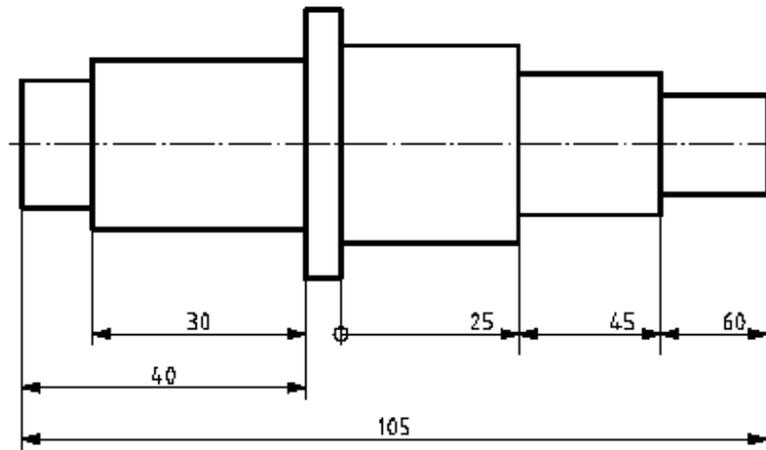
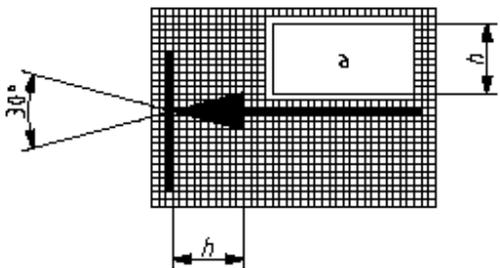


Figura 72

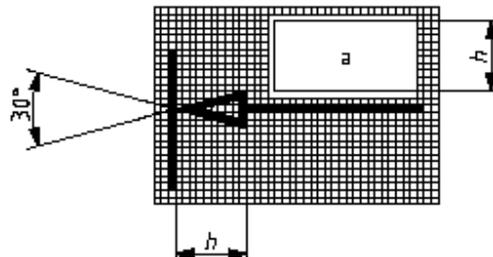
Anexo A
(normativo)

Relaciones y cotas de símbolos gráficos

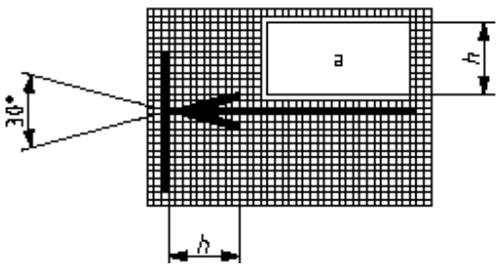
Para armonizar los tamaños de los símbolos especificados en esta norma con aquellas otras inscripciones en el dibujo (cotas, rotulado, tolerancias), las reglas, las cuales están de acuerdo con la ISO/IEC 11714-1, dadas en la figura A.1 deben ser observadas. La letra *a* indica el área para rotulado y la letra *h* indica la altura del rotulado (representado por el rotulado Tipo B vertical de acuerdo con la ISO 3098-0). Otros símbolos gráficos están en la ISO 3098-5.



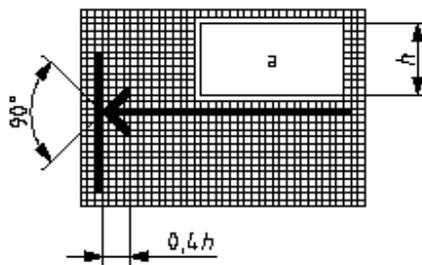
a) flecha, cerrado y lleno



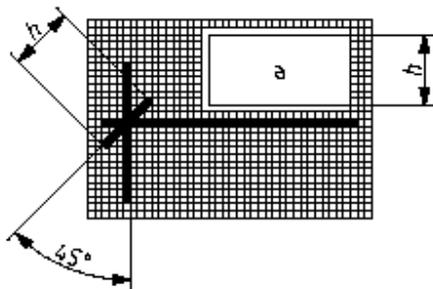
b) flecha, cerrado



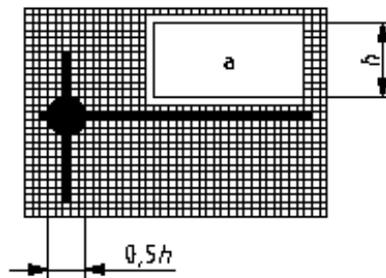
c) flecha, abierto



d) flecha, abierta, incluido ángulo 90°

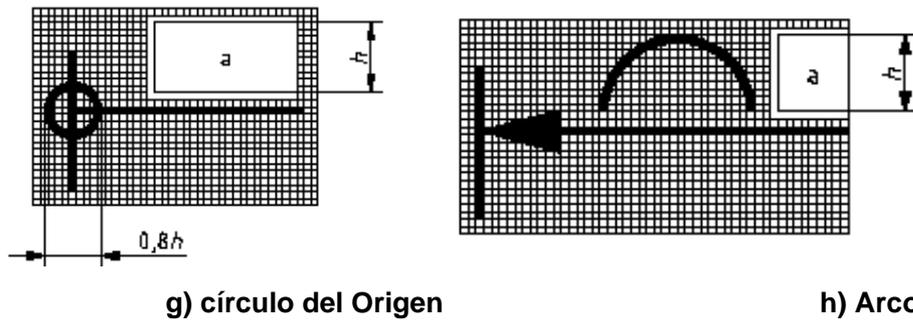


e) Trazos Oblicuo



f) Punto

Figura A.1



g) círculo del Origen

h) Arco

Figura A.1 (continuación)

Tabla A.1 — Ejemplos de aplicaciones de gráfico y símbolos de la carta

Simbolos y Representaciones	Significado
$\varnothing 50$	Diametro 50
$\square 50$	Cuadrado 50
R50	Radio 50
S $\varnothing 50$	Diametro 50 Esferico
SR50	Radio 50 Esferico
$\frown 50$	Arco Longitud 50
	Indicador de Nivel 12,25
<u>50</u>	Fuera de Balanza 50
(50)	Dimension Auxiliar 50
t = 5	Espesor 5
	Simbolo de Simetria

Bibliografía

ISO 286-1:2004, "Sistemas ISO de límites y ajustes – Parte 1: bases de tolerancias, desviaciones y ajustes".

ISO 1101:1983/Ext 1:1983, "Tolerance characteristics and symbols -- Examples of indication and interpretation".

ISO/TR 1938:1971, "ISO system of limits and fits – Part 1: Inspection of plain workpieces".

ISO 2768-1:1989, "General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications".

ISO 2768-2:1989, "General tolerances – Part 2: Geometrical tolerances for features without individual tolerance indications".

ISO 3040:2003, " Technical drawings –Dimensioning and tolerancing - Conos".

ISO 3898:1997, "Bases for design of structures – Notations – General symbols".

NC ISO 5457:2005, Documentación técnica de productos – Formatos y presentaciones de los elementos gráficos de dibujo.

ISO 6433:1981, "Technical drawings – Item references".

ISO 10209-1:2003, "Technical product documentation- Vocabulary Part1 Terms relating to technical drawings general and types of drawings".

ISO 13715:2000, "Technical drawings – Edges of undefined shape – Vocabulary and indications".

ISO/TR 14638:1995, "Geometrical product specification (GPS) – Master plan".