

1.- REPRESENTACIÓN

En el área de Lenguaje aprendemos que, para establecer una comunicación deben cumplirse las siguientes condiciones:

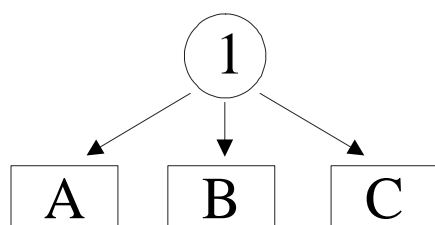
- 1° que exista un emisor
- 2° que exista un receptor
- 3° que exista un canal
- 4° que exista un mensaje
- 5° que haya una situación
- 6° que exista un código de comunicación.

Cuando representamos algo sobre un papel, el emisor es quien lo dibuja, el receptor es quien lo interpreta, el canal suele ser el papel, el mensaje es lo que queremos expresar y la situación puede darse entre personas que comparten el lugar y el momento o no. Pero el código de comunicación consiste en dibujos, y por lo tanto tenemos un **lenguaje gráfico**.

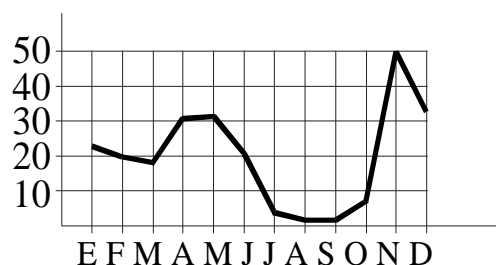
El lenguaje gráfico sobre papel puede tener dos variantes, que son:

1ª **Dibujo artístico**, en cuyo caso el artista combina formas y colores según su propio gusto o Escuela para representar objetos, sentimientos, ideas, etc.

2ª **Dibujo técnico**, que es un conjunto de sistemas para representar objetos y datos muy concretos, en los cuales hay que cumplir obligatoriamente las reglas impuestas. Como dibujo técnico se engloban los esquemas (dibujos que representan jerarquías o qué cosas incluyen a otras), los diagramas (representaciones de datos para poder compararlos) y los sistemas de representación de objetos.



Esquema



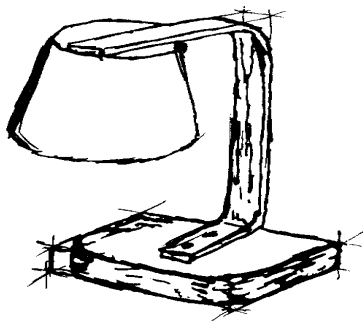
Diagrama

En los apartados siguientes nos vamos a centrar en las normas que existen para algunas formas de representar objetos, es decir, vamos a trabajar sobre los sistemas de representación.

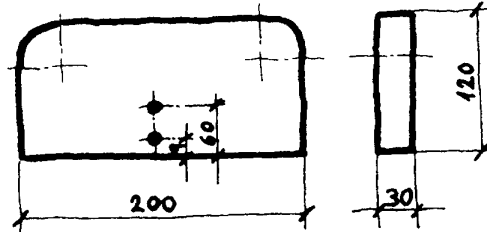
2.- CALIDADES DEL DIBUJO

Cuando se realiza la representación técnica de un objeto, podemos dibujarlo a sucio, a mano alzada, con regla y compás, etc. Estas tres formas constituyen las **calidades** del dibujo, y se denominan:

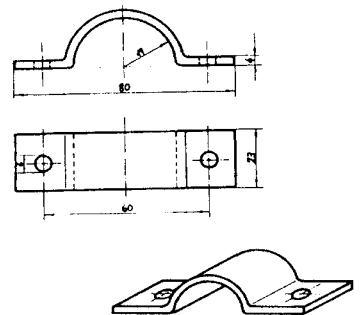
- * **Boceto:** es el dibujo a sucio en el que se diseña la forma de lo que queremos representar.
- * **Croquis:** es un dibujo realizado a mano alzada en el que se aplican las normas de representación. En un croquis deben aparecer indicadas las medidas del objeto representado.
- * **Dibujo delineado:** es la representación del objeto que se dibuja utilizando regla, compás y distintos tipos de líneas de características normalizadas.



Boceto



Croquis



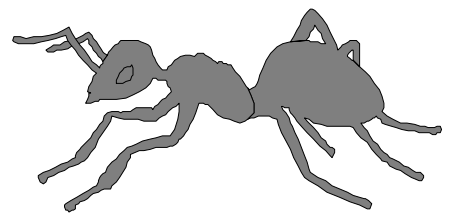
Delineado

3.- DIBUJO A ESCALA

Cuando hay que dibujar un objeto que no cabe en el papel (por ejemplo el mapa de un país), o tan pequeño que ocuparía muy poco, se hace una representación proporcional a la forma de ese objeto. Se llama **escala** a la relación entre las medidas del dibujo y las medidas reales del objeto.



La escala se define mediante dos números separados por dos puntos. El primer número (D) representa la medida dibujada, y el segundo (R) es la longitud real. Si representamos una casa de 4 m de altura y la dibujamos de 4 cm, estaremos utilizando una escala de 4 cm:400 cm, o lo que es igual, una escala 1:100.



$$E = D : R$$

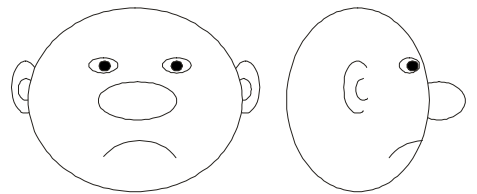
Cuando representamos un objeto con sus mismas medidas, decimos que la escala es 1:1, y se dice que es una **escala natural**. Si el objeto es muy pequeño y lo dibujamos más grande para que se vea mejor, estaremos usando una **escala de ampliación**, de las cuales, las más corrientes son la 2:1, 5:1, 10:1 y 100:1. Cuando representamos un objeto muy grande estaremos usando una **escala de reducción**, entre las que tenemos la 1:2, 1:5, 1:10, 1:100, 1:1000, etc. hasta las escalas 1:10.000.000 y aún mayores para dibujar mapas.

Para dibujar objetos en el cuaderno usaremos una escala de reducción muy especial: tomaremos la distancia entre cada cuadro como 10 mm. Es decir, será una escala:

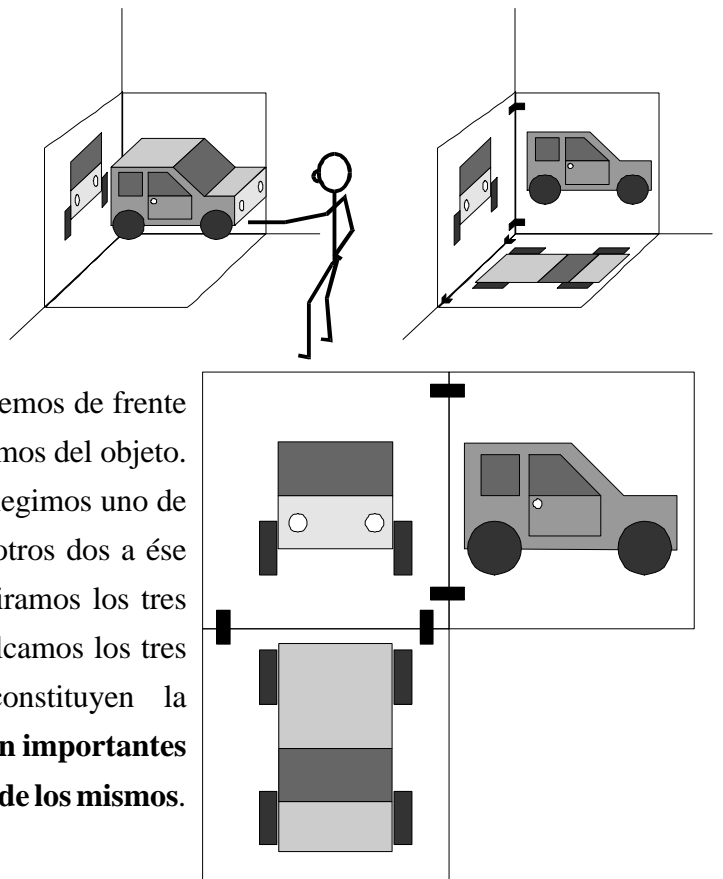
$$E = 1 \text{ cuadro} : 1 \text{ cm}$$

4.- SISTEMA DE VISTAS EUROPEO o TRIÉDRICO

Es un sistema que podemos encontrar en las películas de policías: cuando se ficha a una persona, se le hace una fotografía de frente y otra de perfil. En este sistema se representa al objeto mediante lo que se ve de ese objeto desde sitios distintos. En este ejemplo, hemos representado al “peligroso criminal” mediante su fotografía de frente y su fotografía desde un lado.

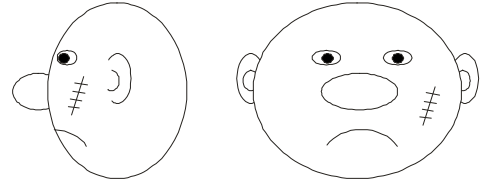


Para representar objetos técnicos se utiliza un sistema muy parecido, con un dibujo de lo que se ve de frente, otro de lo que se ve desde un lado y un tercero de lo que se ve desde arriba. Para ello podemos buscar una esquina cercana y pegar dos papeles en las paredes y otro en el suelo. A continuación se cuelga el objeto con hilos desde el techo. Luego nos ponemos de frente a cada papel y dibujamos sobre ellos lo que veamos del objeto. Cuando tengamos los tres dibujos realizados, elegimos uno de ellos como vista fundamental, y pegamos los otros dos a éste mediante cintas de tesafilm. Por último, si estiramos los tres papeles y colocamos sobre ellos una hoja y calcamos los tres dibujos, tendremos tres dibujos que constituyen la representación por vistas del objeto, y **no solo son importantes los dibujos**, sino también **la colocación relativa de los mismos**.

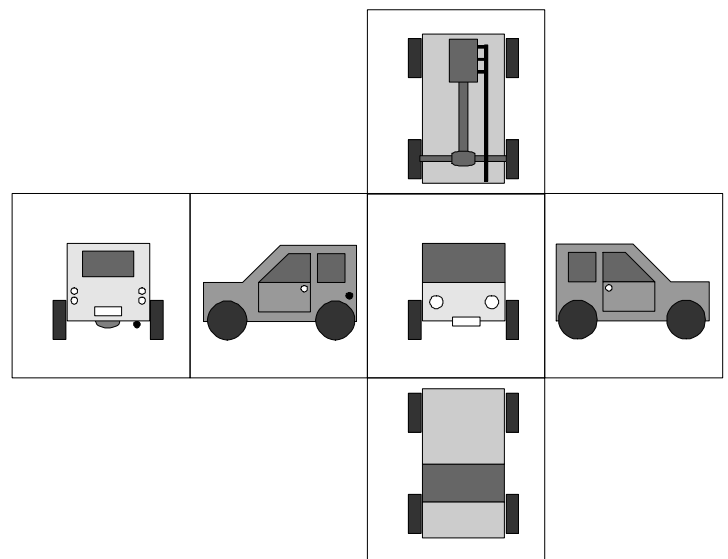


A la vista que hemos tomado como fundamental se le llama **alzado**, y será la que más información proporcione sobre el objeto. A la vista desde el lado se le llama **perfil** (en este caso **perfil izquierdo**), y a la vista desde arriba, **planta**. Representar por vistas consiste en obtener estos tres dibujos y colocarlos.

Hay que tener mucho cuidado al colocar el perfil: el perfil izquierdo se dibuja a la derecha del alzado, pero si nos interesa el perfil derecho, se dibujará a la izquierda del alzado. Volviendo a nuestro “criminal”, si nos interesa indicar en la fotografía que tiene una cicatriz en la mejilla derecha, le haremos una foto de perfil por ese lado, y la colocaremos al lado izquierdo de la fotografía de frente:



En realidad, alzado, perfil -izquierdo o derecho- y planta son las tres vistas principales de una figura, pero siguiendo el mismo procedimiento, podríamos obtener vista desde abajo (que se colocaría sobre el alzado), ambos perfiles (que se colocarían cada uno al lado opuesto del alzado), y siempre se dibujan en el lado contrario al alzado desde el que se ve. Incluso se puede necesitar una vista posterior, que se colocaría a continuación de uno de los perfiles.



Para dibujar en el sistema de vistas hay que cumplir además unas normas, que son las siguientes:

1ª Todas las vistas deben corresponderse: el alzado y el perfil deben tener exactamente a la misma altura, el alzado y la planta deben tener exactamente el mismo ancho, el perfil y la planta deben tener exactamente el mismo largo.







2ª El alzado y el perfil deben estar alineados, así como el alzado y la planta.

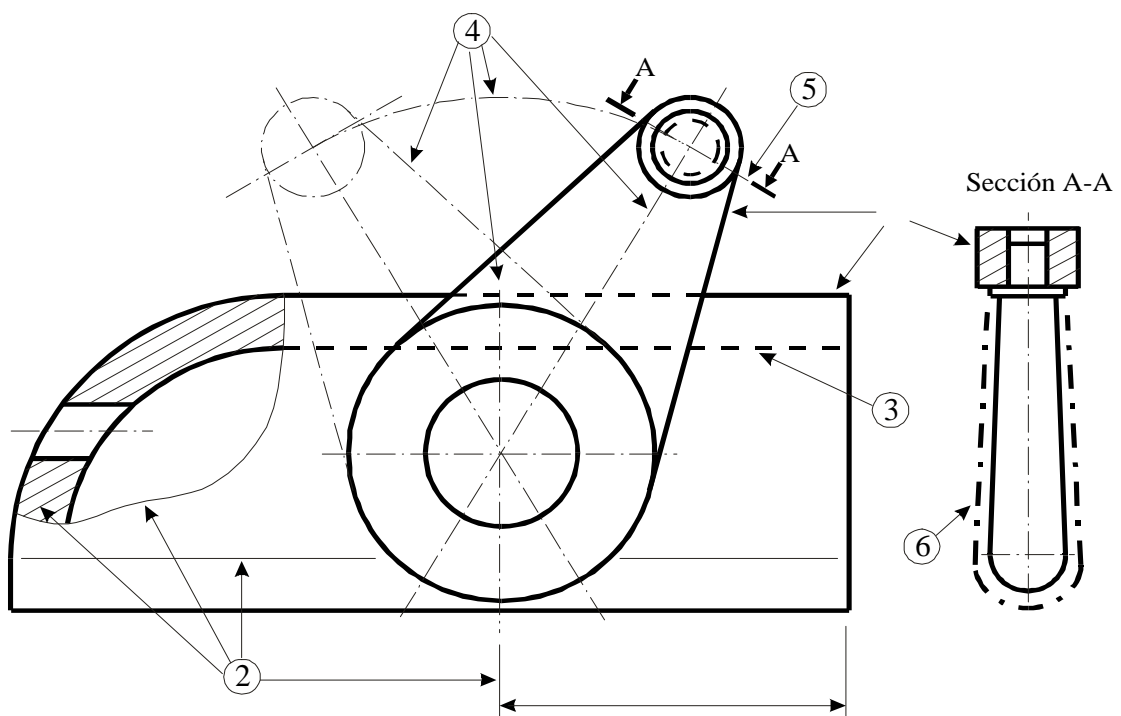
3ª La distancia entre alzado y planta debe ser la misma que entre alzado y perfil.

4ª Las esquinas en cualquier vista se expresan de alguna forma en las otras dos vistas.

5.- TIPOS DE LÍNEAS

Todos los dibujos en calidad de croquis o delineado se realizan utilizando varios tipos de líneas, y cada una tiene un significado propio. Como se puede ver en el cuadro siguiente, habrá tres grosores de líneas, y necesitaremos, al menos, un rotulador para las líneas gruesas, un bolígrafo para las líneas de grosor medio y un “Pilot” para las finas. Después del cuadro podemos ver un dibujo como ejemplo de utilización de los distintos tipos de líneas en un plano real.

DENOMINACIÓN	EJEMPLO	UTILIZACIÓN	EN EL DIBUJO
Continua gruesa		Contornos y aristas visibles	1
Continua fina		Unión de superficies diferentes Líneas de acotación Rayados para indicar secciones Líneas de rotura	2
Media de trazos		Contornos y aristas no visibles	3
Fina de raya y punto		Ejes de simetría o giro. Centro de arcos. Posiciones extremas de piezas móviles	4
Fina de raya y punto terminada por dos rayas gruesas		Señalización del plano de sección	5
Gruesa de raya y punto		Indicación de tratamiento de superficies	6



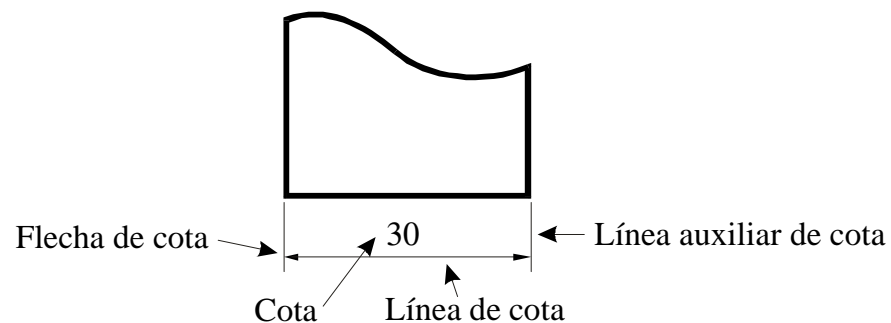
6.- INTERPRETACIÓN DE VISTAS

La parte más complicada del trabajo con vistas es sin duda su interpretación, es decir, entender qué figura se ha representado. Aunque no hay unas reglas generales para la interpretación de vistas, las piezas industriales suelen ser combinaciones de formas simples, y podemos establecer las siguientes operaciones básicas, que bastan para muchos casos:

- 1º) Tratar de hacerse una idea general del objeto.
- 2º) Buscar formas conocidas (cubo, prisma, cilindro, etc.). Para esto puede ayudar buscar líneas de ejes.
- 3º) Determinar la forma dominante. A veces hay varias formas dominantes.
- 4º) Analizar la posición de unas formas respecto a la dominante (una forma está encima, al lado, dentro, etc. de la dominante).
- 5º) Hacer un boceto de la figura.
- 6º) Comprobar que las vistas corresponden al objeto, y en caso contrario, modificar las formas.

7.- ACOTACIÓN

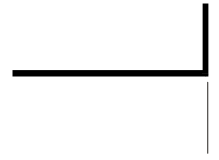
En dibujo técnico, acotar una pieza significa indicar sobre el dibujo todas las medidas que tiene el objeto representado, de forma que otra persona pudiera fabricar esa pieza sin ningún problema. La acotación es tan importante, que una cota siempre prevalece sobre la forma del dibujo. Para acotar se usan los siguientes elementos:



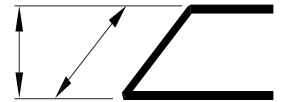
Todas las líneas son continuas y finas. Las líneas auxiliares de cota indican los límites de lo que medimos y son las primeras que se dibujan; luego se dibuja la línea de cota con sus flechas, que indica el principio y el final de la medida, y por último se escribe la cota o medida.

Cuando acotamos, debemos cumplir las siguientes normas básicas:

1ª) Las líneas auxiliares de cota no llegan a tocar la pieza.



2ª) La línea de cota siempre se dibuja paralela a lo que se está midiendo, y debe dejar unos 2 mm libres del extremo de la línea auxiliar.

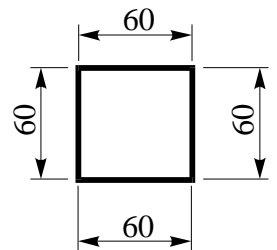


3ª) La punta de las flechas de cota llega a tocar la línea auxiliar, van rellenas de negro, forman un ángulo de punta de 15° y miden entre 2 y 4 mm. Nosotros las dibujaremos más largas que anchas.

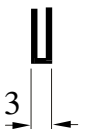


4ª) La cota se coloca centrada sobre la línea de cota, de forma que se pueda leer desde abajo o desde la derecha de la hoja (si coinciden ambas situaciones en lados contrarios de la línea de cota, prevalece el criterio de lectura desde abajo).

5ª) Hay que procurar que todas las acotaciones estén por el exterior de la pieza, y separadas de ella y entre sí al menos 5 mm.

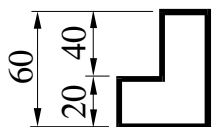


6ª) Cuando las flechas de cota no caben entre las líneas auxiliares, se dibujan por la parte exterior y enfrentadas entre sí.

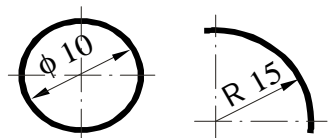


7ª) Siempre debe aparecer en el dibujo la medida total del objeto.

8ª) Nunca se debe cruzar una línea de cota y una auxiliar. Para evitarlo, se hacen más cerca de la pieza las cotas pequeñas y las más largas se trazan más lejos.



9ª) Cuando se acota un radio, se antepone a la cota la letra **R** y la línea de cota solo tiene una flecha; si se acota un diámetro, se antepone el símbolo ϕ .

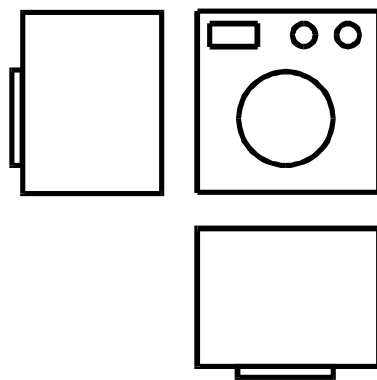


10ª) Es preferible que sobren cotas a que falte una sola.

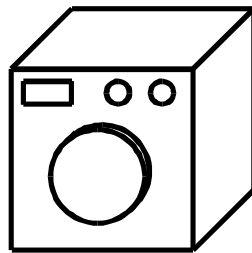
No es muy corriente acotar las representaciones en perspectiva, que veremos a continuación, pero las vistas siempre se acotan.

8.- PERSPECTIVAS

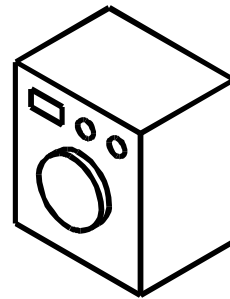
Podemos considerar al papel como un espacio de dos dimensiones, que siempre va a presentar problemas cuando queremos representar objetos que realmente tienen tres dimensiones. El sistema de vistas es el que mejor define las medidas de un objeto, pero lo representa por medio de tres o más dibujos distintos, y necesita de práctica para su interpretación. Los sistemas de perspectiva representan a los objetos por medio de un único dibujo que muestra su forma tridimensional, teniendo una imagen aproximada del aspecto real del objeto. Aunque hay muchos sistemas de perspectiva normalizados, nos centraremos en la **perspectiva caballera regular** y haremos una introducción a la **isométrica**.



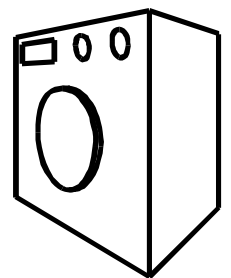
Sistema de vistas



P. Caballera Regular

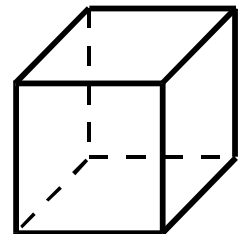


P. Isométrica

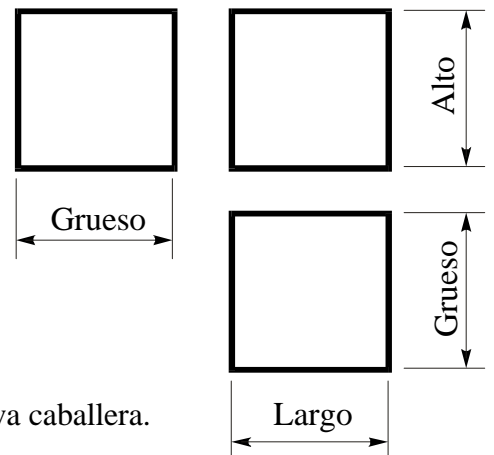
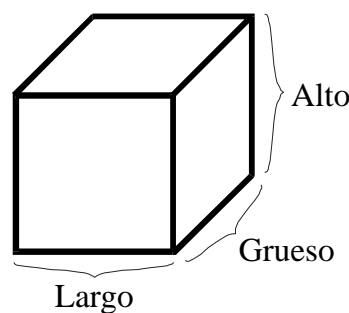


P. Cónica Frontal

La perspectiva caballera se realiza intuitivamente cuando intentamos representar un cubo. El alto del cubo se dibuja vertical, su ancho se dibuja horizontal y su grosor se dibuja inclinado. Para no deformar visualmente la figura, las aristas del grosor no se representan de la misma medida que las aristas frontales. En el sistema de perspectiva caballera que vamos a usar, las líneas de grosor se llaman **líneas de fuga**, la inclinación es de 45° y se dibuja la mitad de lo que realmente miden.



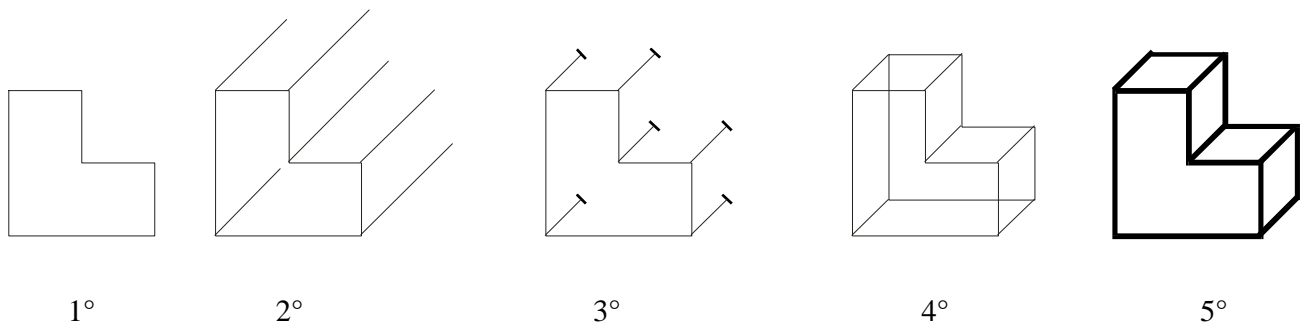
Ya que la perspectiva pretende representar el aspecto real de un objeto, normalmente no se dibujan líneas ocultas en el dibujo definitivo, y tampoco se acota. Si el objeto tiene formas complicadas que necesitan líneas ocultas, la perspectiva se acompaña por una representación por vistas.



Veremos dos métodos básicos para dibujar en perspectiva caballera.

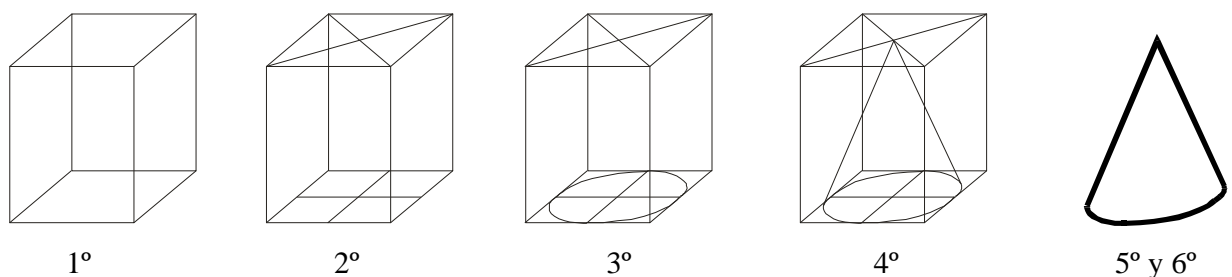
Método del alzado (conveniente para piezas de grosor uniforme):

- 1º) Se dibuja el alzado de la figura.
- 2º) Por todas las esquinas se trazan líneas de fuga a 45º
- 3º) Se marca la mitad del grosor de cada línea de fuga.
- 4º) Se cierra la figura.
- 5º) Se eliminan las líneas ocultas.



Método del cubo o del prisma (necesita que tengamos una idea clara de lo que hay que dibujar):

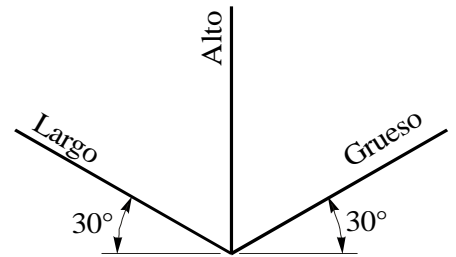
- 1º) Se dibuja un cubo o un prisma que tenga las medidas máximas del objeto.
- 2º) Sobre las caras y aristas del prisma se marcan puntos que sirvan de referencia para la pieza.
- 3º) Se trazan líneas y curvas fundamentales.
- 4º) Se acaba la figura.
- 5º) Se determinan las líneas vistas y las ocultas.
- 6º) Se eliminan las líneas ocultas y el prisma de referencia.



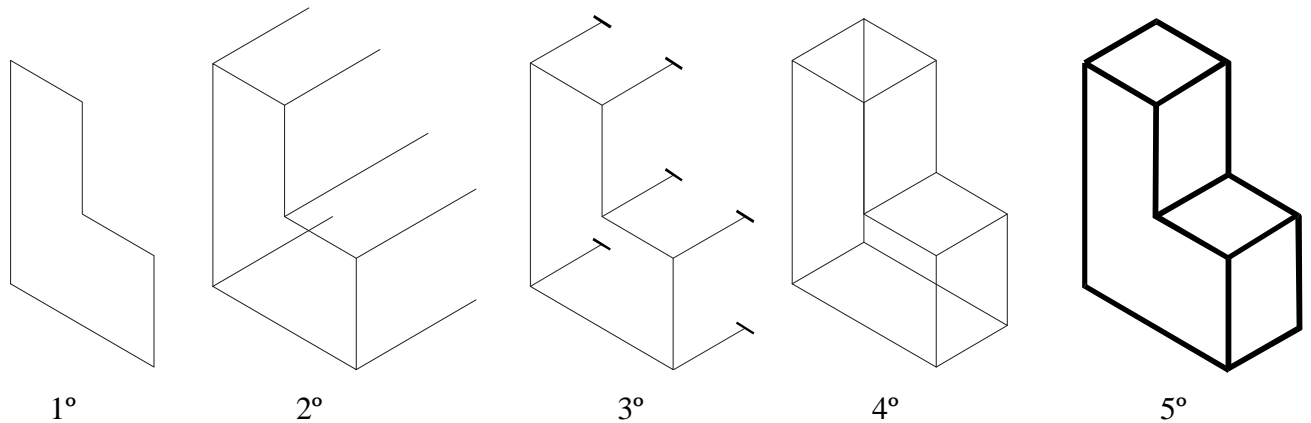
El método del cubo es básico para situar varias formas que componen una figura, por ejemplo las ruedas de un carro o las torres de un castillo. Para ello debemos recordar los pasos de la interpretación de vistas, y situar los prismas de las formas secundarias en su posición respecto a la forma dominante. Después se dibujan las distintas formas, y por último, se definen las líneas vistas y las ocultas, teniendo en cuenta que el objeto ahora es más complejo y las distintas formas se pueden tapar entre sí.

9.- INTRODUCCIÓN A LA PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

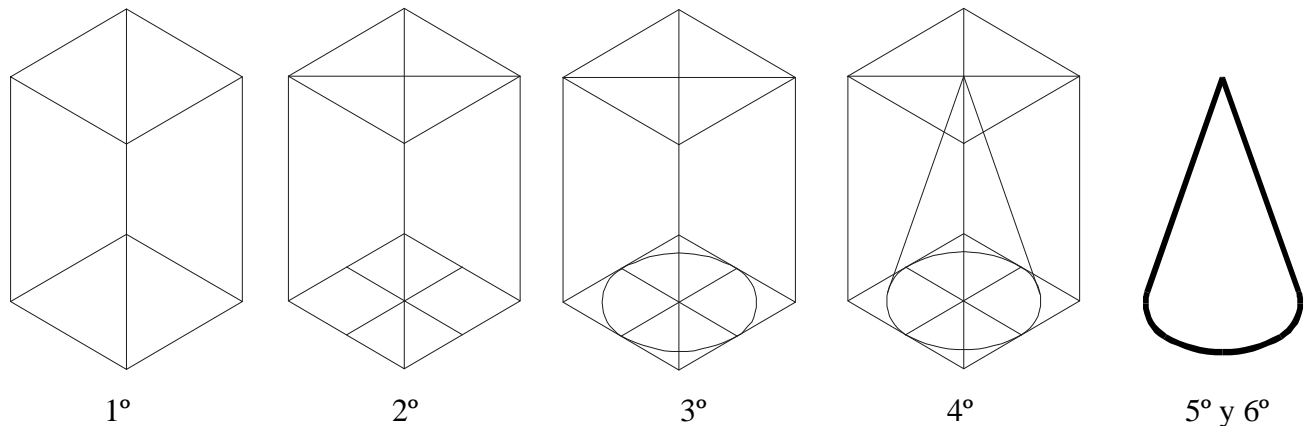
En esta perspectiva se dibujan las medidas de alto, largo y grueso de igual longitud a lo que miden; el alto se dibuja vertical, pero el largo y el grueso se dibujan mediante líneas inclinadas 30° respecto a la horizontal. Para dibujar en este sistema, se pueden utilizar los dos métodos que hemos visto en perspectiva caballera, teniendo cuidado de orientar bien la pieza y teniendo en cuenta que las líneas de fuga no tienen reducción.



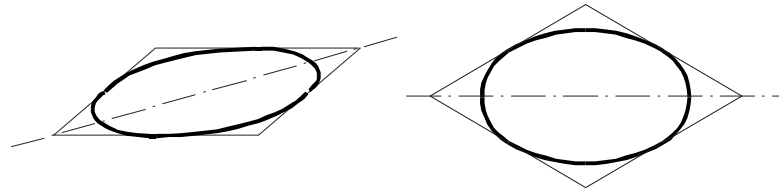
Método del alzado:



Método del prisma:

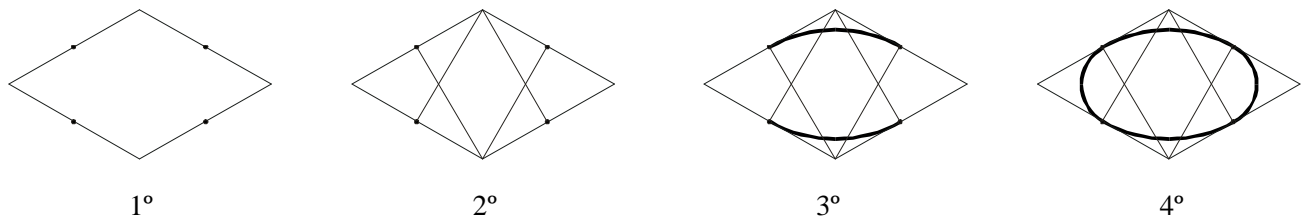


En realidad , la perspectiva isométrica es el sistema que aplicamos intuitivamente para dibujar figuras de revolución como cilindros o conos, con las circunferencias de la base simétricas respecto a una línea horizontal. Si comparamos las circunferencias de base en perspectiva caballera regular y en isométrica veremos la diferencia:



Para trazar una circunferencia en isométrica se dibuja un óvalo de la siguiente forma:

- 1º) se marcan los puntos medios de los lados, por donde tiene que pasar la curva
- 2º) desde los vértices más abiertos del rombo se trazan dos líneas hasta cada uno de los dos puntos medios de los lados opuestos.
- 3º) con centro en estos vértices se trazan los arcos mayores



- 4º) con centro en las intersecciones de las cuatro líneas se trazan los arcos menores.

La perspectiva isométrica es la más utilizada en representaciones industriales por ser el más sencillo de todos los sistemas de representación.