

**NORMA TÉCNICA  
COLOMBIANA**

**NTC  
1960**

1996-11-27

**DIBUJO TÉCNICO.  
DIMENSIONAMIENTO-PRINCIPIOS GENERALES.  
DEFINICIONES. MÉTODOS DE EJECUCIÓN E  
INDICACIONES ESPECIALES**

**E:** TECHNICAL DRAWINGS. DIMENSIONING. GENERAL PRINCIPLES,  
DEFINITIONS, METHODS OF EXECUTION AND ESPECIAL  
INDICATIONS

**CORRESPONDENCIA:** esta norma es equivalente (EQV) a la  
ISO 129/1985

**DESCRIPTORES:** dibujo de arquitectura; dibujo; representa-  
ción gráfica; representación de datos; co-  
dificación; dimensiones; acotación; dibujo  
industrial.



I.C.S.: 01.100.30

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 607 88 88 - Fax 2221435.

Prohibida su reproducción

Primera actualización

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

El **ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La norma NTC 1960 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo el 96-11-27.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en consulta pública:

ACERÍAS PAZ DEL RÍO  
BELLOTA COLOMBIA S.A.  
CONSORCIO METALÚRGICO NACIONAL S.A. COLMENA  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO NARIÑO  
TÉCNICAS DE MECANIZADOS LTDA.  
TRANSMISIÓN DE POTENCIA S.A.  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
UNIVERSIDAD EAFIT  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
UNIVERSIDAD DEL VALLE  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El **ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**DIBUJO TÉCNICO  
DIMENSIONAMIENTO - PRINCIPIOS GENERALES.  
DEFINICIONES. MÉTODOS DE EJECUCIÓN E  
INDICACIONES ESPECIALES**

**1. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma establece los principios generales de dimensionamiento aplicables en todos los campos (es decir, mecánico, eléctrico, ingeniería civil, arquitectura, etc.). Es posible que en algunas áreas técnicas específicas, las reglas y convenciones generales no cubran todas las necesidades de las prácticas especializadas adecuadamente. En tales casos pueden establecerse reglas adicionales en normas específicas a estas áreas. Sin embargo, deben seguirse los principios generales de esta norma para facilitar el intercambio internacional de dibujos y para asegurar la coherencia de los dibujos en un sistema amplio relacionado con varios campos técnicos.

Las figuras, como se muestran en la norma, ilustran simplemente el texto y no tienen el propósito de reflejar el uso actual. En consecuencia las figuras están simplificadas para indicar solo los principios generales pertinentes aplicables a cualquier área técnica.

**2. REFERENCIAS**

NTC 1877: 1983, Dibujo técnico. Tolerancias geométricas, ejemplos de indicación de los dibujos (ISO 1660).

NTC 1878: 1983, Dibujo técnico. Perfiles. Acotación e indicación de las tolerancias (ISO 1660).

NTC 1960: 1984, Ingeniería civil. Dibujo de arquitectura y construcción. Acotación (ISO 2595).

NTC 1964: 1992, Dibujo técnico. Dimensionamiento y Tolerancia. Conos (ISO 3040).

NTC 1782: 1983, Dibujo técnico. Escritura. Caracteres corrientes (ISO 3098/1).

NTC 2496: 1988, Dibujo técnico. Requisitos de microcopiado (ISO 6428).

ISO 128, Technical Drawings - General Principles of Presentation.

ISO 406, Technical Drawings - Linear and Angular Tolerancing - Indications on Drawings.



### 3. PRINCIPIOS GENERALES

#### 3.1 DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma, se aplican las siguientes definiciones.

3.1.1 Dimensión: un valor numérico expresado en unidades apropiadas de medida que se indican gráficamente sobre un dibujo técnico con líneas, símbolos y notas.

Las dimensiones se clasifican de acuerdo a los siguientes tipos:

3.1.1.1 Dimensión funcional: una dimensión que es esencial para la función de una pieza o repuesto. (Ver «F» en la Figura 1.)

3.1.1.2 Dimensión no funcional: una dimensión que no es esencial para la función de la pieza o repuesto. (Ver «NF» en la Figura 1.)

3.1.1.3 Dimensión auxiliar: una dimensión dada solo para propósitos de información. Esta no gobierna la producción u operaciones de inspección y se deriva de otros valores mostrados sobre el dibujo o en documentos relacionados. Cualquier dimensión auxiliar se da en paréntesis y no se aplica tolerancia a ésta. (Ver «AUX» en la Figura 1.)

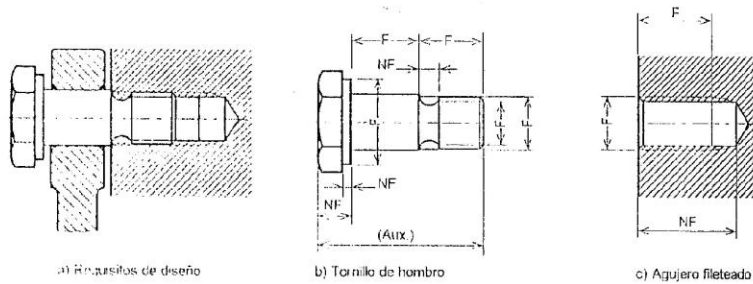


Figura 1. Dimensiones funcionales, no funcionales y auxiliares

3.1.2 Rasgo: una característica individual tal como una superficie plana, una superficie cilíndrica, dos superficies paralelas, un hombro, un filete de tornillo, una ranura, un perfil, etc.

3.1.3 Producto final: la parte completa lista para ensamblaje o servicio o una configuración producida a partir de una especificación de dibujo. Un producto final también puede ser una parte lista para proceso adicional (por ejemplo, el producto de una fundición o fragua) o una configuración que necesita procesamiento adicional.

### 3.2 APLICACIÓN

3.2.1 Toda la información necesaria para definir clara y completamente una parte o componente debe mostrarse directamente sobre un dibujo a menos que esta información se especifique en documentos asociados.

3.2.2 Cada característica debe dimensionarse solo una vez sobre un dibujo.

3.2.3 Las dimensiones deben colocarse sobre la vista o sección que muestre más claramente las características correspondientes.

3.2.4 Cada dibujo debe utilizar la misma unidad (por ejemplo, milímetros) para todas las dimensiones pero sin mostrar el símbolo de la unidad. Con el objeto de evitar mala interpretación, puede especificarse el símbolo de unidad predominante sobre un dibujo en una nota.

Donde deban mostrarse otras unidades como parte de la especificación de un dibujo (por ejemplo, N.m para torque o kPa para presión), debe mostrarse el símbolo de unidad apropiado con el valor.

3.2.5 No deben mostrarse más dimensiones de las necesarias para definir una parte o un producto final sobre un dibujo. No debe definirse ninguna característica de una parte o en un producto final por más de una dimensión en ninguna dirección. Sin embargo, pueden hacerse excepciones

- a) donde sea necesario dar dimensiones adicionales en etapas intermedias de producción (por ejemplo, el tamaño de una característica previo a carburización y terminación);
- b) donde sería ventajoso la adición de una dimensión auxiliar.

3.2.6 Los procesos de producción o los métodos de inspección no deben especificarse a menos que ellos sean esenciales para asegurar funcionamiento satisfactorio por intercambiabilidad.

3.2.7 Las dimensiones funcionales deben mostrarse directamente sobre el dibujo donde sea posible (véase la Figura 2).

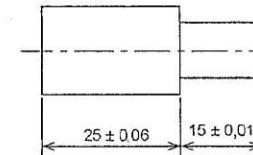


Figura 1. Dimensionamiento funcional

Ocasionalmente el dimensionamiento funcional indirecto se justifica o es necesario. En tales casos, debe tenerse cuidado ya que se mantiene el efecto del dimensionamiento funcional mostrado directamente. La Figura 3 muestra el efecto del dimensionamiento funcional indirecto aceptable que mantiene los requisitos dimensionales establecidos por la Figura 2.

3.2.8 Las dimensiones no funcionales deben colocarse de modo tal que sea la más conveniente para la producción o inspección.

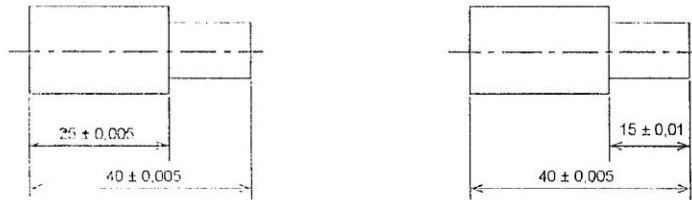


Figura 3. Dimensionamiento funcional indirecto

#### 4. MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO

##### 4.1 ELEMENTOS DE DIMENSIONAMIENTO

Los elementos de dimensionamiento incluyen la línea de proyección, línea de dimensión, línea guía, terminación de línea de dimensión, la indicación de origen, y la dimensión de sí misma. Los elementos varios de dimensionamiento se ilustran en las Figuras 4 y 5. (Ver ISO 128).

##### 4.2 LÍNEAS DE PROYECCIÓN, LÍNEAS DE DIMENSIÓN Y LÍNEAS GUÍAS

Las líneas de proyección, las líneas de dimensión y las líneas guías se trazan como líneas delgadas continuas como se muestra en ISO 128 y como se ilustra en las Figuras 4 y 5.

4.2.1 Las líneas de proyección deben extenderse ligeramente hacia la respectiva línea de dimensión (véanse las Figuras 4 y 5).

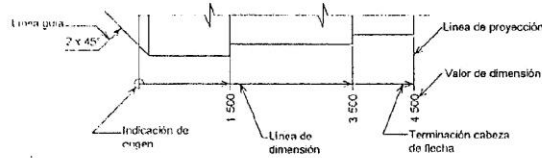


Figura 4.

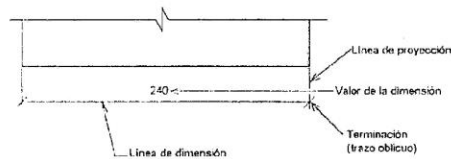


Figura 5.

4.2.2 Las líneas de proyección deben trazarse perpendiculares a la característica que se está dimensionando. Sin embargo, donde sea necesario, ellas pueden trazarse oblicuamente, pero paralelas una a la otra (véase la Figura 6).

4.2.3 Las líneas de construcción de intersección y las de proyección deben extenderse ligeramente hacia su punto de intersección (véase la Figura 7).

4.2.4 En general, las líneas de proyección y las líneas de dimensión no deben cruzar otras líneas a menos que esto sea inevitable (véase la Figura 8).

4.2.5 Una línea de dimensión debe mostrarse no quebrada donde la característica a la cual ésta se refiere se muestre quebrada (véase la Figura 9), excepto como se indica en 4.4.1, método 2.

4.2.6 Deben evitarse las líneas de proyección de intersección y líneas de dimensión. Sin embargo, donde sea inevitable, tampoco debe mostrarse la línea con un quiebre (véase la Figura 10).

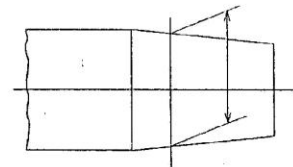


Figura 6.

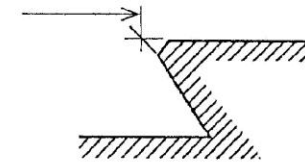


Figura 7.

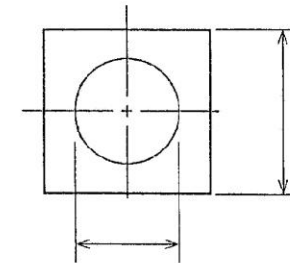


Figura 8.

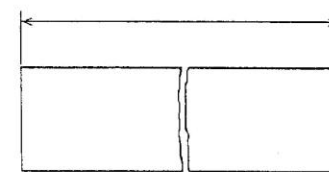


Figura 9.



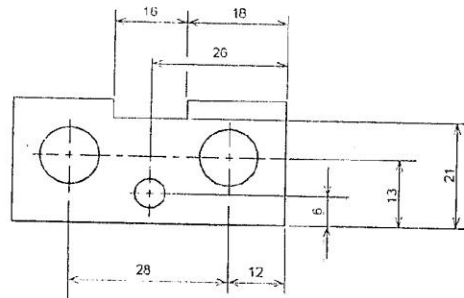


Figura 10.

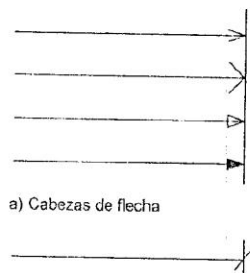
4.2.7 Una línea central o de contorno de una parte no debe usarse como una línea de dimensión pero puede usarse en lugar de una línea de proyección (véase la Figura 10).

### 4.3 INDICACIÓN DE TERMINACIÓN Y ORIGEN

Las líneas de dimensión deben mostrar terminaciones señaladas (es decir, ya sean cabezas de flecha o trazos oblicuos), o, donde sea aplicable, una indicación de origen.

4.3.1 En esta norma se especifican dos terminaciones de línea de dimensiones (véase la Figura 11) y una indicación de origen (véase la Figura 12). Ellas son

- a) la cabeza de flecha, trazada como líneas cortas formando puntas en cualquier ángulo conveniente incluido entre  $15^\circ$  y  $90^\circ$ . La cabeza de flecha puede ser abierta, cerrada y rellena (véase la Figura 11 a)).
- b) el trazo oblicuo, trazado como una línea corta inclinada a  $45^\circ$  (véase la Figura 11 b)).



a) Cabezas de flecha

b) Trazo oblicuo

Figura 11.

- c) la indicación de origen, trazada como un círculo abierto pequeño de aproximadamente 3 mm de diámetro.

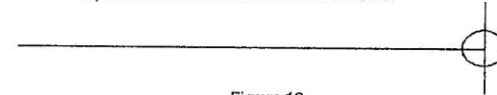


Figura 12.

4.3.2 El tamaño de las terminaciones debe ser proporcional al tamaño del dibujo sobre el cual se usan éstas pero no más grandes que lo necesario para leer el dibujo.

4.3.3 Sólo debe usarse un estilo de terminación de cabeza de flecha sobre un dibujo simple. Sin embargo, donde el espacio sea muy pequeño para una cabeza de flecha, puede sustituirse por un trazo oblicuo o un punto (véase la Figura 24).

4.3.4 Las cabezas de flecha deben mostrarse dentro de los límites de línea de dimensión donde el espacio esté disponible (véase la Figura 13). Donde el espacio es limitado, la terminación de cabeza de flecha puede mostrarse afuera de los límites de la línea de dimensión que se extiende para tal propósito (véase la Figura 14).



Figura 13.



Figura 14.

4.3.5 Sólo debe usarse una terminación de cabeza de flecha, con su punto sobre el extremo del arco de la línea de dimensión, donde se dimensiona un radio (véase la Figura 15). La terminación de cabeza de flecha puede ser interna o sobre el exterior del contorno de la característica (o su línea de proyección) dependiendo del tamaño de la característica.

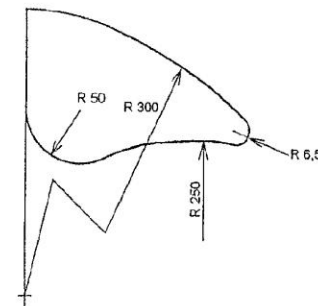


Figura 15.

#### 4.4 VALORES DIMENSIONALES INDICADOS SOBRE DIBUJOS

Los valores dimensionales deben mostrarse sobre los dibujos en caracteres de tamaño suficiente para asegurar legibilidad completa sobre el dibujo original así como sobre reproducciones hechas de microfilmes.

Ellos pueden colocarse de tal modo que no se crucen o separen por alguna otra línea sobre el dibujo.

4.4.1 Deben indicarse los valores sobre un dibujo de acuerdo con uno de los siguientes métodos. Sólo debe usarse un método sobre cualquier dibujo.

##### Método 11

Los valores dimensionales deben colocarse paralelos a sus líneas de dimensión y preferiblemente cerca del medio, arriba y sin tocar la línea de dimensión (véase la Figura 16).

Puede hacerse una excepción donde se usen las dimensiones de dirección superpuestas (ver 5.2.2).

Sin embargo, los valores deben indicarse ya que ellos puedan leerse desde el fondo o desde el lado derecho del dibujo. Los valores sobre líneas de dimensión oblicuas deben orientarse como se muestra en la Figura 17.

Los valores dimensionales angulares pueden orientarse según la Figura 18 o 19.

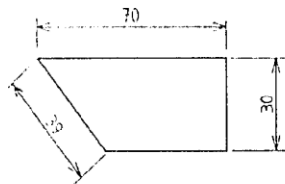


Figura 16.

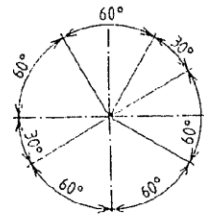


Figura 18.

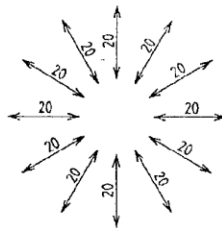


Figura 17.

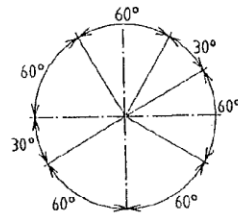


Figura 19.

##### Método 2

Deben indicarse los valores dimensionales ya que ellos pueden ser leídos desde el fondo de la hoja de dibujo. Las líneas de dimensión no horizontales se interrumpen, preferiblemente cerca del medio ya que el valor puede ser insertado (véase la Figuras 20 y 21).

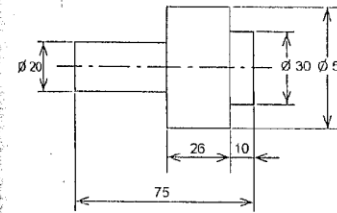


Figura 20.

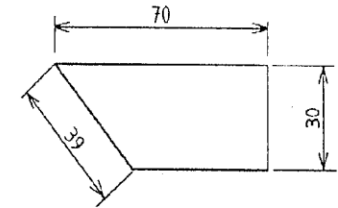


Figura 21.

Los valores dimensionales angulares pueden orientarse ya sea como en la Figura 19 o en la Figura 22.

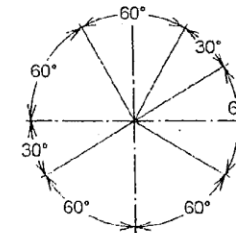


Figura 22.

4.4.2 La posición de los valores dimensionales frecuentemente necesita adaptarse a diferentes situaciones. Por lo tanto, por ejemplo, los valores pueden estar

- a) cercanos a una terminación para evitar tener que seguir una línea de dimensión larga donde solo parte de la línea de dimensión necesita mostrarse (véase la Figura 23).

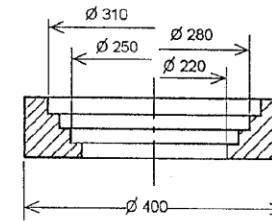


Figura 23.

- b) arriba de la extensión de la línea de dimensión hacia una de las terminaciones si el espacio es limitado (véase la Figura 24).
- c) al final de la línea guía la cual termina sobre una línea dimensional que es demasiado corta para indicar el valor dimensional del modo usual (véase la Figura 24).
- d) arriba de una extensión horizontal de una línea dimensional donde el espacio no permita desplazamiento en la interrupción de una línea de dimensión no horizontal (véase la Figura 25).

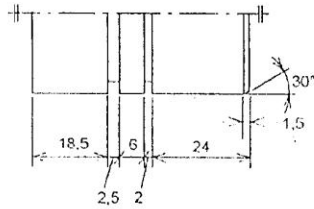


Figura 24.

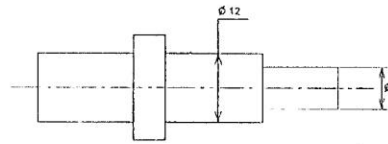


Figura 25.

4.4.3 Los valores para dimensiones fuera de escala (excepto donde se usen líneas quebradas) deben subrayarse con una línea recta gruesa (véase la Figura 26).

Nota: Las dimensiones fuera de escala pueden resultar de una modificación del tamaño de la característica donde la modificación no garantiza una revisión extensa del dibujo para corregir la escala de la característica.

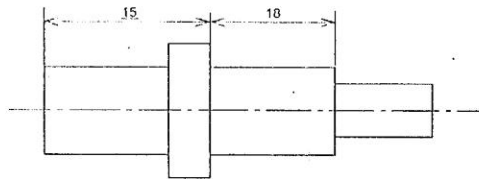


Figura 26.

4.4.4 Las siguientes indicaciones se usan con dimensiones para mostrar la identificación de forma aplicable y para mejorar la interpretación del dibujo. Pueden omitirse los símbolos de diámetro y cuadrado donde se indique claramente la forma. La indicación aplicable (símbolo) debe preceder el valor para la dimensión (véase la Figuras 27 a 31).

Æ	Diámetro	SR	Radio esférico
R	Radio	SÆ	Diámetro esférico
	Cuadrado		

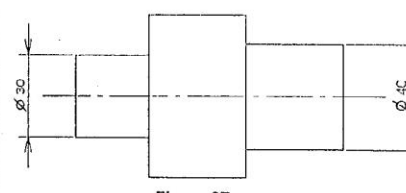


Figura 27.

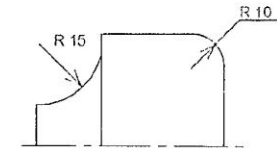


Figura 28.

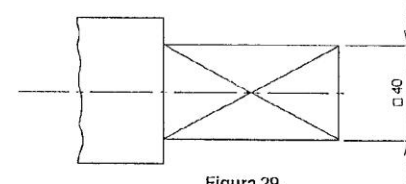


Figura 29.

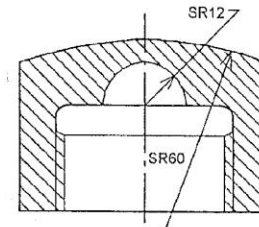


Figura 30.

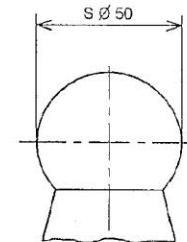


Figura 31.

## 5. ARREGLO E INDICACIÓN DE DIMENSIONES

El arreglo de dimensionamiento sobre un dibujo deben indicar claramente el propósito del diseño. Generalmente, el arreglo de dimensiones es el resultado de una combinación de varios requisitos de diseños.

### 5.1 DIMENSIONAMIENTO DE CADENA

Las cadenas de dimensiones simples (véase la Figura 32) deben usarse solo donde la acumulación posible de tolerancias no interfiera sobre los requisitos funcionales de la parte. Cualquier terminación puede usarse para dimensionamiento de cadena excepto la cabeza de fecha de 90°.



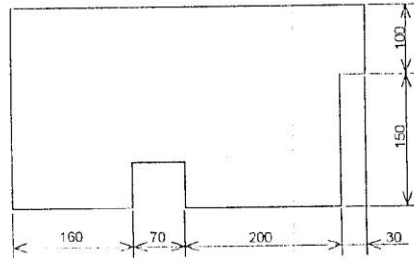


Figura 32. Dimensionamiento de cadena

## 5.2 DIMENSIONAMIENTO DESDE UNA CARACTERÍSTICA COMÚN

Este método de dimensionamiento se usa cuando un número de dimensiones de la misma dirección se relaciona con un origen común.

El dimensionamiento de una característica común puede realizarse como dimensionamiento paralelo o como dimensionamiento de dirección sobrepuesta.

5.2.1 El dimensionamiento paralelo es la colocación de un número de líneas de dimensión simples paralelas unas a las otras y espaciadas de modo que el valor dimensional pueda añadirse fácilmente (véanse las Figuras 33 y 41).

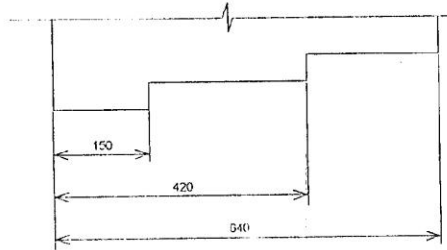


Figura 33. Dimensionamiento paralelo

5.2.2 El dimensionamiento de dirección sobrepuesto es el dimensionamiento paralelo simplificado y puede usarse donde existen limitaciones de espacio y donde podrían ocurrir problemas de no legibilidad (véanse las Figuras 34 y 35).

La indicación de origen (véase la Figura 12) se coloca apropiadamente y los extremos opuestos de cada línea de dimensión deben determinarse solo con una cabeza de flecha.

Los valores dimensionales pueden colocarse, donde no exista riesgo de confusión, ya sea

cerca de cabezas de flecha, en línea con la correspondiente línea de proyección (véase la Figura 34), o

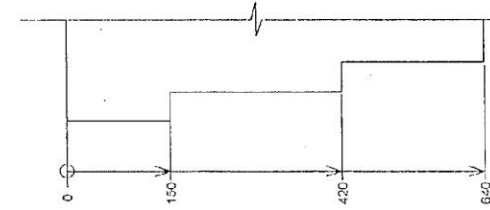


Figura 34.

cerca a cabezas de flecha, arriba y lejos de la línea de dimensión (véase la Figura 35).

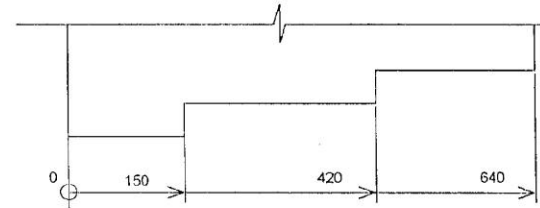


Figura 35.

5.2.3 Puede ser ventajoso usar dimensionamiento de dirección sobrepuesto en dos direcciones. En tal caso, los orígenes pueden ser como se muestra en la Figura 36.

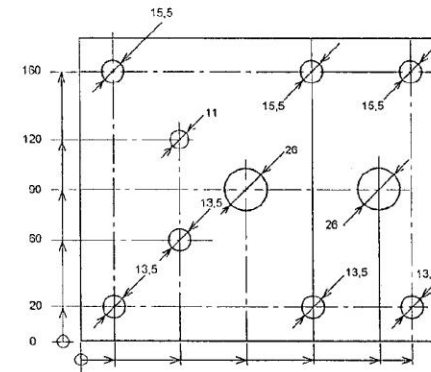


Figura 36.

### 5.3 DIMENSIONAMIENTO POR COORDENADAS

5.3.1 Puede ser útil, en lugar del dimensionamiento como se muestra en la Figura 36, tabular los valores dimensionales como se muestra en la Figura 37.

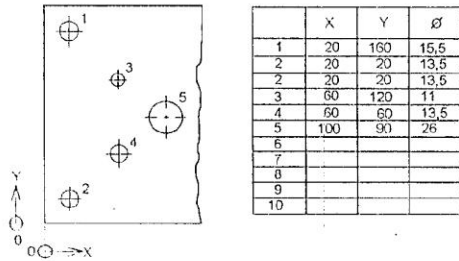


Figura 37.

5.3.2 Las coordenadas para intersecciones en cuadrículas sobre planos de bloques (planos de sitios) se indican como se muestra en la Figura 38.

$$+ \begin{matrix} X = 0 \\ Y = 100 \end{matrix}$$

Figura 38.

Las coordenadas para puntos arbitrarios de referencia sin una cuadrícula debe aparecer adyacentes a cada punto (véase la Figura 39) o en forma tabular (véase la Figura 40).

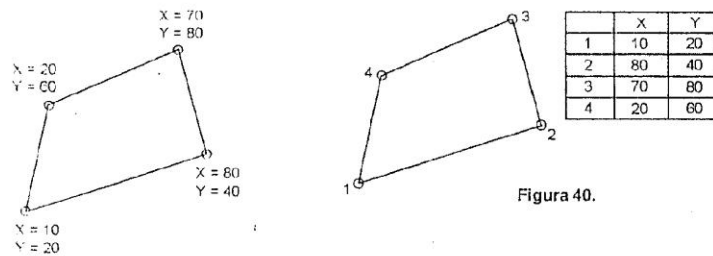


Figura 39.

Figura 40.

### 5.4 DIMENSIONAMIENTO COMBINADO

Las dimensiones simples, el dimensionamiento de cadena y el dimensionamiento desde una característica común pueden combinarse sobre un dibujo, si es necesario. Véanse las Figuras 41 y 42.

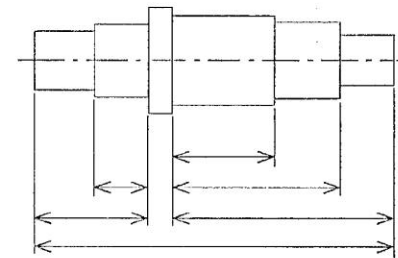


Figura 41.

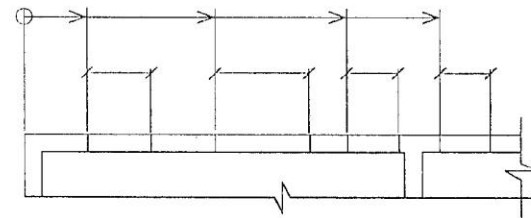


Figura 42.

## 6. INDICACIONES ESPECIALES

### 6.1 CUERDAS, ARCOS, ÁNGULOS Y RADIOS

6.1.1 El dimensionamiento de cuerdas, arcos y ángulos debe ser como se muestra en la Figura 43.

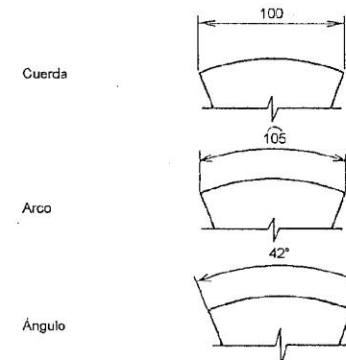


Figura 43.

6.1.2 Cuando el centro de un arco cae fuera de los límites del espacio disponible, la línea de dimensión del radio debe romperse o interrumpirse de acuerdo a si es o no es necesario localizar el centro (véase la Figura 15).

6.1.3 Donde el tamaño del radio pueda derivarse de otras dimensiones, este debe indicarse con una flecha de radio y el símbolo R sin una indicación del valor (véase la Figura 44).

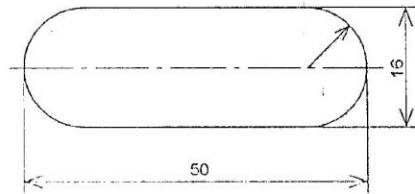


Figura 44.

## 6.2 CARACTERÍSTICAS EQUIDISTANTES

Donde las características equidistantes o los elementos arreglados uniformemente sean parte de la especificación del dibujo, el dimensionamiento puede simplificarse como sigue.

6.2.1 Los espacios lineales pueden dimensionarse como se muestra en la Figura 45. Si existe alguna posibilidad de confusión entre la longitud del espacio y el número de espacios, debe dimensionarse un espacio como se muestra en la Figura 46.

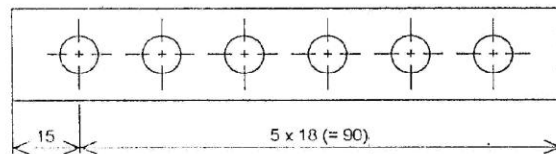


Figura 45.

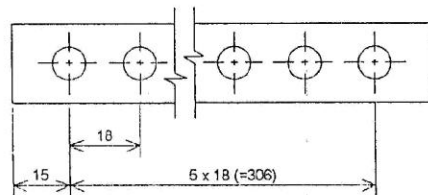


Figura 46.

6.2.2 Los espacios angulares de agujeros y otras características pueden dimensionarse como se muestra en la Figura 47.

Los ángulos de espacios pueden omitirse si su número es evidente sin ninguna confusión (véase la Figura 48).

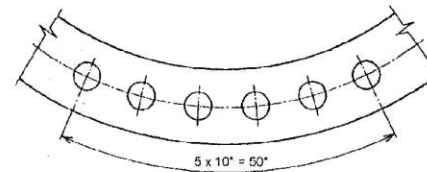


Figura 47.

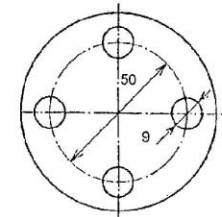


Figura 48.

6.2.3 Los espacios circulares pueden dimensionarse indirectamente dando el número de elementos como se muestra en la Figura 49.

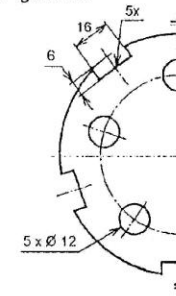


Figura 49.

## 6.3 CARACTERÍSTICAS REPETIDAS

Si es posible definir una cantidad de elementos del mismo tamaño así como evitar repetir el mismo valor dimensional, ellos pueden darse como se muestra en las Figuras 50 y 51.

8 x Ø 8 (o 8 agujeros Ø 8)

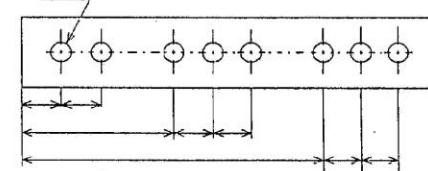


Figura 50.

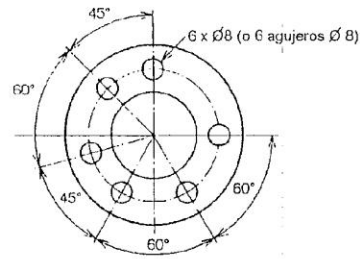


Figura 51.

#### 6.4 BISELES Y AGUJEROS AVELLANADOS

6.4.1 Los biseles deben dimensionarse como se muestran en la Figura 52. Donde el ángulo del bisel sea 45°, las indicaciones pueden simplificarse como se muestra en las Figuras 53 y 54.

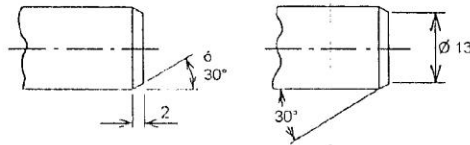


Figura 52. Biseles dimensionados

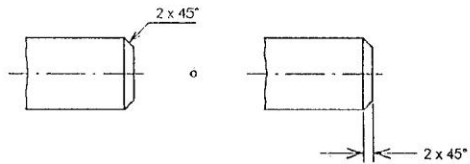


Figura 53. Biseles de 45° simplificados

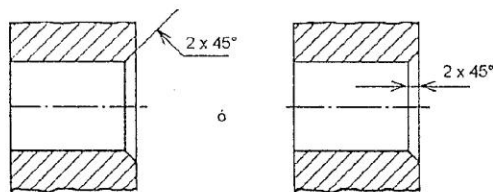


Figura 54. Biseles internos

6.4.2 Los agujeros avellanados se dimensionan mostrando ya sea la dimensión del diámetro en la superficie y el ángulo incluido, o la profundidad y el ángulo incluido (véase la Figura 55).

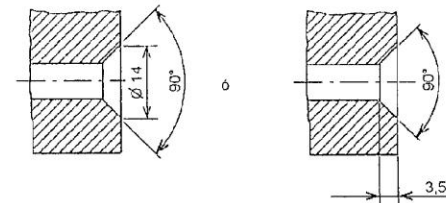


Figura 55. Agujeros avellanados

#### 6.5 OTRAS INDICACIONES

6.5.1 Donde sea necesario, con el objeto de evitar repetir el mismo valor dimensional o para evitar líneas guía largas, pueden usarse letras de referencia en conexión con una tabla o nota explicativa (véase la Figura 56). Las líneas guías pueden omitirse.

6.5.2 En vistas de dibujos parciales y secciones parciales de las partes simétricas, las líneas de dimensión que necesitan cruzar el eje de simetría se muestran extendidas ligeramente hacia el eje de simetría; entonces se omite la terminación secundaria (véase la Figura 57).

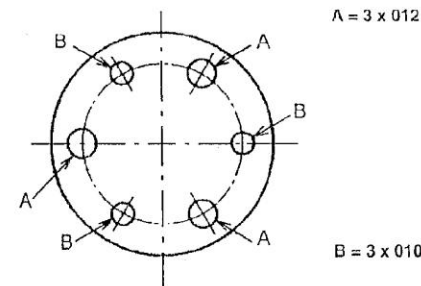


Figura 56.

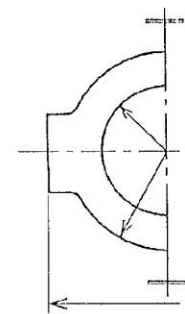


Figura 57.

6.5.3 Cuando varias partes se dibujan y dimensionan en un montaje, los grupos de dimensiones relacionados a cada parte deben mantenerse lo más separados posible (véase la Figura 58).

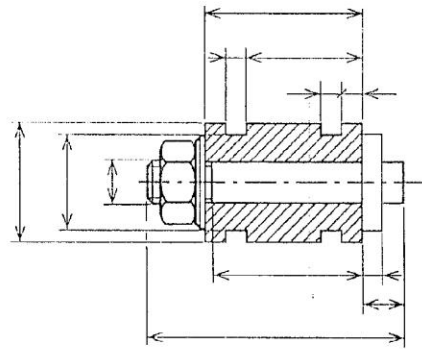


Figura 58. Dimensionamiento de un montaje

6.5.4 Algunas veces es necesario dimensionar un área limitada o longitud de una superficie para indicar una condición especial. En tal caso, el área o longitud y su localización se indican por una línea de cadena larga y gruesa, dibujada adyacente y paralela a la superficie y a una distancia corta de esta.

Si se aplica un requisito especial a un elemento de revolución, la indicación debe mostrarse solo sobre un lado. (véase la Figura 59).

Donde la localización y extensión del requisito especial requiera identificación, es necesario el dimensionamiento apropiado. Sin embargo, donde el dibujo muestre claramente la extensión de la indicación, no es necesario el dimensionamiento (véase la Figura 60).

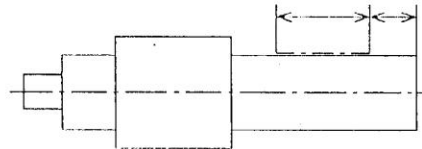


Figura 59.



Figura 60.

## 7. INDICACIÓN DE NIVELES

### 7.1 GENERAL

7.2.1 Los niveles deben expresarse en unidades apropiadas desde un nivel cero-base predeterminado.

### 7.2 NIVELES SOBRE VISTAS Y SECCIONES VERTICALES

7.2.1 El nivel cero-base predeterminado sobre las vistas y secciones verticales deben indicarse con una cabeza de flecha cerrada con puntas en un ángulo incluído de 90°. La cabeza de flecha debe apuntar hacia una línea horizontal, debe estar medio llena, y debe conectarse a una línea guía horizontal por medio de una línea delgada corta (véase la Figura 61).

7.2.2 Si se requiere indicar la altitud del nivel cero-base, el símbolo de nivel cero-base se modifica para incluir 0,000 directamente arriba y la altitud actual directamente abajo de la línea guía horizontal (véase la Figura 62).

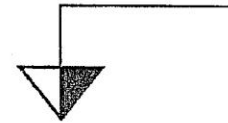


Figura 61.

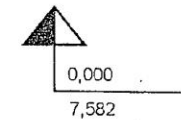


Figura 62.

7.2.3 Los niveles subsiguientes se indican en las vistas y secciones verticales con una cabeza de flecha con prolongaciones en un ángulo incluído de 90° apuntando al respecto nivel y unido a una línea vertical y corta. La línea vertical se conecta en ángulos rectos a una línea principal horizontal sobre la cual se coloca el apropiado nivel de dimensión (véase la Figura 63).

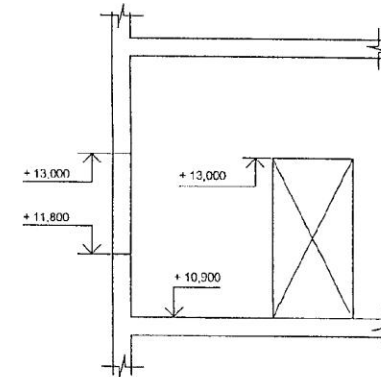


Figura 63.

7.3 NIVELES SOBRE VISTAS Y SECCIONES HORIZONTALES (PLANO)

7.3.1 El valor numérico del nivel para un punto (una ubicación específica) se debe colocar sobre la línea principal que se conecta a una «X». La X se usa para indicar la posición exacta de un punto particular (véase la Figura 64).

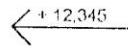


Figura 64.

Si el punto de ubicación específico se define por dos líneas externas insertadas, la "X" se debe reemplazar por un círculo u el valor numérico de la elevación se debe ubicar sobre la línea principal que se extiende a partir del círculo sobre el mismo lado de la línea externa como la superficie asociada por elevación (véase la Figura 65).

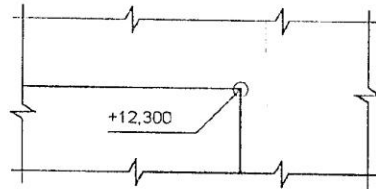


Figura 65.

7.3.2 El valor numérico de una elevación de una línea externa se debe localizar adyacente a esta y sobre el mismo lado de esta como la superficie asociada con la elevación (véase la Figura 66).

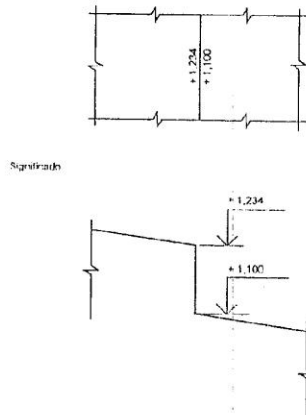


Figura 66.

7.4 NIVELES SOBRE PROYECCIONES DE SITIOS

7.4.1 Los niveles sobre dibujos de preparación de terrenos y planos de sitios se deben dar como sigue:

Nivel de terreno original a ser utilizado	+0,000
Nuevo nivel de terreno	+0,000
Nivel del terreno original sin mayor longitud válida	(+0,000)

7.4.2 Los niveles para líneas de contorno se deben ubicar sobre el lado superior de la línea de contorno y se debe dar como sigue:



7.4.7 Las dimensiones de los datos de elevación que se deben utilizar debe ser como sigue a continuación:



DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. Technical Drawings - Dimensioning - General Principles, Definitions, Methods of Execution and Especial Indications. Geneve, ISO, 1985. 11 P il (ISO 129).