

Instituto Politécnico

Universidad Nacional de Rosario Universidad Nacional de

Primeros Trazos

1º Año

Sistemas de Representación I

Cód. 4101-25

Matías Cribb
María Carolina Godino



Dpto. de Dibujo

Masterización: RECURSOS PEDAGÓGICOS



PRIMEROS TRAZOS EN EL DIBUJO TÉCNICO

La historia del dibujo técnico se remonta a siglos atrás, cuando los artistas y arquitectos utilizaban herramientas rudimentarias para plasmar sus ideas en papel. Con el tiempo, este arte evolucionó y se convirtió en una disciplina crucial en diversas industrias, como la arquitectura, la ingeniería y el diseño industrial.

Uno de los hitos más significativos en la evolución del dibujo técnico fue la introducción de las herramientas de dibujo asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés). Sin embargo, es importante destacar que, a pesar de la llegada de las nuevas tecnologías, la habilidad manual sigue siendo fundamental en el proceso de aprendizaje y práctica del dibujo técnico.

La destreza en el dibujo a mano alzada o con tablero no solo desarrolla la creatividad y la percepción espacial de los estudiantes, sino que también les permite comprender los conceptos fundamentales del dibujo técnico, como la representación de formas, la precisión de líneas y la proyección de elementos en el espacio tridimensional. Esta habilidad manual previa sienta las bases sólidas sobre las cuales los alumnos pueden luego explorar y aprovechar al máximo las ventajas de las herramientas digitales de CAD.

Los avances en CAD han transformado por completo la forma en que se aborda el dibujo técnico, agilizando procesos, mejorando la precisión y facilitando la colaboración entre profesionales de diferentes partes del mundo. Hoy en día, el dibujo técnico no solo es una herramienta indispensable en la creación de proyectos, sino también una habilidad fundamental para el éxito en diversas disciplinas creativas y técnicas.

Según con qué herramienta realicemos ese dibujo tendremos:

DIBUJO A MANO ALZADA

DIBUJO CON INSTRUMENTOS

DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA

Nuestra materia va a estar desarrollada en base a estos tres ejes, los cuales consideramos son necesarios para la formación de un técnico.

ÚTILES NECESARIOS:

1. **TABLERO DE DIBUJO:** es una tabla de madera o plástica de mucha resistencia con una superficie completamente lisa donde se fija la hoja de dibujo.

En el mercado se encuentran gran variedad de tableros con distintas prestaciones, tamaños y precios.

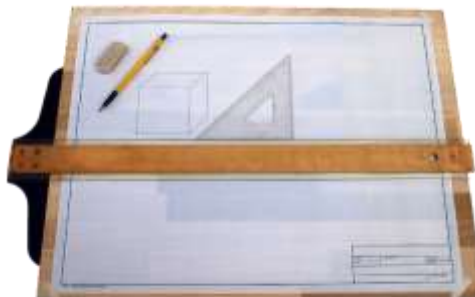
En cuanto al tamaño podemos trabajar con el de 40cm x 50cm o con el de 50cm x 60cm ya que en el mismo fijaremos los



Sistemas de Representación

formatos A4 (210mm x 297mm) y A3 (420mm x 297mm) con un margen de descarte (ver tamaño de cartulinas)

2. PARALELA O REGLA T: es una regla del largo del tablero que está sujeta al mismo (PARALELA) o que es independiente del mismo (REGLA T) que se desplaza por una arista del tablero

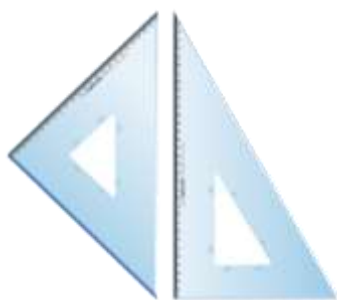


Algunas aclaraciones:

Los tableros pueden o no tener atril.

Nuestras aulas de dibujo cuentan con mesas con una adecuada inclinación con lo que no es necesario contar con el atril. Posiblemente el uso del mismo sea solo para los trabajos que queden para casa si no contamos con una mesa adecuada.

3. JUEGO DE ESCUADRAS



ESCUADRA 45°

ESCUADRA 30°/60° (CARTABÓN)

Las escuadras son dos triángulos rectángulos donde, para que formen un juego, el cateto mayor de la escuadra 30°/60° tiene el mismo largo que la hipotenusa de la escuadra de 45°.

El tamaño del juego de escuadras debe ser acorde al formato de lámina con el que vamos a trabajar. Las escuadras se utilizan para el dibujo de líneas verticales o inclinadas, ya que las líneas horizontales se realizan con la regla T o paralela.

La línea vertical más larga que dibujaremos será de 297 mm (alto del formato A4 y A3) por lo que necesitamos que el cateto mayor de la escuadra de 30°/60° llegue a ese largo.

Las escuadras pueden o no tener marcadas las medidas. La escuadra se utiliza para dibujar, es para medir que para eso utilizaremos el tripledecímetro explicado en el siguiente punto.



4. **TRIPLE DECÍMETRO:** Es una regla acrílica que tiene tres decímetros (30 cm) de longitud.

Está graduada en un lado cada milímetro y del otro cada medio milímetro. En el medio tiene una nervadura saliente para poder agarrarla y no tener que apoyar la mano sobre la lámina, que puede ensuciarla.



5. **COMPÁS:** es un elemento con el que, seguramente, ya han trabajado en algún momento pero, como dijimos antes, en nuestros dibujos necesitamos determinada precisión y es por ello que los útiles que utilizemos nos tienen que ayudar en eso. Existen muchas opciones en el mercado. Dejamos acá algunas recomendaciones:

- Que sea metálico
- Que mida aproximadamente 15cm
- Que se pueda ajustar cuando se afloja
- Que sea articulable por lo menos una de sus patas. Es bueno que las patas estén perpendiculares al plano de dibujo. Para eso necesitamos quebrar la línea de las patas.



- Si tiene adaptador para portaminas o estilógrafos que sea con tornillo metálico
- El compás generalmente viene con mina 2mm. Siempre debe estar bien afilada y además contar con las distintas graduaciones de mina que pediremos más adelante. En caso de usarlo con el adaptador más el portaminas ya tendremos resuelto el tema de las minas.
- El compás lo utilizaremos para el dibujo de circunferencias, arcos o bien para transportar medidas, por eso es un elemento que debemos tener siempre entre nuestros útiles.

Sistemas de Representación

6. PORTAMINAS 0.5 y 0.7

El 0.5 y el 0.7 se refiere al diámetro de la mina que va a contener. También vienen portaminas 0.3, 0.9 y 2 mm. La mina de 2mm de diámetro es la que hablamos más arriba que trae el compás.

Por lo menos, necesitaremos un portaminas 0.5 y uno 0.7.

De ser posible agregar otro portaminas 0.5.

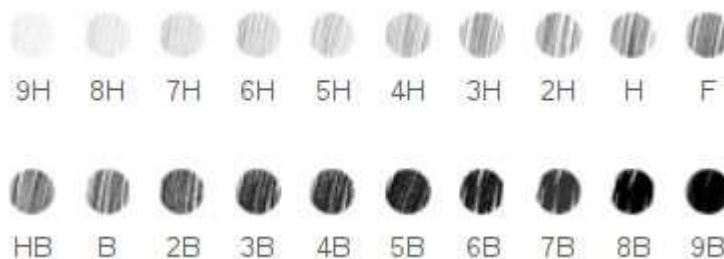


7. MINAS 0.5

La mina se compone de grafito (elemento que escribe) y arcilla (une el grafito). Según la proporción que tenga de cada uno de ellos se obtienen las distintas graduaciones de las minas, por ello tendremos MINAS DURAS, MEDIAS y BLANDAS.



Cuanto mayor sea la proporción de grafito respecto a la de arcilla más blanda será la mina. La escala comprende 20 durezas. Se utiliza una letra, casi siempre prefijada con un número que indica la mayor o menor dureza.



Las durezas blandas se identifican con la letra "B" (del inglés black) mientras que las duras emplean la "H" (hard). Además existe la dureza "F" (fine) y la "HB" que estarían en la mitad de la escala.

La mina más blanda de todas es la 9B con casi un 90% de grafito en su composición. Esto hace que dibuje mas facilmente sobre el papel y que el trazo pueda ser mas negro y representar el espesor GRUESO que pide la norma en ciertas líneas.

En el otro extremo tenemos la mina 9H con solo el 40% de grafito. Esto hace que apenas marcan el papel y su tono es más grisáceo. De esta forma se marcan los espesores FINOS.



Para los espesores MEDIOS se utilizan las minas F o HB.

Nosotros utilizaremos minas 2H - HB - 2B, tanto para los lápices como para el compás. Las distintas graduaciones de minas nos ayudarán a diferenciar los espesores pero eso debe ser acompañado sí o sí por la presión que nosotros, como dibujantes, ejercemos sobre el lápiz:

Para los espesores GRUESOS: mina blanda (2B) 0.7mm + mucha presión en el lápiz (regulando para no romper la mina)

Para los espesores MEDIOS: mina intermedia (HB) 0.5mm + presión moderada en el lápiz

Para los espesores FINOS: mina dura (2H) 0.5mm + apenas apoyo el lápiz

8. LÁPICES COMUNES: son con mina 2mm y vamos a usar también tres graduaciones de minas:
3H o 2H
HB
2B o 3B



En resumen, utilizaremos:

- un portaminas 0.5 con mina 2H
- un portaminas 0.5 con mina HB
- un portaminas 0.7 con mina 2B
- un lápiz 2mm con mina 2H / 3H o más dura
- un lápiz 2mm con mina HB
- un lápiz 2mm con mina 2B / 3B o más blanda

9. ESTILÓGRAFOS DESCARTABLES: son microfibras con espesor de trazo definido. Para el espesor fino podemos usar un trazo 0.2, para el espesor medio podemos usar el 0.4 y para el grueso un 0.8.



Primeros trazos

Sistemas de Representación

10. GOMA DE BORRAR: para nuestro dibujo necesitamos una goma blanca blanda para que no dañe el papel y que no deja mucho residuo en la hoja.

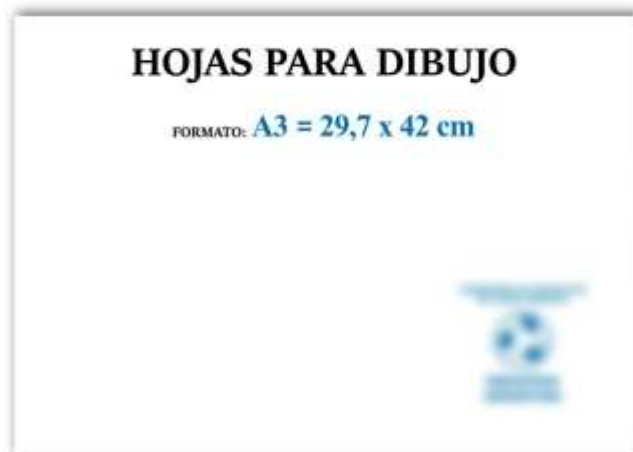


11. CARTULINA - HOJA DE DIBUJO - LÁMINAS

Cuestiones a tener en cuenta:

GRAMAJE: necesitamos una hoja que tenga una gramaje superior a 100g/m²

TAMAÑO: si bien vamos a trabajar con el formato A3 (420mm x 297mm) pedimos hojas de mayor tamaño de manera tal que podamos tener un borde de descarte para el pegado con cinta, para probar trazos, etc...



Las marcas comerciales más conocidas que podemos encontrar son: ROMANÍ, CONQUEROR, FABRIANO, SCHOELLER

12. CUADERNO A5

Con hojas lisas





13. CINTA ADHESIVA: necesitamos cintas que nos permitan fijar la lámina al tablero pero que no las rompan cuando las sacamos. Por más de que en las láminas A3 tenemos un borde de descarte el cual nos permite no preocuparnos si la cinta daña la lámina, en el formato A4 no pasa eso, y tenemos que tener máximo cuidado en el despegue de la lámina.



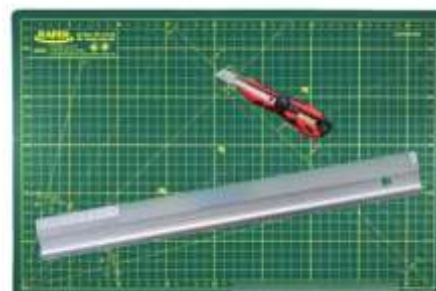
Lo recomendable es la cinta de papel, que viene de distintos anchos: 12mm, 18mm (ideal), 24mm, 36mm, 48mm.

También puede utilizarse la cinta scotch llamada “mágica” que no deja ningún rastro de su uso. Su elevado costo muchas veces nos hace dejarla de lado.

14. TIJERA: la utilizaremos para recortar el borde de descarte del Formato A3. Como hablamos de una superficie amplia recomendamos una tijera de aproximadamente 20cm para facilitar el corte.



Aclaración: Las láminas también se pueden recortar con una trincheta pero para eso también requerimos de una tabla o superficie para el corte (que no puede ser ni el tablero ni las mesas de dibujo que existen en nuestro aula) y una regla o escuadra para guiar la trincheta (que no puede ser las escuadras que usamos para dibujar). Estos dos elementos tienen que ser de uso exclusivo para el cortado porque se van dañando con los sucesivos usos.



Sistemas de Representación

15.CEPILLO / PINCEL: para retirar el resto de grafito que va quedando en la lámina necesitamos un elemento que sea suave y esté limpio.



También recomendamos tener siempre a mano un trapo blanco, limpio que nos ayuda a mantener la limpieza de los útiles.

16.CARPETA CON SOLAPA: dentro de la misma irán todas las láminas, por eso necesitamos que sea para láminas A3 que es el tamaño más grande que usaremos.

17.FOLIOS: son para guardar las láminas dentro de la carpeta. No son para entregar

18.PORTATABLERO: puede ser tipo valija o bien un bolso donde podamos meter todos los elementos que necesitamos llevar los días que tenemos nuestra materia.





CUIDADO Y LIMPIEZA DE LOS ÚTILES Y DEL TRABAJO.

Todas las semanas debemos revisar nuestros útiles y verificar que estén en condiciones óptimas de utilización. Para ello:

- limpiar con agua y jabón únicamente. No utilizar elementos abrasivos o con alcohol que podrían dañarlos.
- guardar en algún estuche cada elemento para que no se golpeen
- previo a arrancar nuestro dibujo, higienizar nuestras manos
- Acomodar el lugar de trabajo dejando solo los útiles necesarios
- Cuando borramos retirar enseguida los restos que quedan en la lámina con el cepillo o trapo limpio.
- No dejar láminas sueltas. Guardarlas en folios, carpetas, portatablero.

Sistemas de Representación

Las NORMAS IRAM son una serie de estándares técnicos establecidos por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, originalmente llamado Instituto de Racionalización Argentino de Materiales (IRAM).

En el contexto del dibujo técnico debemos tener presentes las Normas respecto a:

- Tipos de líneas
- Letras
- Formatos
- Escalas
- Acotaciones





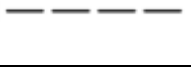


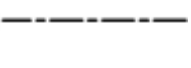
La función más importante de la representación por medio del dibujo técnico es transmitir información. Esta información debe ser clara, completa, detallada y corresponderse con las normas para que dicho dibujo sea legible por cualquier técnico, independientemente del país en que se haya generado.

Para la representación gráfica de cualquier elemento nos servimos de la línea, la cual usada como símbolo tiene un significado diferente según cómo se la dibuje. La normalización unificó todo este tipo de posibilidades.



NORMA IRAM 4502

LÍNEAS

TIPO	REPRESENTACIÓN	DESIGNACIÓN	ESPESOR	PROP.	APLICACIÓN
A		CONTINUA	GRUESA	1	CONTORNO VISIBLE
B		CONTINUA	FINA	0,2	*LINEA DE COTA *LINEAS AUXILIARES *RAYADOS EN CORTES Y SECCIONES *CONTORNOS Y BORDES IMAGINARIOS *CONTORNOS DE SECCIONES REBATIDAS
C					INTERRUPCIÓN DE AREAS GRANDES
D					INTERRUPCIÓN DE CORTES PARCIALES
E		DE TRAZOS	MEDIA	0,5	CONTORNOS OCULTOS
F		TRAZO LARGO Y TRAZO CORTO	FINA	0,2	*EJES DE SIMETRÍA *POSICIONES EXTREMAS DE PIEZAS MÓVILES *LINEAS DE CENTROS Y CIRCUNFERENCIAS PRIMITIVAS DE ENGRANAJES
G		TRAZO LARGO Y TRAZO CORTO	GRUESA Y MEDIA	1 0,5	INDICACIONES DE CORTES Y SECCIONES
H		TRAZO LARGO Y TRAZO CORTO	GRUESA	1	INDICACIÓN DE INCREMENTOS O DEMASÍAS

Las clases de líneas de la tabla son diferentes en cuanto a espesor, dependiendo éste del tamaño y clase del dibujo. Dentro de un mismo plano, los espesores de las líneas tienen que tener una relación constante entre sí. En los dibujos técnicos no debe haber más que tres espesores de líneas: gruesas, medias y finas y la relación entre ellas está dada en la tabla mediante la proporción.

Primeros trazos

Sistemas de Representación

Con la elección del espesor del trazo para la línea llena de trazo grueso, queda fijado el espesor del trazo de las restantes dentro del mismo dibujo y para la misma escala. Todos los espesores de líneas correspondientes entre sí forman un grupo de líneas.

Por ejemplo:

GRUPO 1,2

	TIPO	GRUPO	PROPORCIÓN	ESPESOR
Espesor Grueso	(A y H)		x 1	=
Espesor Medio	(E)		x 0,5	=
Espesor Fino	(B, C, D y E)		x 0,2	=

GRUPO 1

	TIPO	GRUPO	PROPORCIÓN	ESPESOR
Espesor Grueso	(A y H)		x 1	=
Espesor Medio	(E)		x 0,5	=
Espesor Fino	(B, C, D y E)		x 0,2	=

GRUPO 0,8

	TIPO	GRUPO	PROPORCIÓN	ESPESOR
Espesor Grueso	(A y H)		x 1	=
Espesor Medio	(E)		x 0,5	=
Espesor Fino	(B, C, D y E)		x 0,2	=

GRUPO 0,6

	TIPO	GRUPO	PROPORCIÓN	ESPESOR
Espesor Grueso	(A y H)		x 1	=
Espesor Medio	(E)		x 0,5	=
Espesor Fino	(B, C, D y E)		x 0,2	=

GRUPO 0,5

	TIPO	GRUPO	PROPORCIÓN	ESPESOR
Espesor Grueso	(A y H)		x 1	=
Espesor Medio	(E)		x 0,5	=
Espesor Fino	(B, C, D y E)		x 0,2	=



NORMA IRAM 4503

LETRAS

$$\text{ESPESOR A} = \frac{1}{14} \times h$$

$$\text{ESPESOR B} = \frac{1}{10} \times h$$

CARACTERISTICAS	ESPESOR A	ESPESOR B
ALTURA DE LA LETRA MAYÚSCULA	$(14/14) \times h$	$(10/10) \times h$
ALTURA DE LA LETRA MINÚSCULA	$(10/14) \times h$	$(7/10) \times h$
SALIENTE INFERIOR DE MINÚSCULA	$(4/14) \times h$	$(3/10) \times h$
PROLONGACIÓN SUPERIOR DE MINÚSCULA	$(4/14) \times h$	$(3/10) \times h$
BANDA PARA SIGNOS ORTOGRÁFICOS	$(5/14) \times h$	$(4/10) \times h$
SEPARACIÓN ENTRE LAS LETRAS	$(2/14) \times h$	$(2/10) \times h$
ESPACIO MÍNIMO ENTRE LÍNEAS DE BASE	$(25/14) \times h$	$(19/10) \times h$
	$(21/14) \times h$	$(15/10) \times h$
	$(17/14) \times h$	$(13/10) \times h$
SEPARACIÓN ENTRE PALABRAS	$(6/14) \times h$	$(6/10) \times h$

LETRAS MAYÚSCULAS Y MINÚSCULAS CON SIGNOS ORTOGRÁFICOS

LETRAS MAYÚSCULAS Y MINÚSCULAS SIN SIGNOS ORTOGRÁFICOS

MAYÚSCULAS SOLAMENTE

Los principios generales para la escritura que integran una documentación técnica deben ser:

LEGIBILIDAD: debe ser mantenida mediante el espacio entre caracteres y depende del espesor del trazo de cada letra.

ADECUACIÓN: para los procesos generalmente utilizados para la reproducción o copiado (escaneo, ploteo)

Primeros trazos

Sistemas de Representación

ESPESOR A	ALTURA						
	2,5	3,5	5	7	10	14	20
ALTURA DE LA LETRA MAYÚSCULA							
ALTURA DE LA LETRA MINÚSCULA							
SALIENTE INFERIOR DE MINÚSCULA							
PROLONGACIÓN SUPERIOR DE MINÚSCULA							
BANDA PARA SIGNOS ORTOGRÁFICOS							
SEPARACIÓN ENTRE LAS LETRAS							
ESPACIO MÍNIMO ENTRE LÍNEAS DE BASE							
SEPARACIÓN ENTRE PALABRAS							

ESPESOR B	ALTURA						
	2,5	3,5	5	7	10	14	20
ALTURA DE LA LETRA MAYÚSCULA							
ALTURA DE LA LETRA MINÚSCULA							
SALIENTE INFERIOR DE MINÚSCULA							
PROLONGACIÓN SUPERIOR DE MINÚSCULA							
BANDA PARA SIGNOS ORTOGRÁFICOS							
SEPARACIÓN ENTRE LAS LETRAS							
ESPACIO MÍNIMO ENTRE LÍNEAS DE BASE							
SEPARACIÓN ENTRE PALABRAS							

El dibujo debe ejecutarse sobre la hoja del menor formato que permita la claridad y resolución deseada.

Los márgenes para el recuadro serán de 25mm en el borde izquierdo (para archivado) y 10mm en los bordes inferior, superior y derecho de la lámina.

Cada plano deberá llevar en el ángulo inferior derecho un recuadro destinado al rótulo.

En caso de tener que plegar la lámina, lo haremos según la NORMA 4506 de tal manera que nos quede tamaño A4, con el recuadro de 25mm a la izquierda y el rótulo siempre visible.



NORMA IRAM 4504

FORMATOS Y PLEGADOS

DESIGNACIÓN	MEDIDAS EN mm
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297
A5	148 x 210

NORMA IRAM 4505

ESCALA

DEFINICIÓN

Es la relación aritmética en la cual el denominar es la cantidad a representar y el numerador es la longitud del segmento que lo representa.

ESCALA LINEAL. La que relaciona dimensiones lineales del dibujo y del cuerpo o pieza.

ESCALA NATURAL. Escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son iguales a las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza.

ESCALA DE REDUCCIÓN. Escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son menores que las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza.

ESCALA DE AMPLIACIÓN. Escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son mayores que las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza.

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

CLASE	CONSTRUCCIONES CIVILES	CONSTRUCCIONES MECANICAS
REDUCCIÓN	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 20 1 : 50 1 : 100 1 : 200 1 : 500 1 : 1000	1 : 2,5 1 : 5 1 : 10 1 : 20 1 : 50 1 : 100 1 : 200
NATURAL	1 : 1	1 : 1
AMPLIACIÓN	2 : 1 5 : 1 10 : 1	2 : 1 5 : 1 10 : 1

La acotación es el proceso de anotar, mediante líneas, cifras, signos y símbolos, las mediadas de un objeto sobre un dibujo, siguiendo una serie de reglas y convencionalismos, establecidos mediante normas.



NORMA IRAM 4513

DEFINICIONES

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

LINEA DE COTA: Línea con la cual se indica en el dibujo la medida a la que corresponde una cota, trazada con línea tipo "B".

Será siempre paralela a la dimensión que se acota y de su misma longitud.

LINEA AUXILIAR DE DE COTA: Línea que se usa en el dibujo para indicar el alcance de la línea de cota. Línea tipo "B".

Serán perpendiculares a la línea de cota salvo que por razones de dibujo se deban inclinar 60° .

Estas líneas sobrepasarán a las líneas de cota en aproximadamente 2mm

FLECHA DE COTA: Los extremos de la línea de cota se terminarán con flechas.

Las flechas serán triángulos isósceles ennegrecidos cuya relación entre base y altura será aproximadamente 4:1.

Las puntas de las flechas coincidirán con las líneas auxiliares de cota.

