

# SISTEMA AXONOMÉTRICO

APUNTES

NIVEL OPOSICIÓN

Prof. Aída Sánchez Aso



# SISTEMA AXONOMÉTRICO - APUNTES - Dovela Academia

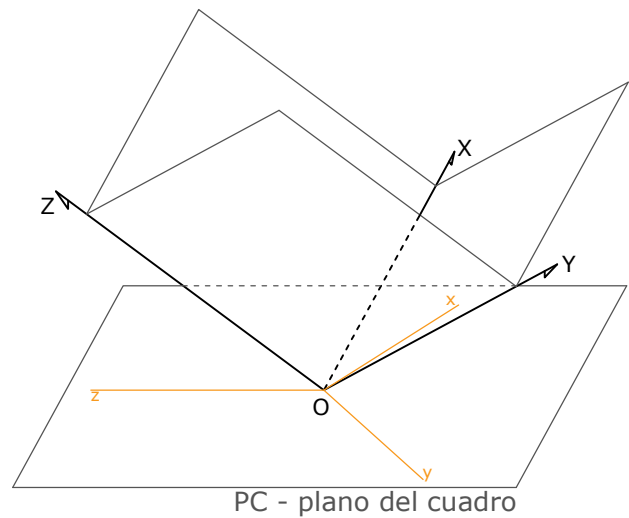
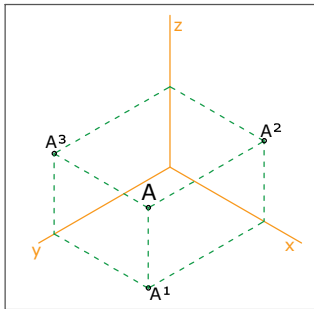
---

- 01- FORMACIÓN Y TIPOS DE PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA
  - Triángulo de las trazas
  - Triángulo órtico
  
- 02- AXONOMETRÍA ORTOGONAL:
  - Abatimientos de los planos de proyección
  - Ejes en VM
  
- 03- AXONOMETRÍA OBLICUA: PERSPECTIVA CABALLERA
  - Abatimientos de los planos de proyección
  - Ejes en VM
  
- 04- ESCALAS GRÁFICAS
  
- 05- ELEMENTOS:
  - Puntos, rectas y tipos de rectas
  - Tipos de planos
  - Rectas en los planos
  - Circunferencias
  
- 06- INTERSECCIONES
  - Plano - Plano
  - Recta - Plano
  - Figura - Plano
  - Figura - Recta
  
- 07- SOMBRAS EN PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA
  - Luz Natural
  - Foco o focos artificiales

## FORMACIÓN Y TIPOS DE PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA

La perspectiva axonométrica es una forma de representar basada en 4 proyecciones:

- En el plano horizontal.. OXY
- En el vertical..... OXZ
- En el de perfil..... OYZ
- Y sobre el plano del cuadro:  
esta última es la proyección  
ortogonal del punto "real"

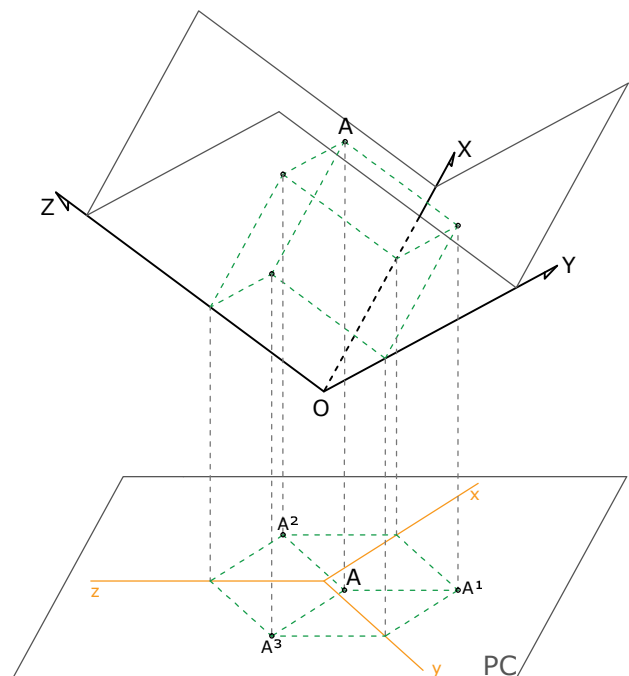


Al conjunto de los tres plano de proyección se le denomina TRIEDRO TRIRECTÁNGULO Por que forman entre sí ángulos de  $90^\circ$

Se denomina AXONOMETRÍA ORTOGONAL a este tipo de perspectiva en la que todo (incluidos los ejes) se proyectan de forma perpendicular al PC

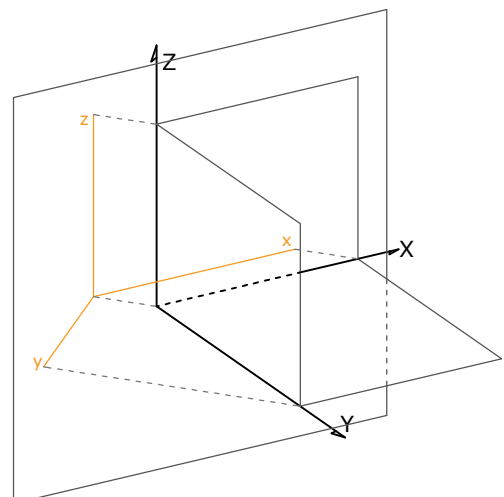
La colocación de este triedro respecto el PC determinará si la axonometría es:

- ISOMETRÍA (ángulos iguales)
- DIMETRÍA (dos iguales)
- TRIMETRÍA (todos diferentes)



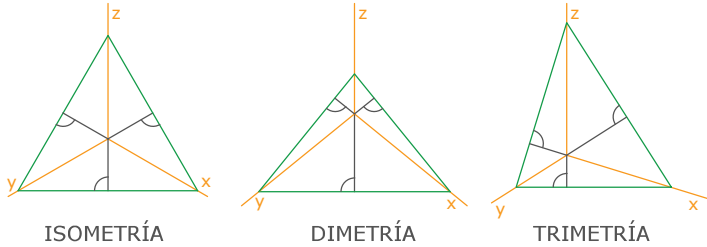
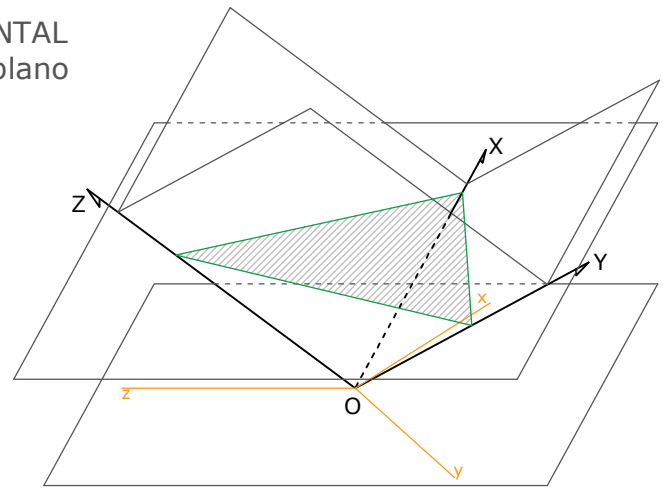
La AXONOMETRÍA OBLICUA:

Es la proyección del TRIEDRO de forma oblicua, en este caso el Plano del Cuadro es paralelo o coincidente a uno de los planos del triedro trirectángulo y por tanto en VM. Esta es la perspectiva CABALLERA



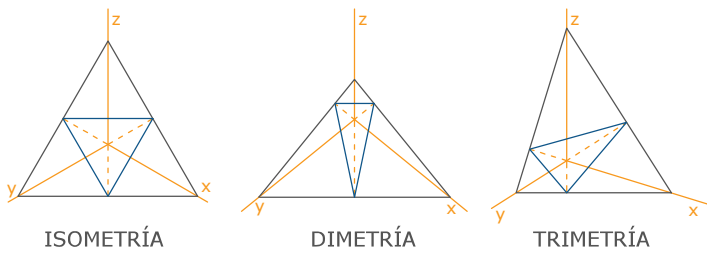
El TRIÁNGULO DE LAS TRAZAS o FUNDAMENTAL es el resultante de cortar el triedro con un plano paralelo al PC.

El centro O será el ortocentro de este triángulo. Los ejes serán las alturas de cada lado. (perpendiculares al lado opuesto)



El TRIÁNGULO ÓRTICO es el triángulo que utiliza el corte de las alturas como vértice, es decir, el inverso al de las trazas.

Es necesario conocer este triángulo, porque se puede ser el dato de partida para realizar una axonometría.

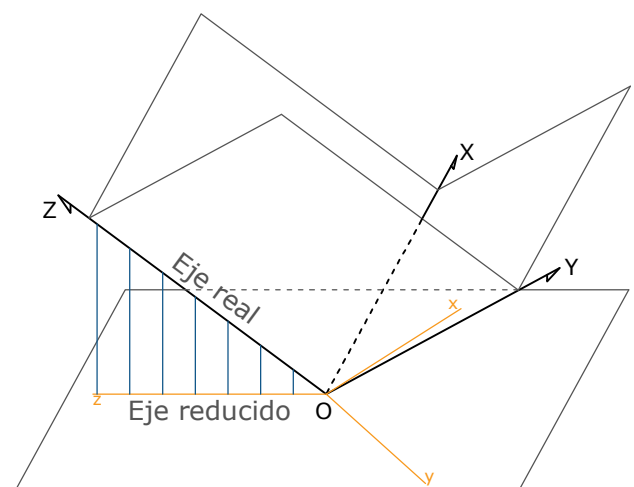


## AXONOMETRÍA ORTOGONAL

Dado que los ejes (y los planos) no están paralelos al PC no podemos medir en VM.

Es necesario aplicar un COEFICIENTE DE REDUCCIÓN que se calcula a partir de la relación entre el eje proyectado y el real.

Para ello abatiremos los planos de proyección sobre el del cuadro. Utilizaremos como charnela la traza fundamental respectiva para cada plano.



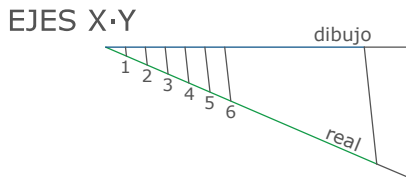
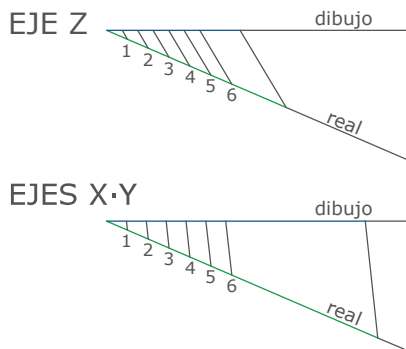
Por ejemplo:

Para una DIMETRÍA, tendremos que abatir un plano que contenga al eje "desigual" para así tener las dimensiones reales para cada eje.

Vamos a abatir el plano OYZ con la traza perpendicular a X. Como sabemos que en realidad es ortogonal, haremos un arco capaz de  $90^\circ$  y prolongaremos el eje hasta este.

Una vez encontrado el eje real, mediante Thales se trasladan las medidas necesarias.

\* También se puede realizar la regla de Thales fuera del triedro:

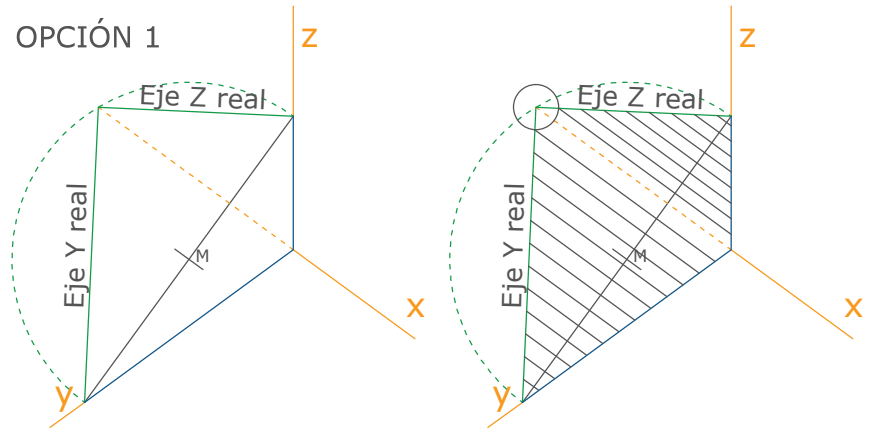


Si se quiere representar una figura plana sobre un plano de proyección se puede:

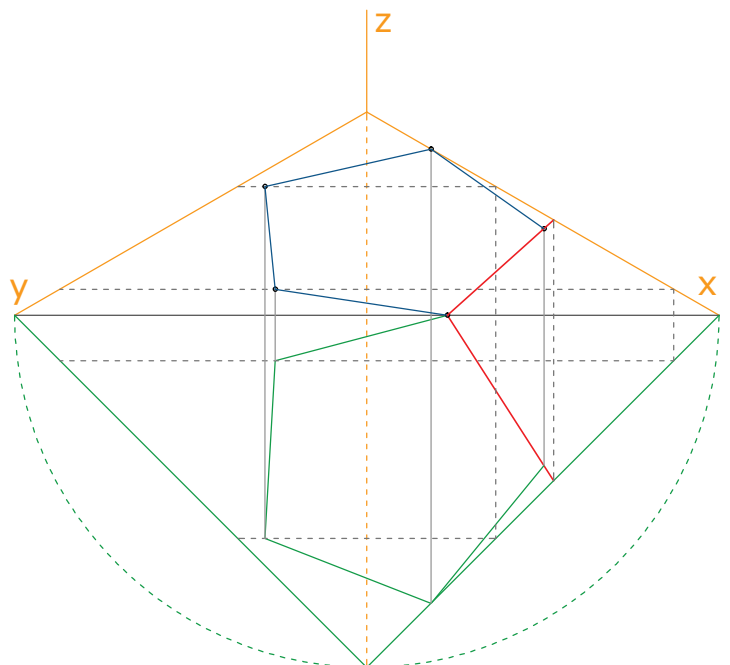
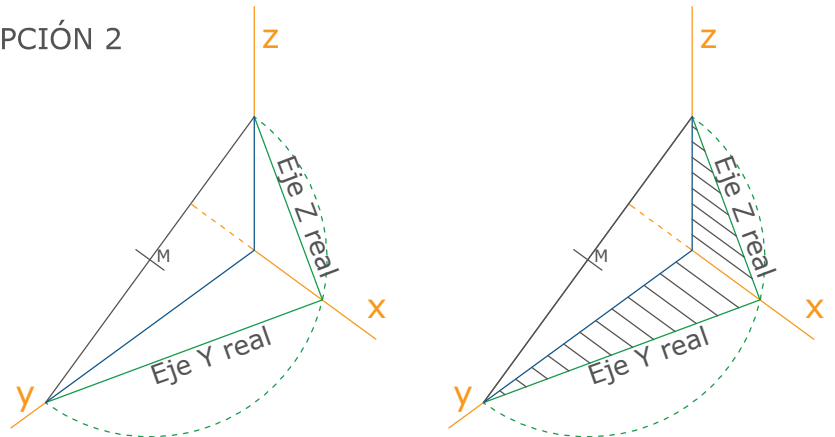
- 1) Llevar los vértices por coordenadas
- 2) Abatir el plano y redibujar  
(esta opción es útil para figuras irregulares)

- \* Es cómodo utilizar rectas paralelas a la charnela para desabatir puntos.
- \* Aunque también se pueden trasladar rectas oblicuas mediante HOMOLOGÍA.

OPCIÓN 1



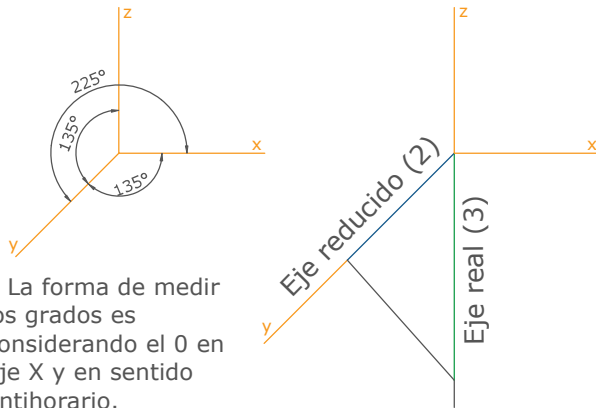
OPCIÓN 2



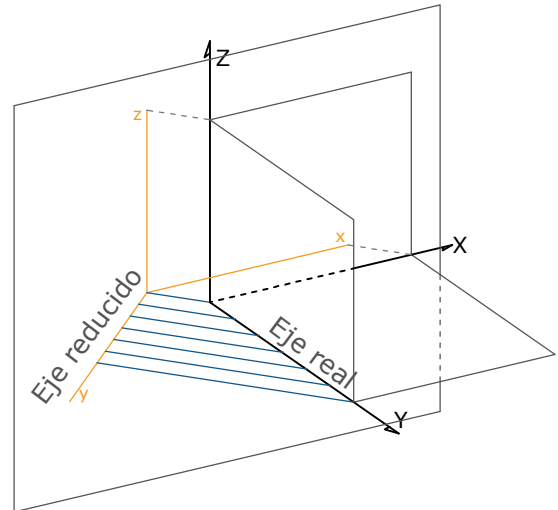
## AXONOMETRÍA OBLICUA: PERSPECTIVA CABALLERA

Al tener un plano paralelo, este se verá en VM. Pero los planos OXY y OYZ se verán deformados.

Para ello abatiremos estos planos de proyección sobre el del cuadro. Utilizaremos como charnela los ejes X o Z (en VM)



\* La forma de medir los grados es considerando el 0 en eje X y en sentido antihorario.

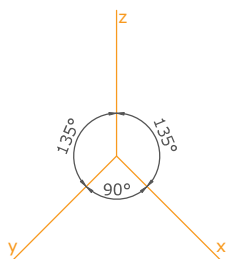
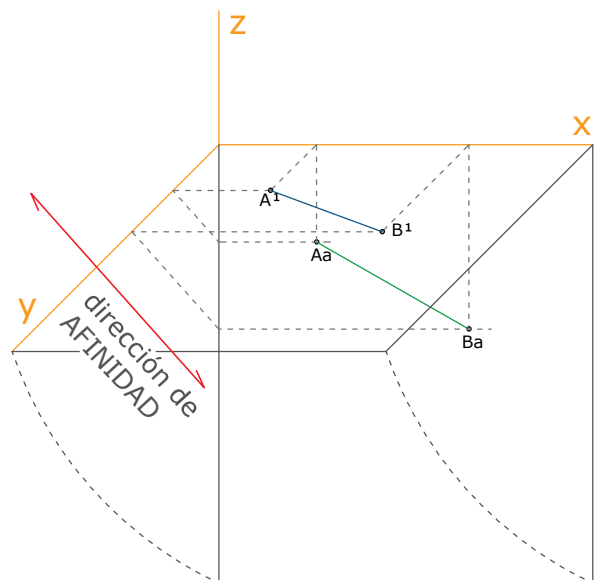


Si se utilizan los ejes habituales que colocan a Y a  $135^\circ$  de X y de Z, ambos planos se abatirán igual.

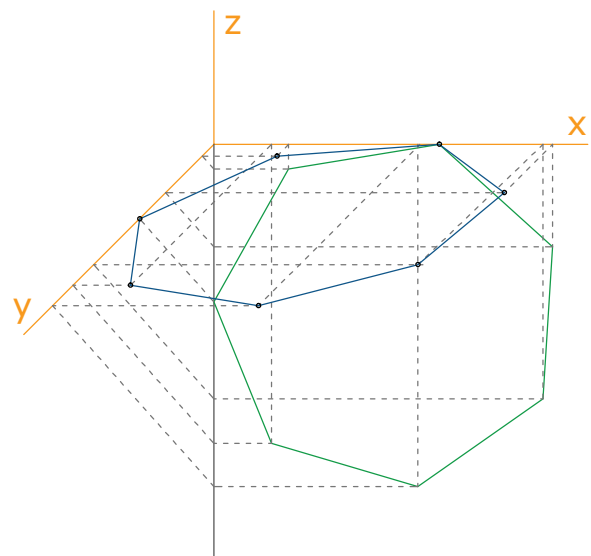
Para abatir estos planos es necesario tener de partida o bien el coef. de reducción del eje Y, o la dirección de oblicuidad con la que se proyecta.

Para una perspectiva realista se suele utilizar coeficientes de 0'7, 0'8, o  $\frac{2}{3}$ , pero muchas veces se utiliza 0'5 por comodidad.

En este caso se utiliza como charnela el eje X, coef.  $\frac{2}{3}$  y se traslada desde el abatimiento un heptágono mediante rectas paralelas a esta charnela..



\* Si el plano paralelo al PC es el OXY, se le denomina PERSPECTIVA MILITAR



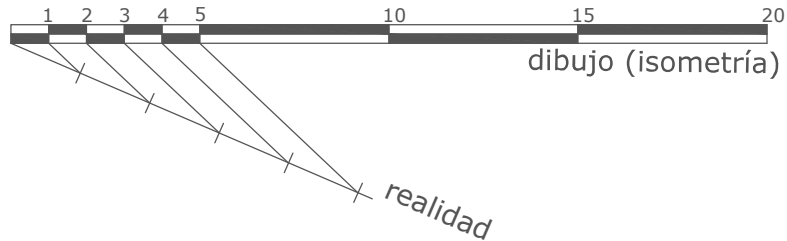
## REPRESENTACIÓN

Una escala se puede dar de forma numérica llevada a la fracción entera más pequeña, o bien de forma gráfica sobre una recta.

Los tramos y las medidas dependerán del tipo la escala, es decir, no será igual para una escala de un mapa de carreteras 1:10.000 que una de una pieza 1:2 o 7:3.

Escala DIBUJO: REALIDAD

Escala 1:2 (reducción)



Escala 2:1 (ampliación)



Escala 5:2 (ampliación)



Escala 1:100 (reducción)



Escala 1:300 (reducción)



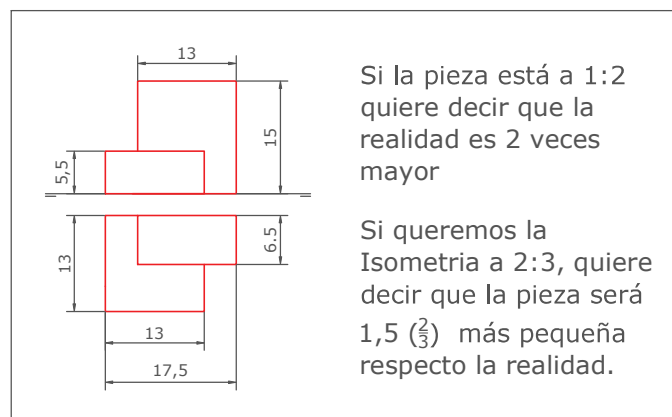
## APLICACIÓN SOBRE EL DIBUJO

Mediante el Teorema de Thales se pueden hacer escalas de ampliación o reducción de forma gráfica.

### Ejemplo

Dada la vista a escala 1:2, representa la isometría a 2:3 y aplica coeficientes de reducción

Cojamos como ejemplo la medida de 15:



Escala 1:2



Escala 1:1 (real)



Escala 2:3

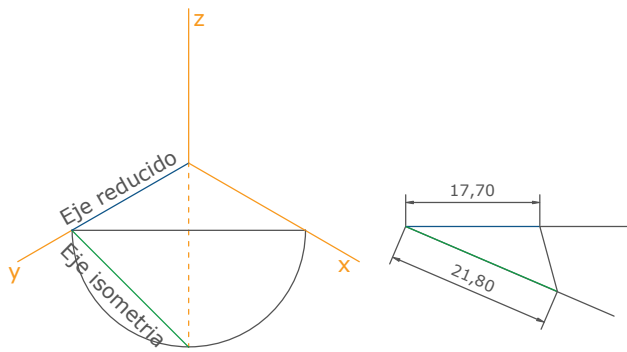


Matemáticamente:

La escala que queremos como resultado dividido la escala actual:

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{2} = \frac{4}{3} \rightarrow 15 \times \frac{4}{3} = 20$$

Ahora falta aplicar el coeficiente de reducción para la axometría:

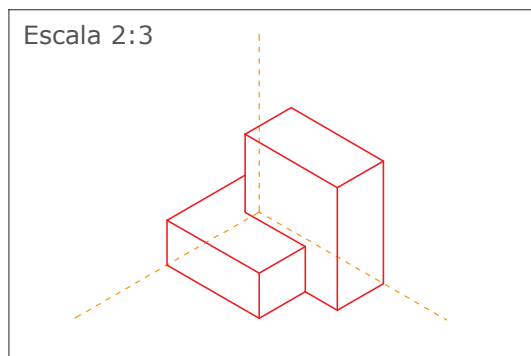


Matemáticamente:

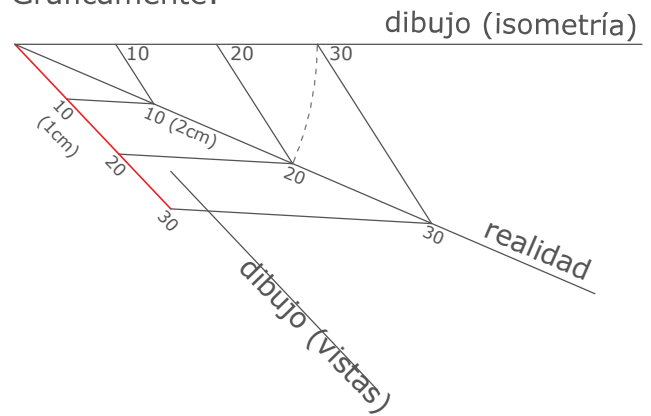
Si dividimos  $17,70 / 21,80$  y obtendremos el coef. de reducción:  $Cr = 0,82$

Si lo unificamos con la fracción de escala  $\frac{4}{3}$  tendremos el multiplicador directo para todas las medidas:  $0,82 \times \frac{4}{3} = 1,08$

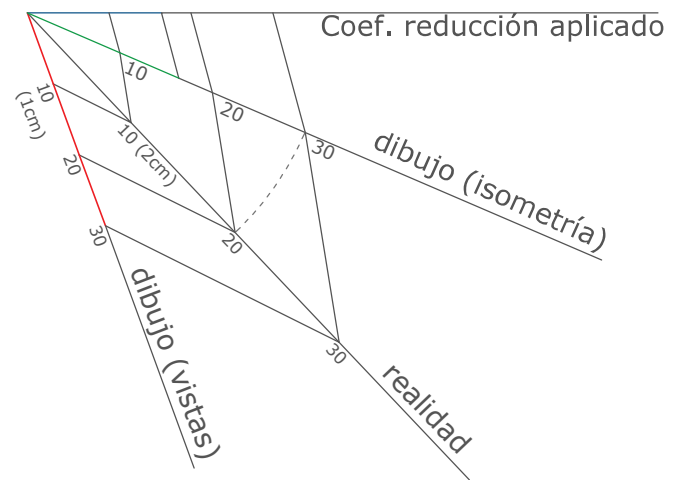
5,5	→	5,94
6,5	→	7,02
13	→	14,04
15	→	16,20
17,5	→	18,90



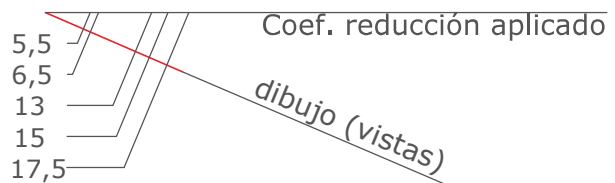
Gráficamente:



Gráficamente:



Obtención directa:



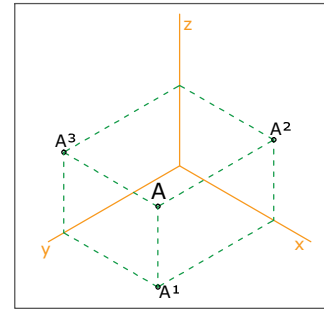


Como ya se ha visto, un punto en axonométrico tiene 4 proyecciones, pero basta con tener dos para definirlo.

Las proyecciones más utilizadas son la proyección directa sobre el PC y la proyección sobre el plano horizontal OXY

Una recta se traza a partir de dos puntos.

Las rectas en axonométrico tendrán 3 trazas: H (con el horizontal)  
V (con el vertical OXZ)  
W (con el vertical OYZ)

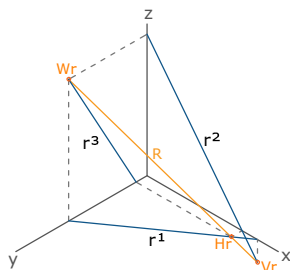


## TIPOS DE RECTAS

Según su colocación respecto al triedro se definen 3 tipos:

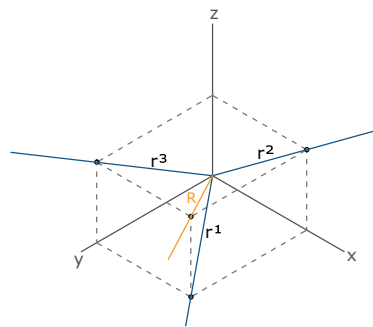
### 1) OBLICUAS

CUALQUIERA



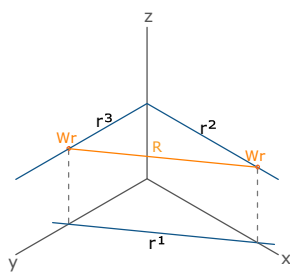
PARTICULAR:

Que pasa por el Origen

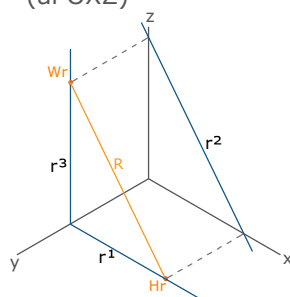


### 2) PARALELAS A LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

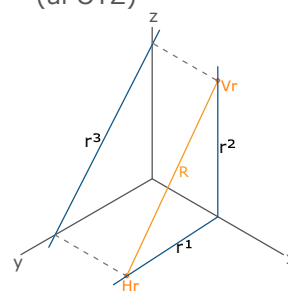
HORIZONTALES



FRONTALES  
(al OXZ)

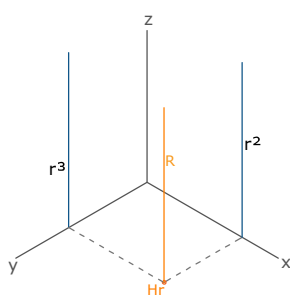


FRONTALES  
(al OYZ)

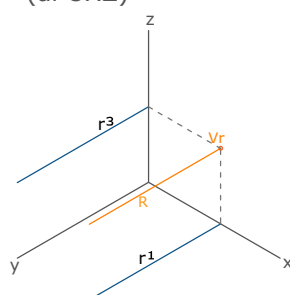


### 3) PERPENDICULARES A LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

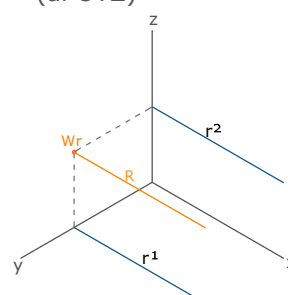
VERTICALES



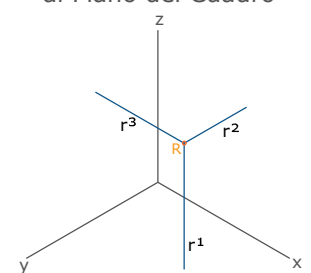
DE PUNTA  
(al OXZ)



DE PUNTA  
(al OYZ)

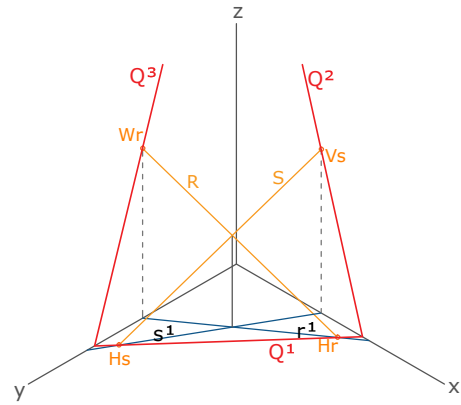


PERPENDICULAR  
al Plano del Cuadro



ELEMENTOS: PLANOS

Para hacer un plano, igual que en diédrico necesitamos 3 puntos = por tanto dos rectas que se cortan o paralelas.  
Necesitaremos al menos dos trazas de las rectas que correspondan al mismo plano de proyección.

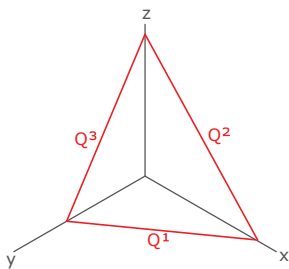


TIPOS DE PLANOS

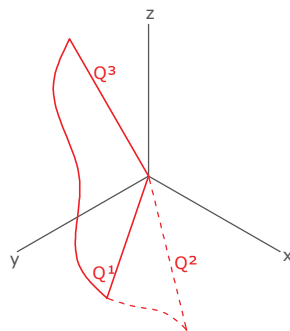
respecto su colocación se definen x tipos:

1) OBLICUOS

CUALQUIERA

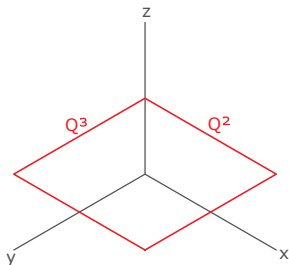


PARTICULAR:  
Que pasa por el Origen

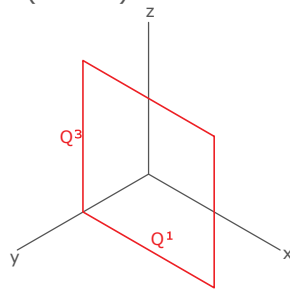


2) PARALELOS A LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

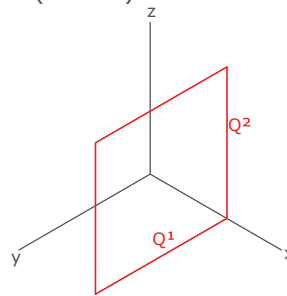
HORIZONTALES



FRONTALES  
(al OXZ)



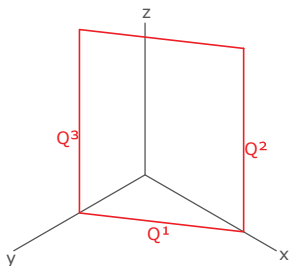
FRONTALES  
(al OYZ)



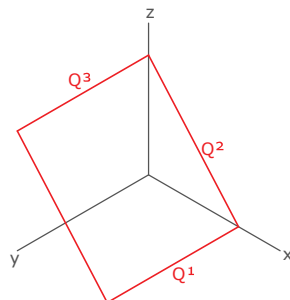
3) PROYECTANTES

PARALELOS A UN EJE

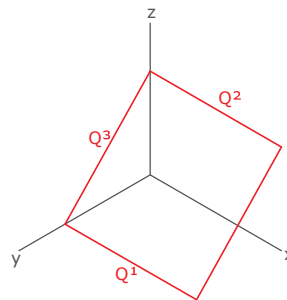
PROYECTANTE  
HORIZONTAL



PROY. VERTICAL  
(al OXZ)

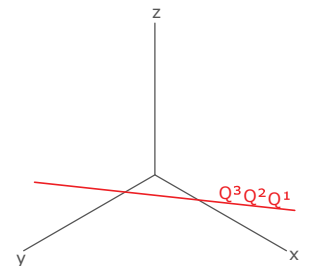


PROY. VERTICAL  
(al OYZ)



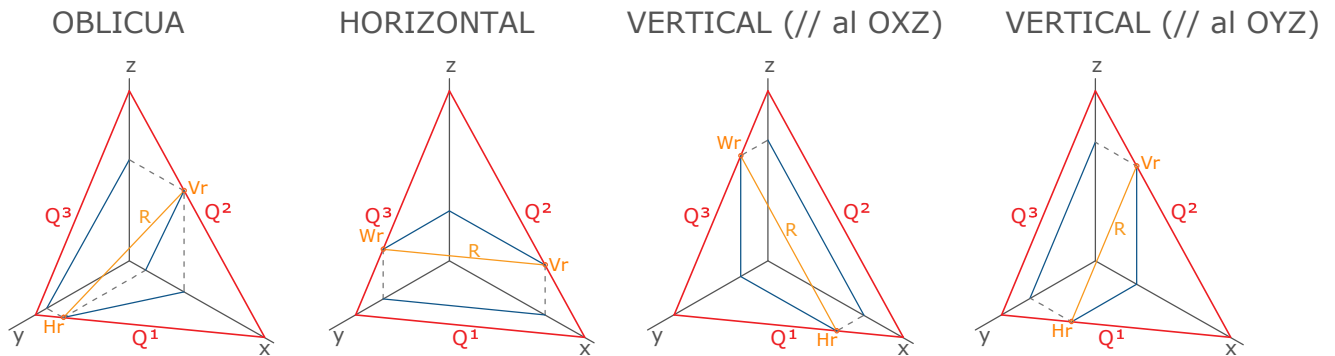
PROYECTANTE  
AL CUADRO

PERPENDICULAR  
al Plano del Cuadro



## ELEMENTOS: RECTAS EN LOS PLANOS

Igual que en diédrico podemos tener en los planos, rectas oblicuas y notables:



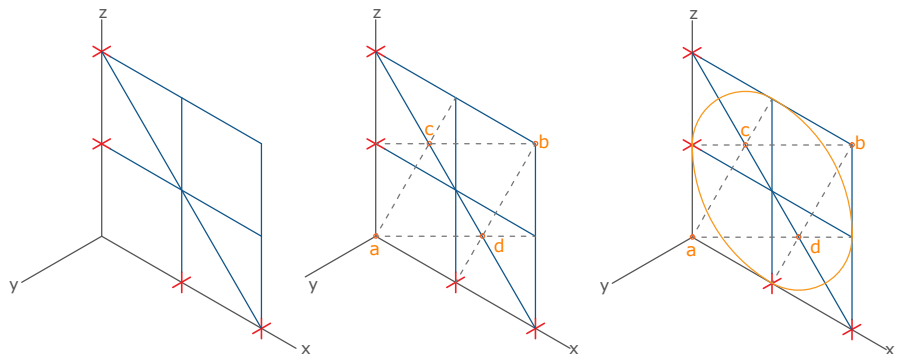
## ELEMENTOS: CIRCUNFERENCIAS

Para representar una circunferencia en los planos de proyección o paralelos construiremos:

- \* Un óvalo si se trata de ISOMETRÍA,
- \* Trasladaremos una elipse por puntos si es cualquiera de las otras perspectivas.

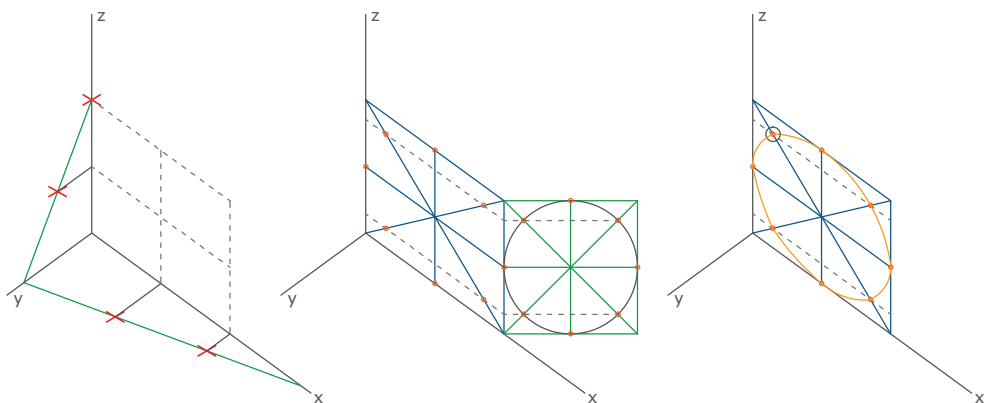
Óvalo: limitamos el círculo y lo dividimos en 4 cuadrados.

Con centros en A y B trazamos los arcos mayores y con centros en la diagonal C y D, los arcos pequeños.



Al situar una circunferencia en DIMETRÍA, no debemos olvidar que los coeficientes de reducción serán distintos para los ejes XY y el de Z.

Una vez hecho el cuadrado que la enmarca, rectificamos el círculo y pasamos los puntos de las diagonales

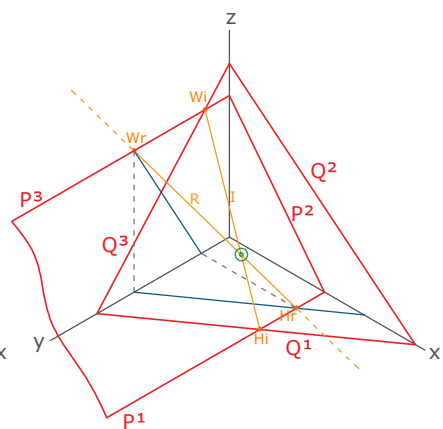
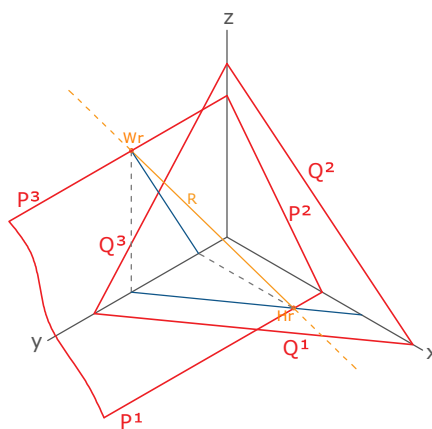
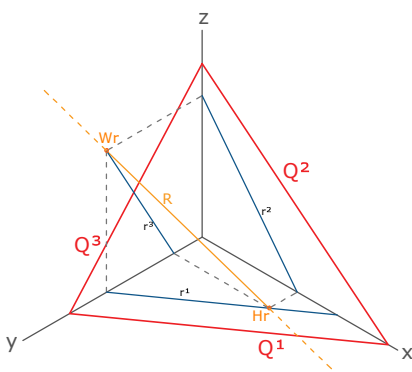
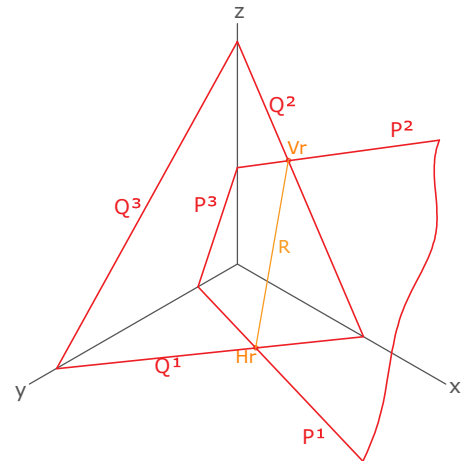


## INTERSECCIONES: PLANOS Y RECTAS

La INTERSECCIÓN ENTRE DOS PLANOS es una recta:  
Para que una recta pertenezca a dos planos, sus trazas tendrán que estar en las trazas de ambos.

ENTRE RECTA Y PLANO es el punto de corte:  
Al igual que en Diédrico,

- 1) Contemos a la recta en un plano proyectante (a través de una de sus proyecciones)
- 2) Encontramos la intersección entre planos
- 3) Después el punto de corte entre la recta inicial y la de intersección.



## INTERSECCIONES: FIGURA / PLANO

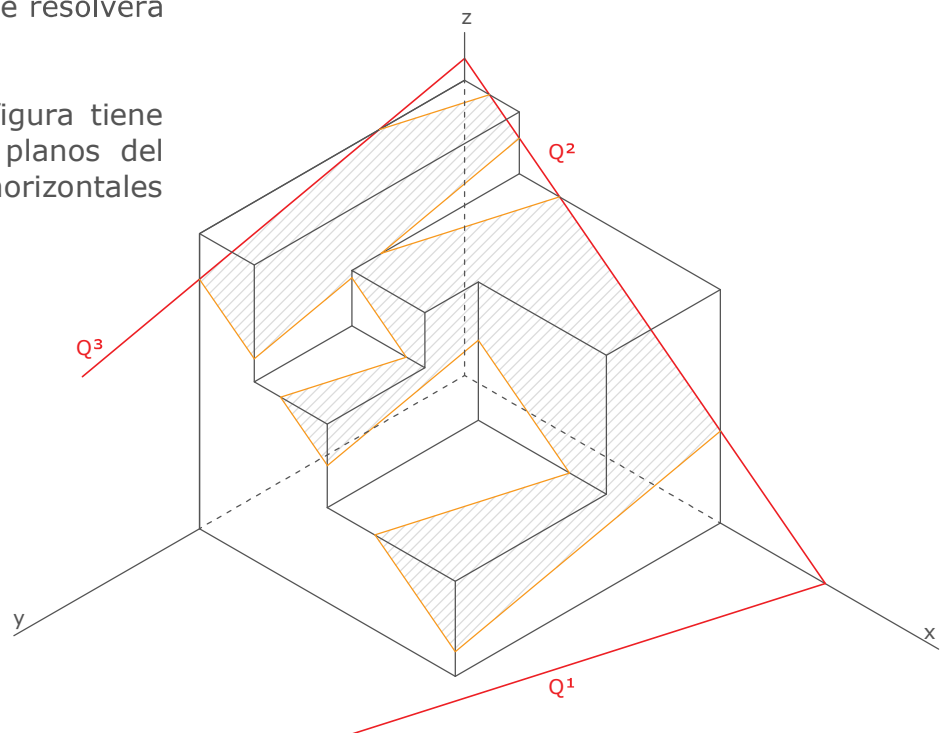
Dependiendo de la Figura, se resolverá de una forma u otra:

Como en este caso, si la figura tiene sus caras paralelas a los planos del triedro, podremos utilizar horizontales y frontales del plano.

Las superficies // al plano OXY (horizontal) se cortan con rectas horizontales del plano.

Las // a los planos verticales se cortan con rectas frontales // a sus correspondientes: OXZ y OYZ

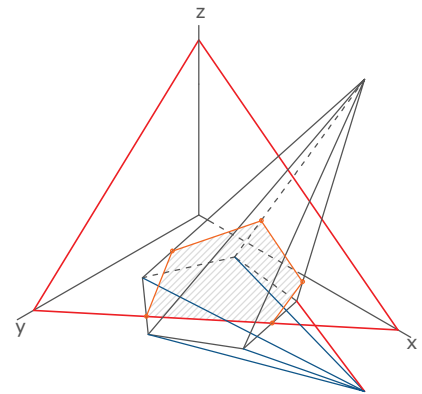
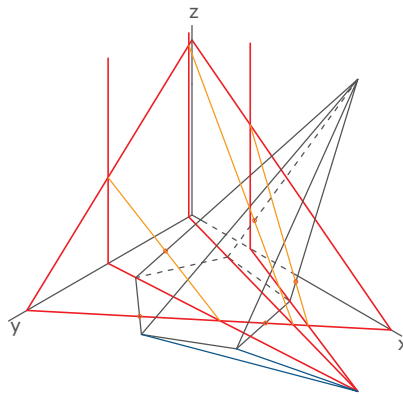
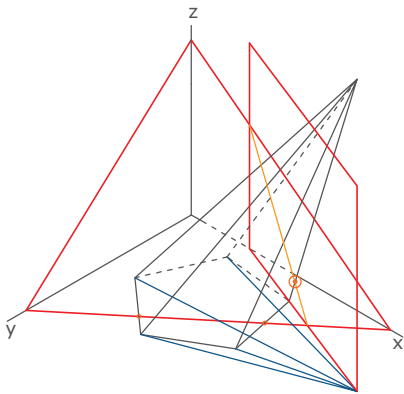
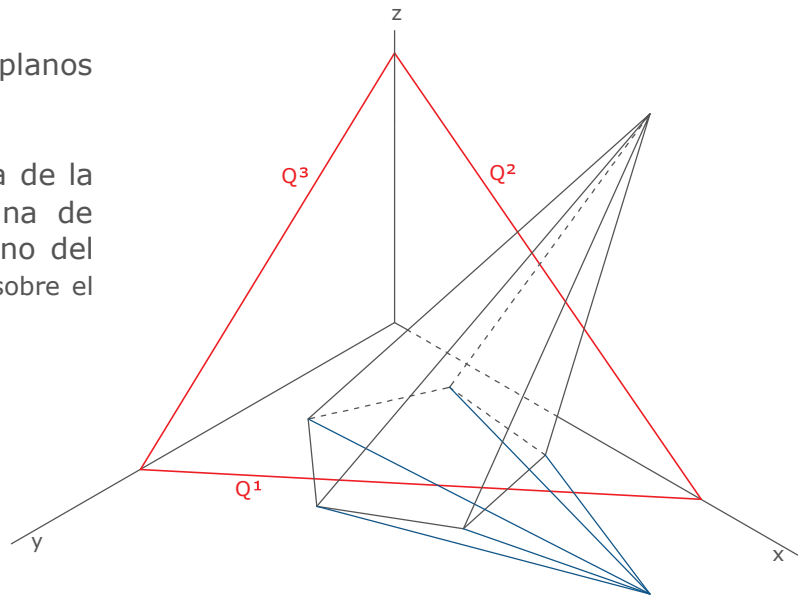
Al corte producido por un plano se le denomina SECCIÓN PLANA



Si la figura está compuesta por planos inclinados:

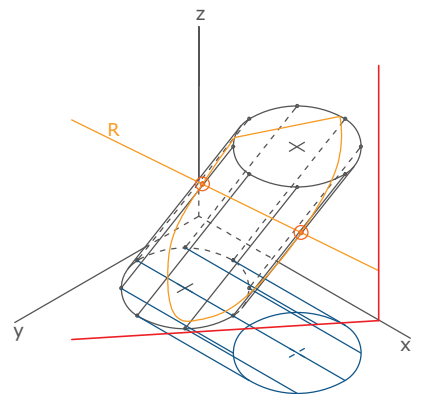
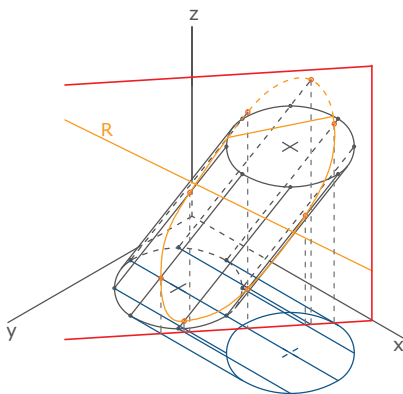
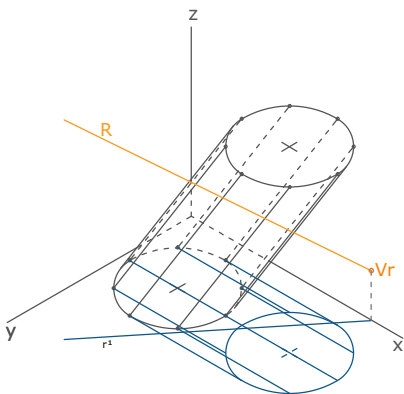
Además de la proyección directa de la figura, es también necesaria una de sus proyecciones sobre otro plano del diedro (en la medida de lo posible sobre el horizontal).

Habría que tomar como rectas cada una de las aristas inclinadas, y pro tanto habría que hacer una intersección con plano proyectante de cada una de ellas.



### INTERSECCIONES: FIGURA / RECTA

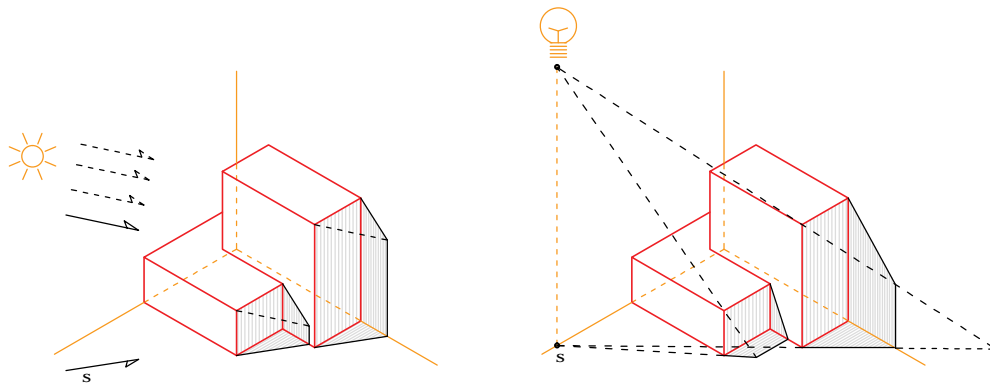
La intersección de una recta sobre una figura normalmente tendrá un punto de entrada y uno de salida. Se contiene a la recta en un proyectante y se encuentra dónde corta la recta con la sección plana.



## SOMBRAS EN PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA

Igual que en perspectiva Cónica o sistema diédrico, la luz podemos considerarla:

- NATURAL (rayos paralelos)
- ARTIFICIAL (desde un foco).

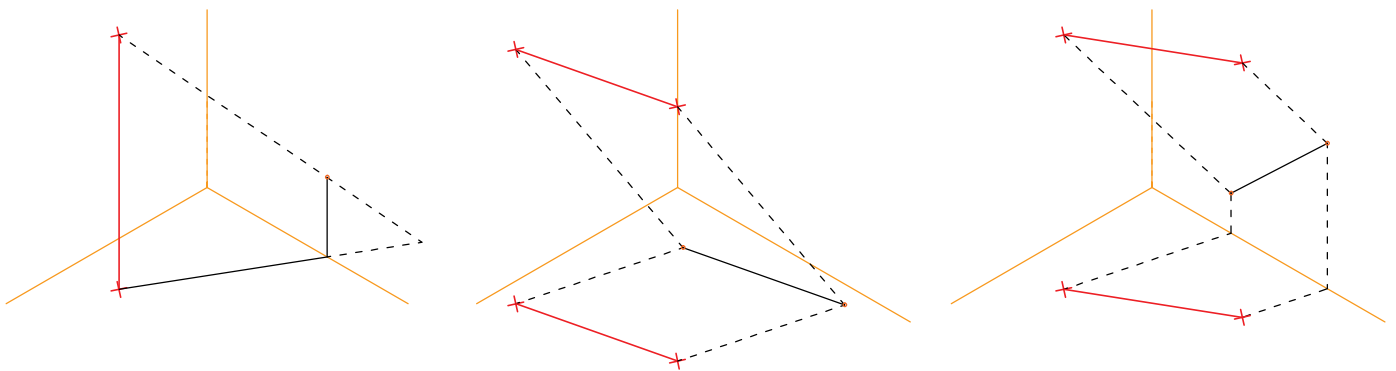


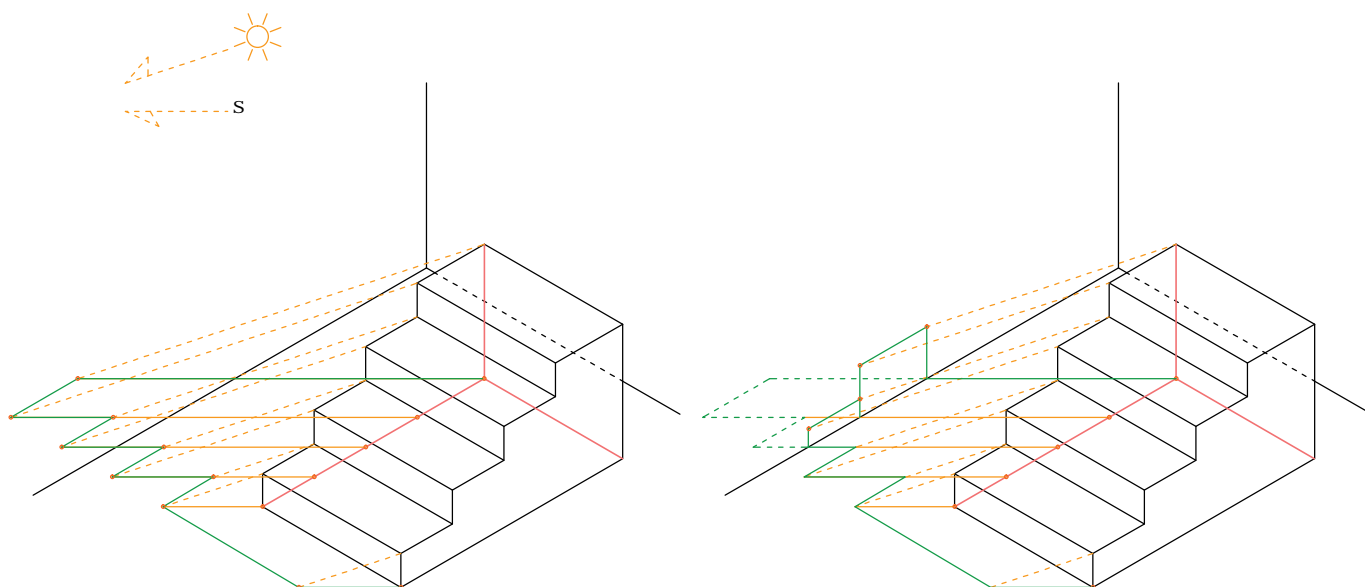
Vamos a considerar como opción habitual: LUZ NATURAL

Para resolverla, necesitaremos dos proyecciones de la luz:

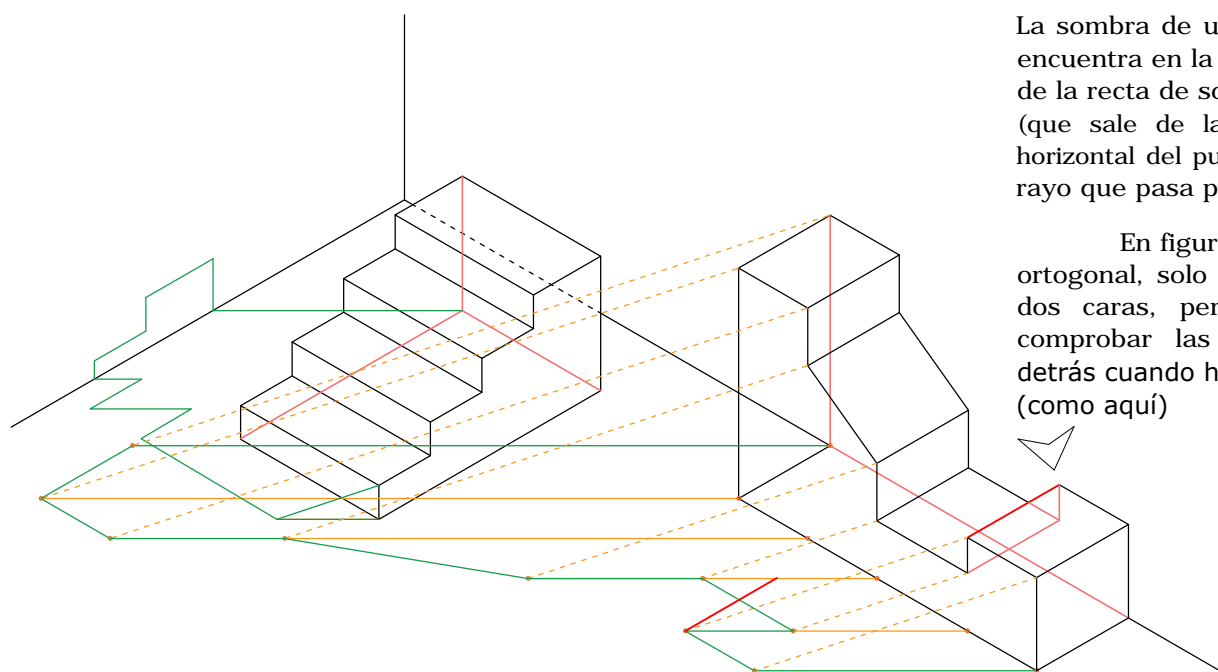
- \* la proyección directa de los rayos sobre el PC
- \* y la proyección sobre el Plano horizontal OXY

- |  |  |
|--|--|
| Aristas verticales sobre planos horizontales   | - Se verán en dirección de la sombra S |
| Aristas verticales sobre planos verticales     | - Se verán verticales (paralelas)      |
| Aristas horizontales sobre planos horizontales | - Se verán horizontales (paralelas)    |
| Aristas horizontales sobre planos verticales   | - Se deberá buscar dos puntos.         |

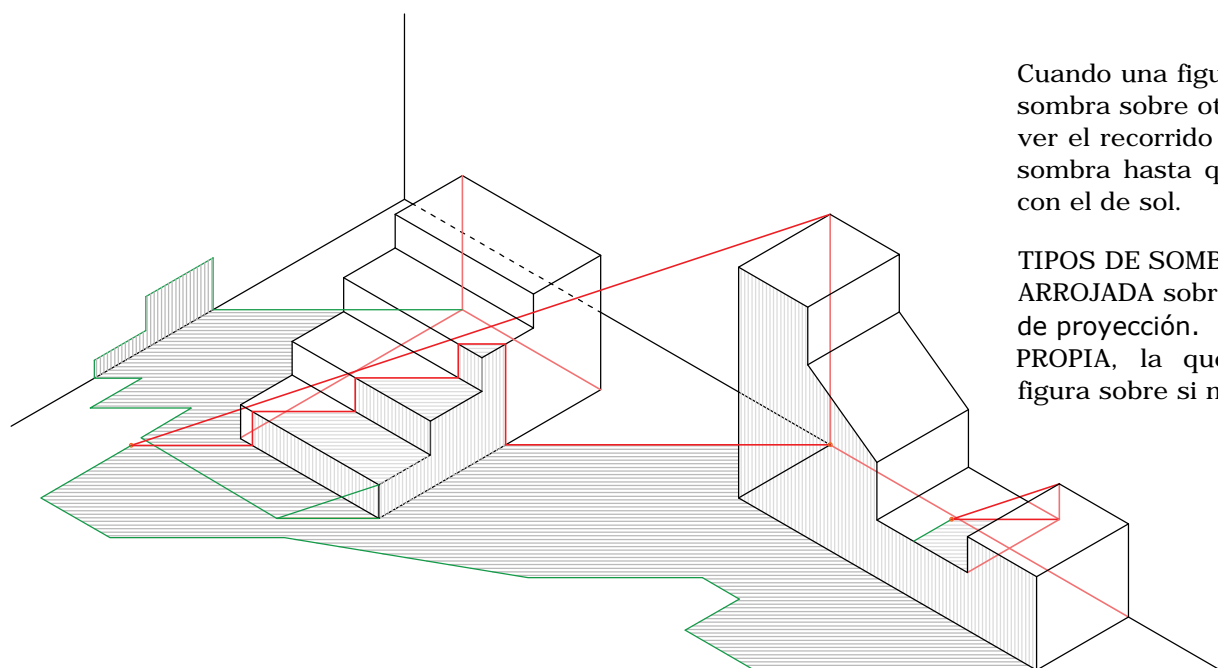




La sombra de un vértice se encuentra en la intersección de la recta de sombra (que sale de la proyección horizontal del punto) con el rayo que pasa por el punto.



En figuras de planta ortogonal, solo dan sombra dos caras, pero hay que comprobar las aristas de detrás cuando hay "huecos" (como aquí)



Cuando una figura proyecta sombra sobre otra, hay que ver el recorrido del rayo de sombra hasta que se corta con el de sol.

**TIPOS DE SOMBRA**  
**ARROJADA** sobre los planos de proyección.  
**PROPIA**, la que arroja la figura sobre si misma.