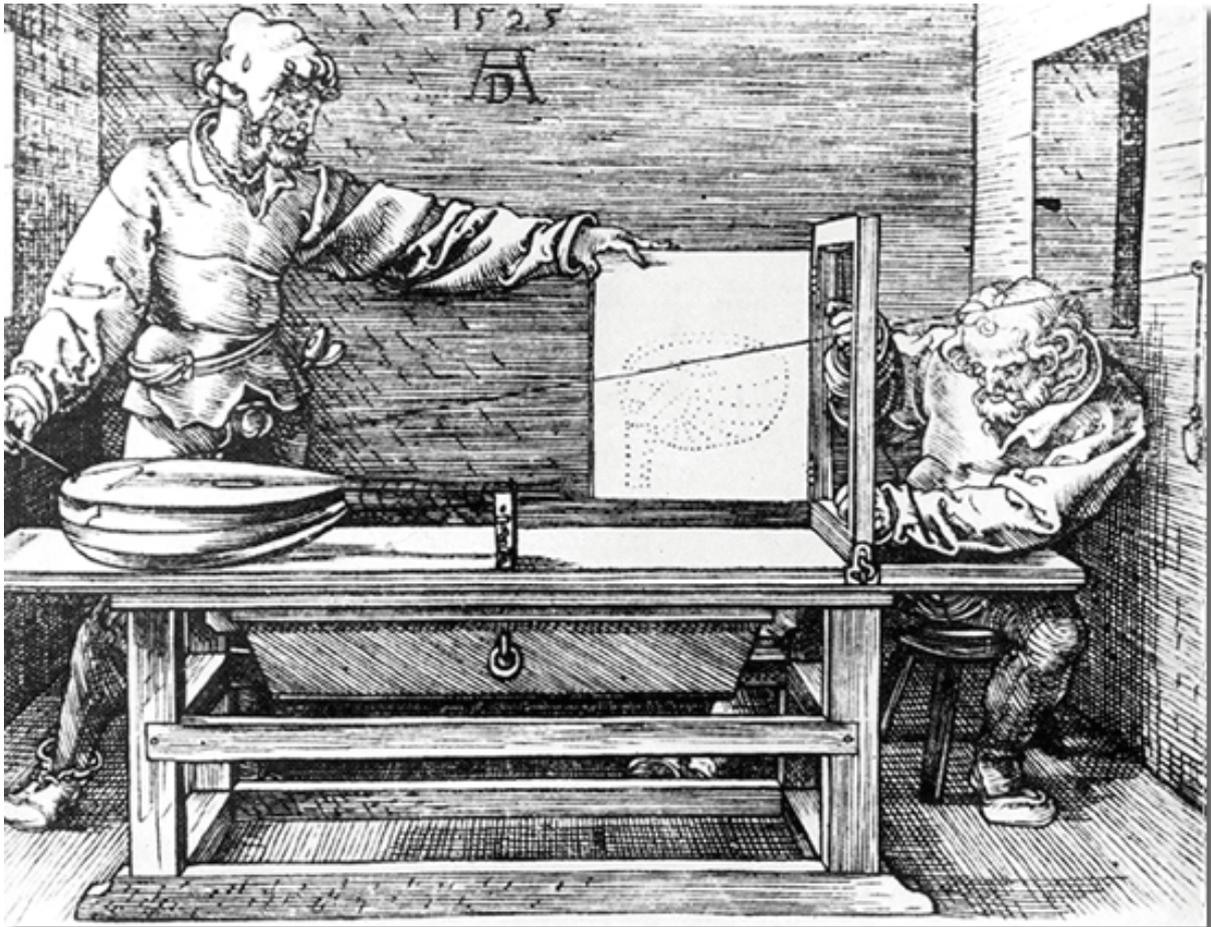


10-SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN



Man drawing a lute. 1525. Alberto Durero.
fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/Albrecht_D%C3%BCrer

GEOMETRÍA PROYECTIVA

Proyección: La proyección de un punto es otro punto que resulta de la intersección de un rayo proyectante que pasa por el punto original con el plano de proyección.

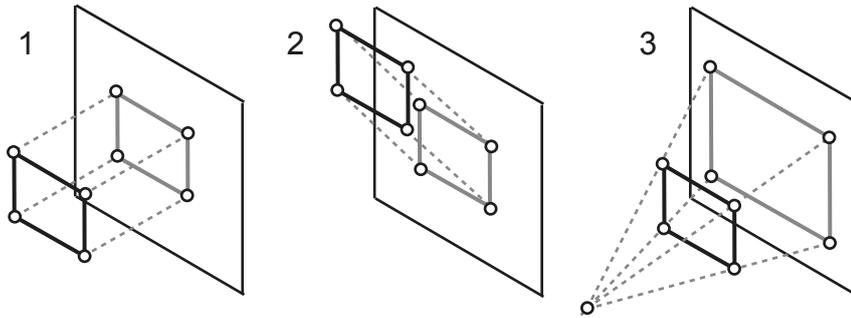
Plano de proyección: es un plano en el que se proyectan los elementos a través de las rectas proyectantes.

Proyección cilíndrica: Es un tipo de proyección en la que los rayos proyectantes son paralelos entre sí.

Proyección Ortogonal: Se llama así a la proyección cuyos rayos proyectantes son perpendiculares al plano de proyección:

Proyección Oblicua: Se llama así a la proyección cuyos rayos proyectantes no son perpendiculares al plano de proyección.

Proyección cónica: Es un tipo de proyección en la que todos los rayos proyectantes parten de un punto o foco.



En todas las ilustraciones vemos en gris la proyección del cuadrilátero sobre el plano de proyección.

En trazos discontinuos los rayos proyectantes.

- 1- Proyección cilíndrica ortogonal
- 2- Proyección cilíndrica oblicua.
- 3- Proyección cónica.

SISTEMA DIÉDRICO

Sistema diédrico: Es un sistema de representación que utiliza la proyección cilíndrica ortogonal para proyectar los elementos a representar en dos planos de proyección, perpendiculares entre sí, llamados plano vertical (PV) y plano horizontal (PH).

Línea de tierra: Es la recta de intersección entre ambos planos de proyección.

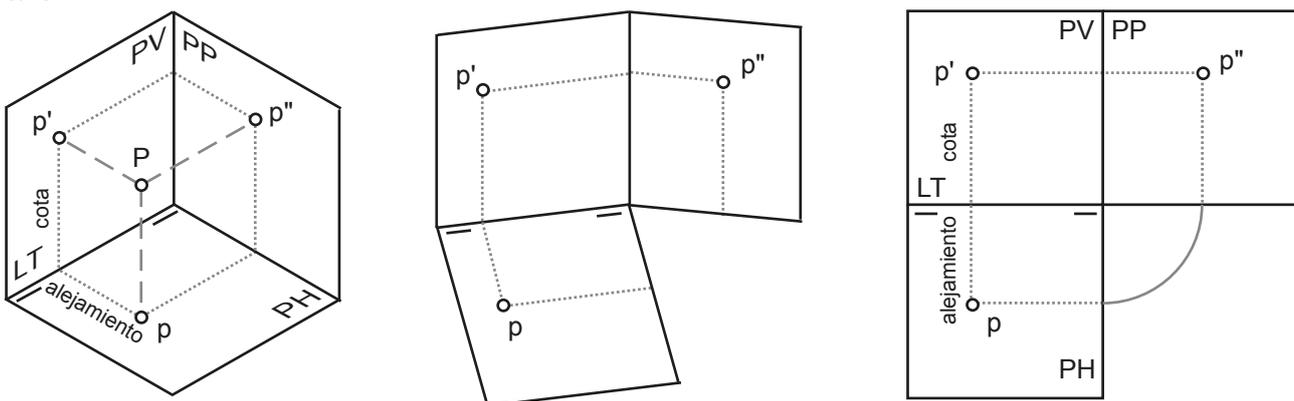
Alzado o proyección vertical: Es la proyección de la figura sobre el plano vertical de proyección.

Planta o proyección horizontal: Es la proyección de la figura sobre el plano horizontal de proyección.

Perfil: Es una proyección auxiliar que se emplea para describir mejor las figuras. Se puede representar el perfil derecho, que se representa a la izquierda del alzado, el perfil izquierdo que se representa a la derecha del alzado o ambos perfiles si es necesario.

Alejamiento: Se llama así a la distancia entre los puntos y el plano vertical de proyección.

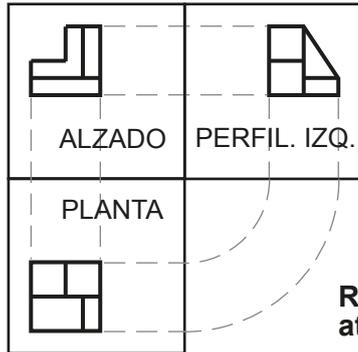
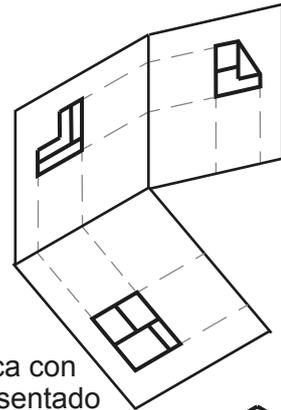
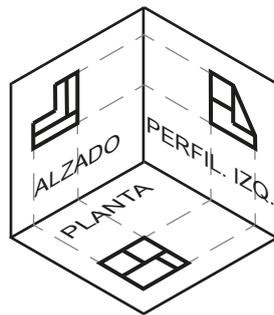
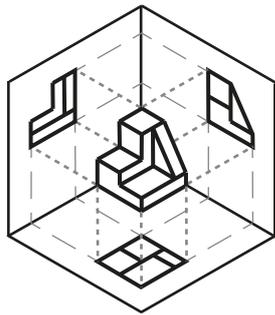
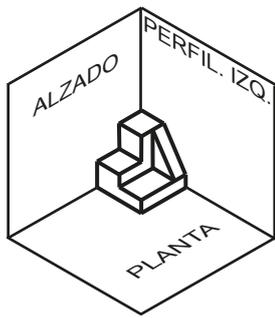
Cota: Se llama así a la distancia entre los puntos y el plano horizontal de proyección. Es sinónimo de "altura".



Sobre estas líneas vemos en primer lugar un dibujo del sistema diédrico en perspectiva. A continuación podemos observar como los planos vertical, horizontal y de perfil se despidiegan para, en la tercera ilustración, acabar extendidos sobre un mismo plano que a efectos prácticos es el papel.

Si nos fijamos en el último dibujo podemos ver como la distancia que hay desde la LT (línea de tierra) hasta la proyección horizontal del punto (p) se corresponde con el alejamiento, mientras que la distancia entre LT y la proyección vertical del punto (p') representa la cota o altura del punto. cota y alejamiento se representan y se corresponden con las otras vistas también en el plano de perfil (PP).

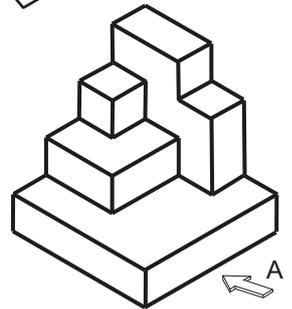
En la práctica las vistas diédricas se necesitan para: ejercicios cuyos objetos pueden ser tridimensionales o representaciones en perspectiva, o para representar y definir un objeto existente o proyectado para su fabricación. Una vez tenemos claro qué objeto vamos a representar, en la práctica real, decidimos qué cara del objeto va a ser el alzado. El alzado debe ser la cara más representativa y que aporte mayor información sobre el objeto o pieza



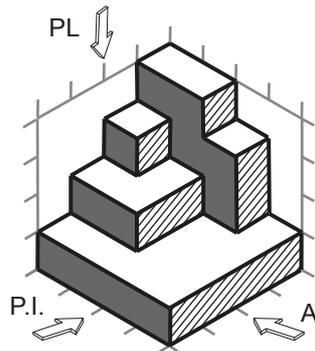
Tratándose de ejercicios en ocasiones se indica con una "A" o una flecha qué cara del objeto representado en perspectiva debe ser el alzado. Una vez sabemos qué cara va a representar el alzado, la planta y el perfil van a estar condicionados a ese alzado.

A continuación vamos a plantear un enunciado para resolverlo de una forma más práctica y similar a la manera en que debemos resolver nuestros ejercicios.

Representar Alzado, planta y perfil de la figura dada atendiendo al alzado indicado.



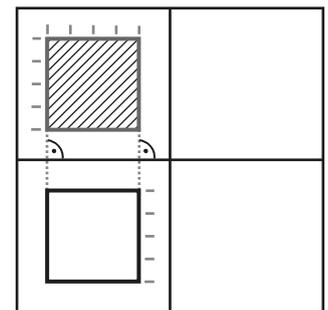
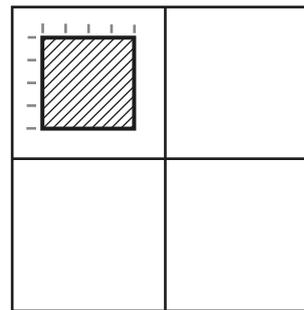
1º- Lo primero que debemos hacer es medir el alto, ancho y profundo total de la pieza a representar. También tenemos que visualizar mentalmente cuál va a ser la vista en planta y la vista de perfil que nos piden.



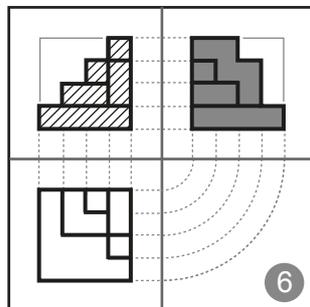
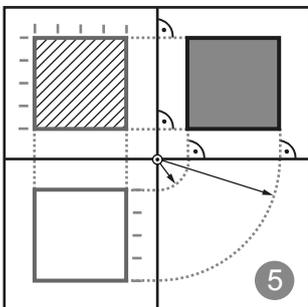
2º- A continuación dividiremos el espacio gráfico en cuatro partes trazando una horizontal y una vertical por el centro geométrico del espacio gráfico.

Debemos tener claro en qué cuadrante irá representada cada vista.

3º- En el cuadrante que corresponde al alzado (rayado) dibujaremos el alto y ancho total de la pieza según las medidas que hemos tomado anteriormente.



4º- Bajamos la anchura del alzado a la parte correspondiente a la planta. Ya habremos medido su profundidad y así la situaremos atendiendo a la escala de modo que quede el contorno de la planta centrado en su espacio asignado.



5º- Con las medidas que ya hemos situado en planta y alzado construimos el contorno del perfil. Esto se hace trazando horizontales desde el alzado y llevando las profundidades de la planta hasta la línea vertical para luego girarlas con centro en la intersección de la vertical con la horizontal que dividen los espacios para las vistas.

Las líneas de referencia (anchuras, alturas y profundidades) han de ser siempre paralelas entre sí y perpendiculares a las dos rectas (horizontal y vertical) que dividen el espacio para las vistas. En muchos ejercicios nos dan estas "cajas" ya construidas para proceder directamente con el último paso.

6º- Dibujaremos el interior de la pieza en el alzado para luego, siguiendo las mismas anchuras dibujar la planta donde deberemos situar todas las profundidades de las distintas partes de la pieza. Trasladando las alturas desde el alzado y las profundidades desde la planta podremos, sin necesidad de medir, dibujar el perfil por completo.

NORMALIZACIÓN - DEFINICIONES Y REFERENCIAS

La **normalización** consiste en un conjunto de reglas que buscan la representación clara y objetiva sobre los planos. Las principales normas son la UNE (España), DIN (Alemania), ASA (EEUU) e ISO (Internacionales).

TIPOS DE DIBUJOS TECNICOS SEGÚN LA EJECUCIÓN

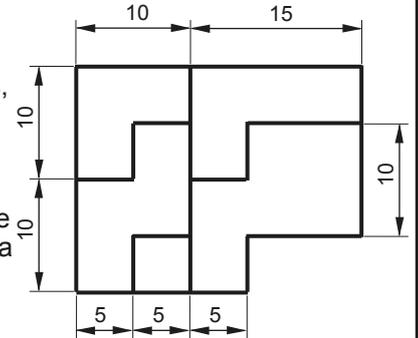
Si el dibujo está hecho a **mano alzada**, es decir sin herramientas de dibujo, lo llamaremos **croquis**. Para realizar un croquis: Primero se piensa en la disposición del papel, en la vista más representativa del objeto (que será el alzado), en el espacio disponible y en la escala que emplearemos, en cuantas vistas se necesitan, etc.. Después se ejecuta el dibujo, dejando espacio entre las vistas para la acotación. Y finalmente se acota, indicando las medidas reales del objeto.

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA ACOTACIÓN

Acotación nos indica las medidas precisas de cada una de las partes de las piezas, o de los alzados y plantas de construcciones.

Líneas de cota: Son líneas paralelas a la superficie de la pieza con flechas en sus extremos.

Cifras de cota: Es un número que indica la magnitud. Se sitúa centrada y medio de la línea de cota (interrumpiendo esta) o encima. Si la cota es vertical, la cifra se sitúa a la izquierda de esta y en si la línea es diagonal la cota se refleja en el mismo sentido y ángulo. Las cifras siempre indican las **magnitudes reales** del objeto.



Líneas auxiliares de cota: parten del dibujo de forma perpendicular y limitan la longitud de las líneas de cota, deben sobresalir ligeramente de ellas en 2mm.

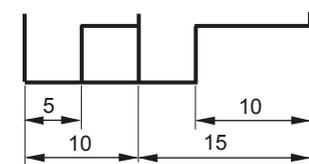
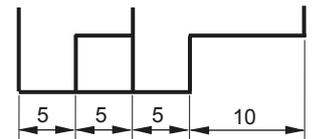


Símbolos o flechas de final de cota: las líneas de cota terminan en sus extremos con una flecha (con un ángulo de afilado). En croquis y planos arquitectónicos se emplean también trazos oblicuos (45°) para terminar las líneas de cota.

SISTEMAS DE ACOTACIÓN

Hay dos formas principales de acotar:

En serie: las cotas se disponen en la misma recta, a la misma distancia del objeto representado, cada elemento está acotado respecto al contiguo. Los errores constructivos o redondeos en las medidas se suman y se acumulan.



En paralelo: hay varios "pisos de cotas", las cotas más pequeñas están más próximas al dibujo. Con este sistema no se acumulan errores. (izq.)

Combinada: Este tipo de acotación muestra ambos sistemas, en cadena y paralelo, combinados a voluntad para obtener mayor claridad. Es el más usado.

AXONOMÉTRICA: Axo (Ejes)+ Métrica (medidas). Axonométricas son aquellas representaciones de objetos o figuras que se han llevado a cabo a partir de **tres ejes**.

TIPOS DE PERSPECTIVAS AXONOMÉTRICAS

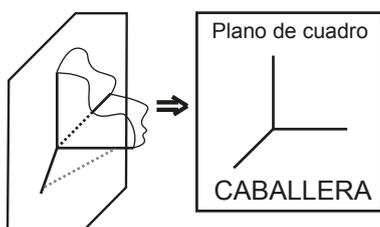
Para obtener los ejes axonométricos proyectamos los tres ejes sobre el plano de cuadro. Las proyecciones son siempre cilíndricas (paralelas entre sí). Pero, respecto al plano de cuadro pueden ser **ORTOGONALES** (las rectas proyectantes forman 90° respecto al plano de proyección) u **OBLICUAS** (las rectas proyectantes forman un ángulo distinto a 90° respecto al cuadro).

AXONOMÉTRICAS ORTOGONALES:

ISOMÉTRICA: Los ejes se proyectan sobre el cuadro formando tres ángulos iguales (120°).

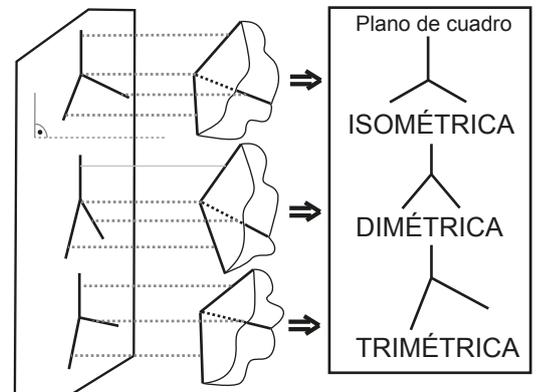
Si dos ángulos son iguales la perspectiva es **DIMÉTRICA**. Y si cada ángulo tiene una magnitud diferente es una **TRIMÉTRICA**.

AXONOMÉTRICA OBLICUA CABALLERA:

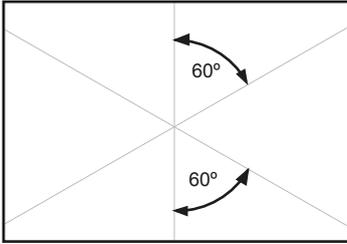


Cuando uno de los planos del triedro coincide con el plano de cuadro. La proyección ortogonal proyectaría el tercer eje de coordenadas en un punto.

Esto se resuelve proyectando ese eje de forma oblicua respecto al plano de proyección. Así este será el único eje que se vea sometido a un coeficiente de **reducción**.

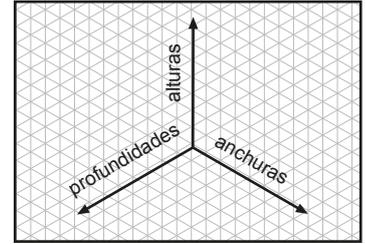


DIBUJO ISOMÉTRICO



TRAZADO DE LA RETÍCULA ISOMÉTRICA:

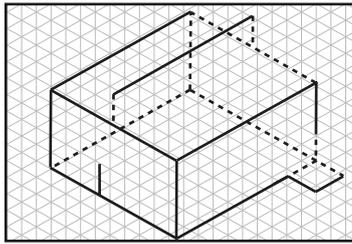
1º-Trazamos una línea vertical, en un punto a una altura media pasamos dos líneas que forman 60° con la vertical.
 2º- Marcamos la vertical cada 0,5 cm. y por cada marca pasamos paralelas a las dos oblicuas de 60°.
 3º-Por las intersecciones de las oblicuas hacemos pasar verticales. hasta completar todo el espacio gráfico.



Esta operación se puede realizar con la hoja en disposición vertical

DIBUJAR SOBRE LA RETÍCULA

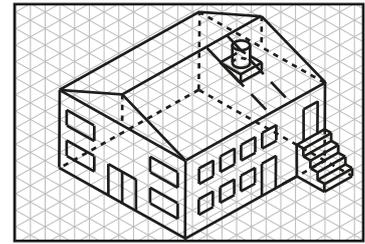
Las líneas representan las tres direcciones básicas: altura, anchura y profundidad. Todo el dibujo se debe basar en estas tres direcciones.



Se empieza dibujando la planta entera, Aunque luego parte de ella desaparezca.

A partir de la planta vamos levantando las alturas.

En dibujo isométrico se trazan muchas líneas que, aunque finalmente no aparecerán en el dibujo, son necesarias para la realización del dibujo completo.



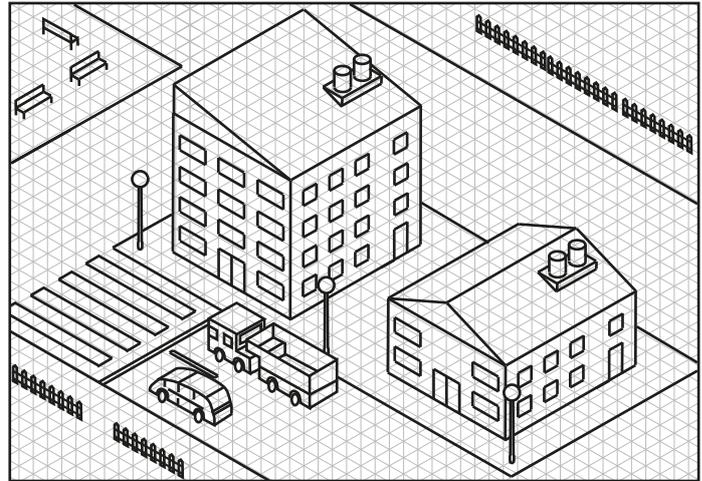
Para dibujar planos inclinados, por ejemplo un tejado, se debe de marcar la línea que marca la cumbre del tejado y los límites inferiores de este. A partir de ahí se dibuja la pendiente que acaba delimitando el plano, estas últimas líneas, al estar inclinadas no siguen las direcciones isométricas.

DIBUJO ISOMÉTRICO A PARTIR DE LAS VISTAS DIÉDRICAS

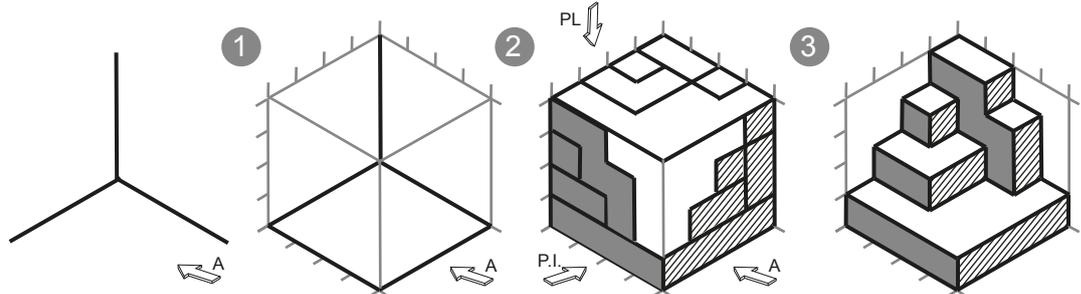
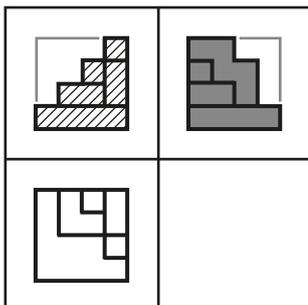
Existen Dos formás básicas para dibujar una pieza a partir de las vistas diédricas. El método más común consiste en dibujar primero la planta y a partir de esta ir levantando las alturas tal y como queda indicado en el alzado y en el perfil.

Pero también podemos construir una "caja transparente" con seis caras que contiene de forma ajustada la pieza. Esta "caja tiene exactamente la altura, anchura y profundidad totales que las vistas muestran.

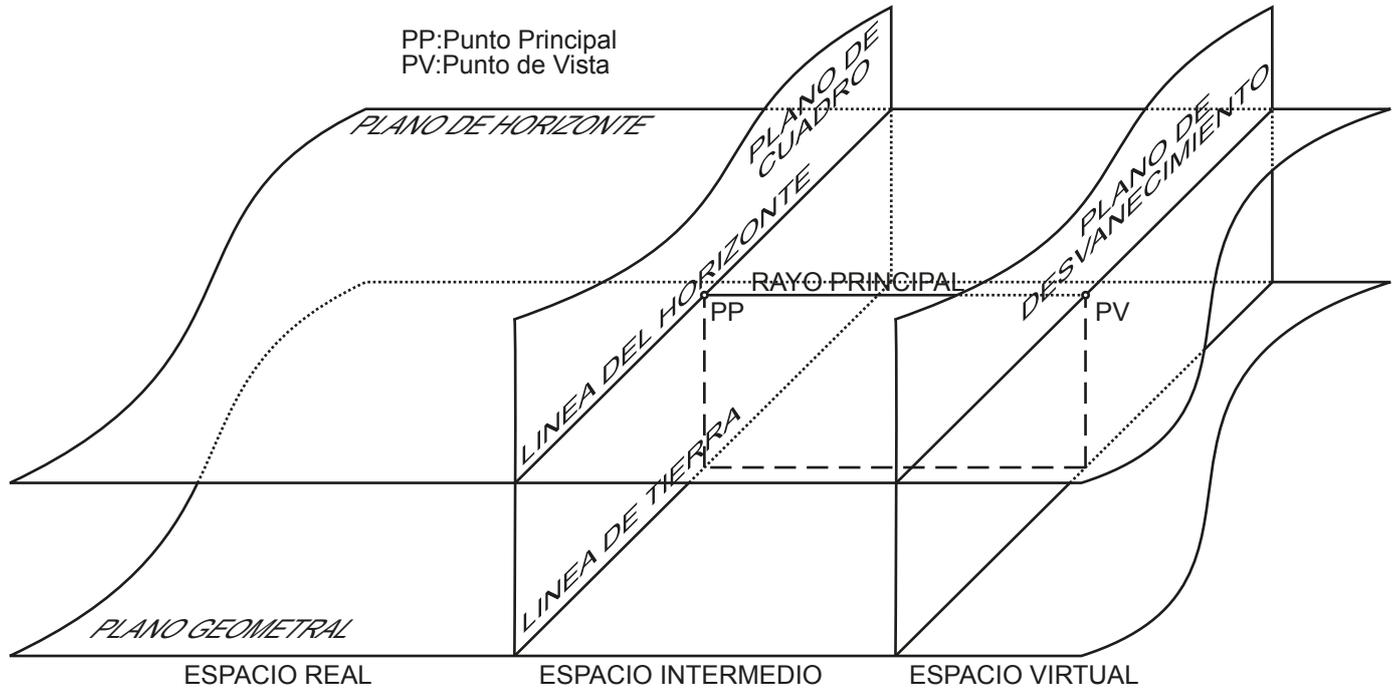
Una vez dibujada esta caja dibujaremos en cada una de sus caras la vista correspondiente para luego asociar los elementos de una vista y otra y representarlos en la tridimensionalidad de la "caja".



Este segundo método es más práctico si la pieza es compleja. En este método dibujamos la planta en la base superior de la "caja ajustada" que hemos dibujado. De ese modo las vistas que no tienen pieza representada nos ayudan a "eliminar menatamente" partes de la caja donde sabemos que no habrá que dibujar ningún elemento de la pieza.



ELEMENTOS DEL SISTEMA



Perspectiva cónica: Es un sistema de representación basado en la proyección cónica de un objeto sobre un plano de proyección. Su principal característica son las **líneas de fuga**, que son líneas convergentes en los **puntos de fuga**. En perspectiva cónica, a diferencia de otros sistemas de representación (proyección cilíndrica), las rectas paralelas, según su posición relativa con el plano de proyección se representan como convergentes en puntos de fuga. La perspectiva cónica, aunque con pequeñas diferencias, es el sistema de representación más fiel a la visión humana. Para poder realizar una representación en cónica necesitamos establecer los elementos que lo harán posible, son los siguientes:

Punto de Vista (PV): Es el punto de partida de todas las **visuales** (rayos proyectantes) a los puntos del objeto que se proyectará (dibujo) sobre el plano de cuadro. Es el centro de proyección.

Plano de cuadro (PC): Es el plano donde se realiza la proyección. A efectos prácticos es el papel donde se representan los espacios u objetos.

Plano Geometral (PG): Es siempre perpendicular al Plano de cuadro, es el plano donde los objetos se suelen apoyar. La distancia entre el punto de vista hasta el plano geometral representa la altura del punto de vista.

Línea del horizonte (LH): Es una recta paralela al plano geometral que siempre se encuentra a la misma altura que el punto de vista. Es la intersección del plano de cuadro con el **plano de horizonte**, que es paralelo al plano geometral y se encuentra a la misma altura del PV.

Línea de Tierra (LT): recta de intersección del plano de cuadro con el plano geometral.

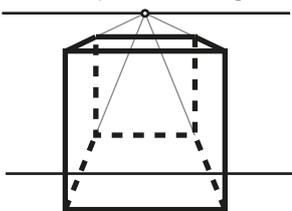
Líneas de Fuga: Son la proyección (el dibujo) sobre el plano de cuadro de las rectas que son perpendiculares u oblicuas (no paralelas) al plano de cuadro. Las líneas de fuga paralelas entre sí van a parar al mismo punto de fuga.

Puntos de fuga (PP): Son los puntos donde van a parar las líneas de fuga, generalmente se suelen encontrar sobre la línea del horizonte.

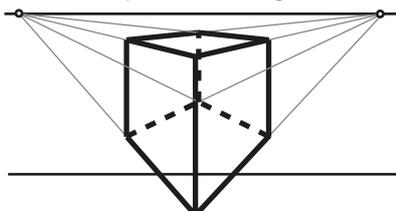
Punto principal: Es la proyección ortogonal sobre el plano de cuadro del punto de vista, siempre está sobre la línea del horizonte.

TIPOS DE PERSPECTIVA CÓNICA: GENERALIDADES

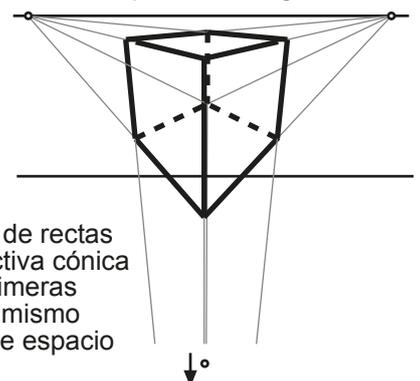
CONICA FRONTAL:
1 punto de fuga



CONICA OBLICUA:
2 puntos de fuga



CÓNICA AEREA:
3 puntos de fuga



Aunque realmente en cónica puede haber tantos puntos de fuga como direcciones de rectas respecto al plano de cuadro. Se suele decir que existen estos tres tipos de perspectiva cónica (arriba) para clasificarla de algún modo. En el área de dibujo geométrico las dos primeras formas (frontal y oblicua) son las más frecuentes, pudiendo aparecer ambas en un mismo dibujo. Con tres puntos de fuga el dibujo se complica y se necesita gran cantidad de espacio gráfico, por ello solo es frecuente en la infografía o en dibujo artístico.