

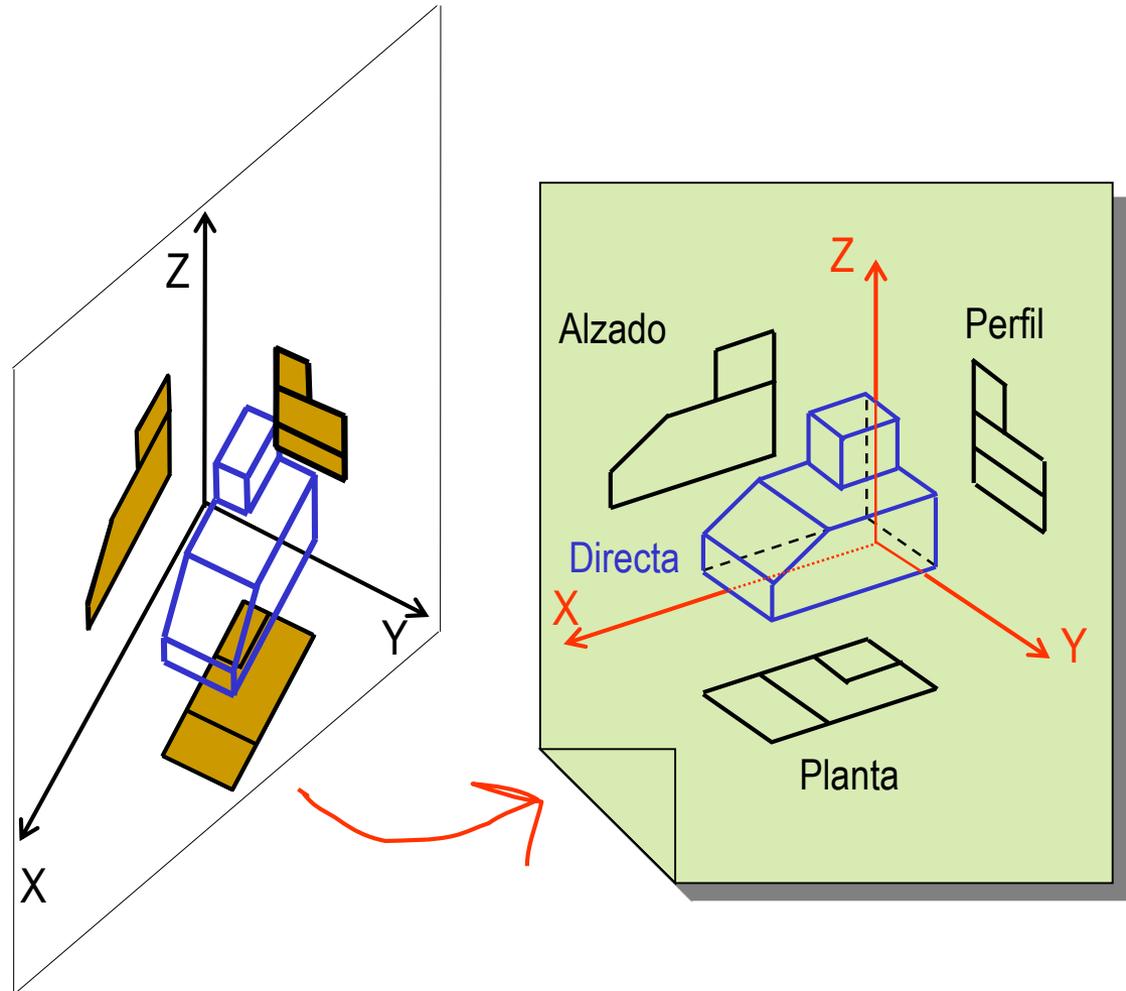
3.3.1

VISTAS AXONOMÉTRICAS

Vistas

El sistema de representación axonométrico está compuesto por cuatro vistas:

- ✓ Directa
- ✓ Alzado
- ✓ Planta
- ✓ Perfil



Vistas

Vistas

Ángulos

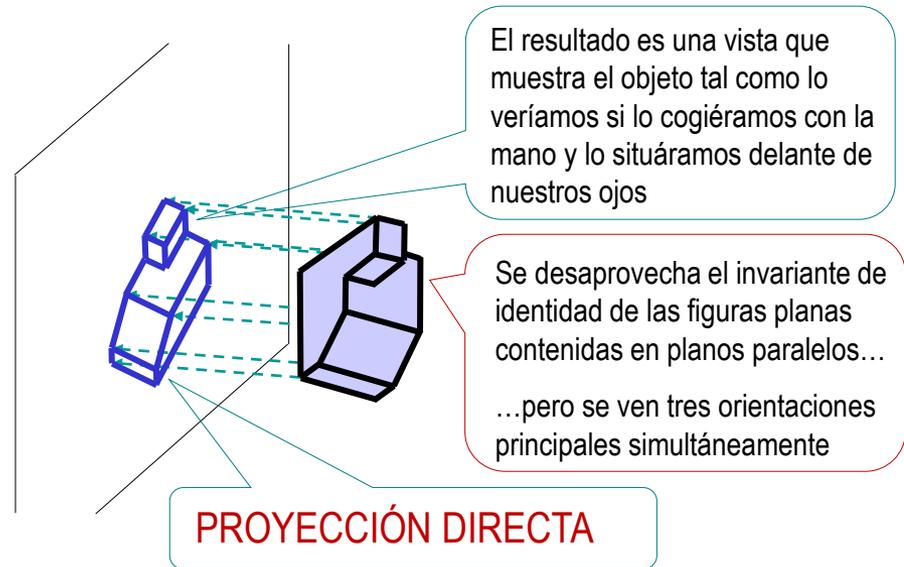
Coefficientes

Trazado

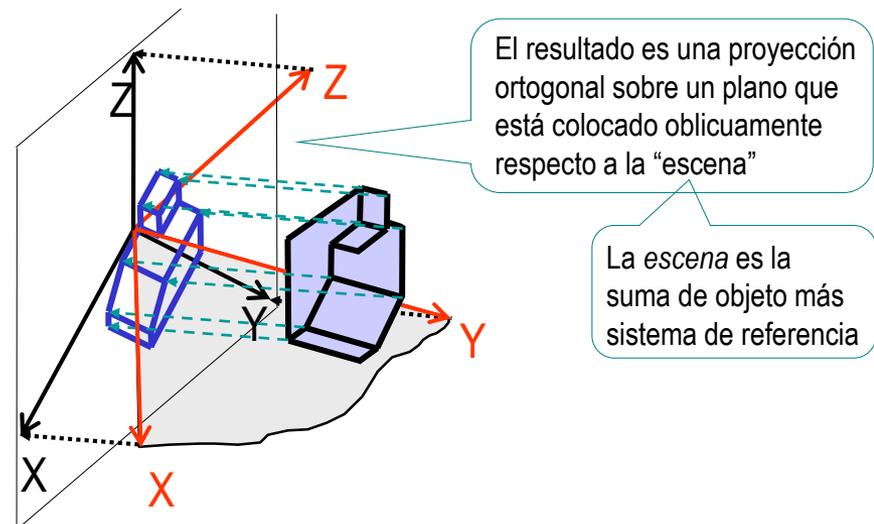
Clasificación

Las vistas se definen como sigue:

- ✓ Para facilitar la tarea de ver, se inclina el objeto respecto al plano del cuadro



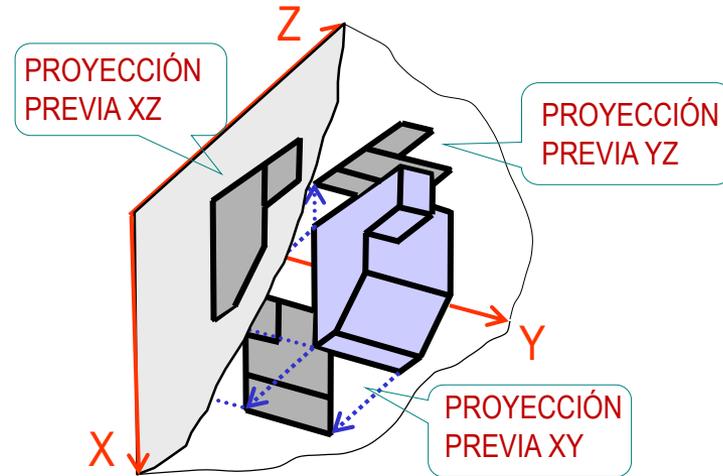
- ✓ Al mismo tiempo, para facilitar la tarea de medir, se mantiene el sistema de referencia paralelo a las direcciones principales del objeto



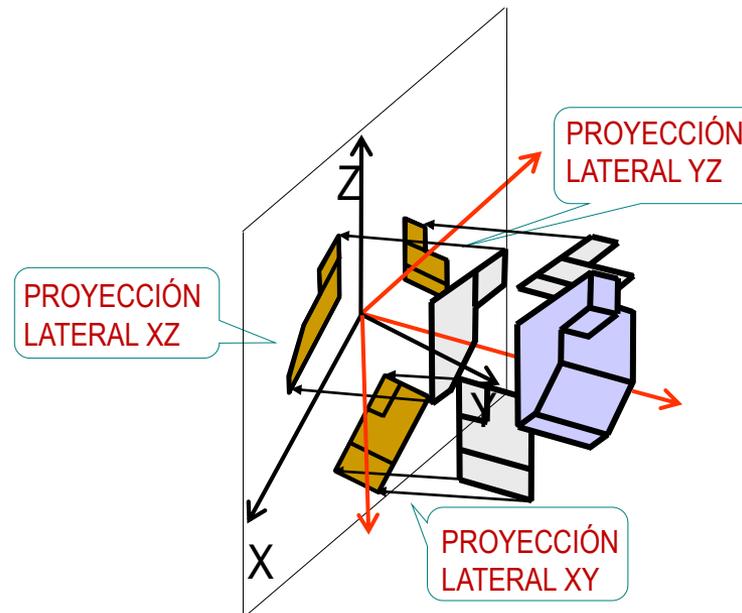
Vistas

✓ Para disponer de un sistema, se necesita más de una proyección:

Se realizan tres proyecciones ORTOGONALES sobre los planos coordenados...



...que se proyectan de nuevo sobre el plano del cuadro



Vistas

Ángulos

Coeficientes

Trazado

Clasificación

Ángulos

Un sistema axonométrico particular se determina eligiendo una **orientación** relativa entre el plano del cuadro y el sistema de coordenadas

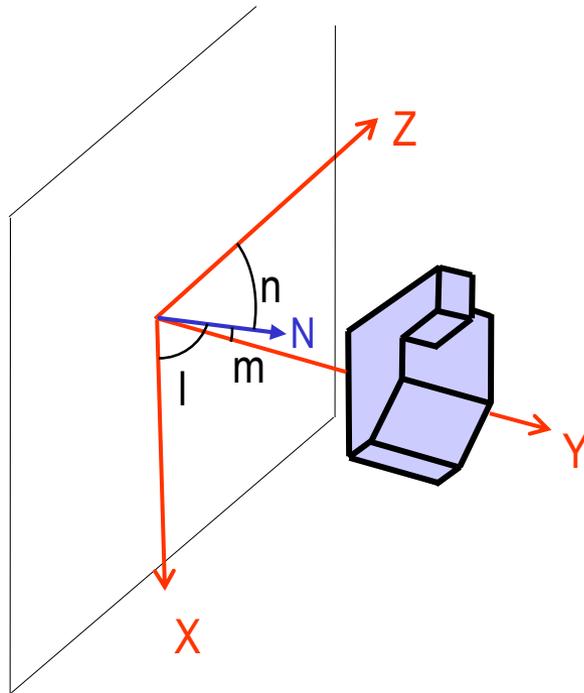
Vistas

Ángulos

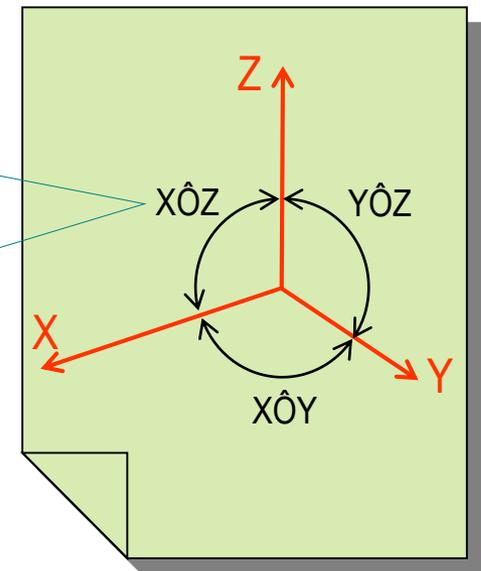
Coeficientes

Trazado

Clasificación



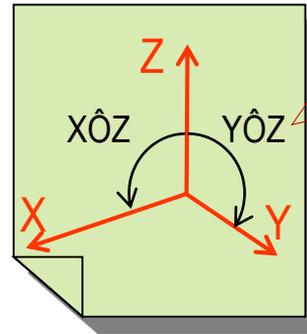
¡Esto es equivalente a elegir dos de los tres ángulos relativos entre los tres ejes!



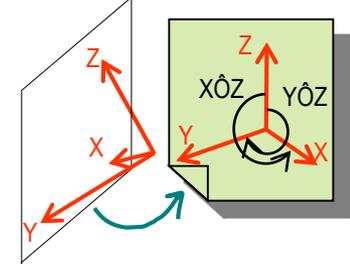
Ángulos

El criterio de signos de los ángulos es importante para que la solución sea única:

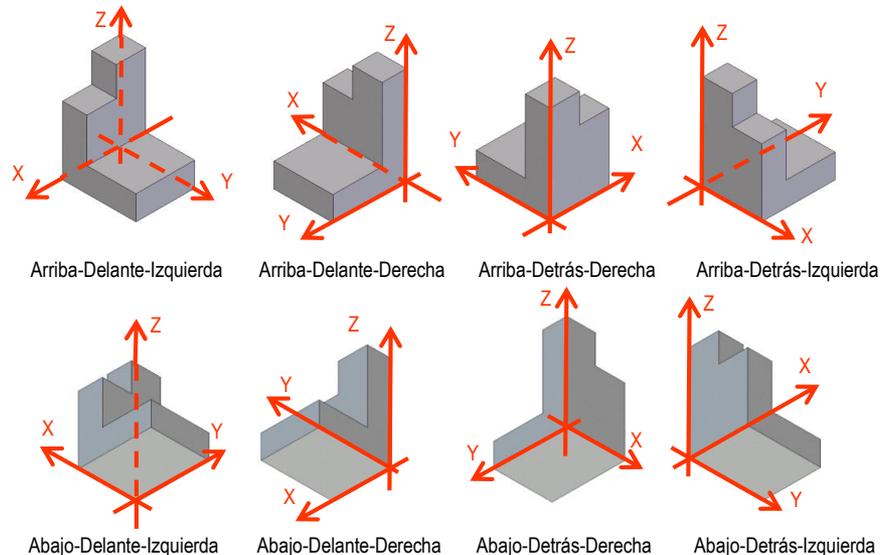
- ✓ Un criterio “matemático” es tomar siempre el semieje Z vertical y hacia arriba, y medir el semieje X positivo hacia la izquierda y el semieje Y positivo hacia la derecha



El inconveniente es que algunas axonometrías (las vistas desde “detrás”) quedan definidas mediante ángulos negativos, ó ángulos mayores que 180°

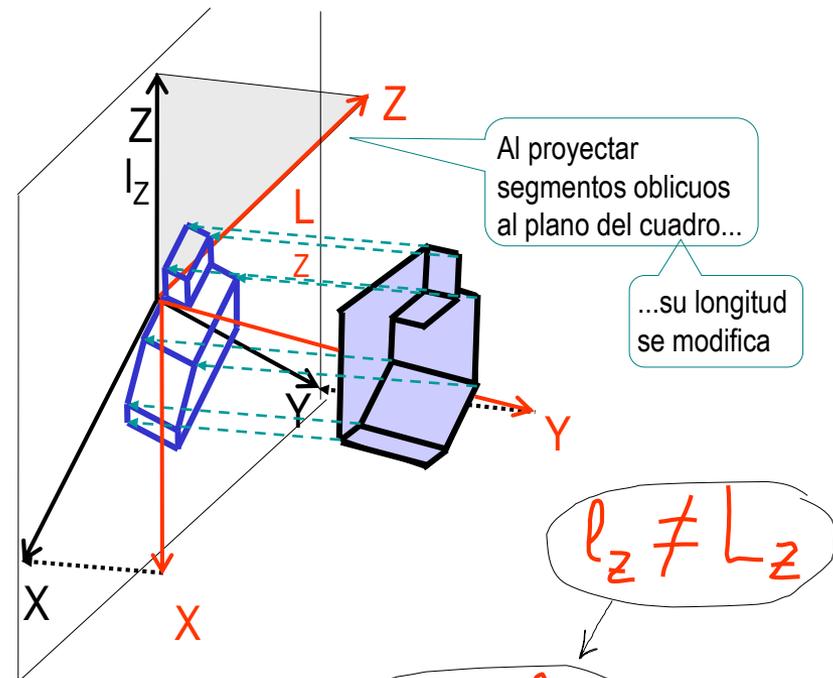


- ✓ Un criterio más cercano a la percepción humana es dar los ángulos en valor absoluto, e indicar que partes del objeto resultarán visibles en la representación



Coefficientes

Al no ser proyecciones ortográficas, las longitudes se modifican



La razón da lugar a los **coeficientes de reducción**

$$e_z = \frac{l_z}{L_z}$$

Para operar en el sistema, se definen los TRES coeficientes de reducción PRINCIPALES

$$e_x = \frac{l_x}{L_x} \quad e_y = \frac{l_y}{L_y} \quad e_z = \frac{l_z}{L_z}$$

Vistas

Ángulos

Coefficientes

Trazado

Clasificación

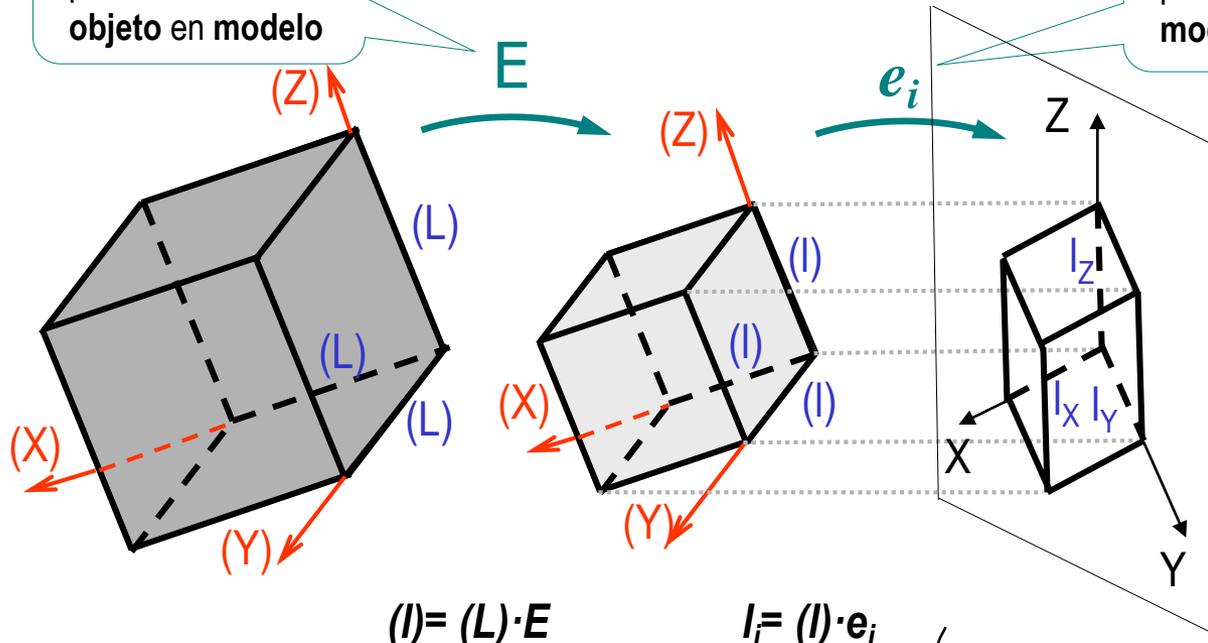
Coefficientes



Al modelar y proyectar las medidas se modifican dos veces:

La ESCALA sirve para transformar el **objeto** en **modelo**

El COEFICIENTE sirve para transformar el **modelo** en **dibujo**



$$l = L \cdot E$$

$$l_i = l \cdot e_i$$

$$l_i = L \cdot E \cdot e_i = L \cdot E_i$$

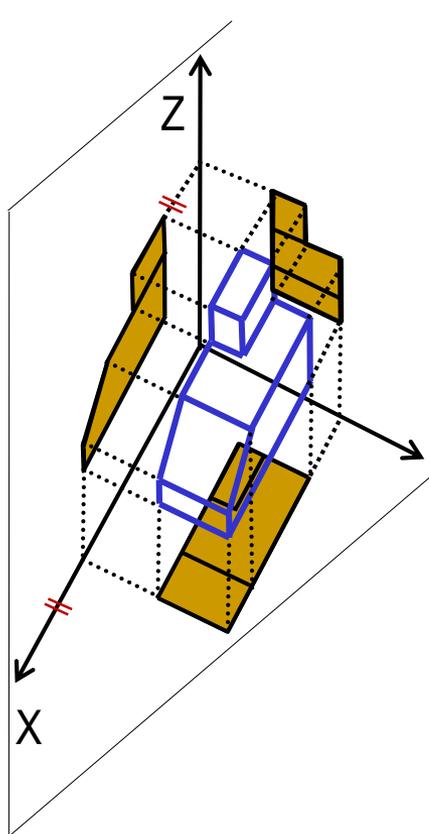
La ESCALA AXONOMÉTRICA combina ambas, para transformar directamente el **objeto** en **dibujo**

- Vistas
- Ángulos
- Coefficientes**
- Trazado
- Clasificación

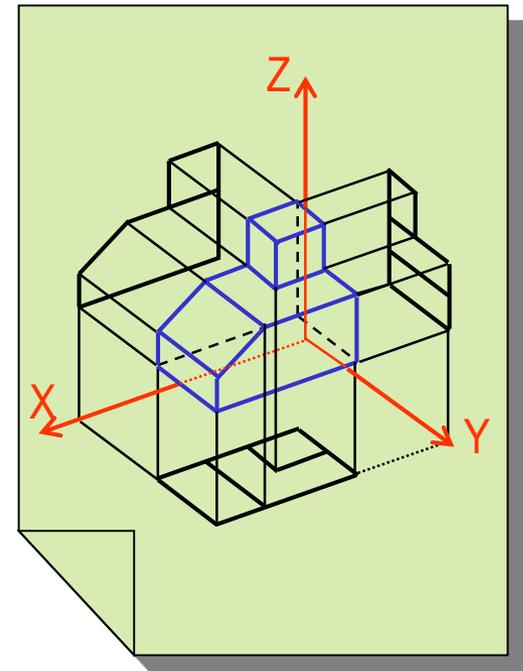
Trazado

El método de trazado de vistas axonométricas se basa en el **invariante de paralelismo**

Debido a que las proyecciones previas son siempre ortogonales a los planos coordenados, y debido a que la proyección sobre el plano del cuadro es paralela...



...las cuatro vistas son "paralelas" a los ejes coordenados



Vistas

Ángulos

Coeficientes

Trazado

Clasificación

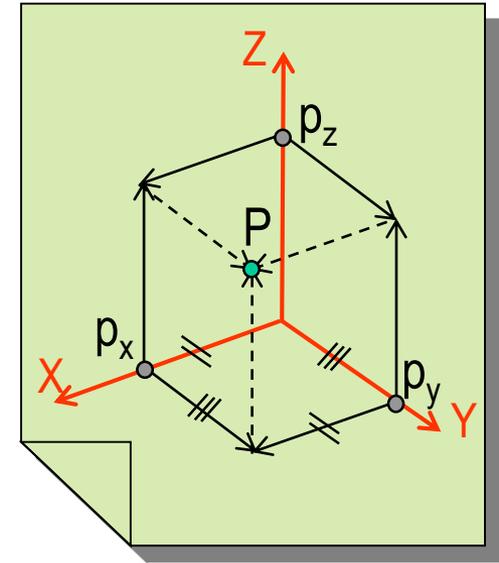
Trazado

El proceso de trazado es como sigue:

- 1 se mide cada coordenada sobre su eje, aplicando la escala axonométrica correspondiente

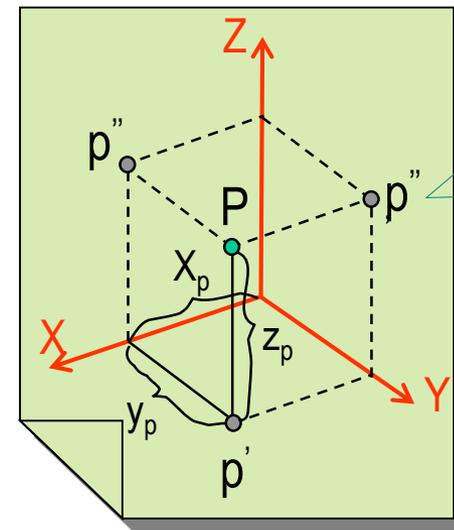
$$P = (x_p, y_p, z_p) \rightarrow P = (E_X \cdot x_p, E_Y \cdot y_p, E_Z \cdot z_p)$$

- 2 por paralelismo, se determinan las proyecciones laterales y la directa



Se observa que, al igual que en sistema multivista, bastan dos proyecciones para tener definido cualquier elemento...

Las otras proyecciones son opcionales, se añaden para simplificar la interpretación del dibujo

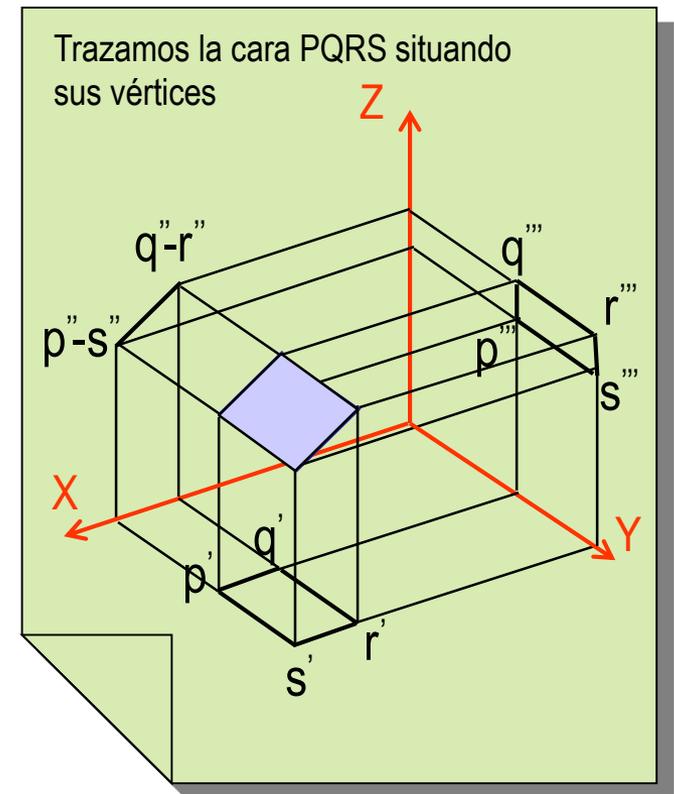
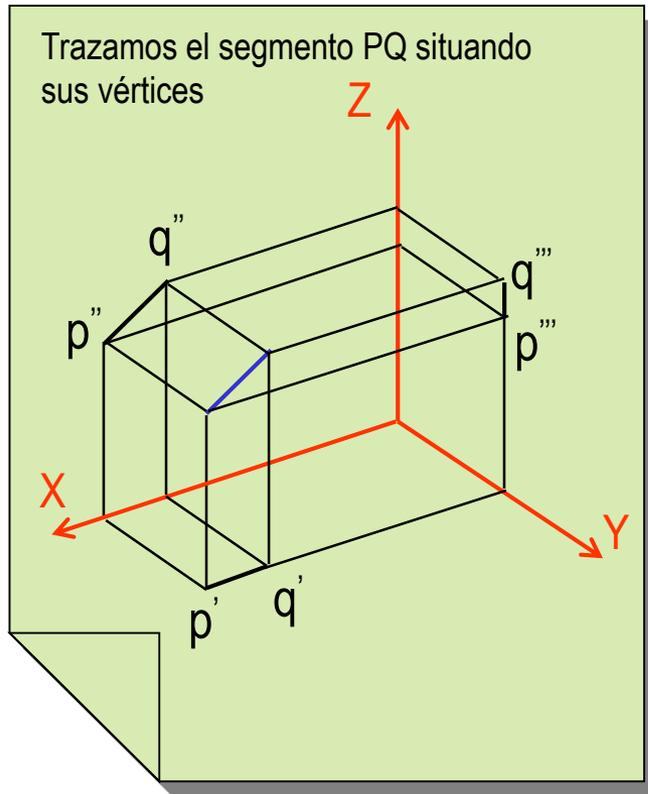


Conocidas dos proyecciones, podemos determinar las tres coordenadas, por tanto, podemos restituir el punto al espacio

Trazado

Si sabemos trazar puntos (es decir vértices)...

...también sabemos trazar aristasy caras



Siempre a partir de las coordenadas de sus vértices
y el invariante de paralelismo

Vistas

Ángulos

Coeficientes

Trazado

Clasificación

Clasificación

Se distinguen dos tipos de AXONOMETRÍAS:

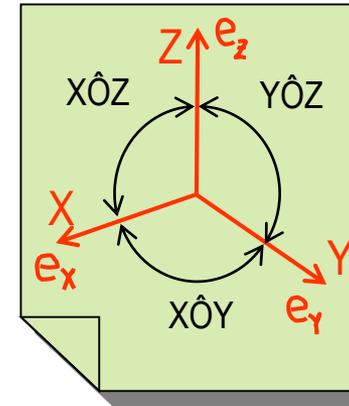
1 La axonometría oblicua

Un sistema axonométrico oblicuo queda definido si se conocen seis parámetros:

- ✓ Los ángulos entre los ejes de coordenadas

Bastan dos, pues el tercero es la diferencia hasta 360°

- ✓ los tres coeficientes de reducción PRINCIPALES

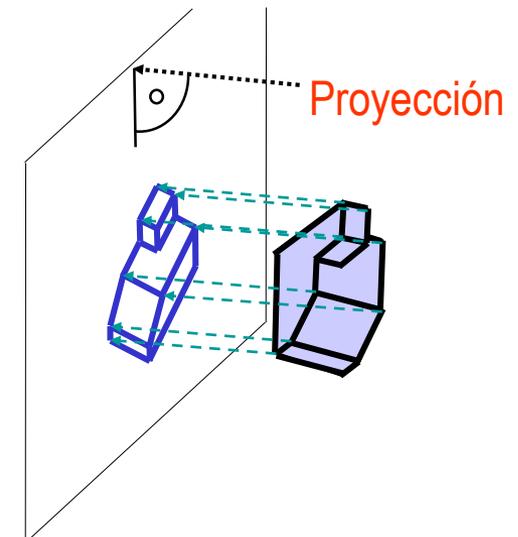


2 La axonometría ortogonal

Si la proyección es ORTOGONAL al plano del cuadro la orientación relativa entre la dirección de proyección y el plano del cuadro está fijada

En consecuencia, los ángulos y los coeficientes están relacionados

Un sistema axonométrico ortogonal queda definido si se conocen los ángulos o los coeficientes



Vistas

Ángulos

Coefficientes

Trazado

Clasificación

Ortogonal

Oblicua

Clasificación: axonometría ortogonal

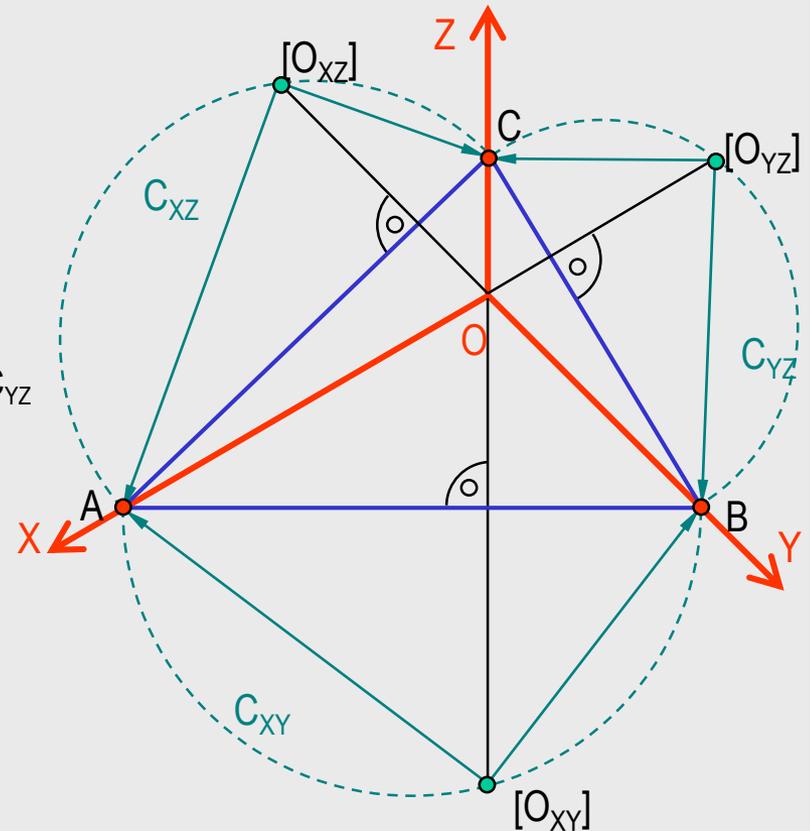


En efecto, asumiendo la ortogonalidad, conocidos los ángulos podemos determinar los coeficientes:

- 1 Dibujar un triángulo de trazas
 - ✓ Situar A en punto arbitrario del eje X
 - ✓ Trazar AB perpendicular al eje Z
 - ✓ Trazar BC perpendicular al eje X
 - ✓ Trazar CA perpendicular al eje Y

- 2 Obtener ejes abatidos
 - ✓ Dibujar semicircunferencias C_{XY} , C_{XZ} , C_{YZ}
 - ✓ Obtener $[O_{XY}] = C_{XY} \cap Z$
 - ✓ Obtener $[O_{XZ}] = C_{XZ} \cap Y$
 - ✓ Obtener $[O_{YZ}] = C_{YZ} \cap X$

- 3 Obtener coeficientes
 - ✓ $e_x = OA / [O_{XY}]A = OA / [O_{XZ}]A$
 - ✓ $e_y = OB / [O_{XY}]B = OB / [O_{YZ}]B$
 - ✓ $e_z = OC / [O_{YZ}]C = OC / [O_{XZ}]C$

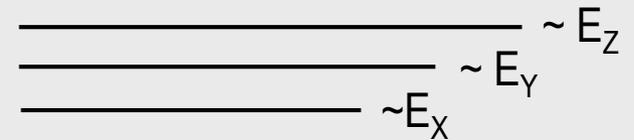


Clasificación: axonometría ortogonal



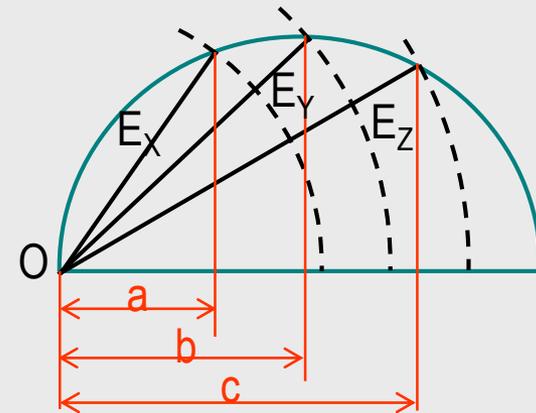
Y conocidos los coeficientes podemos determinar los ángulos:

1 Dibujar segmentos proporcionales a las escalas o a los coeficientes axonométricos



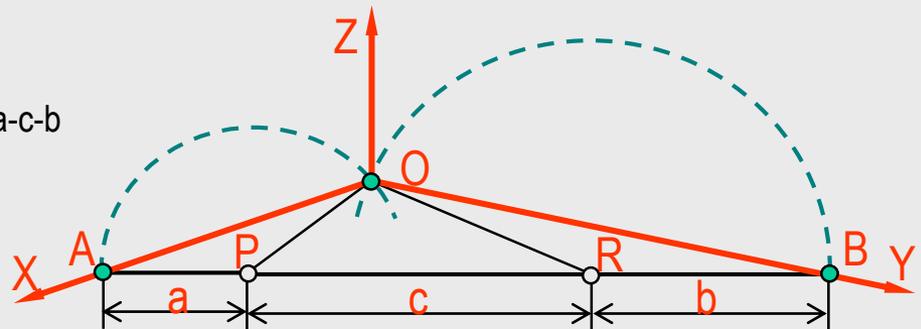
2 Obtener segmentos proporcionales a los cuadrados de las escalas axonométricas

- ✓ Dibujar semicircunferencia mayor que los tres segmentos
- ✓ Dibujar los tres segmentos como cuerdas con un extremo común en O
- ✓ Medir las proyecciones de las cuerdas sobre el diámetro: a proyección de E_x , b proyección de E_y y c proyección de E_z



3 Obtener los ejes

- ✓ Construir el segmento horizontal a-c-b
- ✓ Construir el triángulo OPR
- ✓ Dibujar el eje X (OA), eje Y (OB) y eje Z (O-vertical)



Vistas

Ángulos

Coefficientes

Trazado

Clasificación

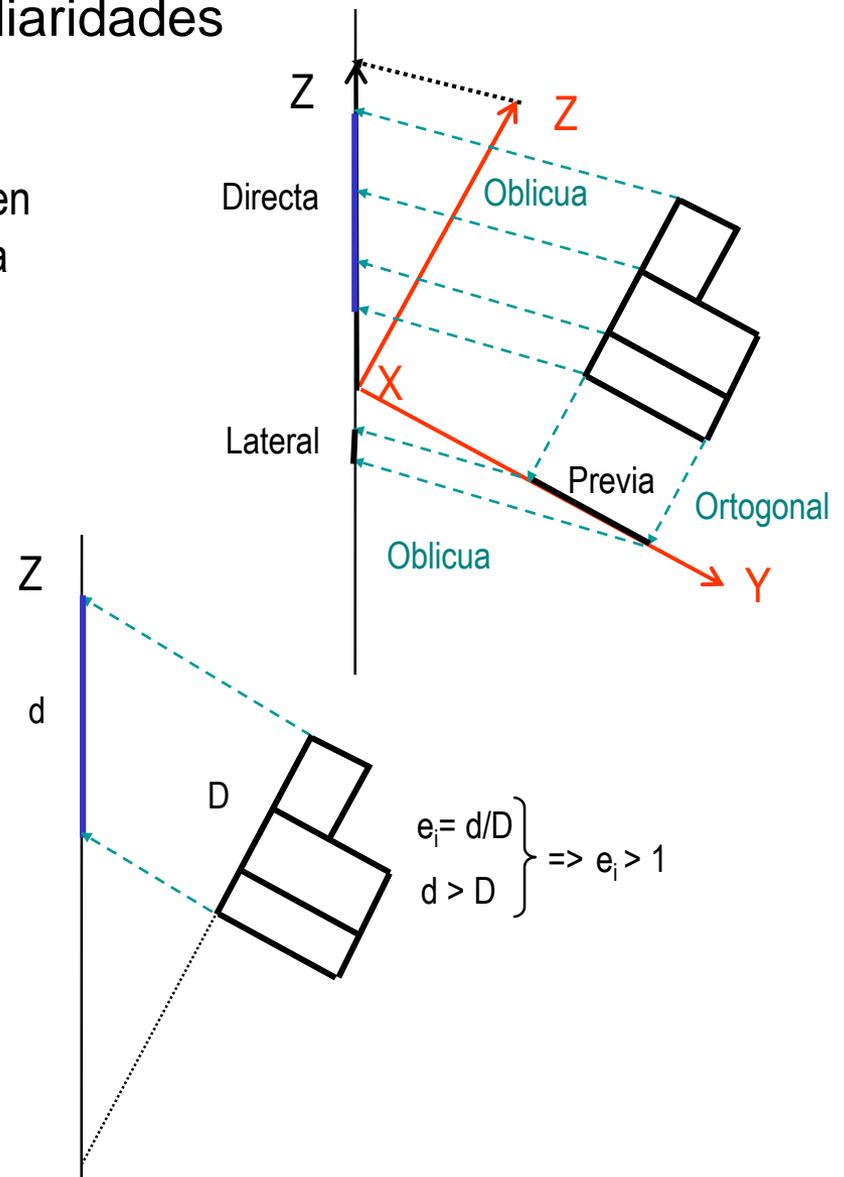
Ortogonal

Oblicua

Clasificación: axonometría ortogonal

Hay que destacar ciertas peculiaridades de las axonometría oblicuas:

- ✓ Las tres proyecciones previas siguen siendo **ORTOGONALES** respecto a los planos coordenados
- ✓ Las tres proyecciones laterales pasan a ser oblicuas respecto al plano de proyección
- ✓ Los coeficientes “de reducción” ya no tiene que ser necesariamente menores que 1



Vistas

Ángulos

Coefficientes

Trazado

Clasificación

Ortogonal

Oblicua

Clasificación: axonometría oblicua

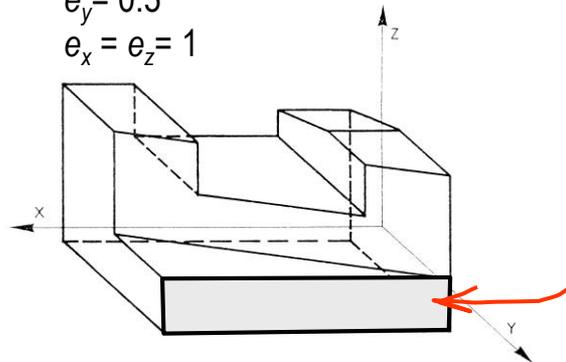
Las axonometrías oblicuas más utilizadas son aquellas en las que el plano de proyección coincide con uno de los planos coordenados

- ✓ Se consiguen asignando un valor de 90° a uno de los ángulos, y un valor de 1 a los coeficientes de sus correspondientes ejes
- ✓ Todas las figuras contenidas en este plano coordenado se proyectan en Verdadera Magnitud y sin deformación
- ✓ Recibe diferentes nombres en cada caso particular:

Caballera

$$\begin{aligned}XOZ &= 90^\circ \\XOY &= YOZ = 135^\circ\end{aligned}$$

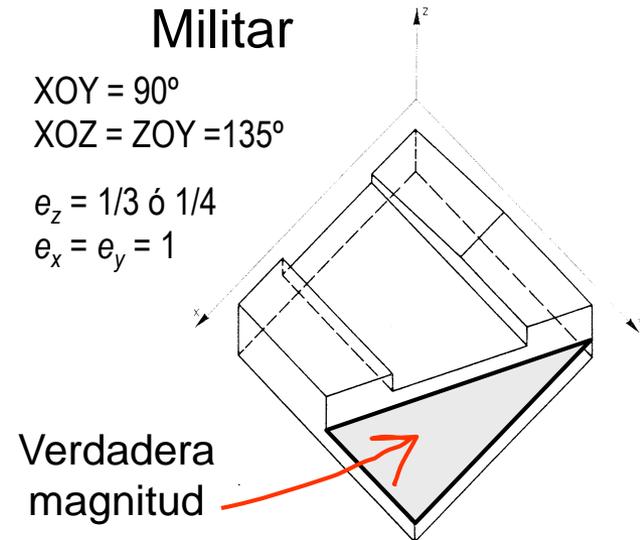
$$\begin{aligned}e_y &= 0.5 \\e_x &= e_z = 1\end{aligned}$$



Militar

$$\begin{aligned}XOY &= 90^\circ \\XOZ &= ZOY = 135^\circ\end{aligned}$$

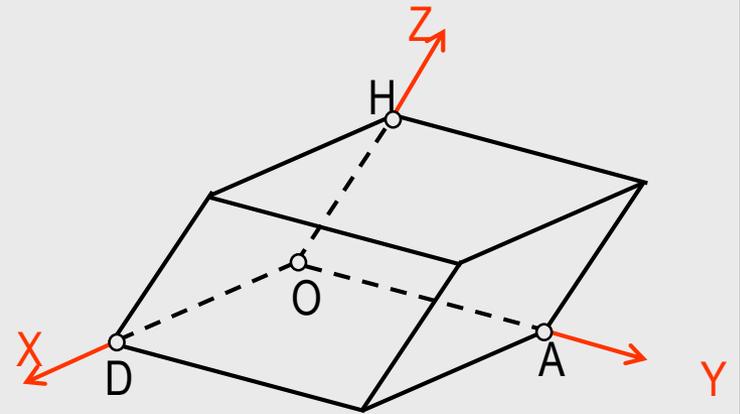
$$\begin{aligned}e_z &= 1/3 \text{ ó } 1/4 \\e_x &= e_y = 1\end{aligned}$$



Clasificación: axonometría oblicua

La independencia entre los parámetros que definen una axonometría oblicua se puede enunciar mediante el **Teorema de Pohlke:**

“Tres segmentos OD , OA , OH de longitudes cualesquiera, origen común y direcciones arbitrarias y no coincidentes las tres, pueden considerarse como proyecciones paralelas de tres aristas concurrentes de un cubo”



Este Teorema se denomina también de “LICITUD DE CROQUIS”

Porque garantiza que un triedro trirrectángulo siempre se puede proyectar oblicuamente sobre un plano de forma que los ejes formen entre sí ángulos cualesquiera y que los \mathbf{e}_i (\mathbf{e}_x , \mathbf{e}_y , \mathbf{e}_z) sean arbitrarios

Vistas

Ángulos

Coefficientes

Trazado

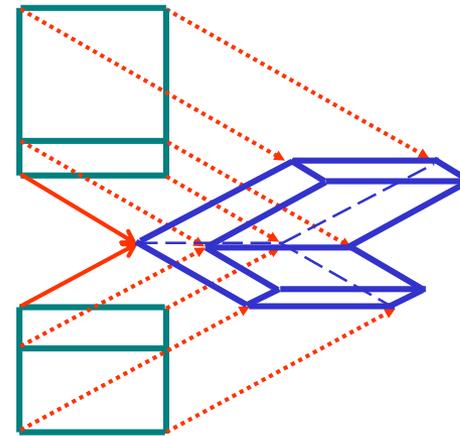
Clasificación

Ortogonal

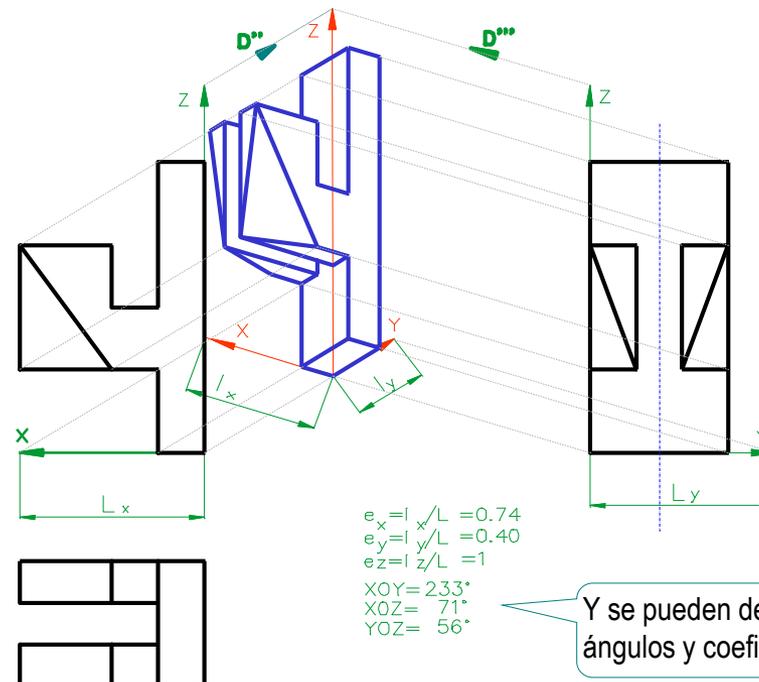
Oblicua

Clasificación: axonometría oblicua

El teorema de Pohlke se puede aplicar para obtener **PERSPECTIVAS RÁPIDAS** proyectando vistas ortográficas en direcciones arbitrarias



También son posibles otras variantes para obtener perspectivas rápidas



Vistas

Ángulos

Coefficientes

Trazado

Clasificación

Ortogonal

Oblicua

Para repasar



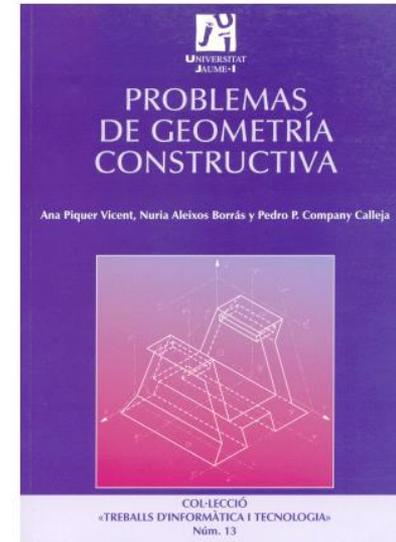
Capítulo 9: Dibujos axonométricos y oblicuos



Capítulo 3: Fundamentos del sistema axonométrico. Axonometría ortogonal

Capítulo 4: Axonometría oblicua. Sistemas axonométricos más usuales

Capítulo 5: Paso de diédrico a axonométrico



Capítulo 4: Representación de cuerpos poliédricos en sistemas axonométricos

Para saber más

Cualquier buen libro de Geometría Descriptiva



Para repasar

Las normas españolas



Las normas extranjeras

