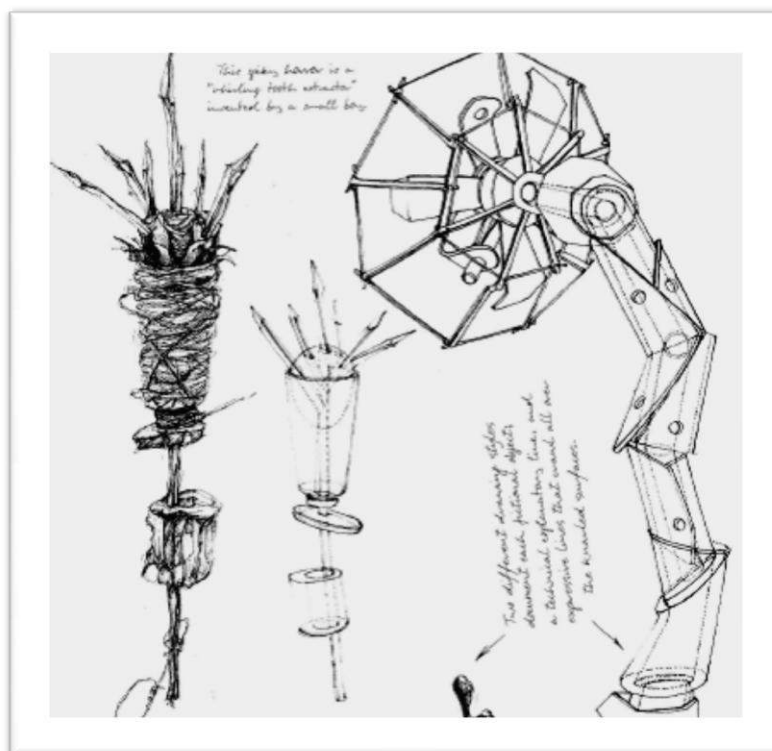


2

EL BOCETO Y EL CROQUIS



Por Tomás López

Expresando ideas técnicas.

La forma más inmediata de expresar una idea técnica es coger un lápiz y un papel y ponerse a dibujar. Al resultado le llamamos **boceto**. La **técnica del encuadre** te ayudará a que tu boceto sea proporcionado.

Un **croquis** es un dibujo más elaborado, con dimensiones exactas y realizado con instrumentos de dibujo.

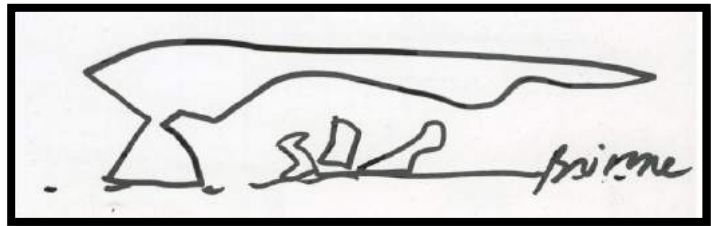
EL BOCETO Y EL CROQUIS

EXPRESANDO IDEAS TÉCNICAS

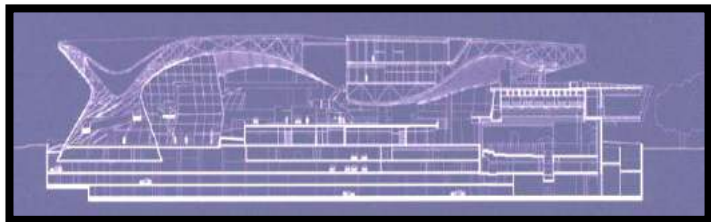
1. EL BOCETO

Un **boceto** es un dibujo en 2 o en 3 dimensiones, realizado a mano alzada (es decir, sin utilizar instrumentos de dibujo) con el que se pretende representar la idea de un objeto. Un boceto puede contener cualquier tipo de anotación (referida, por ejemplo, a materiales, dimensiones, proceso de fabricación, etc.) Los bocetos técnicos también pueden sombreadse o colorearse, pero no es frecuente.

La figura adjunta muestra un boceto del edificio BMW Welt en Munich (Alemania) Como puedes observar, ha sido realizado con un rotulador y el grado de detalle es realmente bajo.



Después de aprobarse un boceto, se realiza un **croquis** que es un dibujo en dos dimensiones cuyas formas y proporciones sean bastante exactas porque se han utilizado instrumentos de dibujo. La figura adjunta constituye un **plano detallado**.

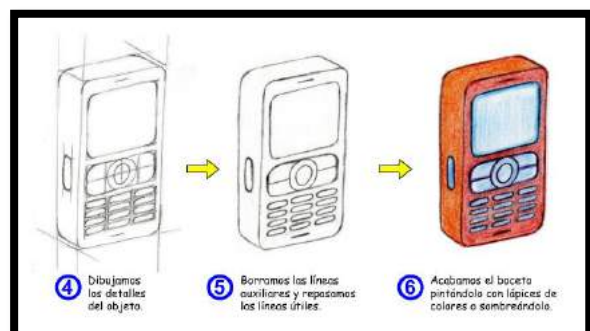
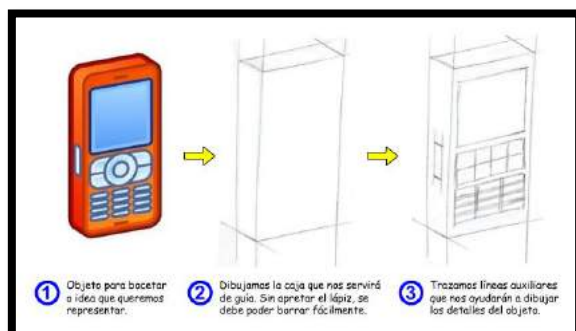


La figura inferior es una dibujo realizado por ordenador. Se han aplicado colores, texturas, iluminación, sombras, etc. El parecido con el museo donde la empresa BMW expone sus últimos modelos es muy grande.

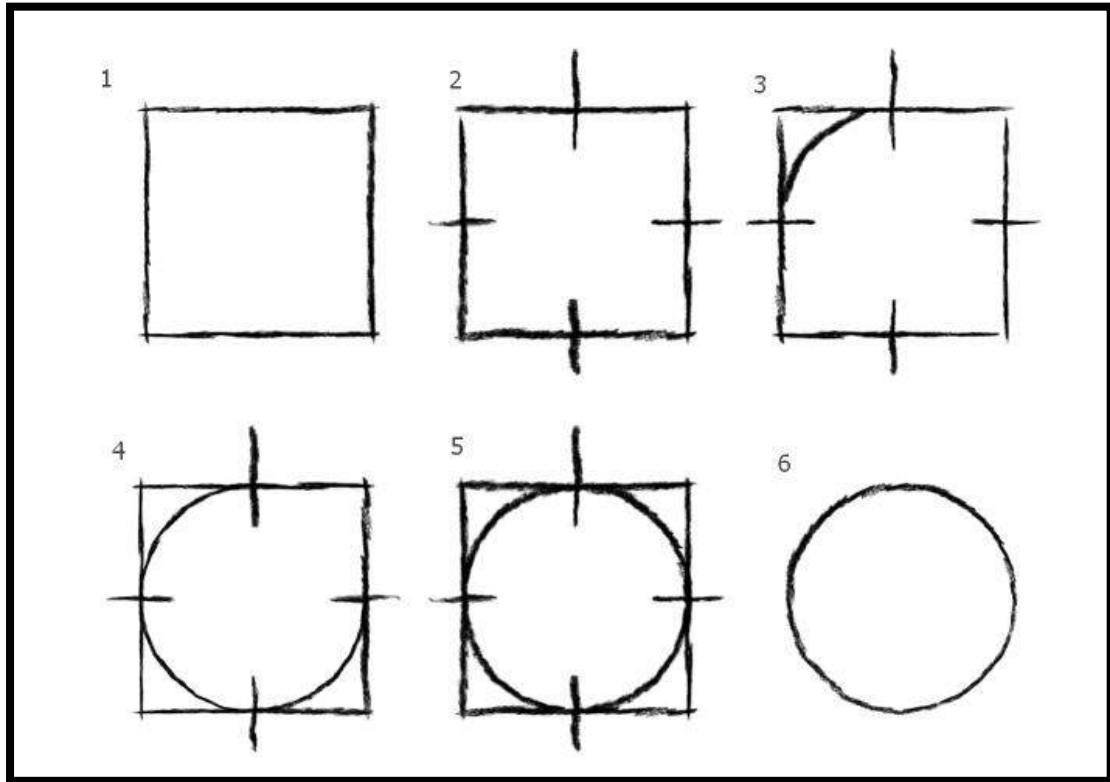


2. LATÉCNICA DEL ENCUADRE

Al principio no es fácil dibujar a mano alzada. El asunto requiere cierta práctica. Pero hay técnicas que te puede ayudar. La **técnica del encuadre** (o **técnica del encajado**), consiste en dibujar cuadrados o cubos e insertar en ellos piezas más complicadas. Aquí tienes un ejemplo:



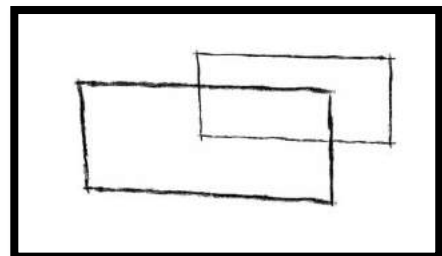
Comencemos con algo sencillo como, por ejemplo, dibujar una circunferencia. La técnica del encuadre sugiere realizar primero un cuadrado (1), después indicar el punto medio de sus lados (2), después utilizar esas guías para trazar arcos hasta completar la circunferencia (3, 4 y 5) y, por último, borrar todas las líneas que nos sirvieron de guías (6) La figura siguiente muestra el proceso paso a paso:



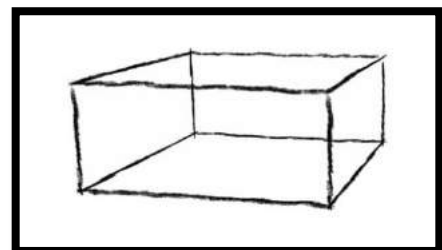
- **Ejercicio propuesto:** Toma una hoja de papel de tamaño DIN A4 y un lapicero HB2 o similar (es decir, un lapicero blando) y realiza 10 bocetos de una circunferencia utilizando la técnica del encuadre.

Nuestro siguiente reto es dibujar un disco, lo cual es notablemente más complicado. Empezaremos por dibujar un paralelepípedo recto rectangular (un prisma rectangular):

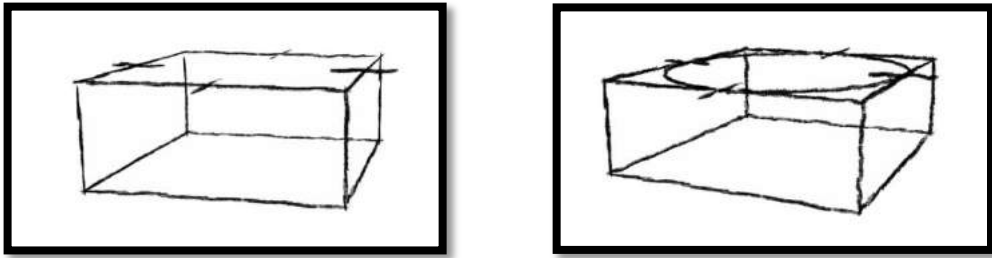
1. Dibujamos dos rectángulos ligeramente desplazados uno de otro.



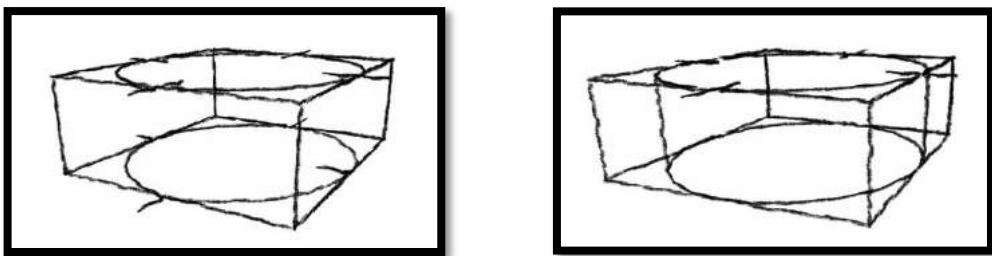
2. Ahora unimos con líneas los vértices de ambos rectángulos.



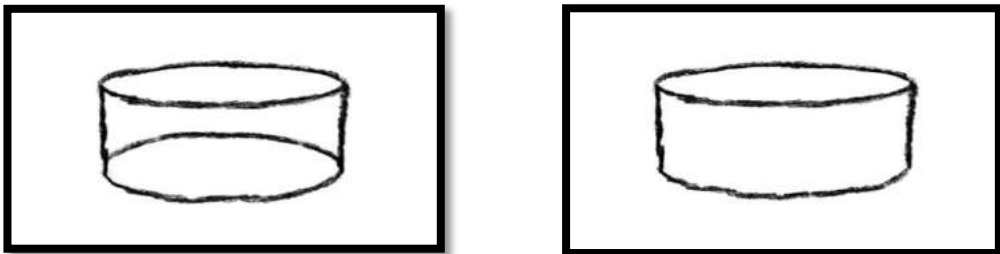
Ahora marcamos los puntos medios en los lados del rectángulo superior. Después, trazamos una circunferencia en la parte superior:



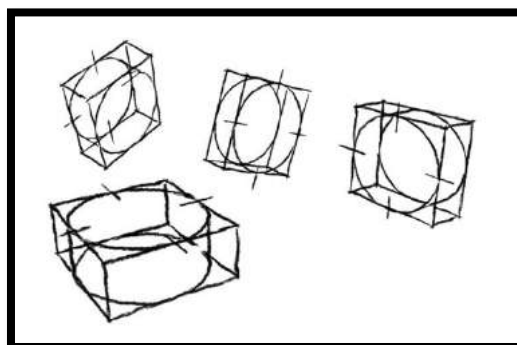
Repetimos esta secuencia en el rectángulo de la base y trazamos las dos líneas verticales que unen ambas circunferencias:



Por último, sólo resta borrar las líneas que nos han servido de guía incluso, si queremos, las líneas ocultas:



- **Ejercicio propuesto:** Toma una hoja de papel de tamaño DIN A4 y un lapicero HB2 o similar (es decir, un lapicero blando) y realiza 10 bocetos de un disco utilizando la técnica del encuadre. Intenta cambiar la orientación en 4 de ellos. Fíjate en estos ejemplos:



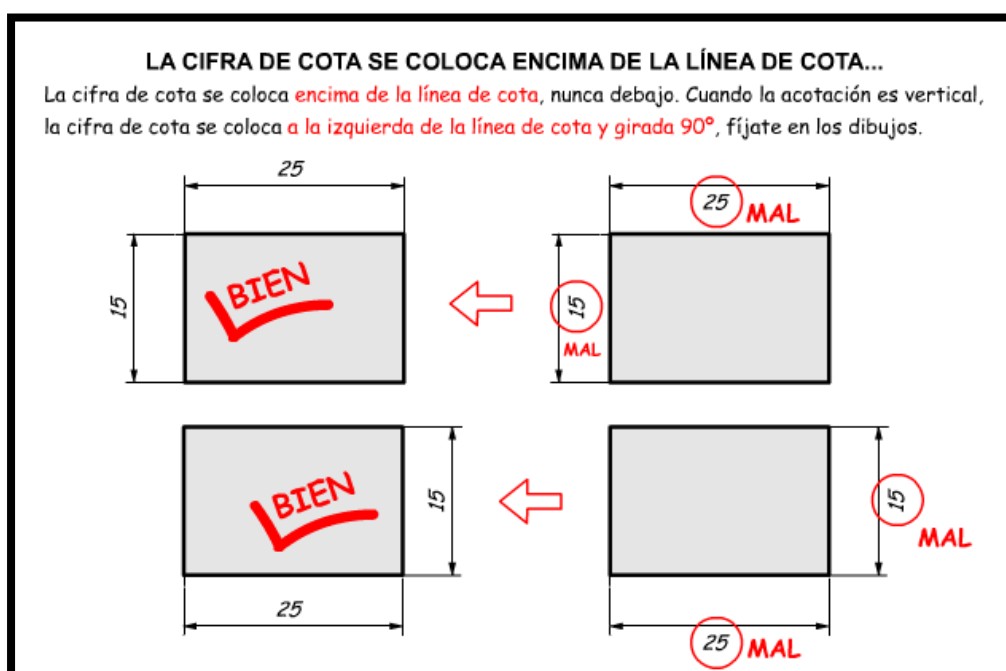
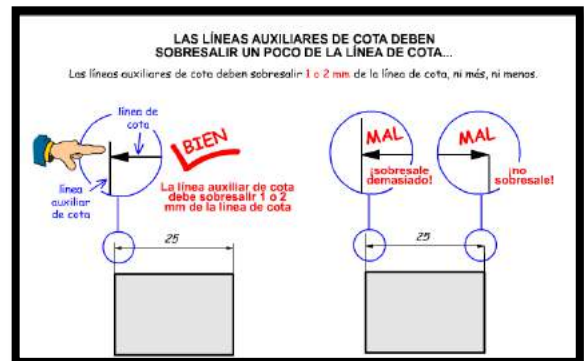
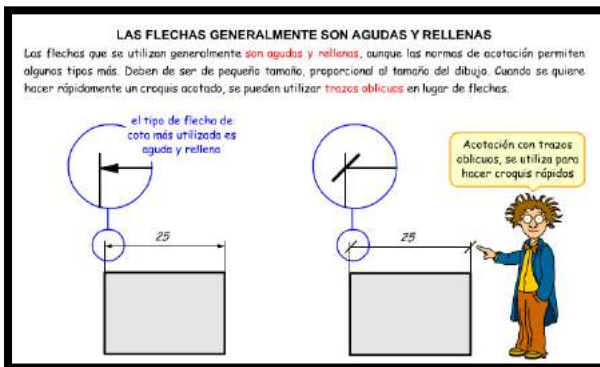
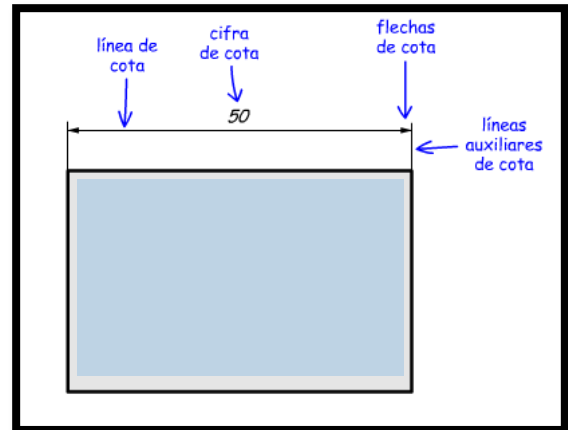
3. LA ACOTACIÓN

Acotar es indicar en un dibujo las dimensiones que tiene en la realidad. En principio, no se deben indicar las unidades de medida porque se entenderá, salvo que se especifique lo contrario que se trabaja en milímetros.

La figura adjunta representa un rectángulo cuyo lado mayor superior está acotado. Esta acotación indica que, en la realidad, ese lado mide 50 mm.

La acotación de partes rectas se realiza con:

- ✓ Dos **líneas auxiliares de cota** (siempre perpendiculares a la arista)
- ✓ Una **línea de cota** (siempre paralela a la arista)
- ✓ Dos **flechas de cota** (con puntas rellenas)
- ✓ Una **cifra de cota** (sin unidades)



SI HAY DOS LADOS OPUESTOS IGUALES, SÓLO SE ACOTA UNO

No es correcto repetir las cotas innecesariamente, como en el caso de lados opuestos que son iguales. Tienen las mismas medidas y lo único que conseguiríamos sería complicar el dibujo.

¡las cotas no se repiten!

No importa en qué lados se colocan las cotas, pero no hay que repetir las.

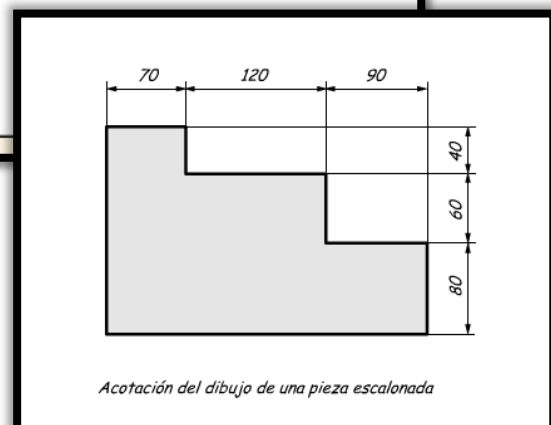
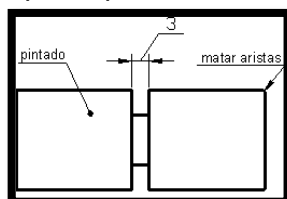
HAY QUE EVITAR, SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, QUE UNA LÍNEA DE COTA SEA CRUZADA POR OTRA LÍNEA

línea de cota

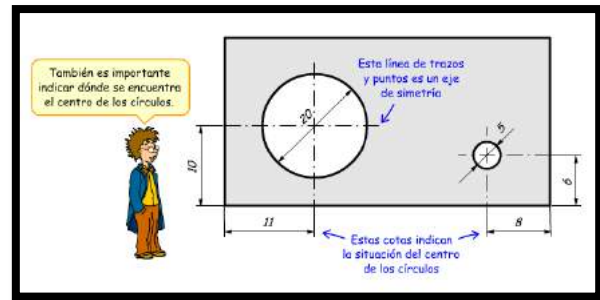
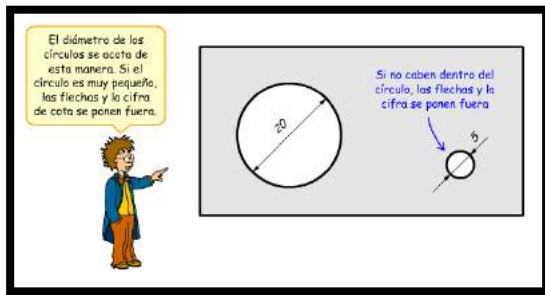
líneas auxiliares de cota

si es necesario, las líneas auxiliares se pueden cruzar

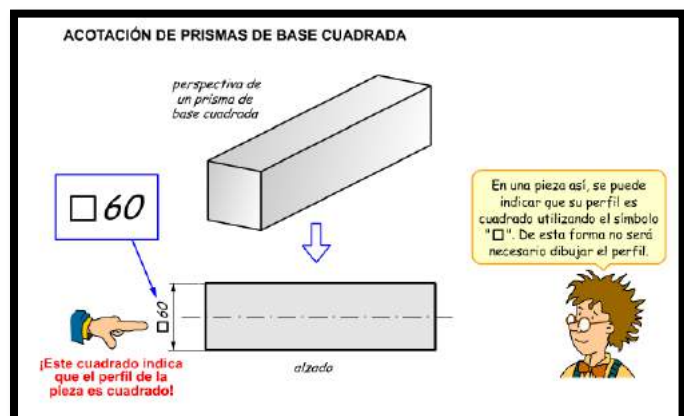
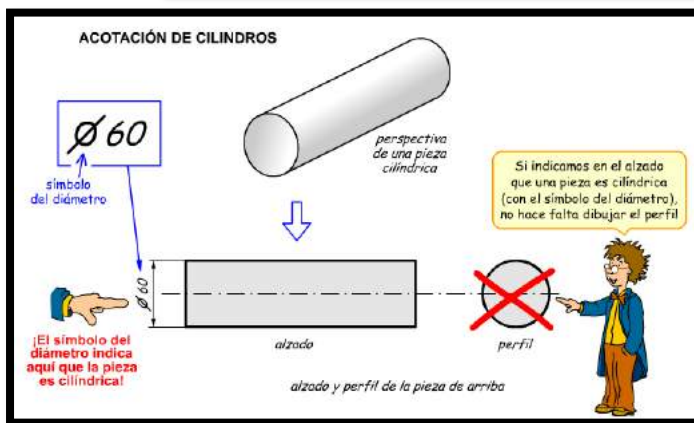
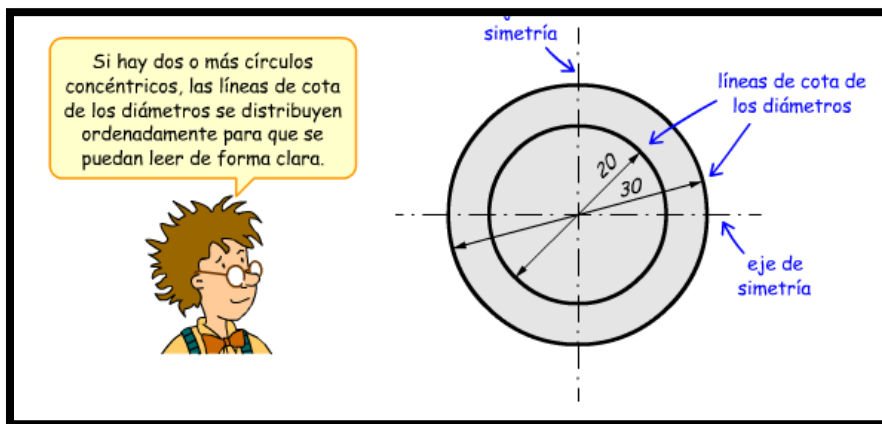
Si no queda espacio para la cota se indica así:



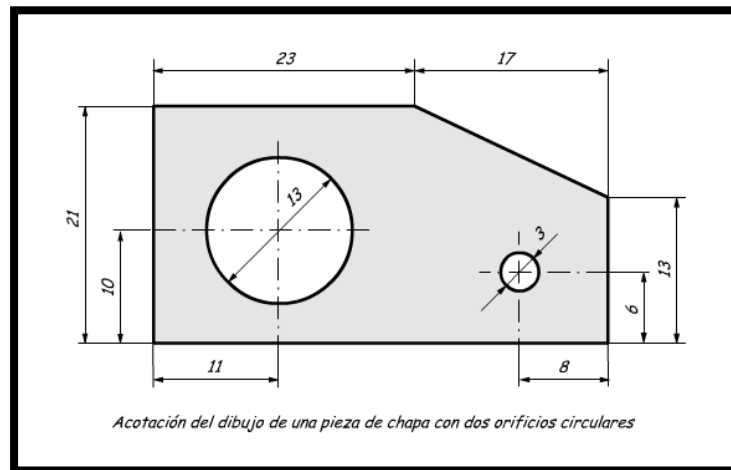
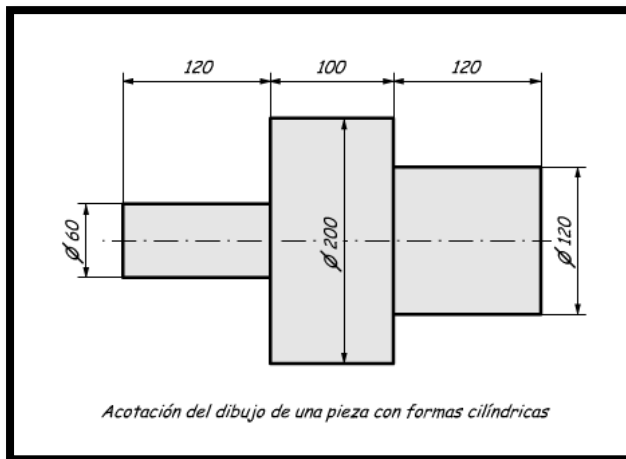
Los objetos circulares se acotan indicando donde está su centro y la longitud de su diámetro. En general, seguiremos las siguientes normas básicas:



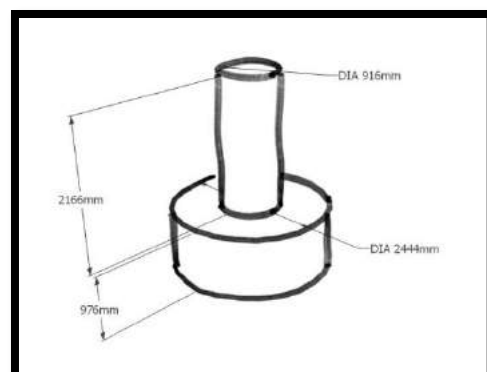
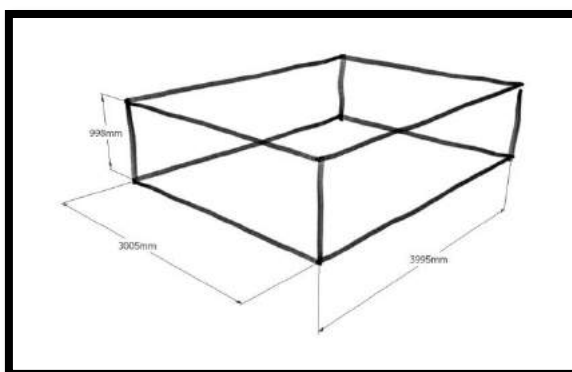
La intersección de las **líneas de trazo y punto** (— · —) indica que por ahí pasa un eje de simetría perpendicular al plano del papel.



Aquí puedes ver dos ejemplos de piezas 2D completamente acotadas:



Por supuesto, tus bocetos tridimensionales también se pueden acotar. GoogleSketchup es un software especialmente diseñado para realizar bocetos tridimensionales. Estos bocetos han sido realizadas con él:

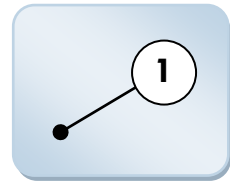


Ciertamente, no todos los software CAD respetan las normas de acotación. Si bien es cierto que éstas varían mucho de un país a otro en incluso dentro de un mismo país.

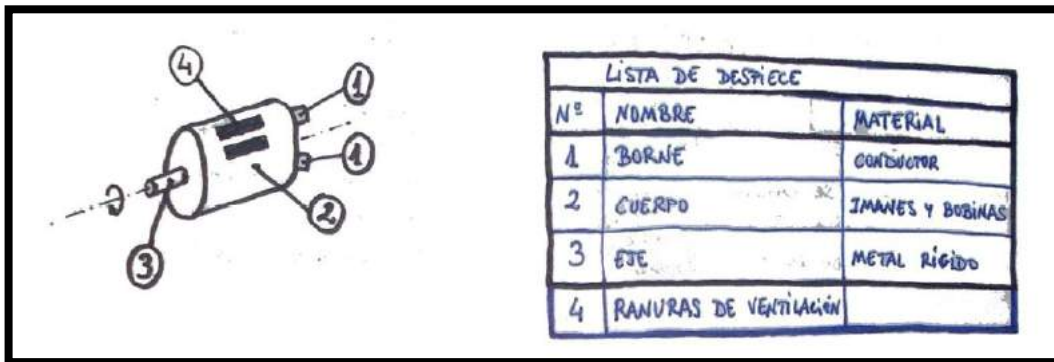
4. LA LISTA DE DESPIECE

A menudo, conviene acompañar nuestros bocetos o croquis de un texto que aporte más información sobre el nombre de las piezas o los materiales de que están hechas. Esta información suele recogerse en un recuadro o casillero llamado **lista de despiece**.

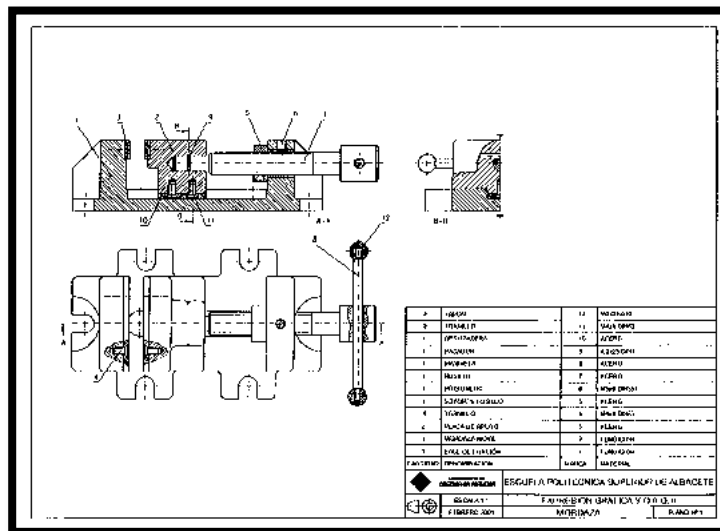
En primer lugar, debemos etiquetar las piezas. Para ello, dibujamos un punto negro en cada pieza, después trazamos una línea recta y dibujamos un círculo en cuyo interior escribimos el número que la identifica.



Después, normalmente debajo o a un lado del boceto, se coloca la lista de despiece propiamente dicha



La figura siguiente muestra una representación exhaustiva de un tornillo de banco (que es una herramienta que se utiliza para sujetar piezas en los talleres) Las piezas están etiquetadas de otra manera, aunque no hay lugar a confusión porque no hay acotaciones:



- Resuelve un problema tecnológico:** Diseña un artefacto que te avise si alguien entra en tu habitación sin permiso. Realiza el boceto en la plantilla de la siguiente página. Rellena tus datos personales, acota las aristas más importantes del objeto, etiqueta las partes más relevantes, realiza una lista de despiece y describe brevemente cómo funciona.

5. LAS ESCALAS

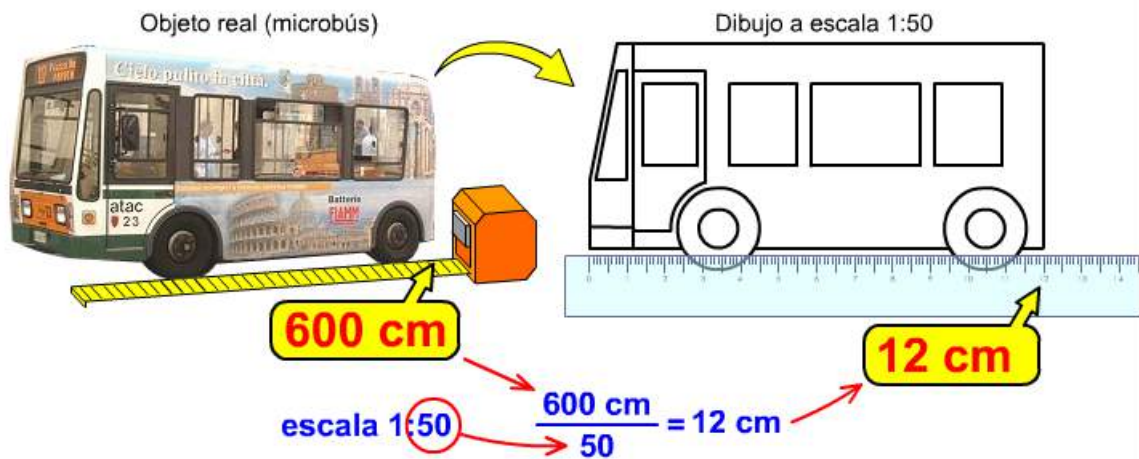
En los bocetos, las proporciones de los objetos son aproximadas. Sin embargo, en los croquis y en los planos debemos ser exactos. Por ello, hay que dibujar los objetos a escala.

La escala de reducción

La manera más fácil y conveniente de dibujar el plano de un objeto es hacerlo con las mismas dimensiones que tiene en la realidad. Así podríamos hacernos una idea rápida de cómo es con tan solo mirar el dibujo. Estaríamos utilizando lo que se llama la **escala natural**, escala 1:1 (se lee "escala uno uno"). Sin embargo, lo más habitual es que el objeto que queremos representar sea grande y no quepa en el papel. Entonces deberemos dibujarlo reduciendo proporcionalmente su tamaño, deberemos utilizar una **escala de reducción**.

¿Cómo dibujar un objeto a escala de reducción?

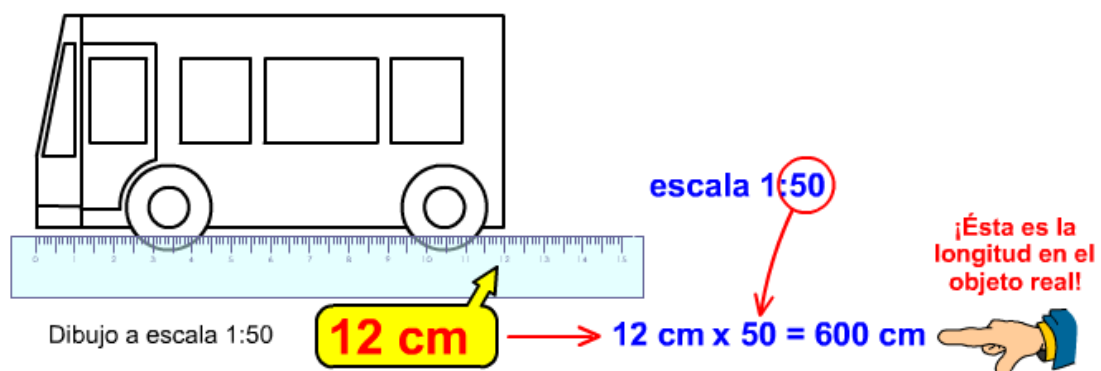
Es muy fácil, sólo hay que dibujar todas sus medidas **dividiéndolas antes por un número**, siempre el mismo. Si, por ejemplo, queremos hacer el dibujo cincuenta veces más pequeño que el objeto real, dividiremos entre 50. Estaremos utilizando una escala 1:50 (se lee "uno cincuenta"). Lo que quiere decir que 1 unidad de longitud en el dibujo (1 mm, por ejemplo) equivale a 50 unidades de longitud en el objeto real (50 mm en el ejemplo).



Para dibujar un objeto a escala de reducción sólo hay que dividir sus medidas por el denominador de la escala.

¿Cómo interpretar las medidas de un plano a escala de reducción?

Para saber a qué longitud equivale en la realidad una medida tomada en un dibujo a escala de reducción, simplemente habrá que **multiplicarla por el número que aparece a la derecha en la escala** (el denominador). Si, por ejemplo, medimos una distancia de 12 cm en un dibujo a escala 1:50, la longitud real en el objeto representado será de: $12 \text{ cm} \times 50 = 600 \text{ cm}$ (6 m).



Para averiguar las medidas del objeto real representado en un plano a escala de reducción, sólo hay que medir el dibujo con una regla y multiplicar el resultado por el denominador de la escala.

¿Qué escalas de reducción hay?

Se recomienda utilizar las **escalas normalizadas** (aunque se pueden usar otras, si es conveniente), son las que se muestran a continuación. **El número de la derecha indica la reducción aplicada.** Por ejemplo, la escala 1:100 ("uno cien"), indica que el dibujo se ha reducido 100 veces respecto del objeto real.

1:2	1:20	1:200	1:2000
1:5	1:50	1:500	1:5000
1:10	1:100	1:1000	1:10000

Escalas de reducción normalizadas.

Por ejemplo, en los planos de las viviendas es muy común utilizar una escala 1:50. Lo cual indica que 1 cm en el dibujo equivale a 50 cm en la realidad.

La escala 2. Escala de ampliación

Los objetos pequeños, como componentes electrónicos, tornillos y tuercas, engranajes de reloj, etc. no se pueden representar en un plano a escala natural (con las mismas dimensiones en el dibujo que las del objeto real). La razón es que **el dibujo quedaría demasiado pequeño**. No podríamos mostrar mucha información en ese dibujo tan pequeño y además no sería estético, quedaría la mayoría del papel vacío. En estos casos, el dibujo debe hacerse ampliado, es necesario utilizar una **escala de ampliación**.

¿Cómo dibujar un objeto a escala de ampliación?

Sólo hay que dibujar todas sus medidas **multiplicándolas antes por un número**, siempre el mismo. Si, por ejemplo, queremos hacer el dibujo el doble de grande que el objeto real, multiplicaremos x 2. En este caso estaremos utilizando una escala 2:1 (se lee "escala dos uno"). Lo que quiere decir que 2 unidades de longitud en el dibujo (2 cm, por ejemplo) equivalen a 1 unidad de longitud en el objeto real (1 cm en el ejemplo).

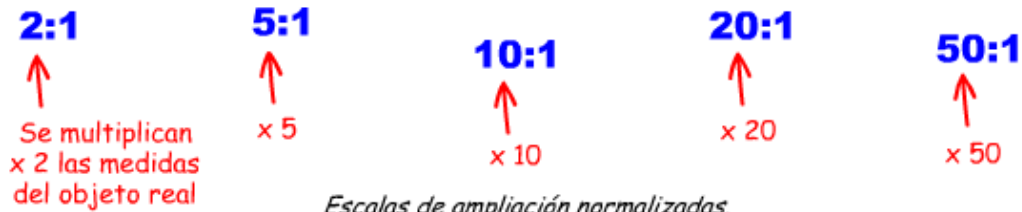
La escala 2:1 indica que 2 unidades de longitud en el dibujo equivalen a 1 unidad de longitud en la realidad. Por ejemplo, 26 mm en el dibujo son 13 mm en la realidad.



Para dibujar un objeto a escala de ampliación sólo hay que multiplicar sus medidas por el numerador de la escala.

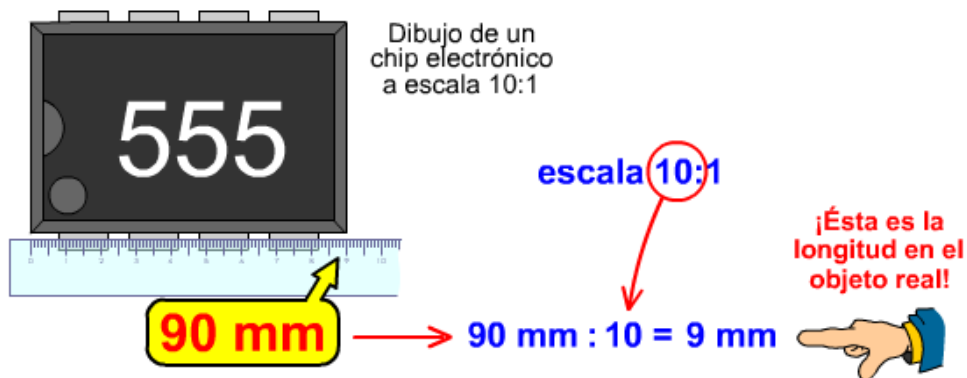
¿Qué escalas de ampliación hay?

Se recomienda utilizar las escalas normalizadas (aunque se pueden usar otras, si es conveniente), las puedes ver a continuación. **El número de la izquierda indica la ampliación aplicada.** Por ejemplo, en la escala 10:1 ("diez uno"), el dibujo se amplía 10 veces respecto del objeto real.



¿Cómo interpretar las medidas de un plano en escala de ampliación?

Simplemente habrá que medir con una regla una longitud en el dibujo y **dividirla por el número que aparece a la izquierda en la escala.** Si, por ejemplo, medimos una distancia de 90 mm en un dibujo a escala 10:1 ("diez uno"), la longitud real del objeto representado será de: $90 \text{ mm} : 10 = 9 \text{ mm}$.



6. VOCABULARIO TÉCNICO EN INGLÉS

TECHNICAL VOCABULARY	
FREEHAND	A mano alzada
SKETCH	Boceto
TO DRAW	Dibujar
PENCIL	Lapicero
AIRBRUSH	Aerosol
BRUSH	Pincel
RUBBER	Goma de borrar
TO ERASE	Borrar
LABEL	Etiqueta
RULER	Regla
SCALE	Escala

TECHNICAL VOCABULARY	
ENLARGEMENT SCALE	Escala de ampliación
REDUCTION SCALE	Escala de reducción
COMPASS	Compás
PROTRACTOR	Transportador de ángulos
DIMENSIONING	Acotar, dimensionar