



# Unach

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

*Libres por la Ciencia y el Saber*

**COORDINACIÓN DE ADMISIÓN Y NIVELACIÓN**  
**CIENCIAS, INGENIERÍAS, INDUSTRIA y CONSTRUCCIÓN - DIBUJO**  
**ARQUITECTURA | INGENIERÍA CIVIL**

**ASIGNATURA:**

**DIBUJO**  
**PARALELO C**

**PERÍODO**

**JUNIO – SEPTIEMBRE 2023**



## 4.1. Fundamentos, Proyecciones ortogonales, Planos principales de proyección. Rebatimiento de planos

4.1.1. Sistemas de representación.

4.1.2. Proyecciones.

4.1.3. Sistema de proyección.

4.1.4. Elementos de un sistema de proyección.

4.1.5. Planos de proyección.

4.1.6. Tipos de proyecciones.



### 4.1. Fundamentos, Proyecciones ortogonales, Planos principales de proyección. Rebatimiento de planos

4.1.7. Vistas de los objetos.

4.1.8. Las seis vistas estándar de un objeto.

4.1.9. Elección de la vista frontal (alzado).

4.1.10. Obtención de las vistas

4.1.11. Rebatimiento de planos.

4.1.12. Posiciones relativas de las vistas (sistema europeo, sistema americano)



### 4.1.1. Sistemas de representación.

Geometría descriptiva es la parte de la matemática gráfica que pretende resolver los siguientes problemas:

- **Representar un cuerpo cualquiera del espacio (3 dimensiones) en un plano de dibujo (2 dimensiones).**
- **A partir de un dibujo en el plano, reproducir un cuerpo en el espacio con sus 3 dimensiones.**

A cada forma de resolver estos problemas se le llama **sistema de representación** de geometría descriptiva.



### 4.1.1. Sistemas de representación.

CLASES DE  
SISTEMAS DE  
REPRESENTACIÓN

**1. Planos Acotados**  
Un plano de proyección

**2. Sistema Diédrico**  
Dos planos de proyección

**3. Sistema Axonométrico**  
Tres planos de proyección

**4. Perspectiva Cónica**

Isométrico  
 $\alpha = \beta = \gamma$

Dimétrico  
 $\alpha = \beta \neq \gamma$

Trimétrico  
 $\alpha \neq \beta \neq \gamma$

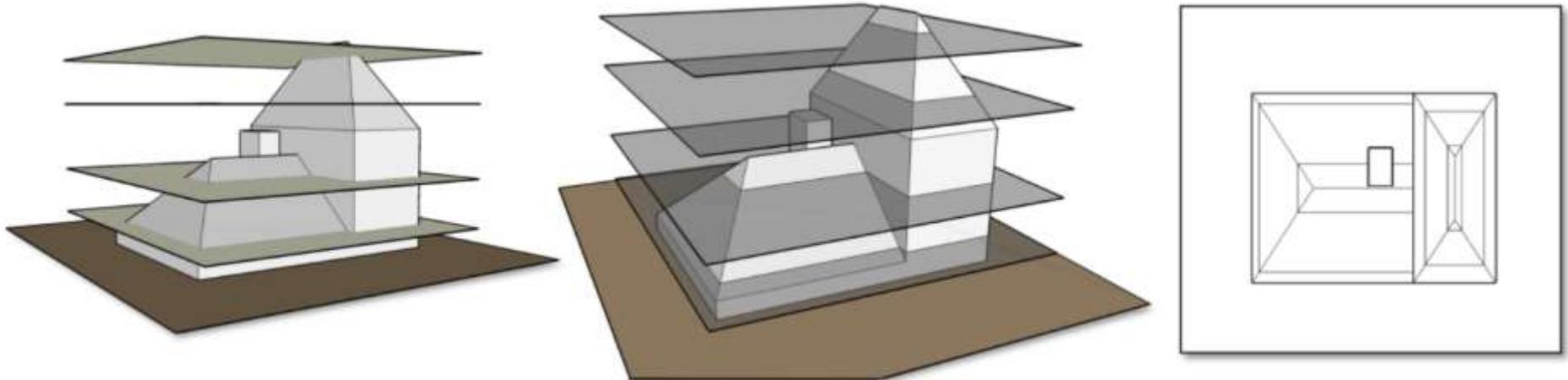
Caballera  
 $\alpha = 90^\circ$

### 4.1.1. Sistemas de representación.

#### Fundamentos del SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS

Se basa en un solo plano (plano del dibujo) sobre el cual se proyecta todo, indicando junto a la proyección de cada punto un número que será la cota del punto.

Se utiliza fundamentalmente para topografía y cálculo de tejados.



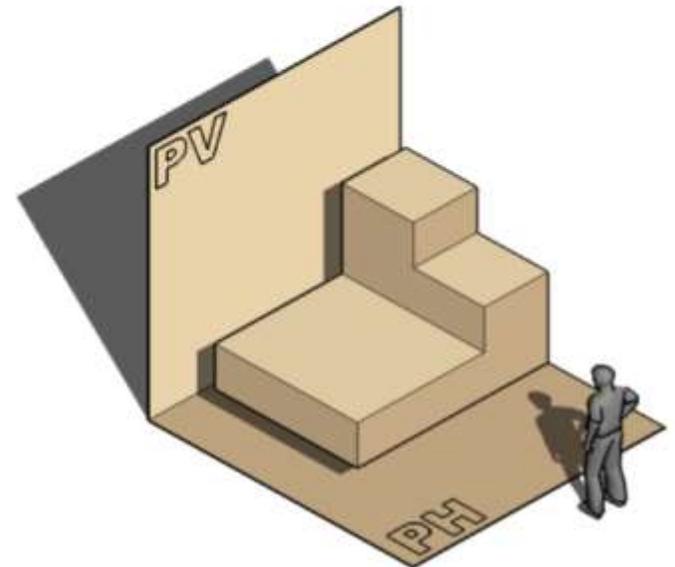
### 4.1.1. Sistemas de representación.

#### Fundamentos del SISTEMA DIÉDRICO

Se fundamenta en 2 planos de proyección (plano horizontal -PH- y plano vertical -PV-). Estos planos deben ser perpendiculares entre si y se cortan según una línea recta llamada línea de tierra (LT). El cuerpo del espacio se proyecta sobre ambos planos obteniéndose dos proyecciones del cuerpo:

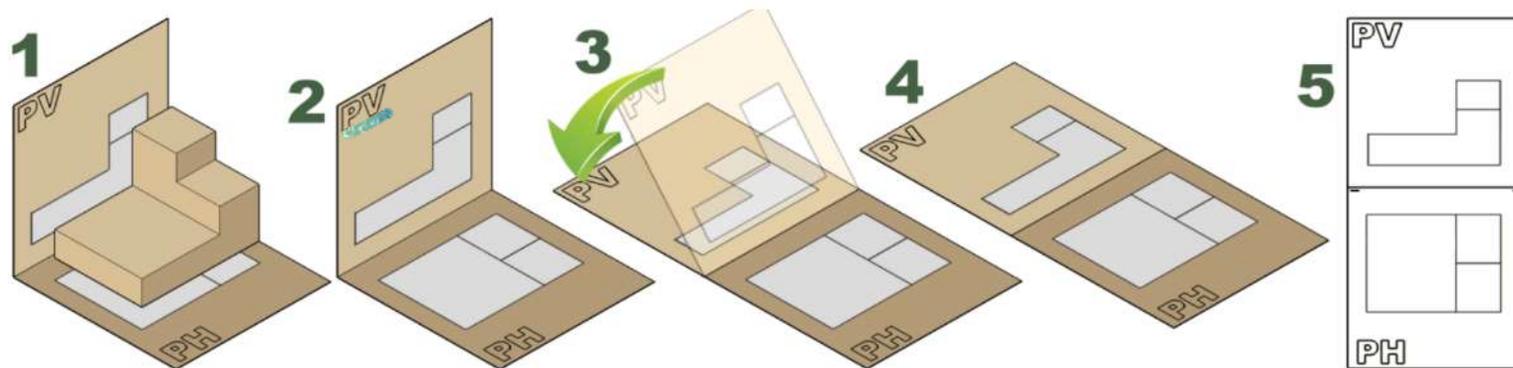
- Proyección horizontal
- Proyección vertical

Como el plano del dibujo es horizontal, para que la proyección vertical quede sobre el plano del dibujo tendremos que abatir el plano vertical (PV) con todo lo que contenga.



### 4.1.1. Sistemas de representación.

Para abatirlo lo haremos girar a través de la línea de tierra (LT) hasta hacerlo coincidir con el plano horizontal (PH). De esta forma, lo tendremos en un solo plano y se podrá representar en el plano del dibujo.

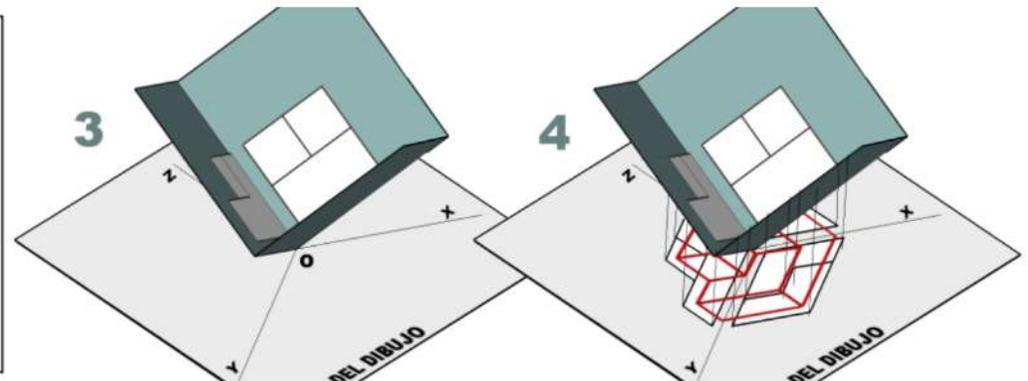
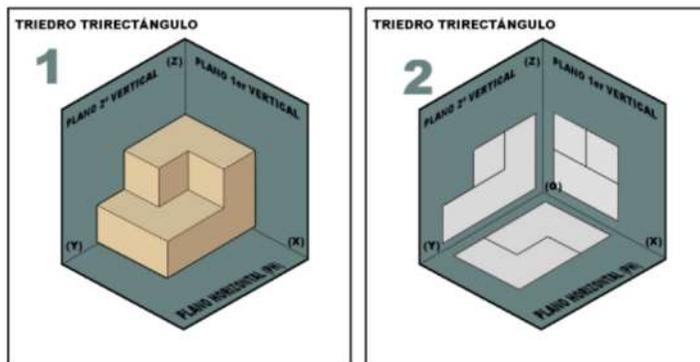


1. El cuerpo del espacio se proyecta sobre los dos planos.
2. Nos quedamos con las proyecciones y prescindimos del cuerpo a representar.
3. Se gira el PV hasta hacerlo coincidir con el PH.
4. Tras el giro, tendremos las dos proyecciones sobre un único plano. Los dos planos y sus proyecciones, coinciden con el plano del dibujo
5. Representación de las proyecciones sobre el plano del dibujo.

### 4.1.1. Sistemas de representación.

#### Fundamentos del SISTEMA AXONOMÉTRICO

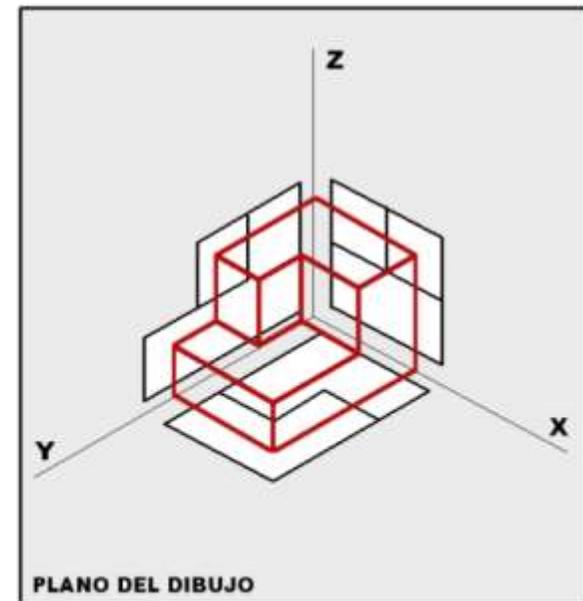
Se fundamenta en tres planos de proyección (plano horizontal -PH-, plano primer vertical -P1V- y plano segundo vertical -P2ºV-). Los tres planos son perpendiculares entre sí formando un triedro trirectángulo cuyo vértice es el origen de coordenadas. Los 3 planos se cortan según 3 rectas llamadas ejes: X, Y y Z. Los ejes son también perpendiculares entre sí.



### 4.1.1. Sistemas de representación.

1. El cuerpo del espacio se proyecta sobre los tres planos
2. Obteniendo las tres proyecciones previas.
3. El triedro trirectángulo se coloca sobre el plano del dibujo apoyado por el origen de coordenadas (O).
4. Sobre el plano del dibujo se proyecta todo lo que hay en el espacio:
  1. Las proyecciones de los ejes X, Y y Z.
  2. La proyección directa del cuerpo (en rojo).
  3. Las tres proyecciones de las proyecciones previas.

En este sistema, todo lo que está en el espacio tiene 4 proyecciones: proyección directa (para mejor identificación, en rojo en la imagen de la derecha), proyección horizontal, proyección primer vertical, proyección segundo vertical.



### 4.1.1. Sistemas de representación.

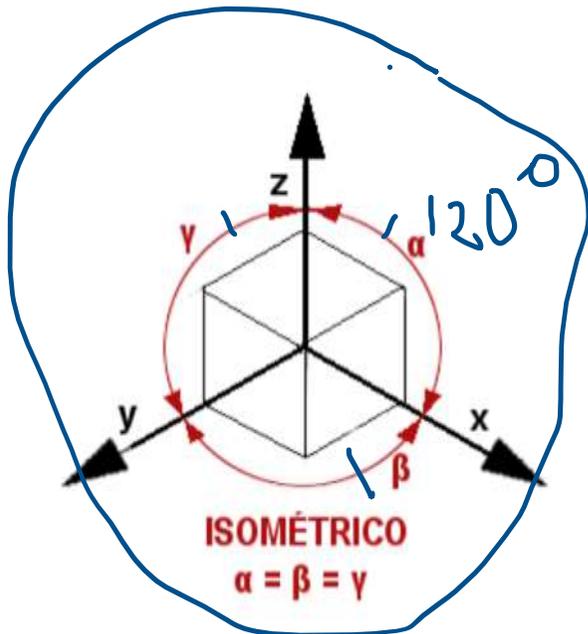
#### Clases de Axonométrico

Dependiendo de la disposición del triedro con respecto al plano del dibujo, tendremos varios tipos de sistemas axonométricos:

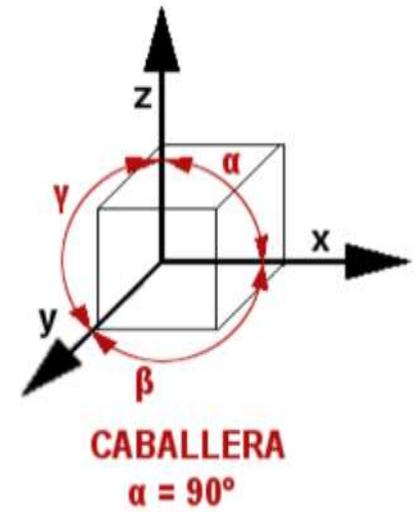
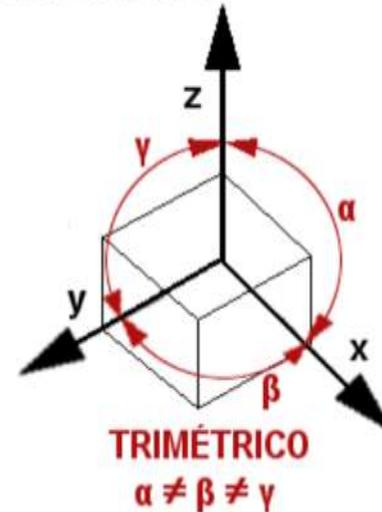
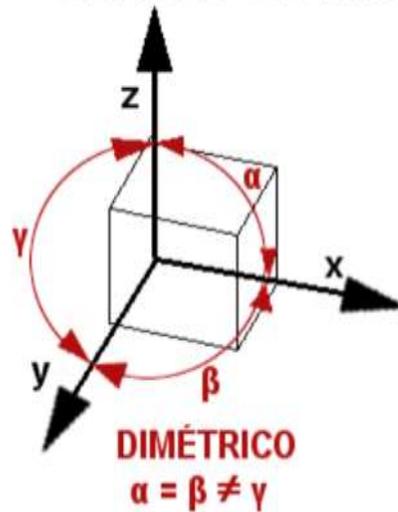
- **Isométrico.** Los ángulos existentes entre los ejes, tienen el mismo valor de  $120^\circ$ , esto es:  $\alpha = \beta = \gamma = 120^\circ$
- **Dimétrico.** Dos de los ángulos son iguales y el tercero, distinto:  $\alpha = \beta \neq \gamma$
- **Trimétrico.** Los tres ángulos son distintos:  $\alpha \neq \beta \neq \gamma$
- **Caballera.** Es un caso especial del sistema axonométrico. Se coloca el plano primer vertical apoyado sobre el plano del dibujo. Según esto, al ángulo  $\alpha$  formado entre los ejes X e Y es de  $90^\circ$ .



### 4.1.1. Sistemas de representación.



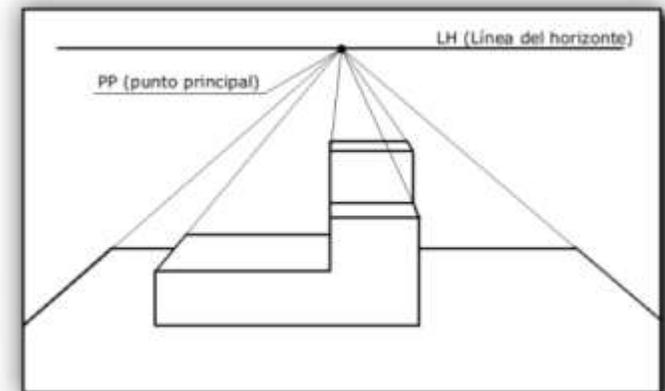
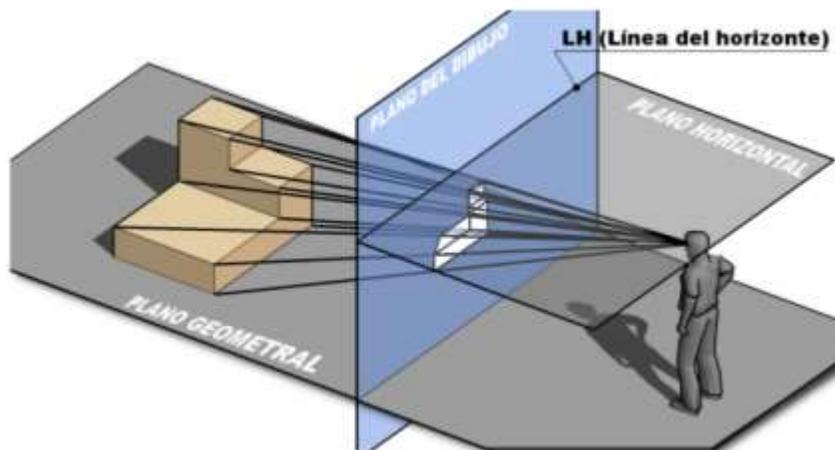
#### CLASES DE AXONOMÉTRICO



### 4.1.1. Sistemas de representación.

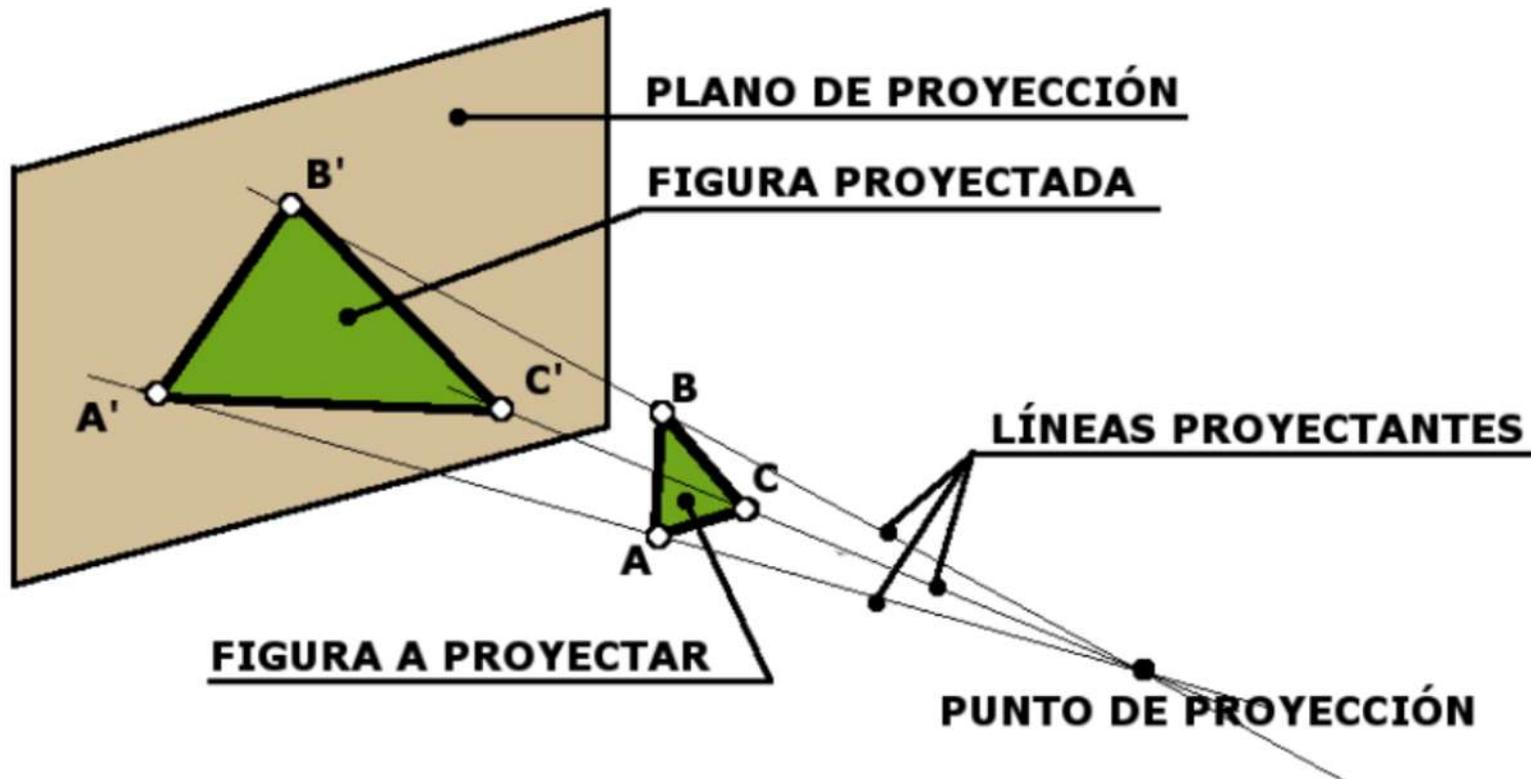
#### Fundamentos de la PERSPECTIVA CÓNICA

Se basa en la proyección de un cuerpo en el espacio sobre el plano del dibujo desde la posición que tendría un observador delante del plano del dibujo. Para ello, utiliza rectas proyectantes que pasan por un punto (dos o tres, dependiendo del tipo de perspectiva cónica). El resultado se aproxima a la visión obtenida si el ojo estuviera situado en dicho punto.



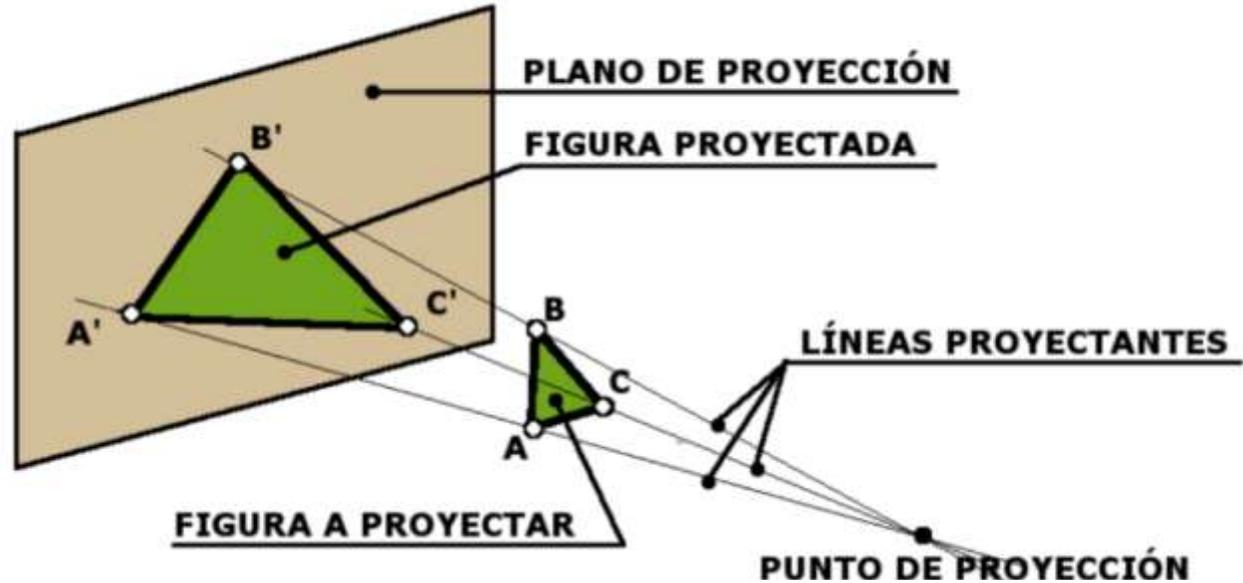
### 4.1.2. Proyecciones

Proyectar es llevar los puntos, líneas y planos de un objeto sobre una superficie o plano, en dirección rectilínea.



### 4.1.2. Proyecciones

Así podemos decir que, un punto  $A$  se proyecta sobre un Plano de Proyección cuando la línea proyectante pasa por el punto  $A$  e intersecciona con el plano de proyección, obteniendo el punto  $A'$ .



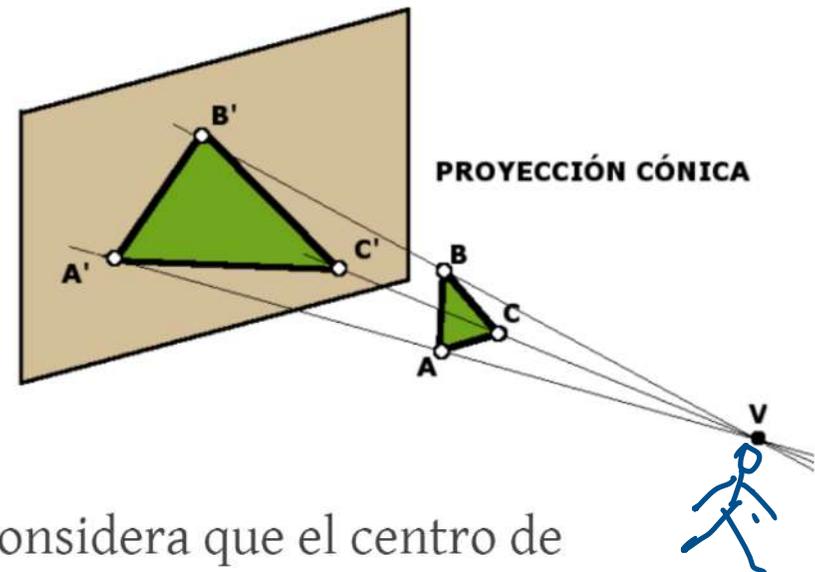
De la misma forma, obtendremos la proyección del segmento  $AB$ , obteniendo el segmento proyectado  $A'B'$ .

Un plano, formado por tres puntos, quedaría proyectado cuando sus tres puntos  $A$ ,  $B$  y  $C$  se proyectan sobre un plano teniendo los puntos  $A'$ ,  $B'$  y  $C'$ . Obtendríamos la figura proyectada.

### 4.1.6. Tipos de proyección

#### Proyección Cónica y Proyección Cilíndrica

Se denomina **Proyección Cónica**, cuando se considera que el punto de proyección (V) está situado en un punto cercano al elemento a proyectar y las líneas proyectantes forman un cono cuyo vértice es el punto de proyección.

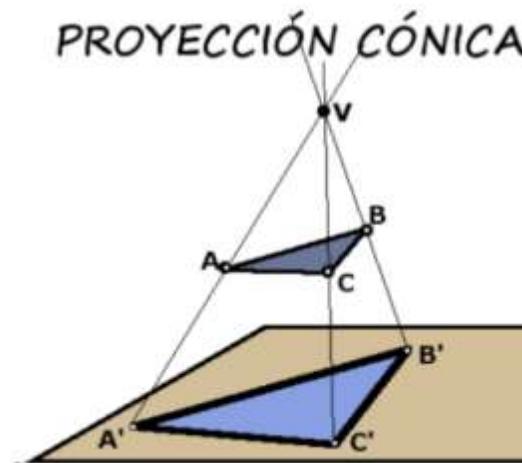


Se denomina **Proyección Cilíndrica**, cuando se considera que el centro de proyección está situado en el infinito. De esta forma, las líneas proyectantes son paralelas entre sí.

### 4.1.6. Tipos de proyección

Se denomina **Proyección Cilíndrica**, cuando se considera que el centro de proyección está situado en el infinito. De esta forma, las líneas proyectantes son paralelas entre sí.

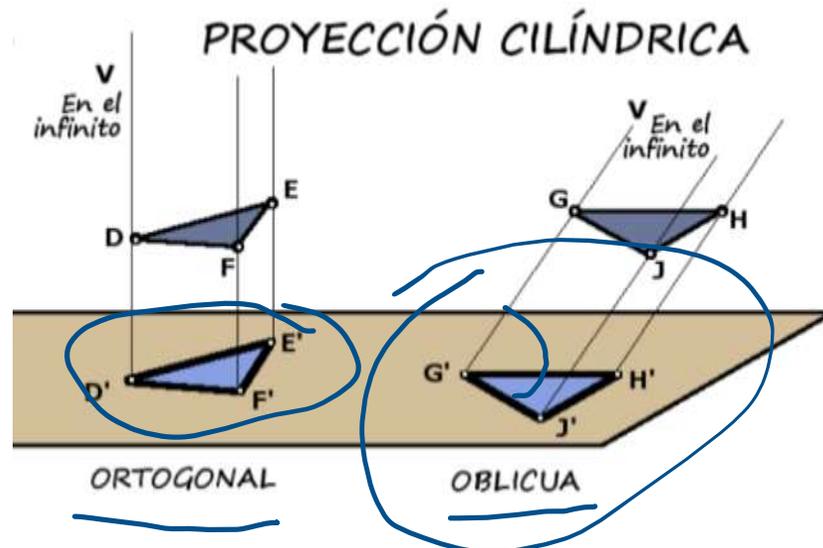
Dependiendo de cómo sean estos rayos proyectantes, nos podemos encontrar con una proyección oblicua o una proyección ortogonal.



### 4.1.6. Tipos de proyección

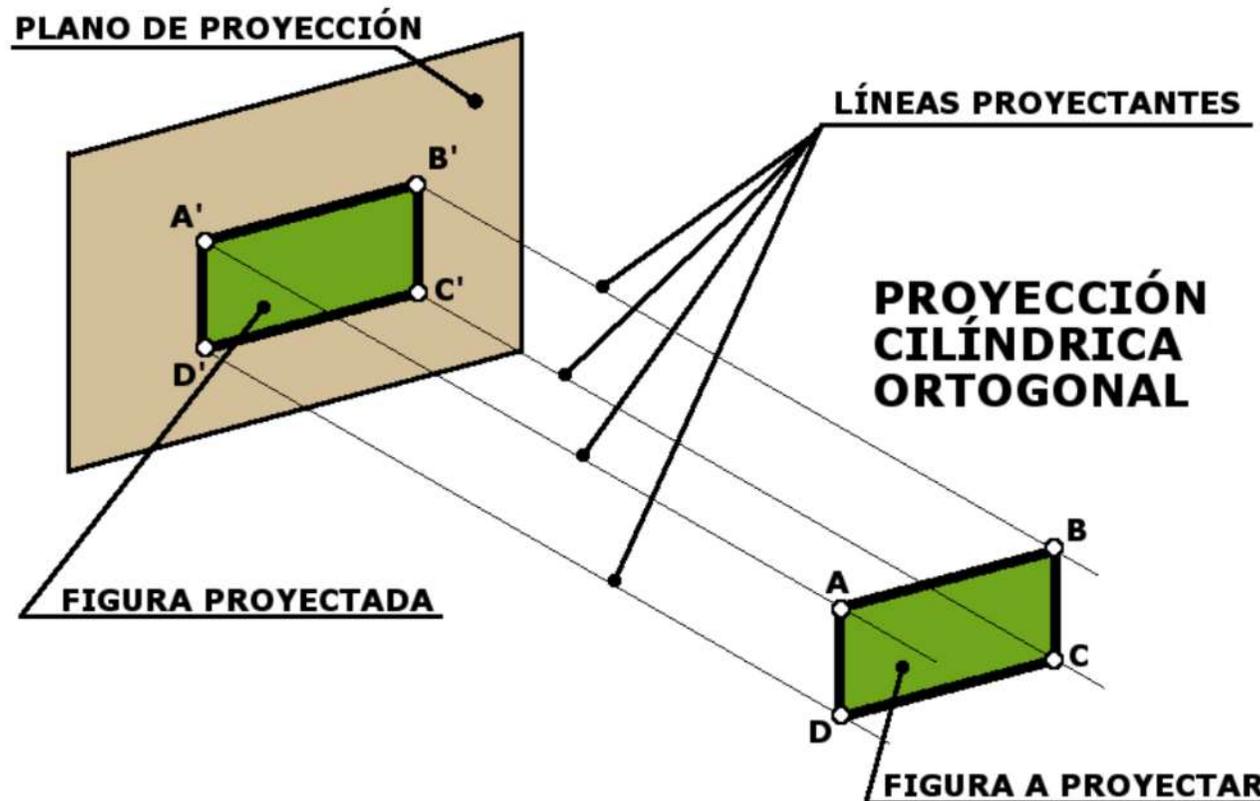
#### Proyección oblicua y proyección ortogonal

**Proyección oblicua** es cuando los rayos de proyección inciden sobre el plano de proyección con un ángulo cualquiera (distinto de  $90^\circ$ ), mientras que la **Proyección ortogonal**, es cuando las líneas proyectantes son perpendiculares al plano de proyección.



### 4.1.4. Elementos de un sistema de proyección

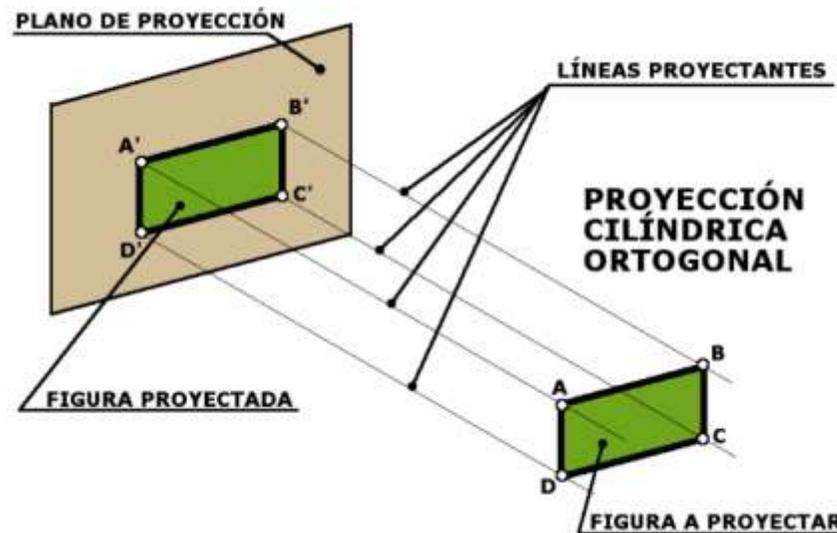
Para que la representación de piezas y cuerpos geométricos se puedan representar fielmente, deberemos utilizar la **Proyección Cilíndrica Ortogonal**.



### 4.1.4. Elementos de un sistema de proyección

Estos son los principios del **Sistema Diédrico**, sistema que utilizaremos para la representación de piezas de carácter técnico.

Se considera **Proyección Cilíndrica Ortogonal**, cuando las líneas rectas proyectantes son paralelas entre si y se trazan de forma perpendicular a los Planos de Proyección.

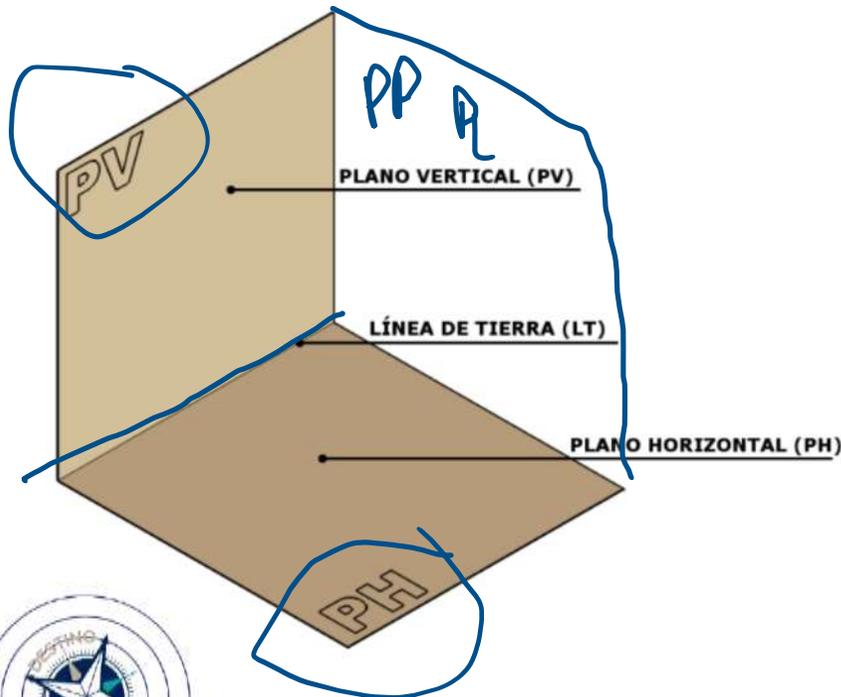


La proyección de la figura ABCD, nos muestra la Representación Cilíndrica Ortogonal sobre un Plano de Proyección.

Como se puede observar las líneas rectas proyectantes, que pasan por todos los puntos de la figura, son paralelas entre sí y perpendiculares al Plano de Proyección.

### 4.1.5. Planos de proyección.

Son aquellos planos que constituyen el **Sistema Diédrico de Proyección**.

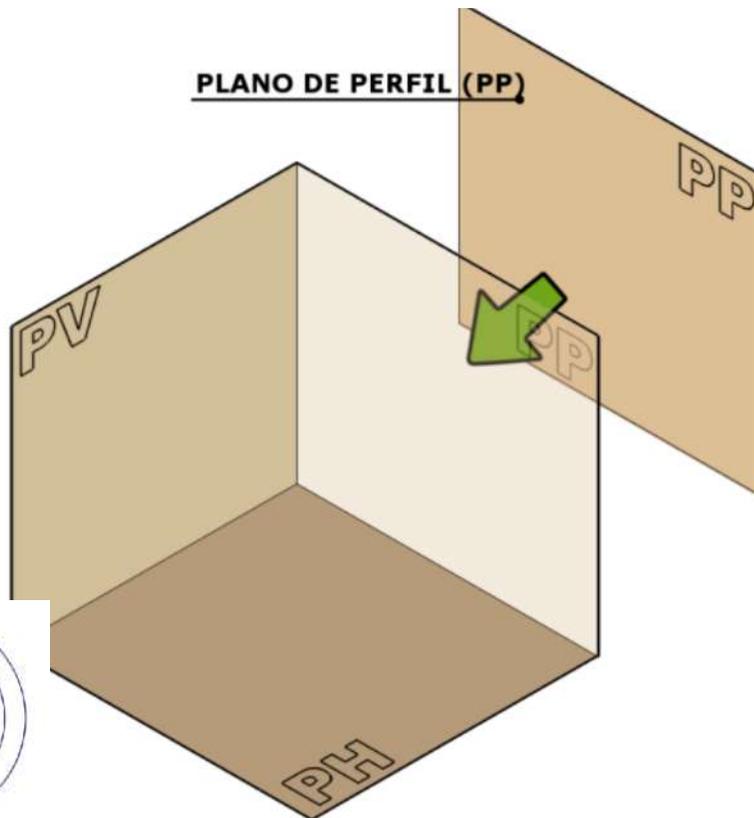


Uno de los Planos es **Vertical (PV)** y el otro **Horizontal (PH)**. Estos planos son perpendiculares entre sí y se consideran con una superficie ilimitada.

La intersección de los Planos de Proyección es una línea, denominada **Línea de Tierra (LT)** y, viene representada por medio de dos pequeños trazos en sus extremos.

### 4.1.5. Planos de proyección.

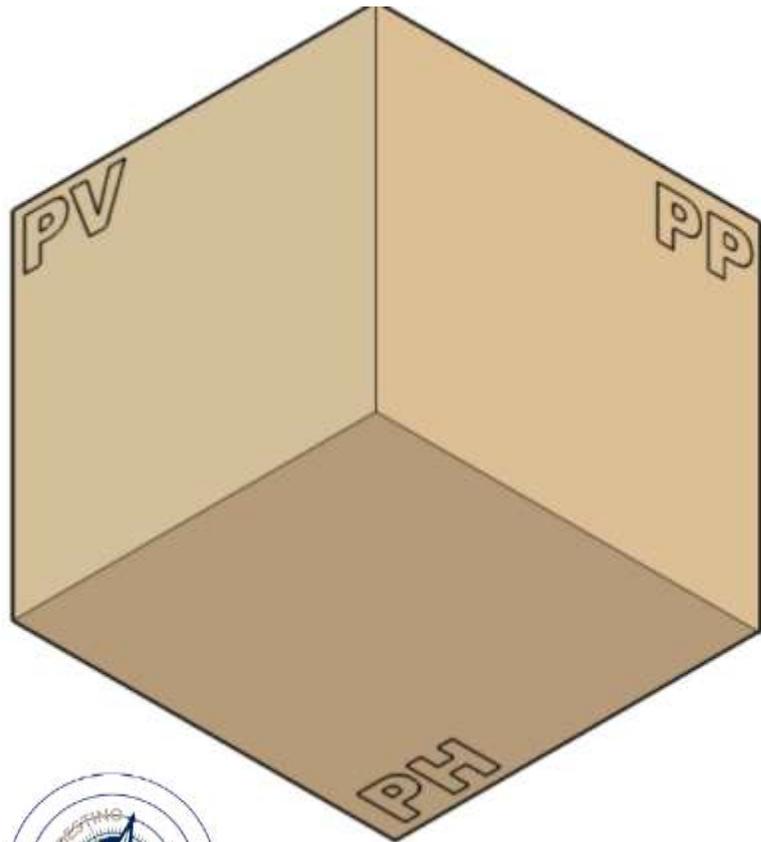
Los planos H y V, que son infinitos, dividen al espacio en 4 partes iguales llamadas **cuadrantes**. El primer cuadrante será donde se sitúe el observador



Cuando los dos planos (PV y PH) de la Representación Diédrica no son suficiente para definir completamente una pieza, se recurre al apoyo de un tercer plano.

Este plano debe ser perpendicular a los otros dos (PV y PH), es denominado **Plano de Perfil** y se designa con las letras PP.

### 4.1.5. Planos de proyección.



Para la representación de piezas utilizaremos el sistema formado por los planos PV y PH y cuando fuera necesarios, utilizaremos el Plano de Perfil.

### 4.1.7. Vistas de los objetos.

Cuando tenemos la necesidad de representar una pieza y objeto real, que está en tres dimensiones, de representarlo sobre un papel (dos dimensiones), tenemos varios tipos de perspectiva: isométrico, caballera, cónico, etc. Pero el dibujo técnico necesita de un rigor en la representación que no se ofrece con estas perspectivas

La única forma de representar las tres dimensiones de una pieza, conservando todas sus características en formas y ángulos, es representarla mirándola desde diferentes puntos de vista, siempre perpendiculares a la misma (de frente, de perfil, desde arriba, etc..) y relacionándolos entre sí.

Se llama **vista de una pieza** u objeto a la imagen del mismo que se observa desde una determinada posición.



### 4.1.7. Vistas de los objetos.

#### Vistas principales

Se denominan vistas principales de un objeto, a las proyecciones ortogonales del mismo sobre 6 planos (plano vertical -PV-, plano horizontal -PH-, plano de perfil -PP- y sus planos paralelos), dispuestos en forma de cubo.

También se podría definir las vistas como, las proyecciones ortogonales de un objeto, según las distintas direcciones desde donde se mire.

Las reglas a seguir para la representación de las vistas de un objeto, se recogen en la norma UNE 1-032-82, “Dibujos técnicos: Principios generales de representación”, equivalente a la norma ISO 128-82.



### 4.1.8. Las seis vistas estándar de un objeto.

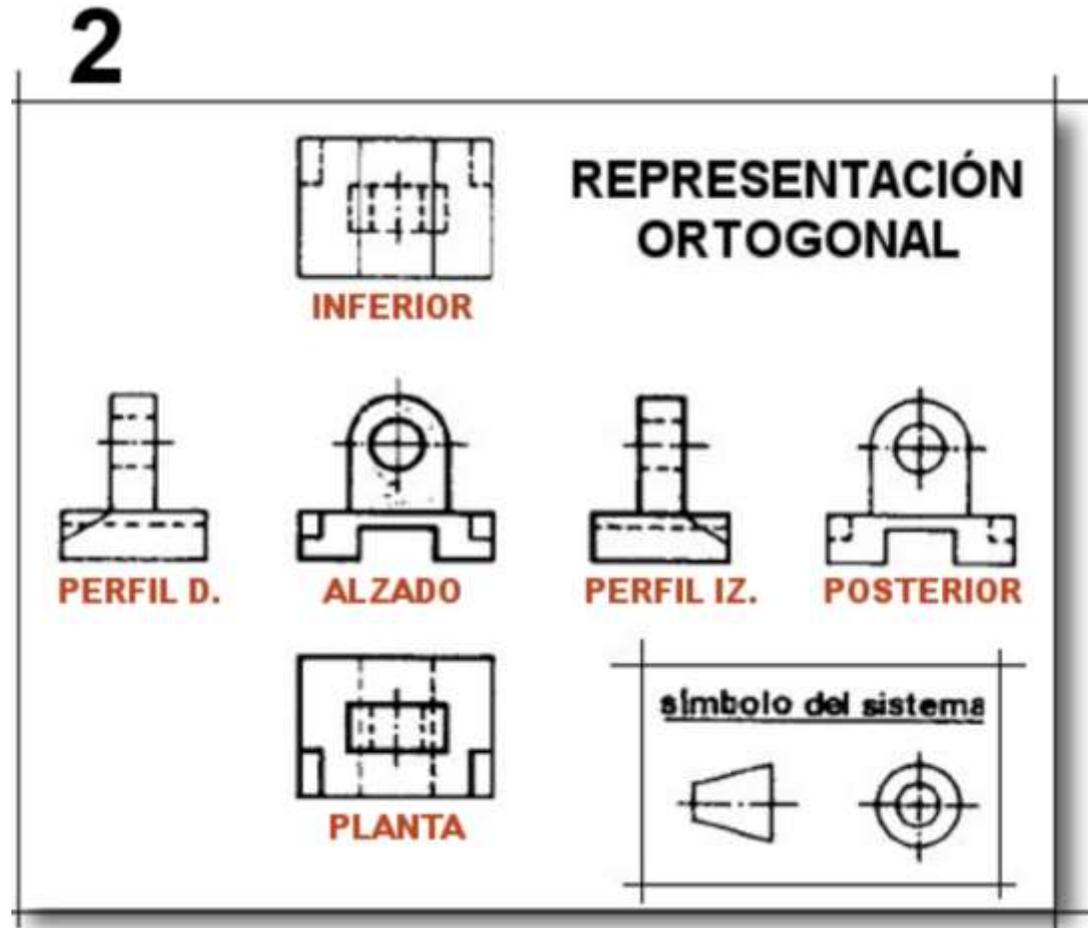
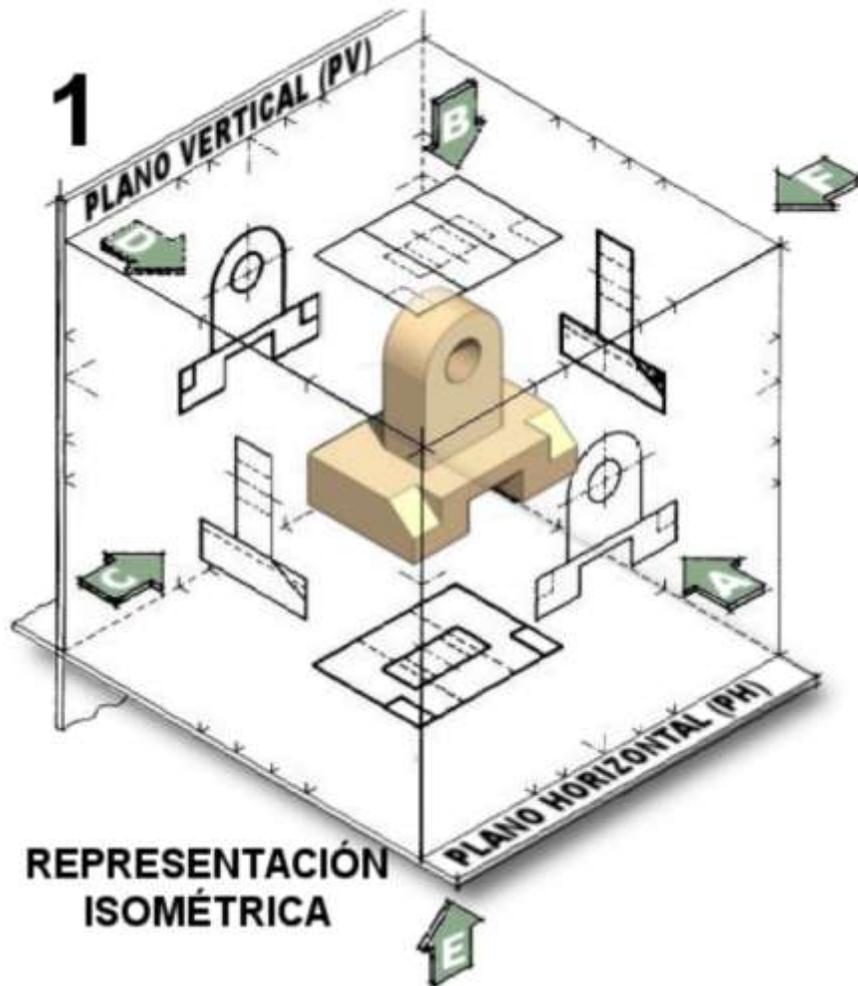
#### Denominación de las vistas

Si situamos un observador frente al cubo (imagen 1), en la posición A. En este cubo se realizarán las proyecciones ortogonales (imagen 2) según las seis direcciones indicadas por las flechas, obtendríamos las seis vistas posibles de la pieza.

- Vista A: Vista de frente o **alzado**
- Vista B: Vista superior o **planta**
- Vista C: Vista izquierda o **perfil izquierdo**
- Vista D: Vista **posterior**
- Vista E: Vista **inferior**
- Vista F: Vista derecha o **perfil derecho**

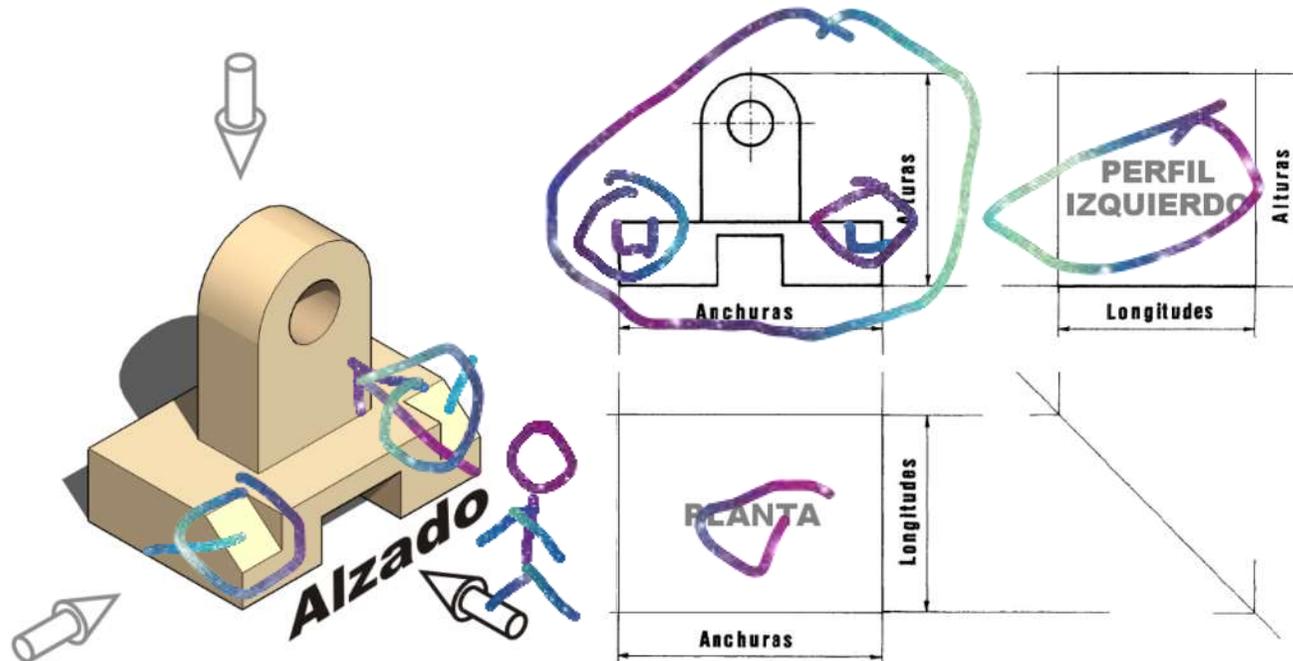


### 4.1.8. Las seis vistas estándar de un objeto.



## 4.1.8. Las seis vistas estándar de un objeto.

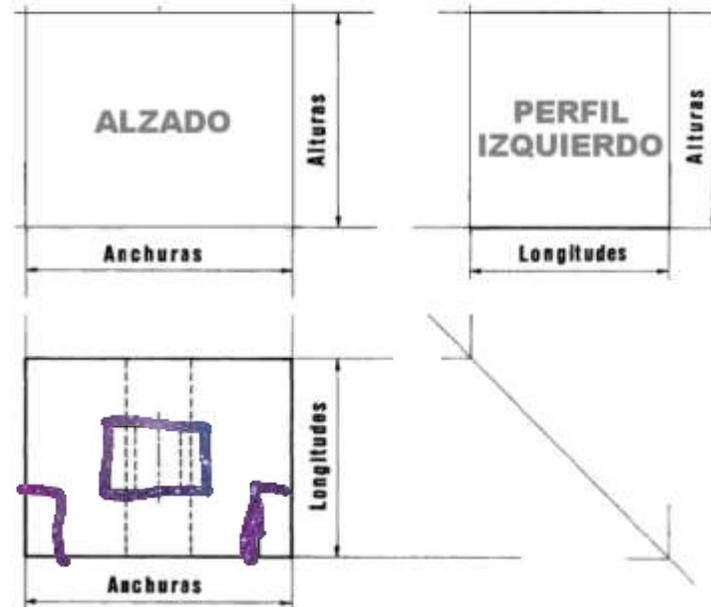
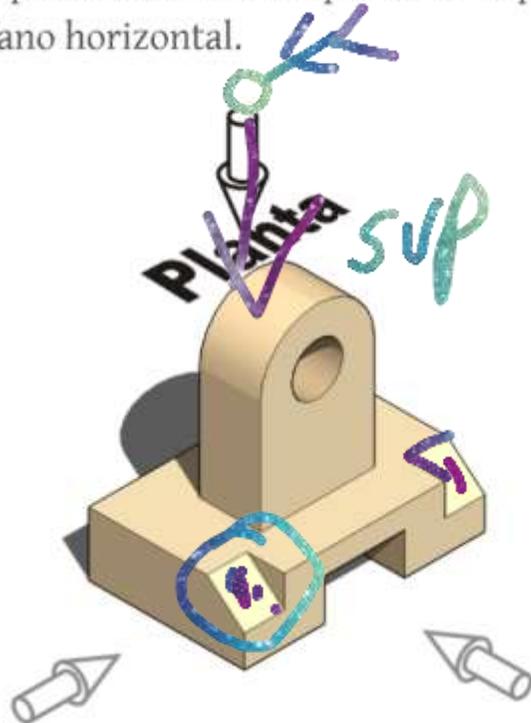
Alzado o vista de frente es la vista principal de la pieza u objeto que marca el resto de las vistas.



Es la vista más importante (más representativa) y la que más información debe aportar de la pieza. Por eso es muy importante la **elección del alzado**. Se elige de forma arbitraria, pero una vez decidido el alzado, el resto de vistas se colocan según el sistema de representación utilizado (europeo o americano).

### 4.1.8. Las seis vistas estándar de un objeto.

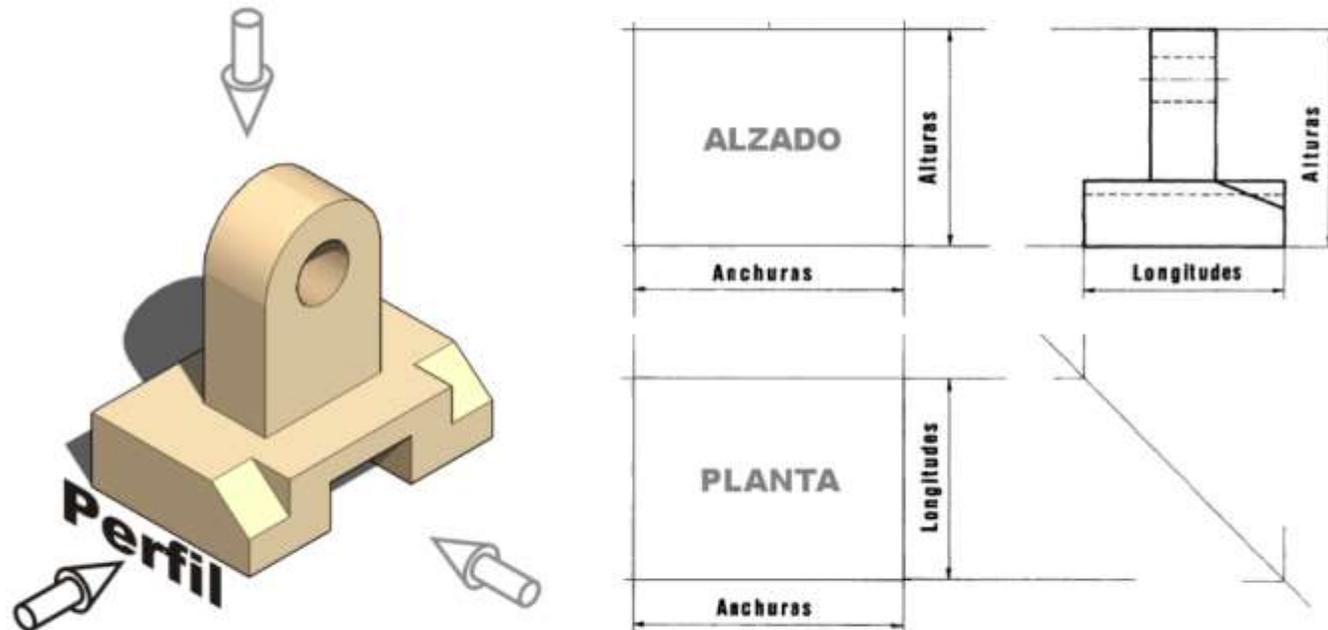
La planta es la vista superior de la pieza que se proyecta (ortogonalmente) sobre el plano horizontal.



Dado que tiene que estar relacionado con el alzado y según la **correspondencia entre vistas**, la planta tiene que tener la misma anchura (anchura total y anchuras parciales) que la del alzado.

### 4.1.8. Las seis vistas estándar de un objeto.

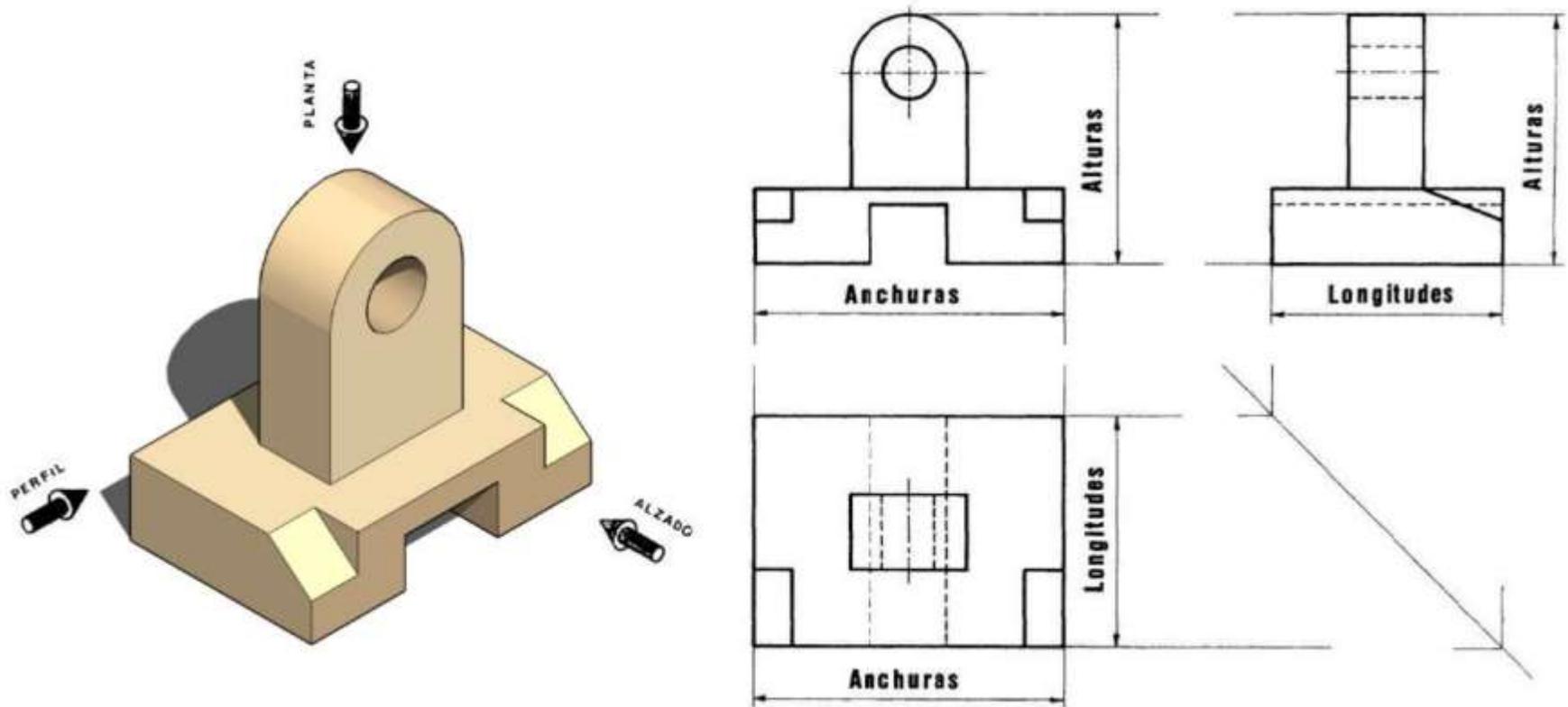
Existen dos perfiles, el perfil izquierdo y el perfil derecho. El perfil es la vista lateral de la pieza, por lo que el perfil izquierdo, es la vista de la pieza desde la izquierda de la misma.



Recordamos que el perfil izquierdo es la vista desde la izquierda, pero se representa a la derecha.

### 4.1.8. Las seis vistas estándar de un objeto.

Las tres vistas (alzado, planta y perfil) completas quedarán:

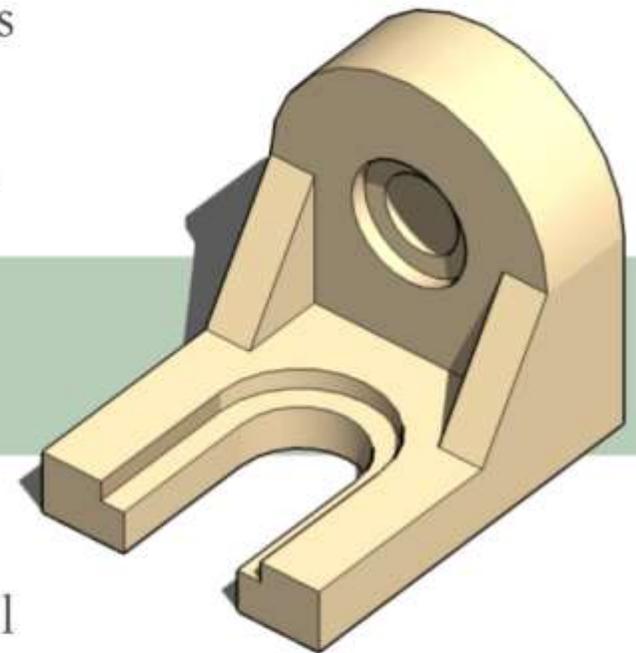


### 4.1.9. Elección de la vista frontal (alzado).

El alzado es la vista principal, de ella dependen todas las demás vistas y la correcta interpretación de la pieza. Por esto, es de suma importancia la elección del alzado.

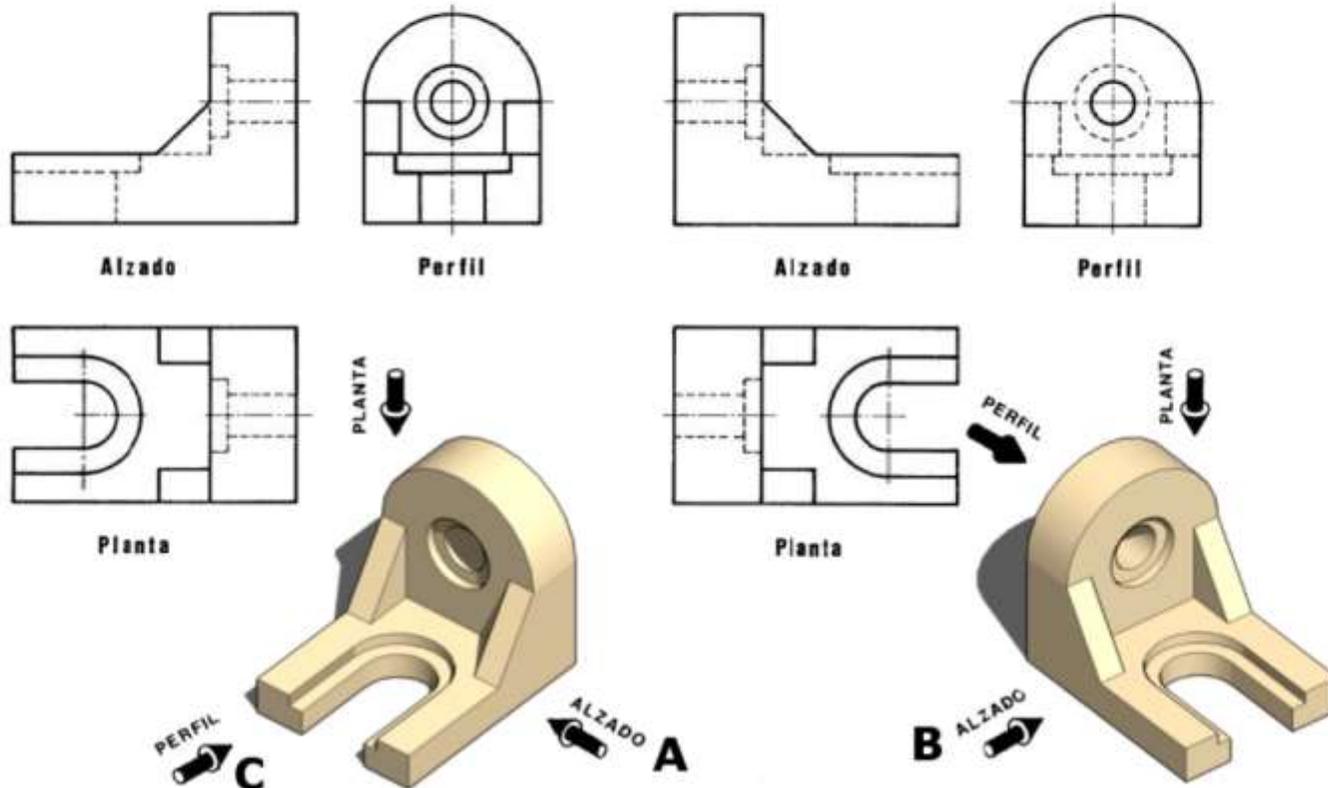
El **alzado** debe ser la vista que más información aporte de la pieza.

Si el alzado no es suficiente para la definición de la pieza, se utilizarán otras vistas como la planta y el perfil y otras técnicas como cortes, secciones, vistas auxiliares...



### 4.1.9. Elección de la vista frontal (alzado).

De las distintas posiciones que puede representar la pieza, nos quedamos con dos, las correspondientes al alzado desde la vista A y desde la vista B.



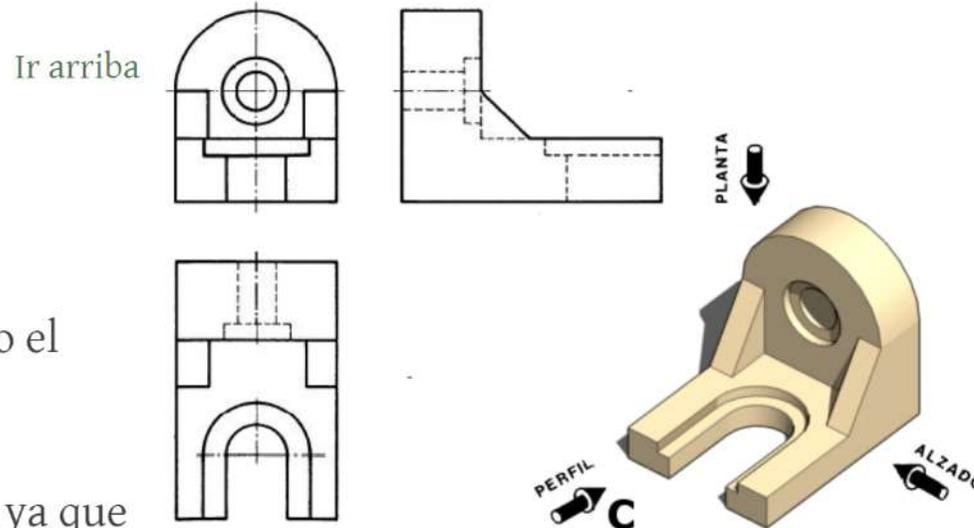
### 4.1.9. Elección de la vista frontal (alzado).

Los dos casos (alzado A y alzado B) poseen el alzado y la planta iguales (cambiando la disposición de las vistas), pero no es así en el caso del perfil. El perfil, en el caso del alzado B, está representado con líneas ocultas (de trazos) que tiene como consecuencia que perdamos claridad en esa vista.

### Otra opción

Tenemos otra opción, tomando el alzado desde la posición C.

Esta opción no es la más clara, ya que el alzado no aporta datos suficientes de la forma de la pieza, aunque puede ser una buena opción.



### 4.1.9. Elección de la vista frontal (alzado).

## Obtención de vistas

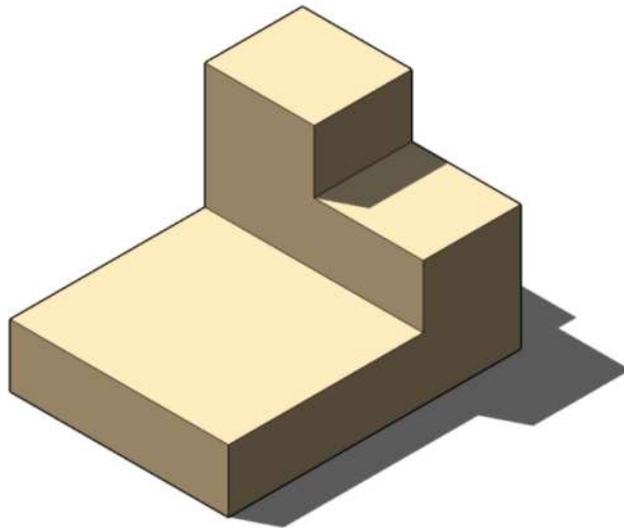
En el apartado de **Proyección de planos**, analizamos cómo se realizan las proyecciones de los planos paralelos, perpendiculares y oblicuos, sobre los planos de proyección.

En una pieza nos encontramos muchos planos con las características anteriores. En este apartado veremos cómo representar una pieza, mediante sus vistas, a partir de los conocimientos recogidos en **Proyección de planos**.



### 4.1.10. Obtención de las vistas

#### **Pasos para la obtención de vistas**



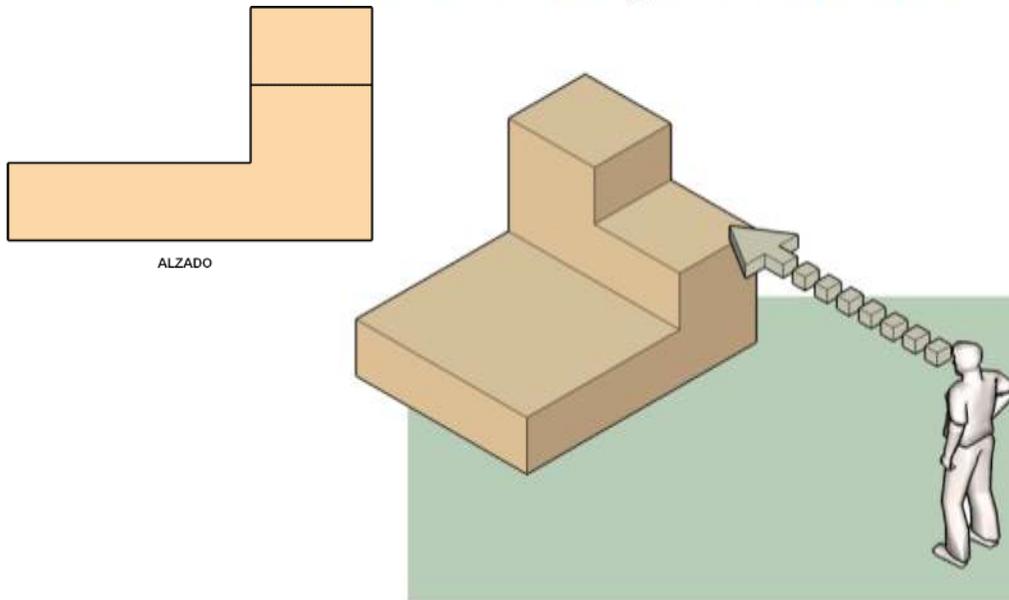
Podemos encontrar piezas físicas o bien representaciones isométricas de esas piezas, y tenemos la necesidad de representar las piezas mediante sus vistas.

Por ejemplo, nos encontramos con la pieza de la figura de al lado y nos piden que dibujemos las vistas que representan esta pieza.

Para sacar las vistas de la pieza, habrá que seguir los siguientes pasos:

### 4.1.10. Obtención de las vistas

#### Paso 1: Elegir el Alzado



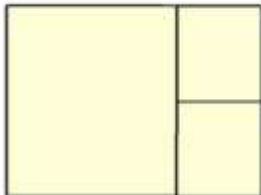
**Alzado**, es la proyección cilíndrica ortogonal realizada sobre el **Plano Vertical (PV)**.

Elegir el Alzado, es una tarea sumamente importante. **Hay que elegir el Alzado que proporcione mayor información de la pieza.**

Cuando nos dan una pieza como la del ejemplo anterior (físicamente o mediante una imagen en perspectiva Isométrica) y después de elegir el Alzado, nos tendremos que «situar» mentalmente, delante de la pieza y obtener las proyecciones sobre el Plano Vertical (PV) de cada uno de los planos que conforman la pieza.

### 4.1.10. Obtención de las vistas

#### Paso 2. Búsqueda de la Planta

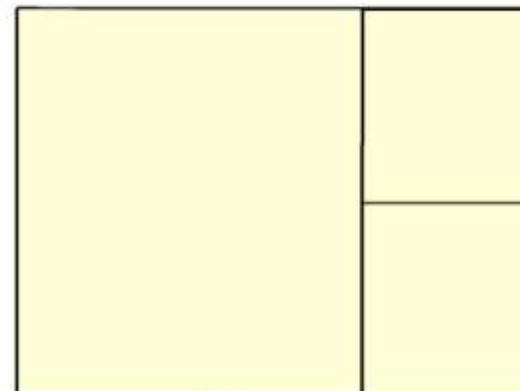


Hablamos de **Planta** cuando realizamos la proyección sobre el **Plano Horizontal (PH)**.

Para obtener la Planta, a partir de la situación utilizado para sacar el Alzado, «subiremos» mentalmente encima de la pieza y proyectaremos hacia abajo, hacia el Plano Horizontal.

La vista obtenida desde esta posición, es la planta de la pieza.

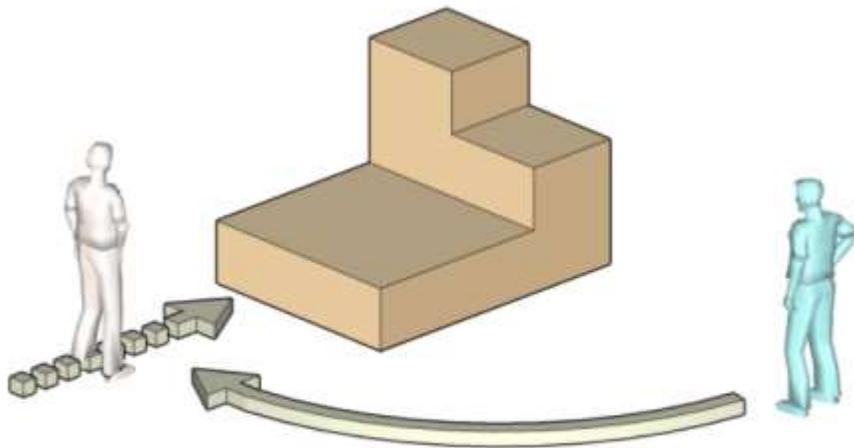
En el ejemplo que estamos utilizando, la planta sería:



PLANTA

## 4.1.10. Obtención de las vistas

### Paso 3. Representación del Perfil



La vista llamada **Perfil**, es la proyección de la pieza que se realiza sobre el **Plano de Perfil (PP)**.

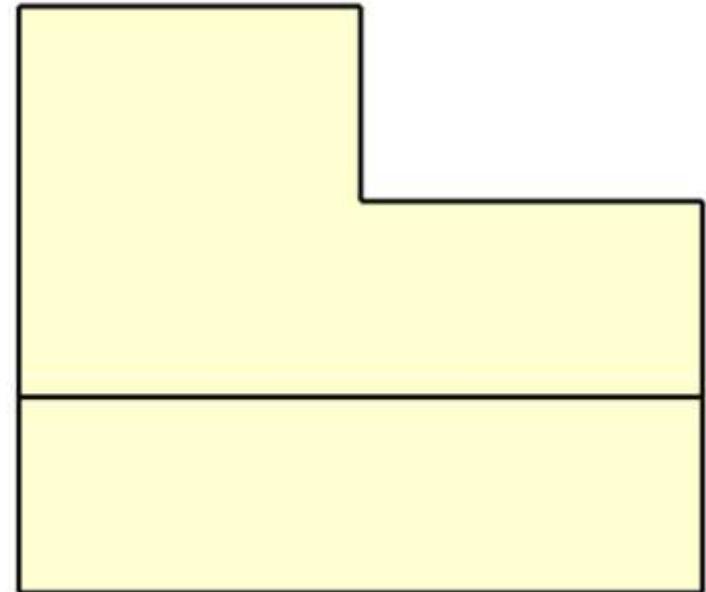
Para obtener el Alzado y la Planta hemos utilizado una misma posición del observador, cambiando el punto de vista,

en un caso, mirando la pieza desde su frente y en otro caso mirando desde arriba, pero ambas vistas desde un mismo sitio.

### 4.1.10. Obtención de las vistas

Pasa obtener el perfil izquierdo, tendremos que cambiar nuestra posición, nos tendremos que dirigir a la izquierda y proyectar sobre al plano de Perfil. Tendremos el Perfil izquierdo proyectado sobre el plano derecho.

Según esto, el perfil que encontraríamos sería:



PERFIL

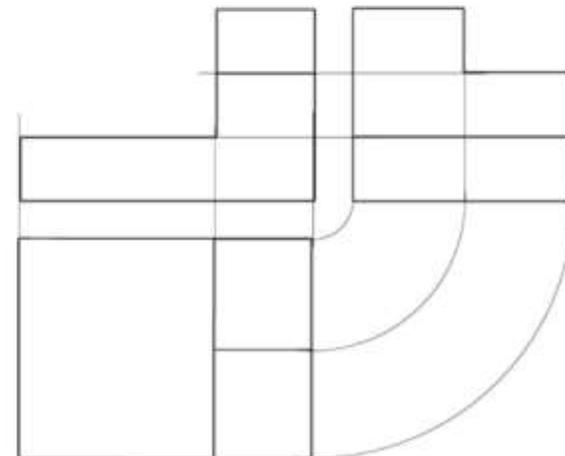
### 4.1.10. Obtención de las vistas

#### Disposición de las vistas

Pero las vistas no son suficientes para que la pieza esté correctamente representada, hay que dibujar esas vistas en un plano o una lámina de tal forma que primero esté el Alzado, debajo la Planta y, a la derecha del Alzado, pondremos la vista del Perfil (Perfil izquierdo).

**Nota:** El perfil izquierdo, se proyecta y se dibuja a la derecha

Además, debemos tener en cuenta la correspondencia entre vistas.



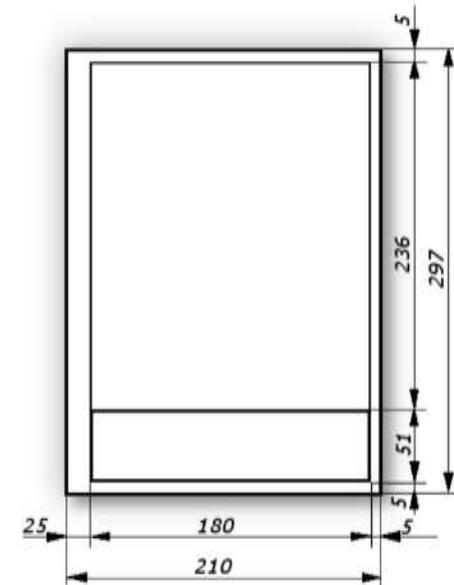
Ir arriba

### 4.1.10. Obtención de las vistas

## Distribución de vistas

En el plano del dibujo o lámina las vistas se deben acomodar al tamaño de la superficie de trabajo. Muchos de nuestros trabajos serán en láminas de tamaño DIN A4, con unas dimensiones de 210×297 mm.

La lámina debe poseer (si no habrá que hacerlo) un recuadro destinado a la representación de las vistas y al cajetín. El recuadro estará realizado a 5 mm del borde de la lámina, excepto en el lado izquierdo que será de 20 mm para posibilitar el archivo de la lámina o plano.

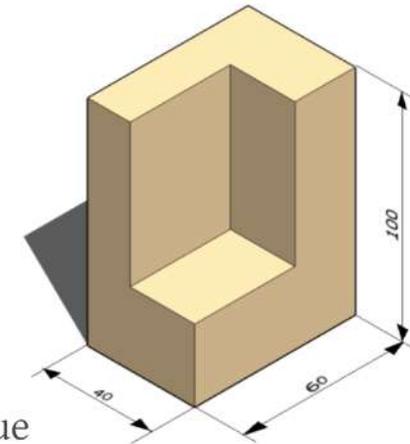
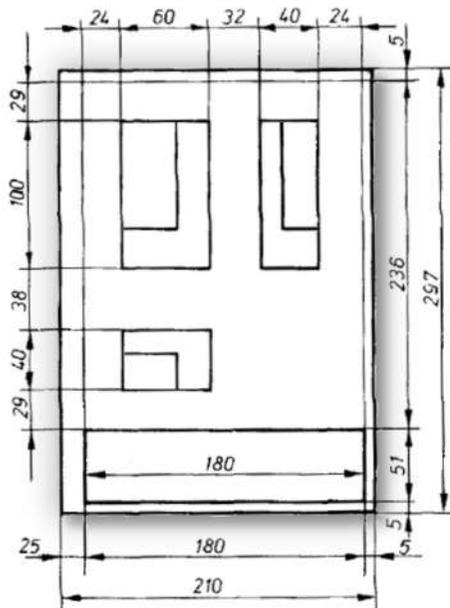


La disposición del cajetín será la parte inferior de la lámina, dentro del recuadro anterior y con una altura de 51 mm.

### 4.1.10. Obtención de las vistas

Según lo anterior, nos queda una superficie de trabajo de  $180 \times 236$  mm.

#### Distribución de vistas



Aunque no siempre es necesario, en este caso suponemos que tenemos que realizar las tres vistas (alzado, planta y perfil). La supuesta pieza a representar tiene unas medidas de 100 mm de alto, 60 de ancho y 40 de profundidad.

**Horizontalmente** (lo vemos en la imagen de la izquierda) tenemos que representar el ancho de la pieza (60) y la profundidad (40), lo que nos da un total de 100 mm.

### 4.1.10. Obtención de las vistas

En anchura, nos quedará un espacio de  $(180-100) 80$  mm. Este espacio sobrante habrá que distribuirlo proporcionalmente. Para esto, dividimos en 10 este espacio sobrante (8 mm).

Colocamos 3 partes ( $8 \times 3 = 24$  mm) a la izquierda y otras 3 a la derecha. Dejando 4 partes ( $8 \times 4 = 32$  mm) para el centro, es decir para la distancia entre el alzado y el perfil.

**Verticalmente**, se opera de la misma manera. El alto del alzado (100 mm) y el fondo (40), representado en la planta nos da un total de 140 mm. El espacio libre que nos queda es  $(236-140) 96$  mm. Igual que antes, lo dividimos en 10 partes y ponemos 3 partes ( $9,6 \times 3 = 28,8$ , lo redondeamos a 29 mm) en la parte superior y otras tres en la parte inferior. En el medio, deberemos colocar las 4 partes, aunque no hace falta medir nada ya que queda por construcción.



### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección

El rebatimiento es un método que se utiliza en el sistema diédrico cuando queremos trabajar con una figura plana en verdadera magnitud, pero dicha figura está contenida en un plano oblicuo a los planos de proyección, por lo que sus proyecciones no se encuentran en verdadera magnitud.

El rebatimiento consiste en girar un plano oblicuo alrededor de una de sus trazas hasta hacerlo coincidir con uno de los planos de proyección, para que de esta forma, todo elemento que se encuentre dentro de ese plano girado esté en verdadera magnitud.



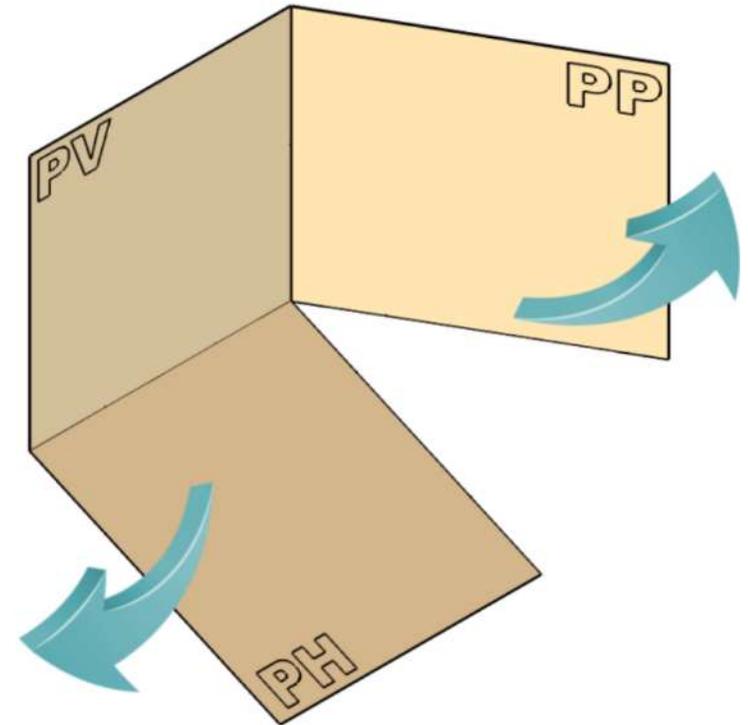
### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección

Para poder representar sobre el papel o lámina de dibujo, debemos girar los planos de proyección con todas las proyecciones ortogonales realizadas.

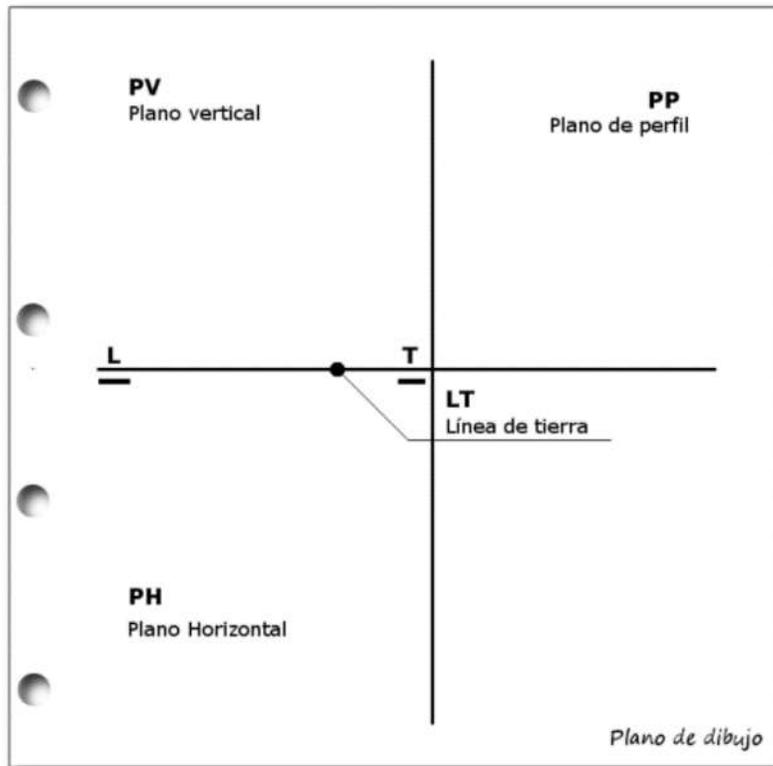
El **Plano Horizontal (PH)** gira alrededor de la **Línea de Tierra (LT)**, hasta que quede alineado con el **Plano Vertical (PV)**.

De igual forma el **Plano de Perfil (PP)**, gira alrededor de la intersección de los planos PV y PP, hasta alinearlos con el PV. De esta

forma, las proyecciones de los tres planos (PV, PH y PP) quedan alineados, de tal forma que se puede representar un un plano de dibujo o una lámina.



### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección



En la imagen de la izquierda podemos observar los tres planos girados y dispuestos para realizar el dibujo del objeto o pieza deseada en Representación Cilíndrica Ortogonal.

Estos son los principios básicos del **Sistema Diédrico**, utilizados en el **Dibujo Técnico**.

### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección

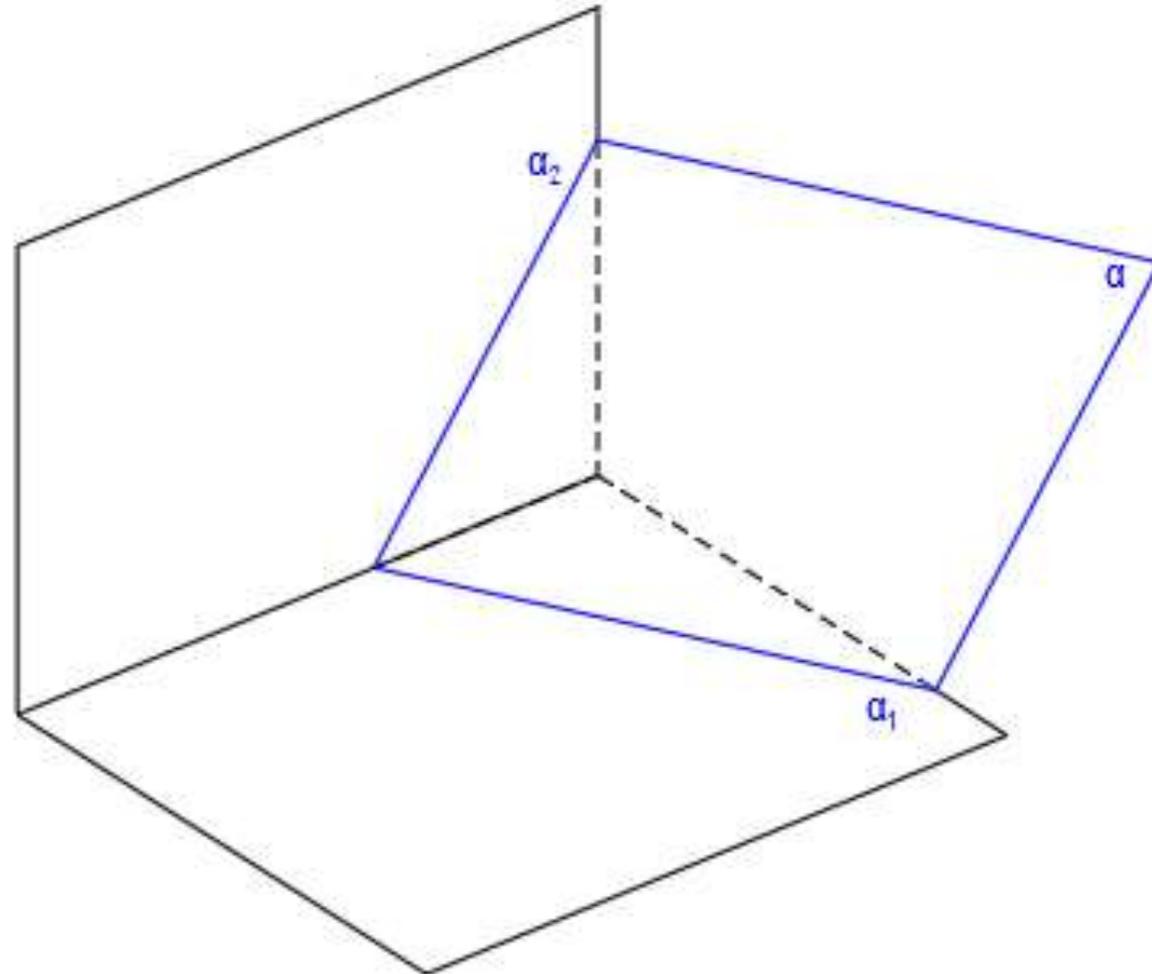
El eje alrededor del cual se gira el plano se llama eje de abatimiento o charnela y puede ser tanto la traza vertical como la traza horizontal del plano que queremos girar.

Vamos a verlo en un esquema en tres dimensiones.

Tenemos representado un plano oblicuo que corta a los planos de proyección en sus dos trazas vertical y horizontal:



## 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección



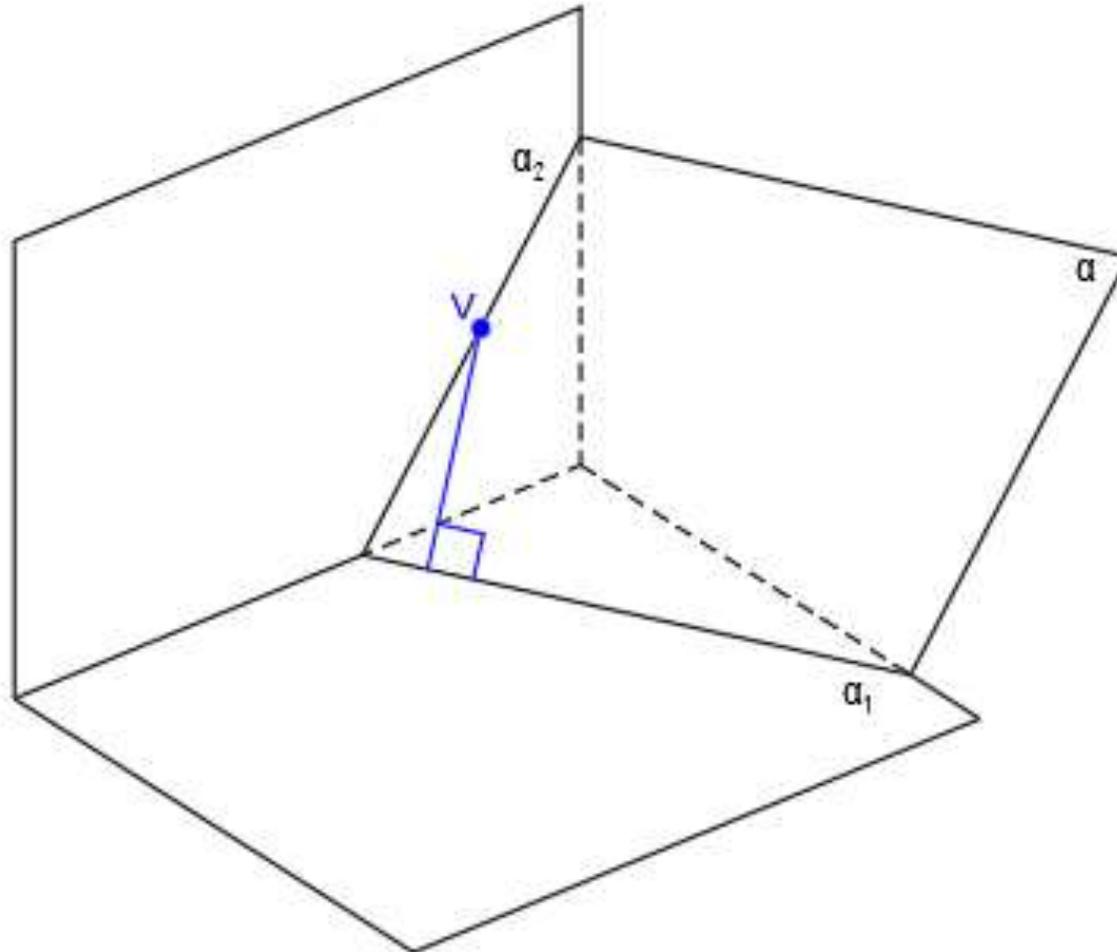
### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección

En este caso, vamos a abatir el plano sobre el plano de proyección horizontal, por lo que el eje de abatimiento (o charnela) será la traza horizontal del plano  $a_1$ .

En primer lugar, elegimos un punto contenido en la traza vertical del plano  $a_2$ , a partir del cual dibujaremos una recta perpendicular a la traza horizontal  $a_1$ , contenida en el plano  $a$ . El punto elegido es por tanto, la traza vertical  $V$  de la recta:



## 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección





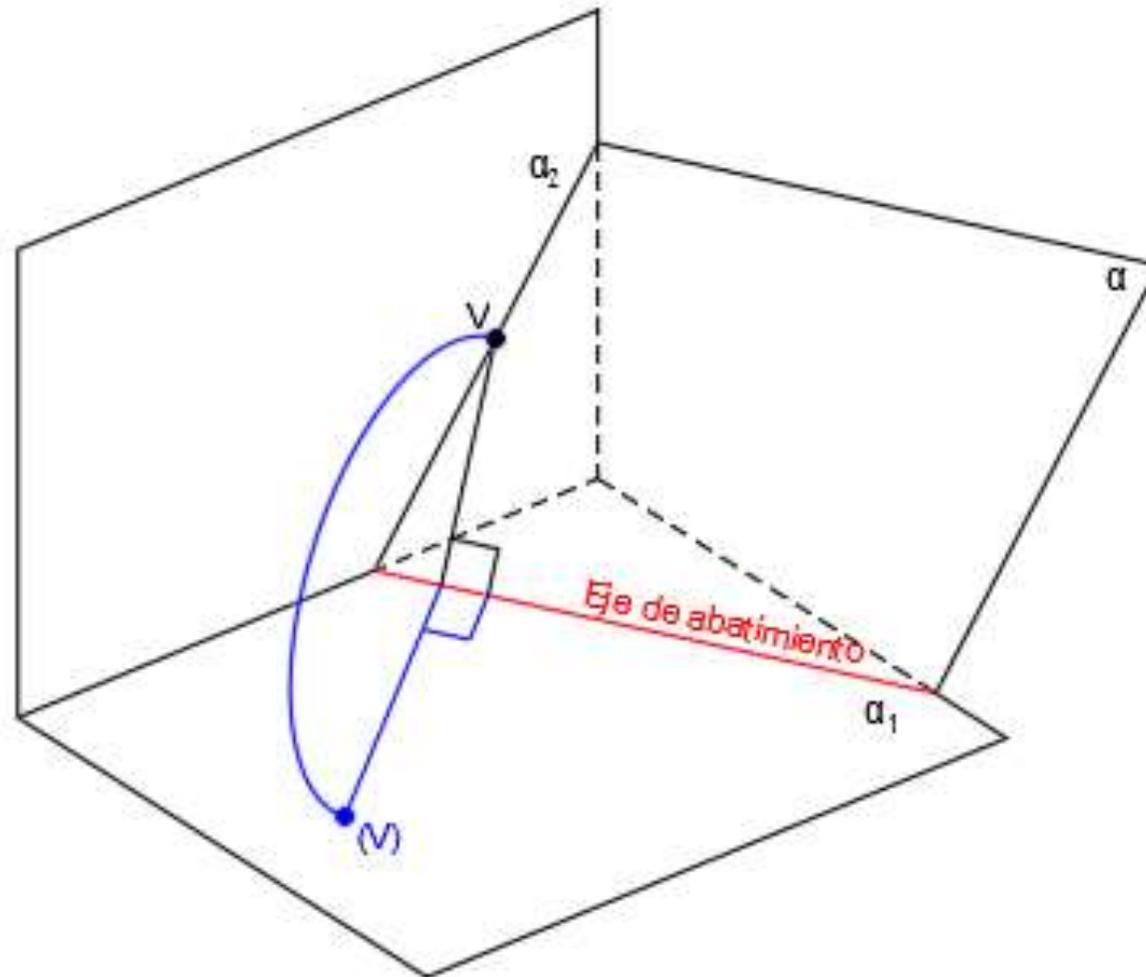
### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección

Esta recta, que no es más que la recta de máxima pendiente, nos va a ayudar a obtener la traza del plano abatido y a entender mejor cómo se produce el giro alrededor del eje de abatimiento.

Ahora giramos el plano a al rededor de su traza horizontal  $a_1$ , hasta que el punto  $V$  quede contenido en el plano de proyección horizontal:



## 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección



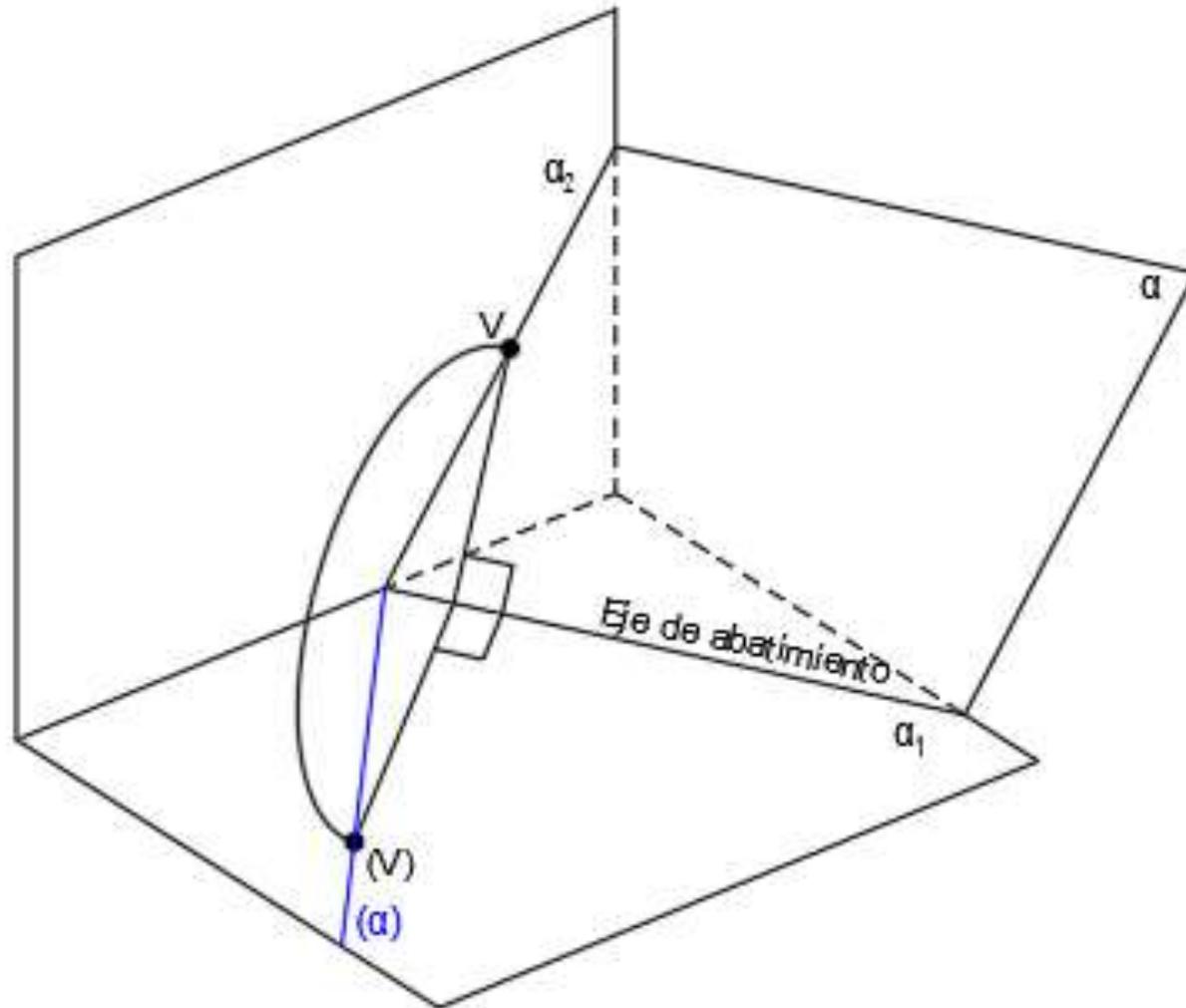
### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección

Ahora tanto el punto  $V$  abatido, denominado como  $(V)$ , como la recta de máxima pendiente girada están contenidos en el plano de proyección horizontal, quedando la recta en verdadera magnitud y manteniendo la perpendicularidad con la traza horizontal del plano  $a_1$ .

Finalmente, para dibujar la traza abatida del plano, denominada como  $(a)$ , unimos el vértice del plano con el punto  $(V)$ :



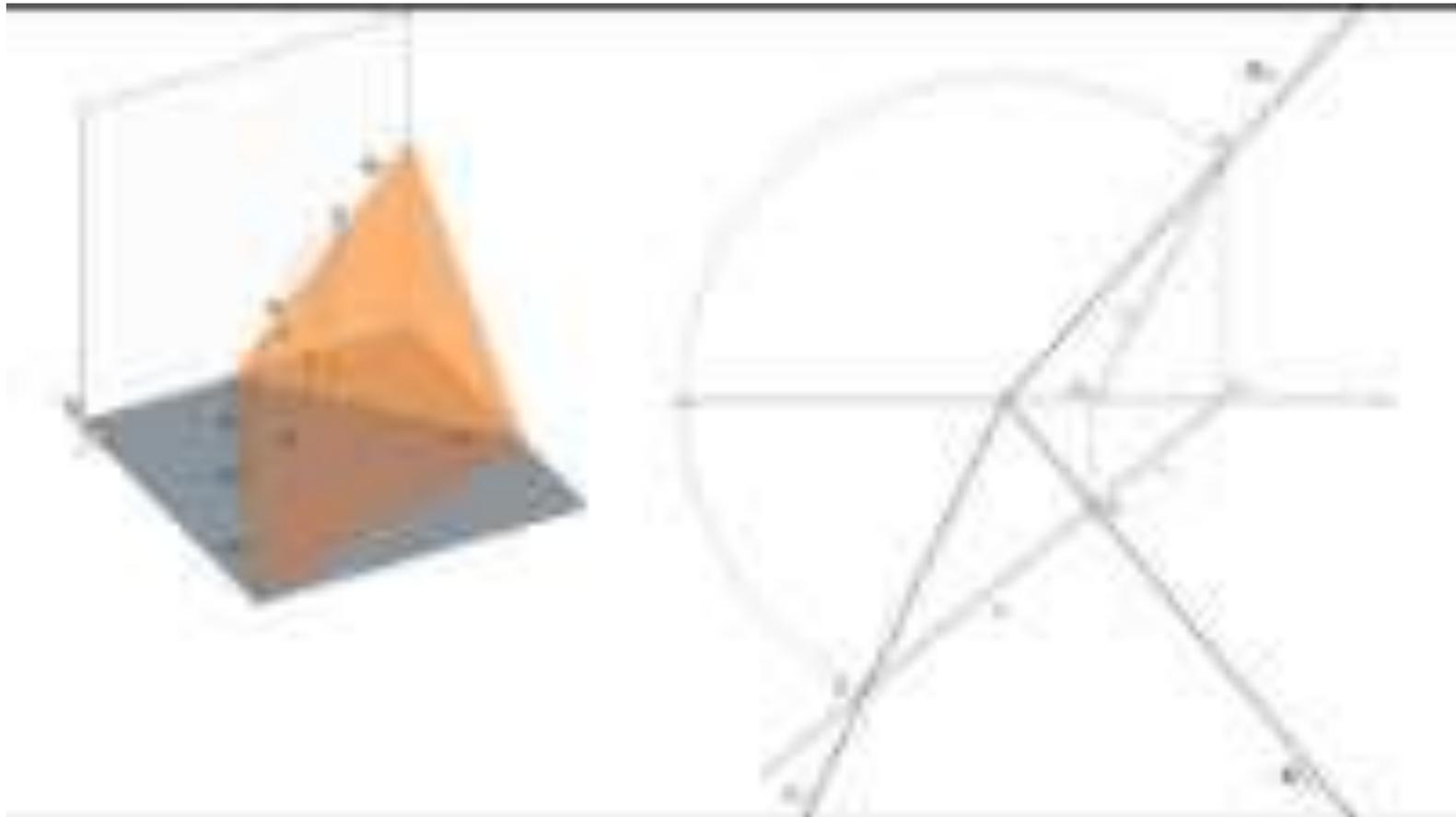
### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección



### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección



### 4.1.11. Rebatimiento de planos de proyección





### 4.1.12. Posiciones relativas de las vistas (sistema europeo, sistema americano)

Para la disposición de las diferentes vistas sobre el papel, se pueden utilizar dos variantes de proyección ortogonal de la misma importancia:

- El método de proyección del **primer diedro**, **también denominado Europeo** ( método E)
- El método de proyección del **tercer diedro**, **también denominado Americano** ( método A)



### 4.1.12. Posiciones relativas de las vistas (sistema europeo, sistema americano)

En ambos métodos, el objeto se supone dispuesto dentro de una caja cúbica, sobre cuyas seis caras interiores, se realizarán las correspondientes proyecciones ortogonales del mismo.

**La diferencia estriba en que, mientras en el sistema Europeo, el objeto se encuentra entre el observador y el plano de proyección, en el sistema Americano, es el plano de proyección el que se encuentra entre el observador y el objeto.**

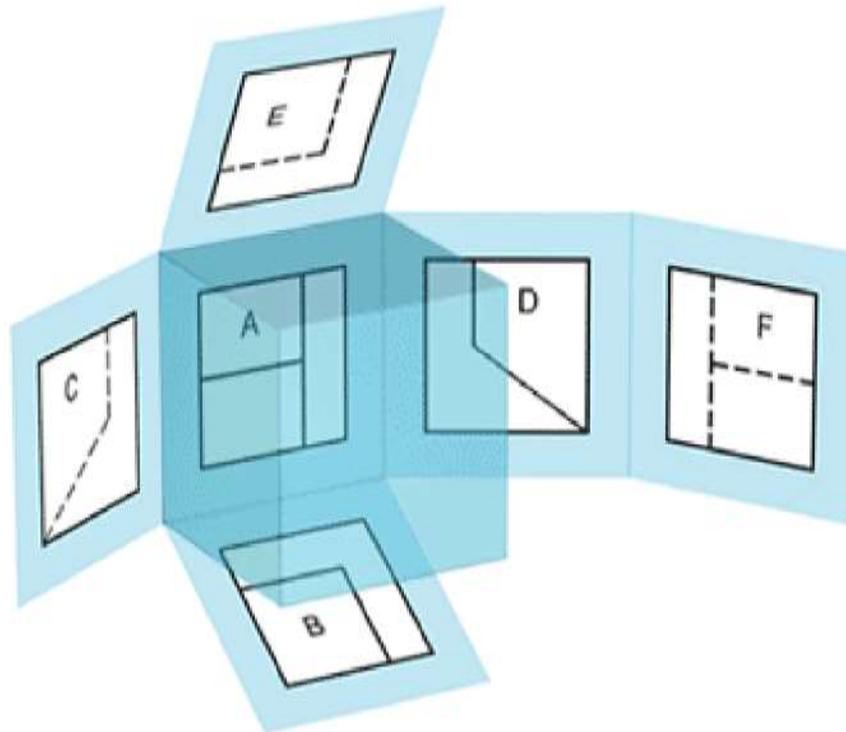


# UNIDAD 4

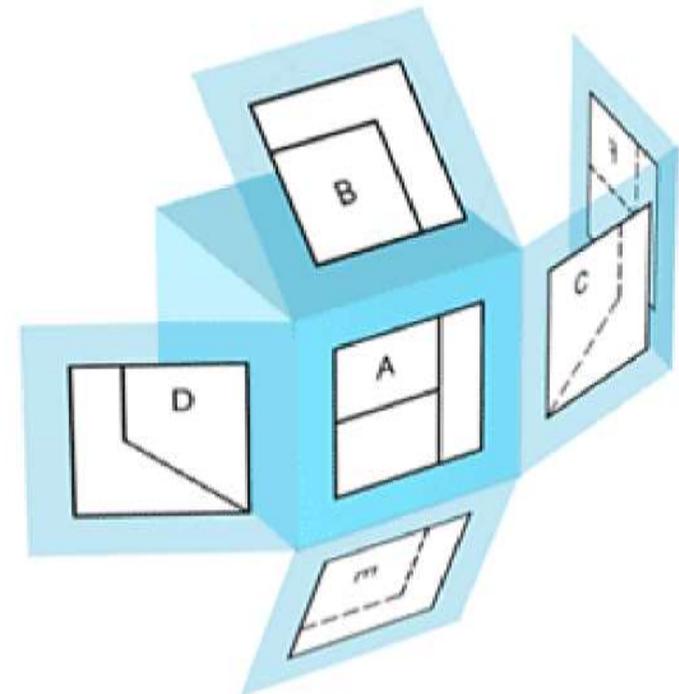


## 4.1.12. Posiciones relativas de las vistas (sistema europeo, sistema americano)

SISTEMA EUROPEO



SISTEMA AMERICANO

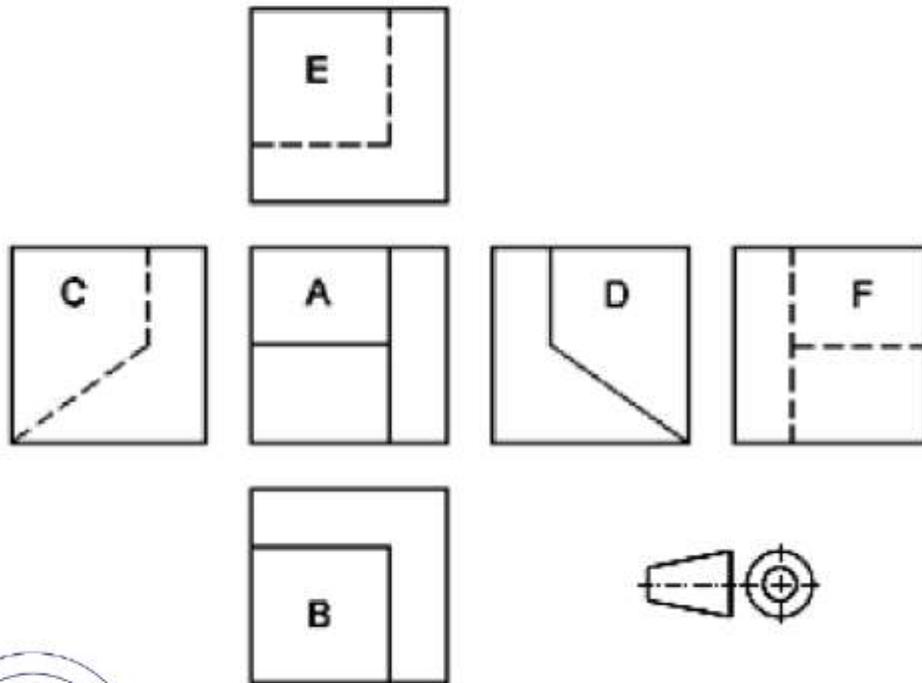


# UNIDAD 4

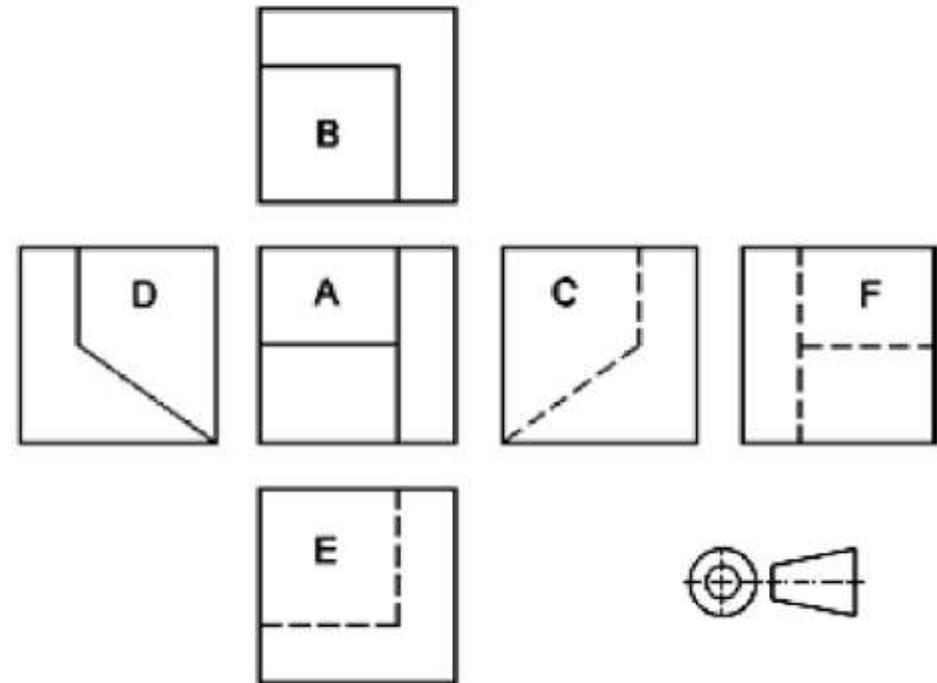


## 4.1.12. Posiciones relativas de las vistas (sistema europeo, sistema americano)

SISTEMA EUROPEO



SISTEMA AMERICANO

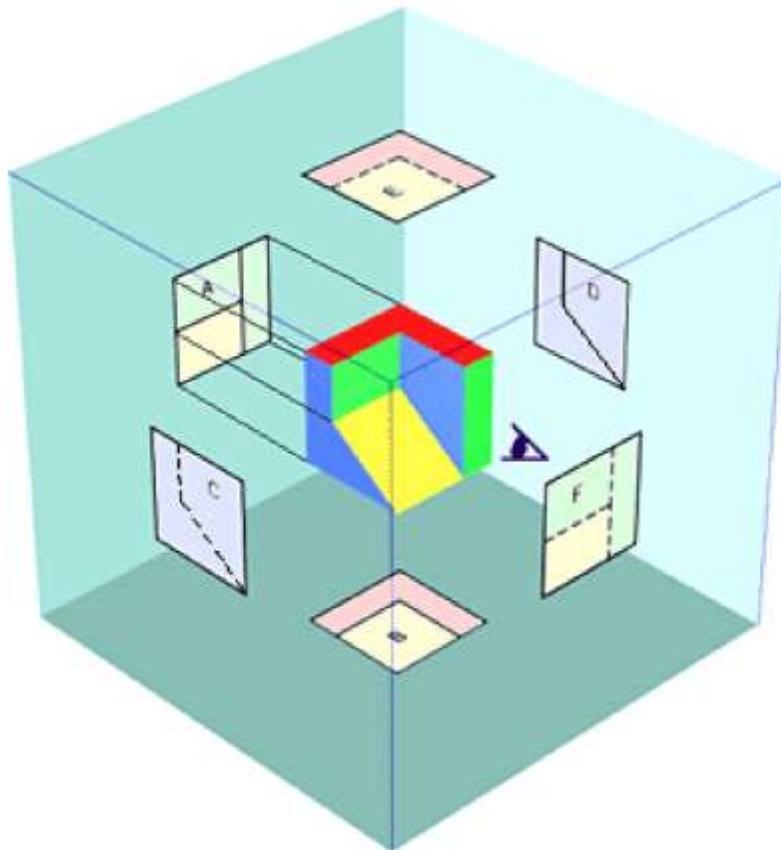


# UNIDAD 4

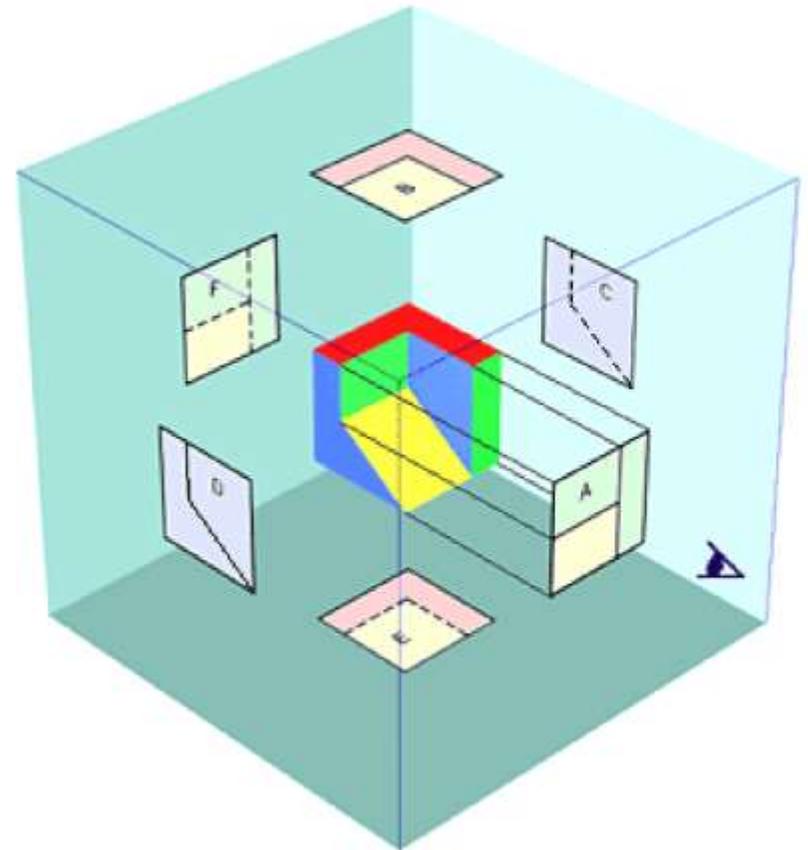


## 4.1.12. Posiciones relativas de las vistas (sistema europeo, sistema americano)

SISTEMA EUROPEO



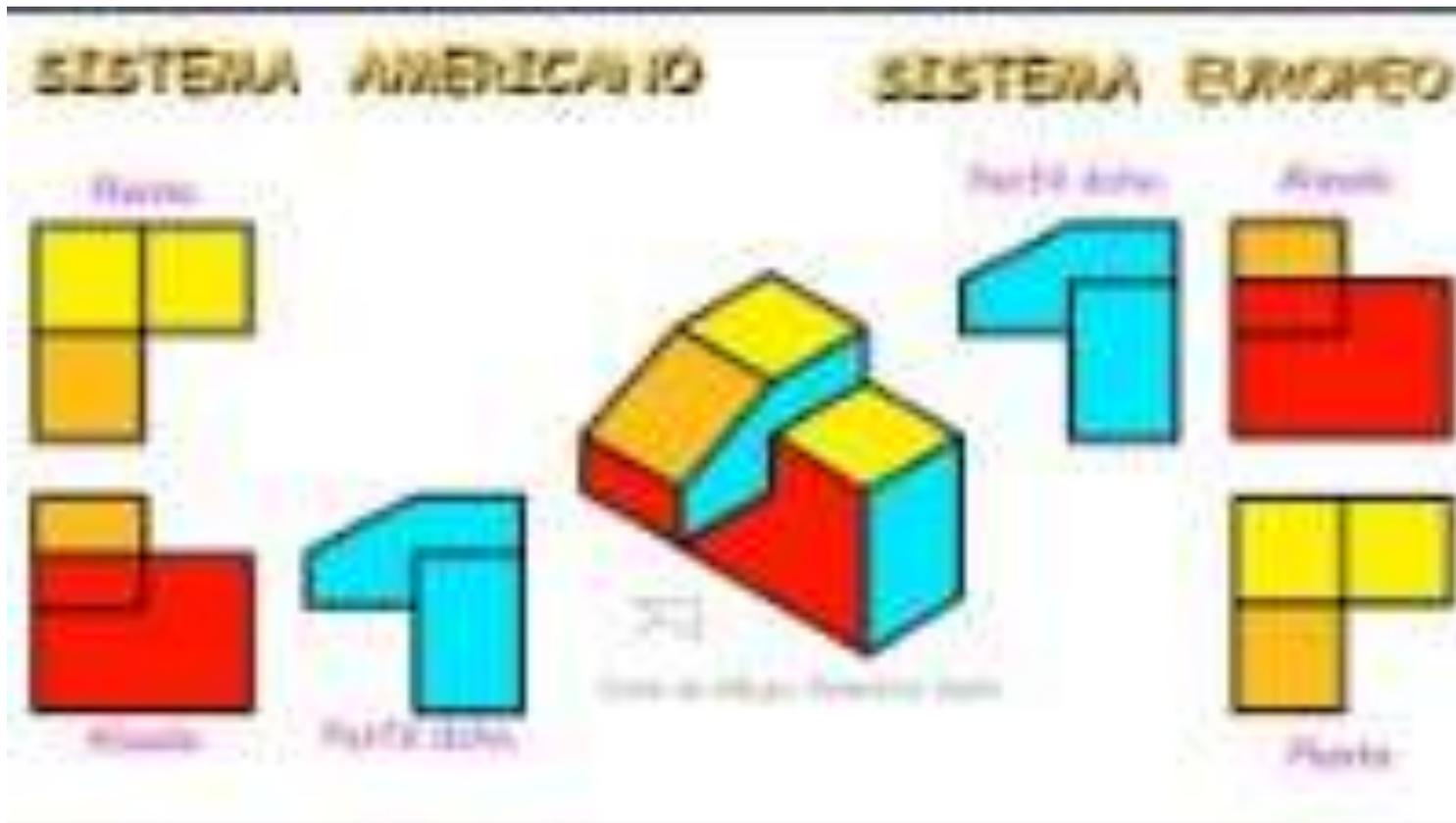
SISTEMA AMERICANO



# UNIDAD 4



## 4.1.12. Posiciones relativas de las vistas (sistema europeo, sistema americano)

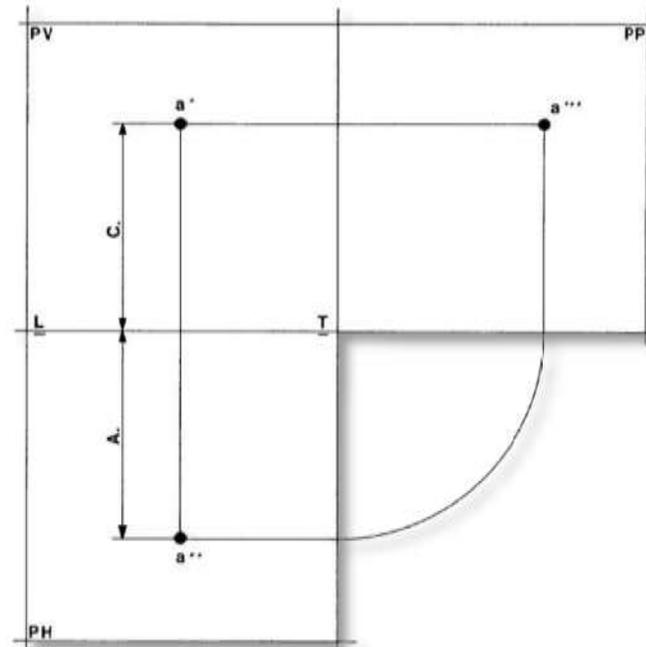
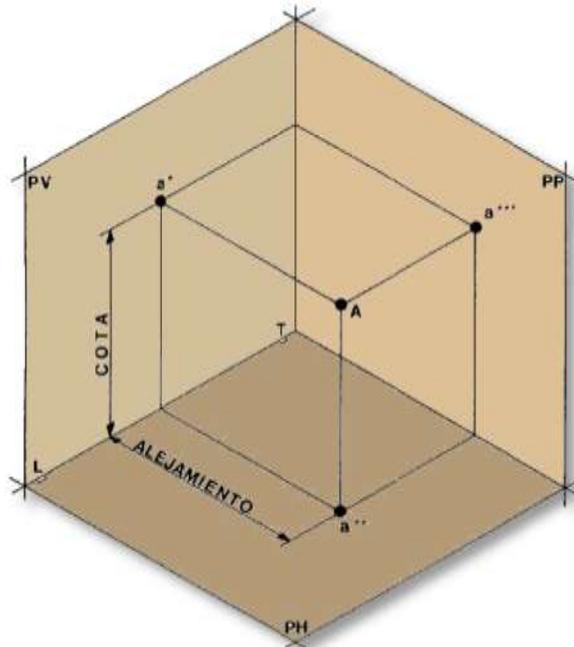


<https://youtu.be/syJy3RALuwY>



### 4.1.13. Proyección de un punto

Los puntos pueden situarse en cualquier parte del espacio, aunque en este ejemplo, trabajaremos con un punto situado en el primer cuadrante de proyección, definido por el Plano Vertical (PV) y el Plano Horizontal (PH), ayudado del Plano de Perfil (PP), según lo recogido en el apartado **Proyecciones**.



### 4.1.13. Proyección de un punto

Todo punto tiene dos proyecciones que están unidas mediante una línea de referencia, perpendicular a la Línea de Tierra (LT) y se cortan en ella.

#### **Cota**

Es la distancia del punto a proyectar (punto A) al plano horizontal. Podemos entender que es la «altura» del punto sobre el PH.

Esto implica que la cota será la medida existente entre la proyección vertical del punto  $a'$  y la Línea de Tierra (LT).

#### **Alejamiento**

De la misma forma, el alejamiento es la distancia del punto A al plano vertical. Lo que implica que será la distancia de la LT a la proyección horizontal del punto ( $a$ ).



### 4.1.14. Proyección de una recta

Las proyecciones de una recta se pueden conseguir a través de las **proyecciones de dos puntos** pertenecientes a esa recta.

Las rectas perpendiculares a un plano de proyección tienen una proyección de un punto sobre ese plano de proyección.

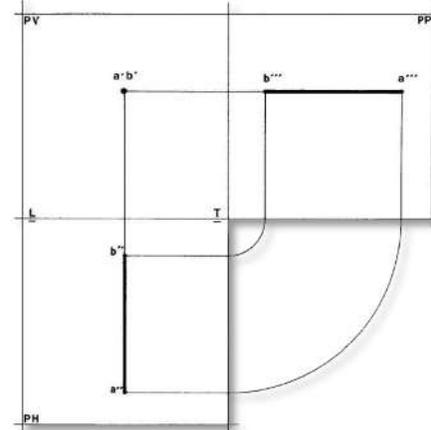
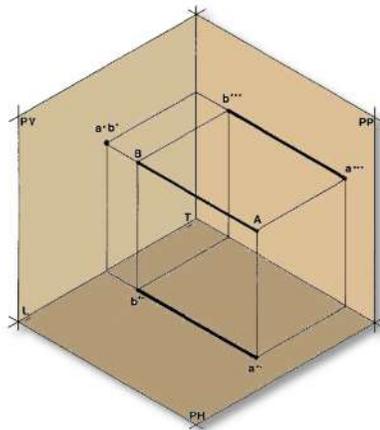
Las rectas son infinitas, aunque para mejor entendimiento del tema, consideramos las rectas definidas por segmentos, que proyectaremos en distintas posiciones.



### 4.1.14. Proyección de una recta perpendicular al plano vertical

También llamada recta de punta al plano vertical, está definida por el segmento A-B. Decimos que una recta (definida por el segmento AB) es de punta al PV cuando es perpendicular a dicho plano. Su proyección vertical será un punto (donde coinciden los puntos  $a'-b'$  y todos los puntos que forman la recta), mientras que la proyección horizontal será una recta perpendicular a la LT.

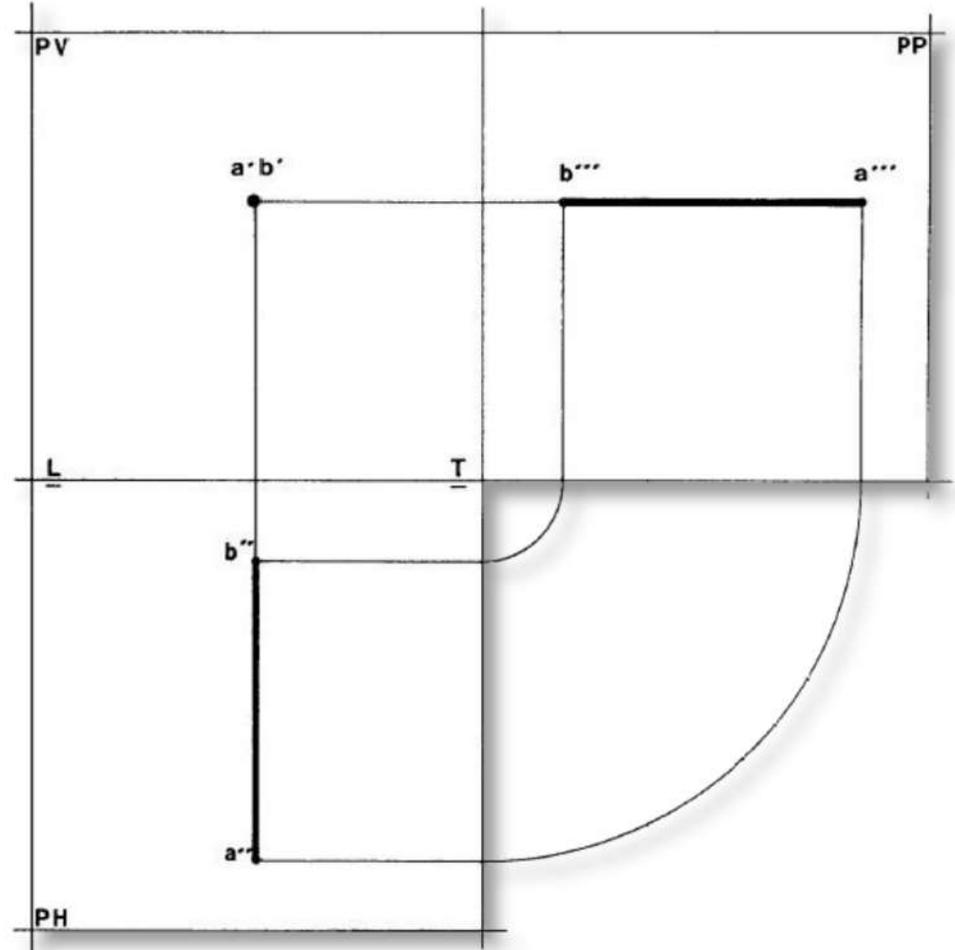
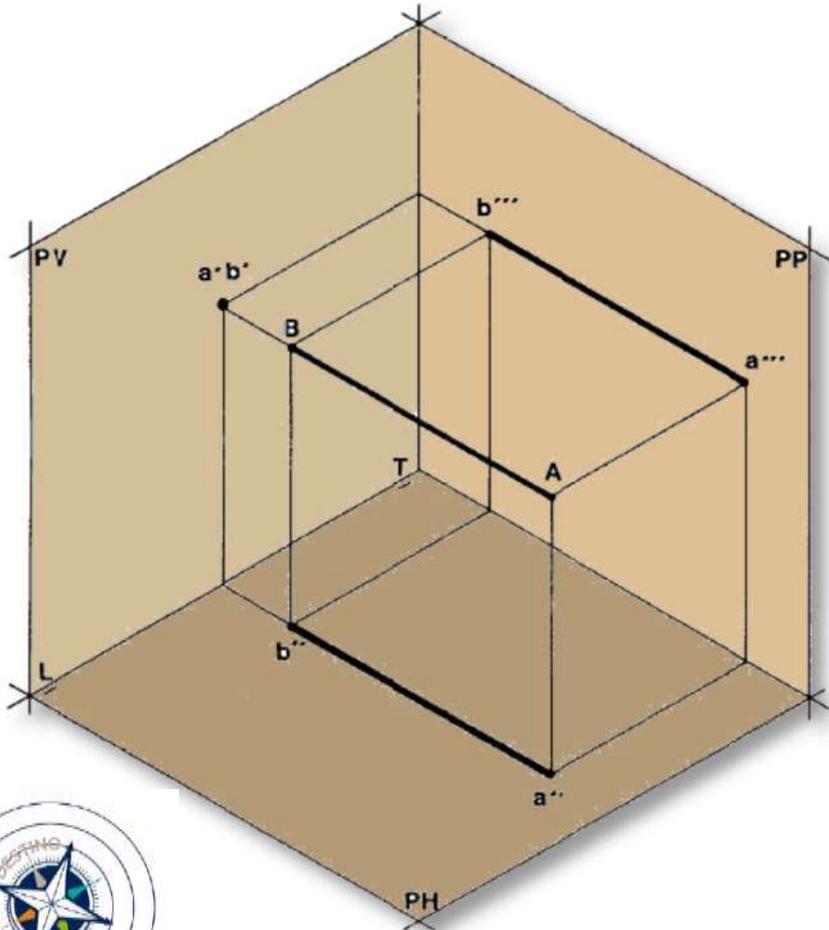
La recta (segmento AB) por ser paralela al plano horizontal y al plano de perfil, sus proyecciones (horizontal y de perfil) serán de la misma magnitud que el segmento real.



# UNIDAD 4

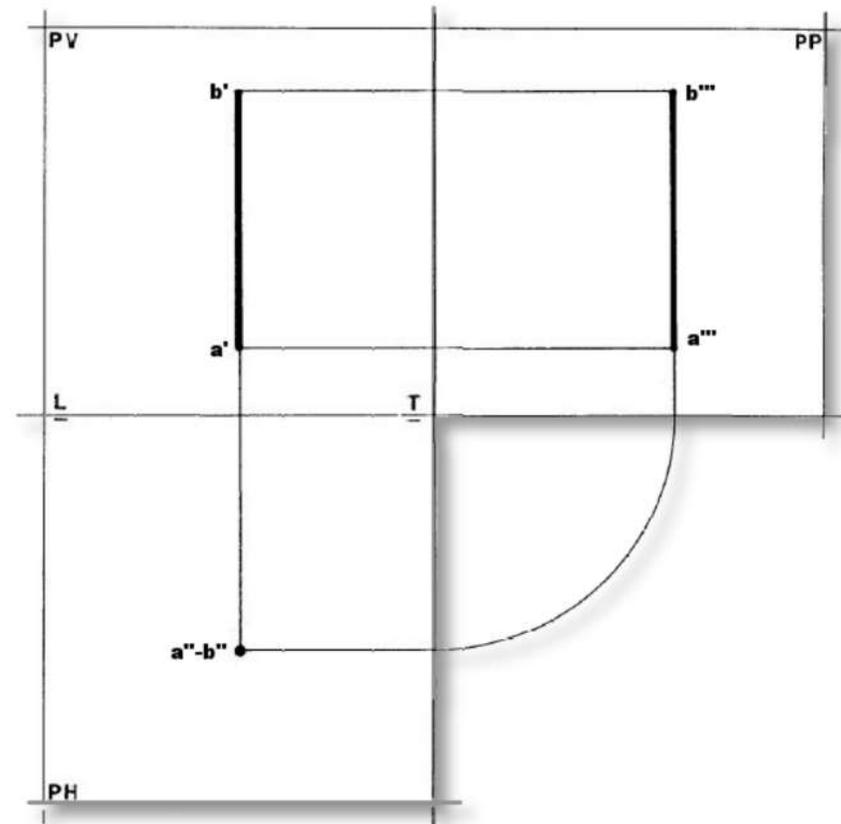
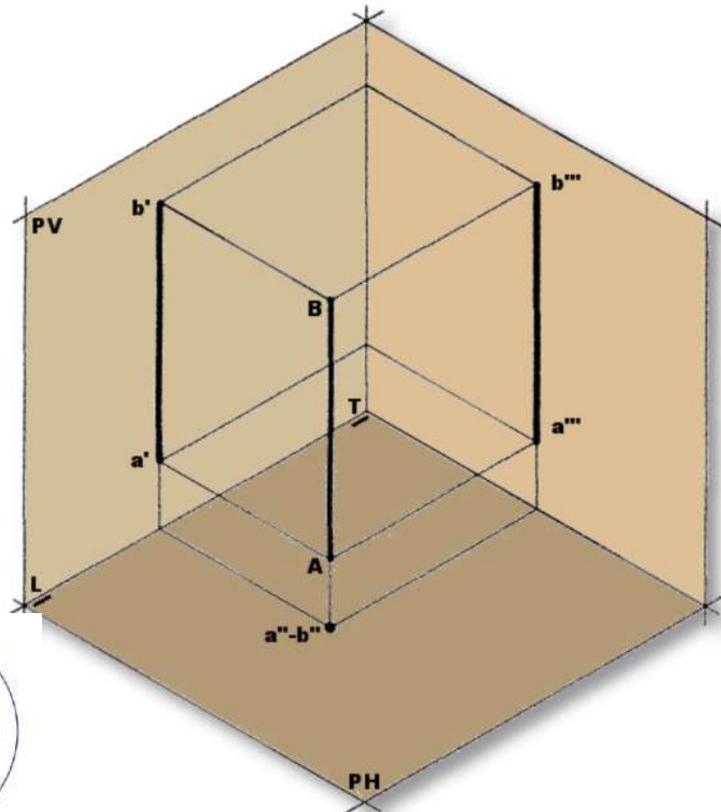


## 4.1.14. Proyección de una recta perpendicular al plano vertical



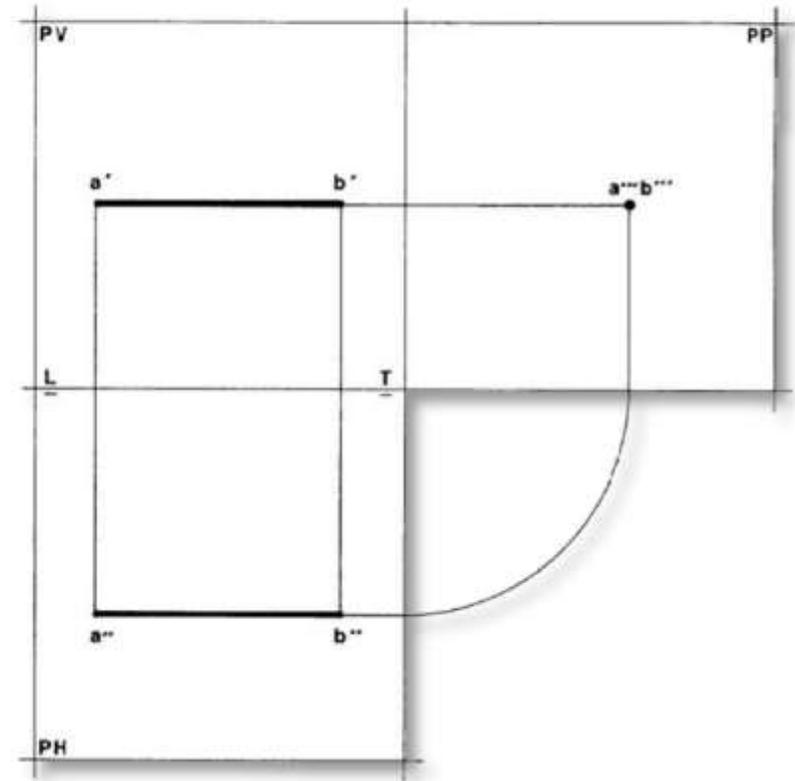
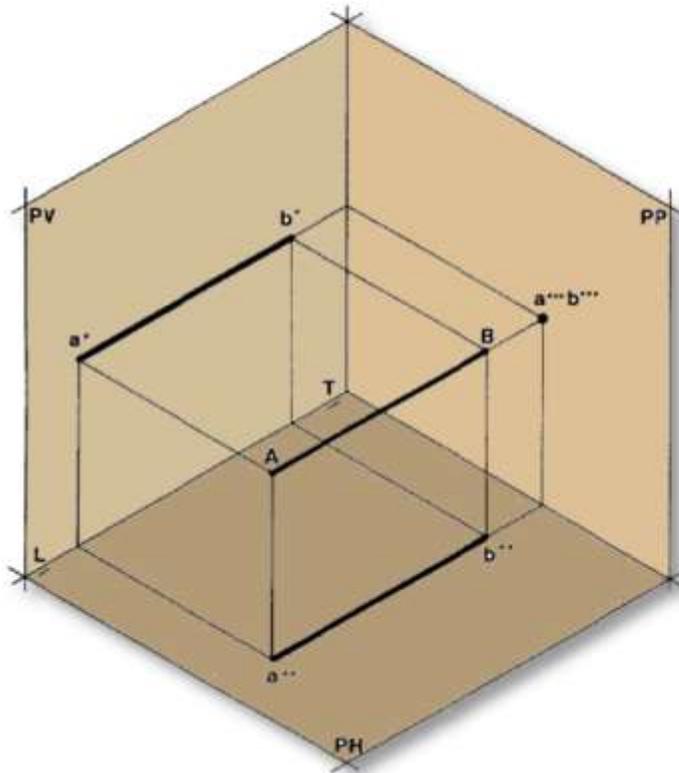
### 4.1.14. Proyección de una recta perpendicular al plano horizontal

En este caso, la recta es de punta al PH, por lo que la proyección horizontal de toda la recta, será un punto. La proyección vertical será una recta perpendicular a la LT.



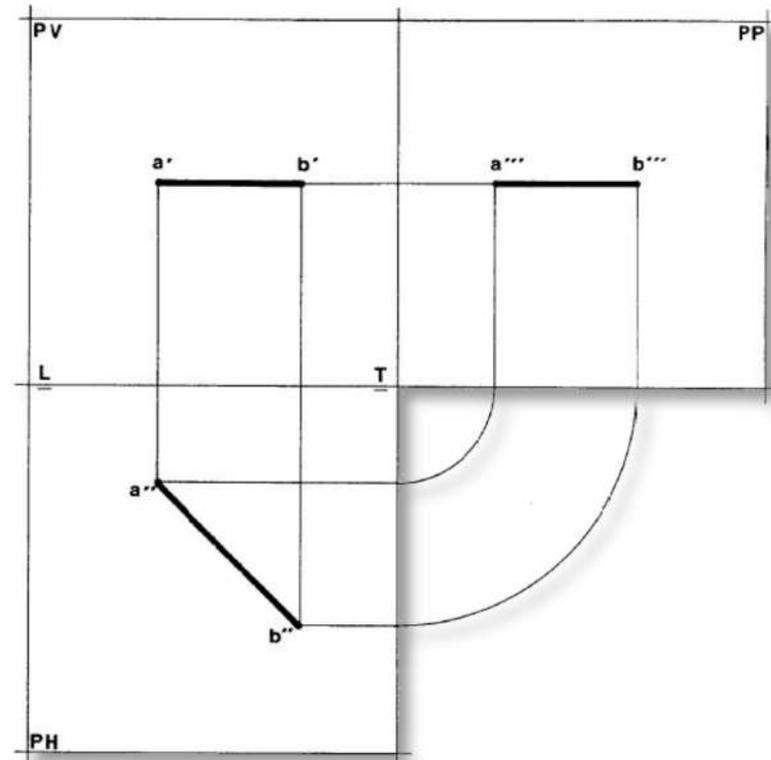
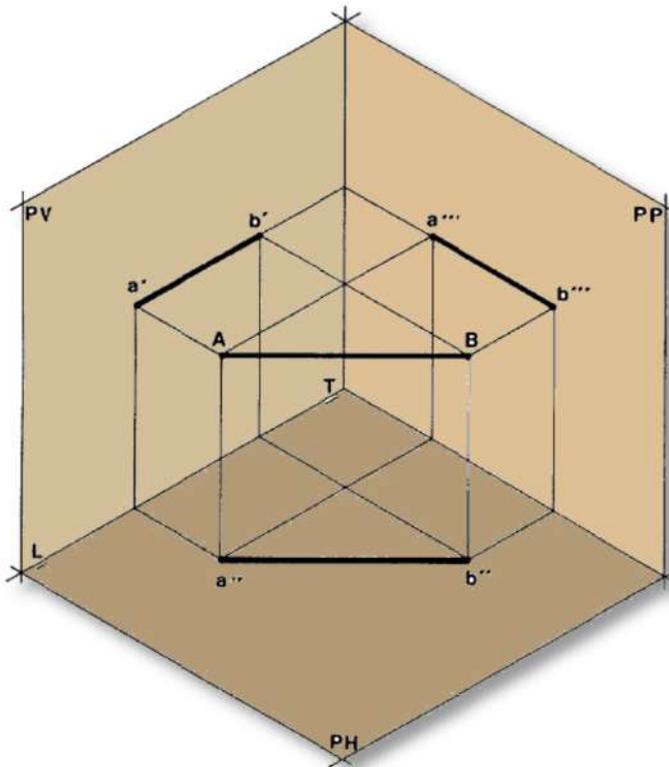
### 4.1.14. Proyección de una recta perpendicular al plano del perfil

En este caso, la recta es de punta al plano de perfil. De la misma forma que las anteriores, la proyección de perfil será un punto, mientras que las proyecciones horizontal y vertical serán paralelas a la LT.



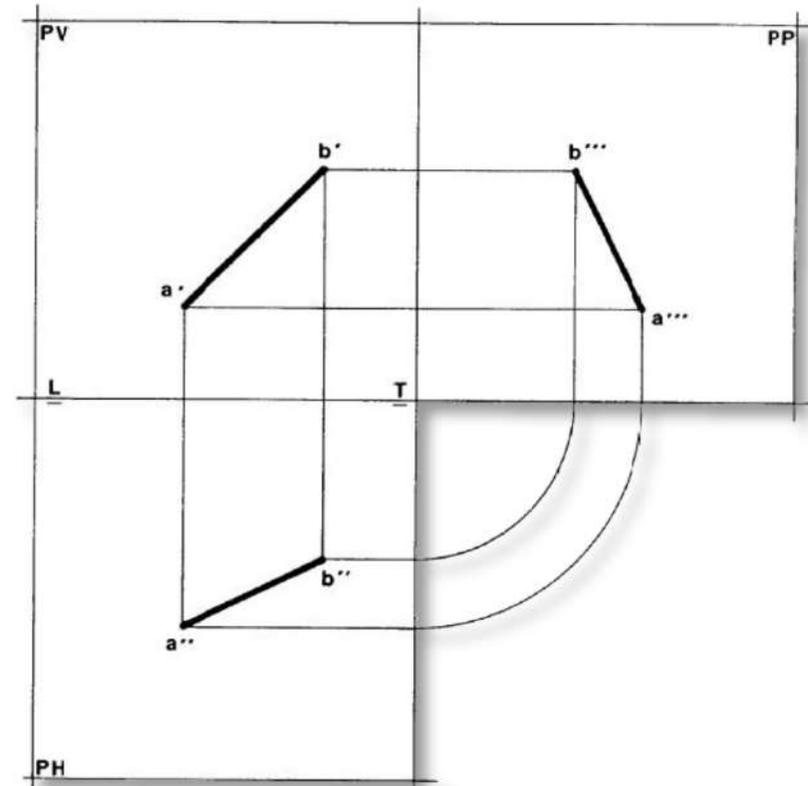
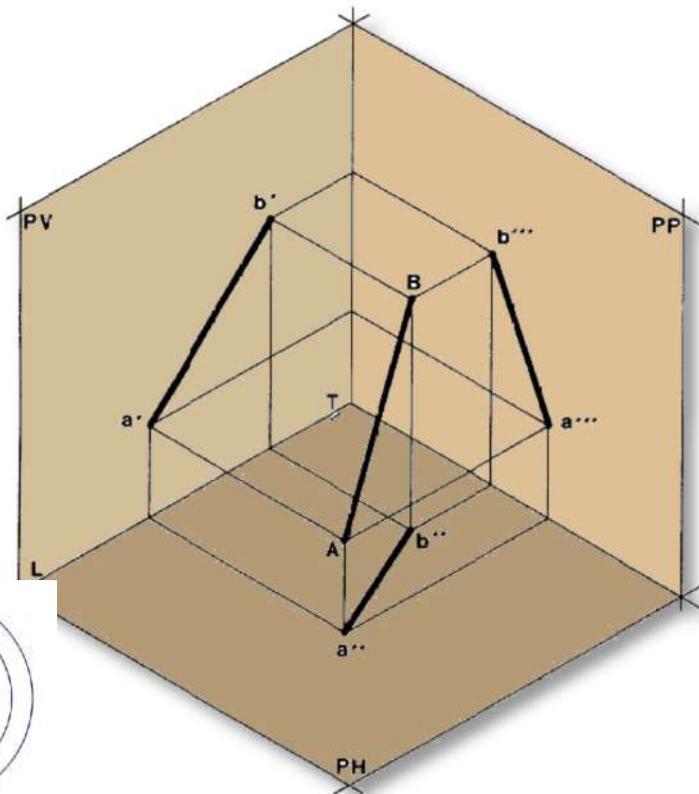
### 4.1.14. Proyección de una recta oblicua a dos planos

Vemos que las proyecciones vertical y de perfil, son dos rectas deformadas, de menor tamaño al real, ya que está proyectada de forma oblicua, mientras que la proyección horizontal, está en verdadera magnitud porque la recta (segmento AB) es paralela al plano horizontal.



## 4.1.14. Proyección de una recta oblicua a tres planos

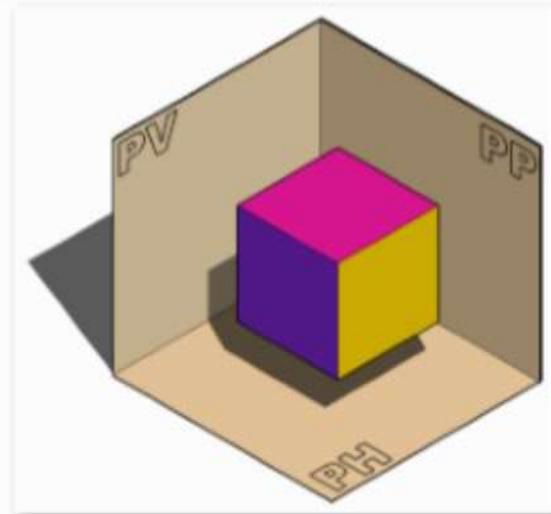
Si fuera necesario conocer la verdadera magnitud de este segmento, habría que hacer un cambio de plano hasta conseguir que la recta fuese paralela a uno de los planos de proyección.



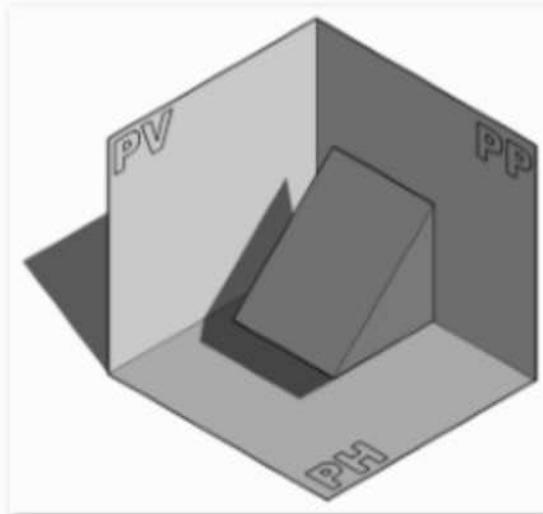
### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

#### Tipos de Planos

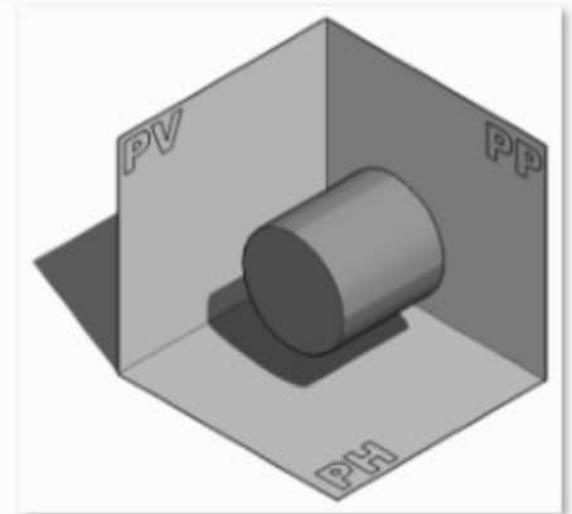
Las piezas que representan los distintos tipos de planos son:



Pieza 1. Planos paralelos



Pieza 2. Plano oblicuo



Pieza 3. Plano curvo

### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

#### **Planos paralelos a los planos de proyección**

Se trata de planos paralelos a un plano de proyección, como el del cubo de la imagen superior. Por ser paralelo a un plano de proyección obligatoriamente debe ser perpendicular a los otros dos planos de proyección.

Estos planos poseen unas características particulares que veremos a continuación.

- Obtener las proyecciones. Procedimiento.
  - Nos quedamos con la proyecciones.
  - Correspondencias entre vistas.
- Representación en un plano de dibujo.
- Planos paralelos a los planos de proyección
  - Plano paralelo al Plano Vertical (PV)
  - Plano paralelo al Plano Horizontal (PH)
  - Plano paralelo al Plano de Perfil (PP)

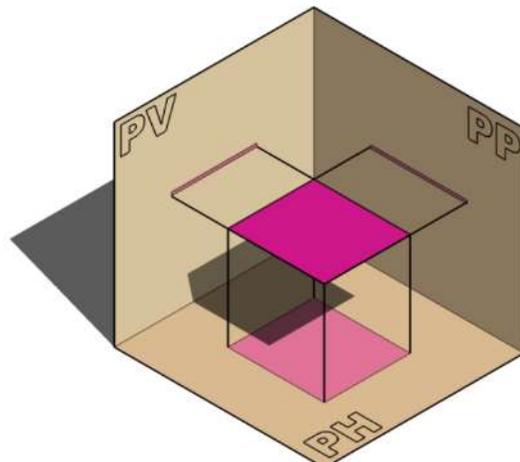
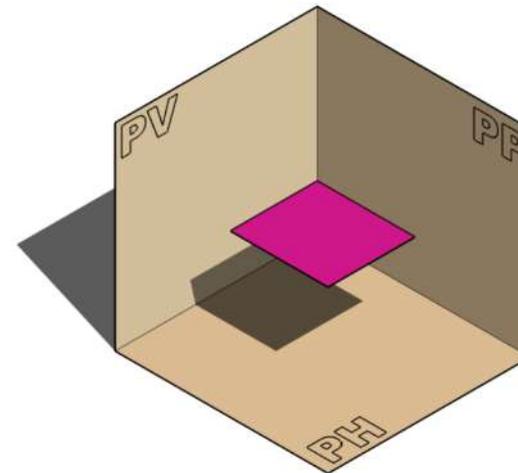


### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

#### Obtener las proyecciones. Procedimiento

Nos encontramos con un plano como el de la figura, que es paralelo al plano horizontal (PH). Además, este plano es perpendicular a los planos vertical (PV) y plano de perfil (PP).

En este caso, la proyección sobre el plano horizontal será igual en dimensiones y forma al plano original.



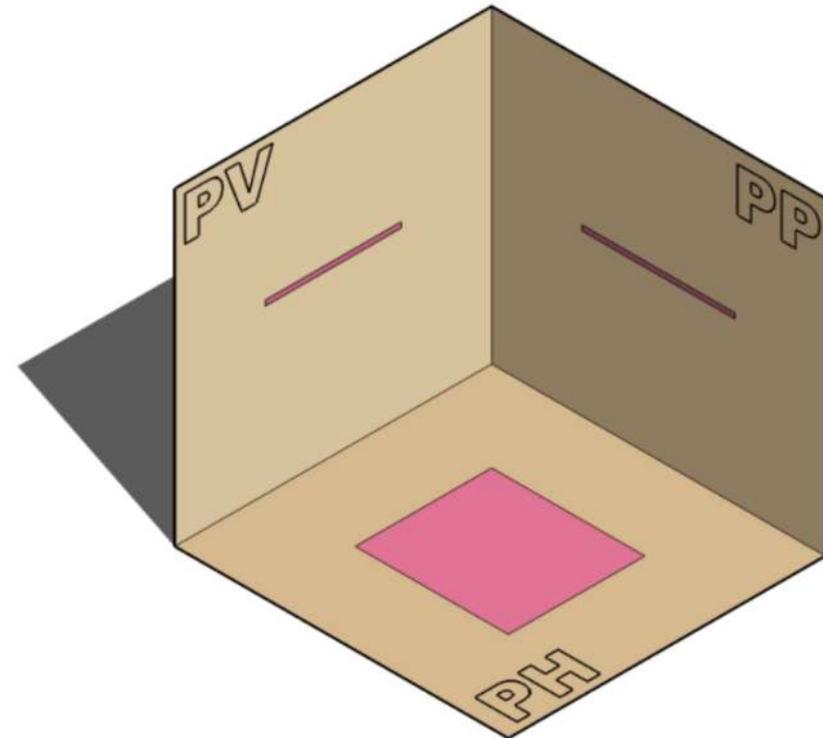
Mientras que las proyecciones sobre los planos vertical y de perfil, serán equivalentes a una línea de igual tamaño al plano que proyectamos.

Las proyecciones que nos encontraríamos serían de esta forma:

### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

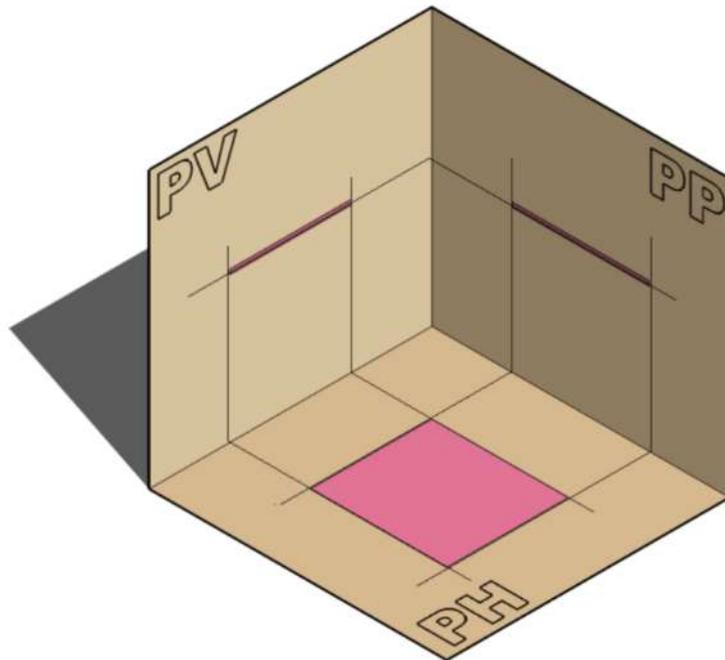
Según se dijo en el apartado de **Proyecciones**, trabajaremos con las proyecciones de los planos de las piezas a trabajar, por lo que tendremos que quitar el plano original y quedarnos con sus proyecciones.

Según esto, nos quedarán la siguientes proyecciones (imagen derecha):



## 4.1.15. Proyección de planos paralelos

### Correspondencia entre vistas



Después de que quitemos el plano original, y cuando trabajemos con las proyecciones, se debe mantener la correspondencia entre vistas, es decir que exista la misma relación entre las proyecciones.

Sería de esta forma:

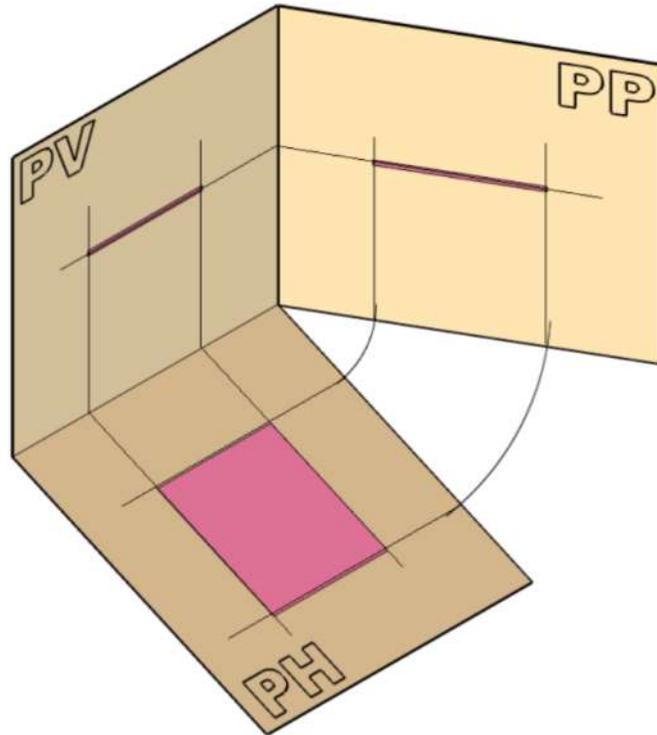
- La proyección vertical y la del perfil, tienen la misma altura.
- La proyección vertical y la horizontal,

tienen la misma anchura.

- La proyección de perfil y la horizontal, tienen la misma profundidad.

### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

## Representación en un plano de dibujo



Cuando queremos representar en un plano de dibujo (o lámina) ese plano paralelo al Plano Horizontal (PH) tenemos que saber que lo que representamos son sus proyecciones.

De esta forma, tendremos que «romper» la estructura de los tres planos (PH, PV y PP) por la línea de intersección entre los planos horizontal y de perfil, y girar los planos horizontal y de perfil, hasta hacerlos coincidir con el Plano Vertical (PV).

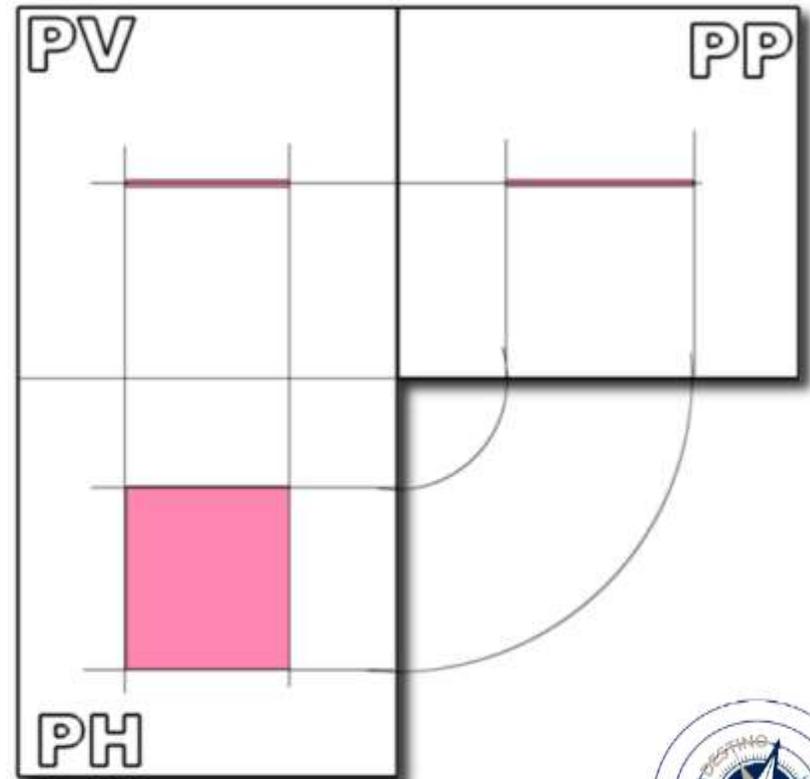
### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

Cuando giramos un plano, gira con todo lo que contiene.

Esto se representa en el plano del dibujo o lámina y tendríamos el trabajo resuelto.

Se considera que los planos de proyección son infinitos, por lo que no se deben dibujar los límites de los planos PV, PH y PP.

En la lámina o plano de dibujo, deberán quedar las proyecciones horizontal, vertical y de perfil.



## 4.1.15. Proyección de planos paralelos

### **Planos paralelos a los planos de proyección**

Según lo visto en el apartado anterior, podemos ver que las proyecciones están en verdadera magnitud en el plano de proyección con el que son paralelos.

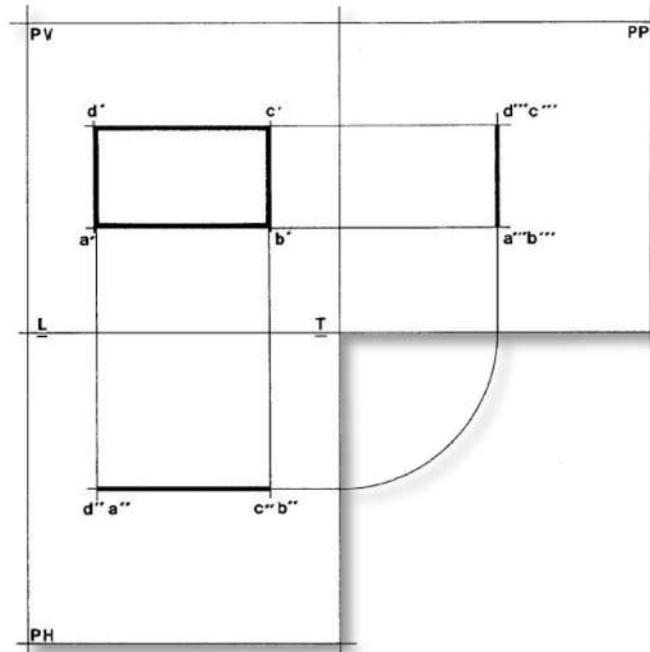
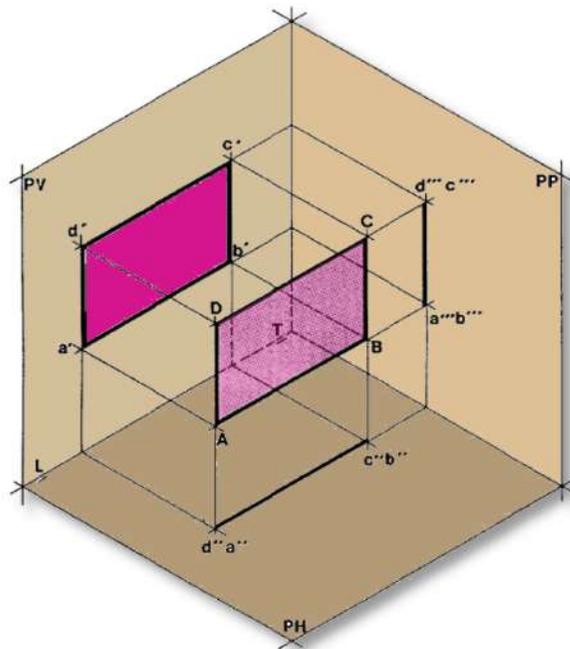
Con el otros planos, se actua de la misma forma:



### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

#### Plano paralelo al Plano Vertical (PV)

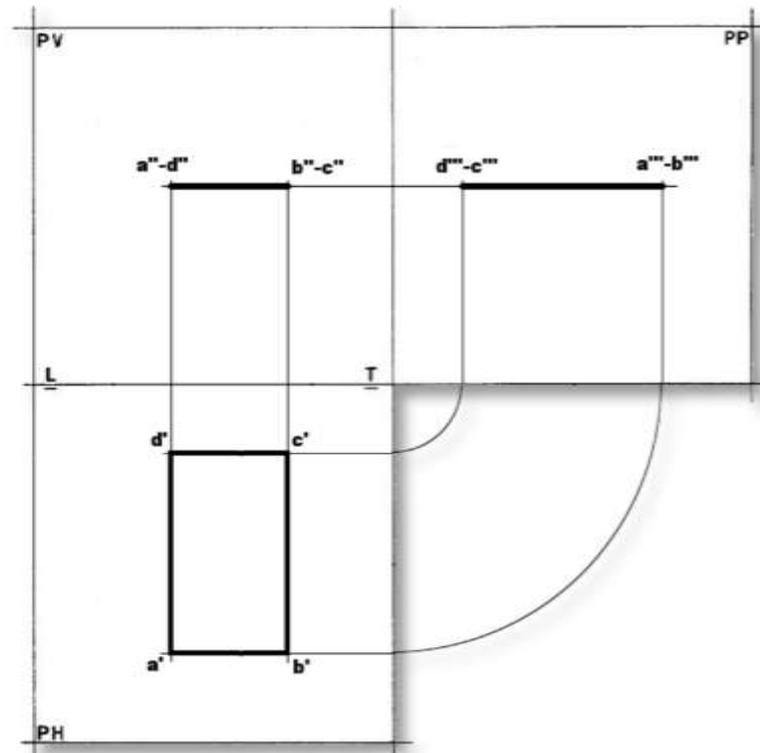
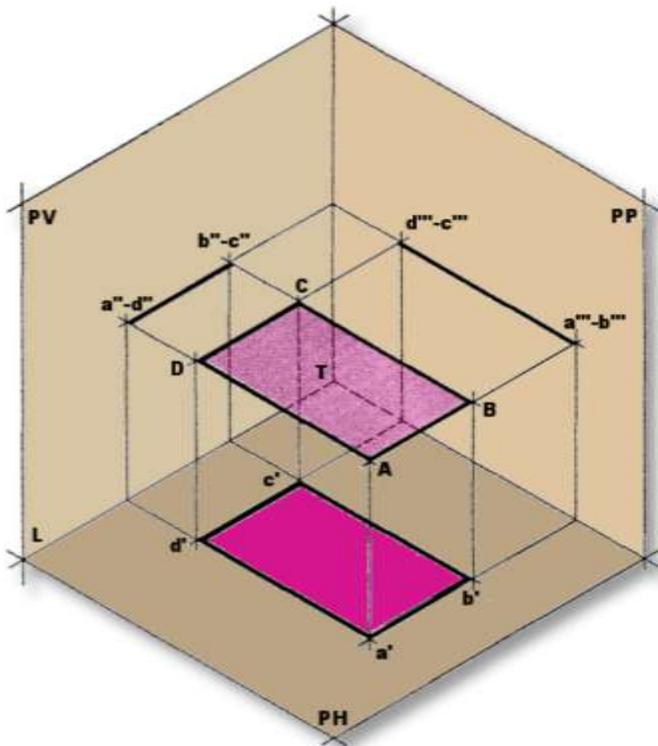
El plano rectangular, paralelo al Plano Vertical de proyección, está en verdadera magnitud en su proyección de vertical, mientras que las proyecciones horizontal y de perfil, son una recta de las dimensiones del tamaño del plano.



### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

#### Plano paralelo al Plano Horizontal (PH)

En este caso, el plano se ve en verdadera magnitud en la proyección horizontal, mientras que las proyecciones vertical y de perfil, son una recta.



### 4.1.15. Proyección de planos paralelos

#### Plano paralelo al Plano de Perfil (PP)

De forma análoga a los casos anteriores, tenemos la verdadera magnitud en la proyección de perfil. Las otras dos proyecciones, son rectas.

