

INTERSECCIONES Y SECCIONES PLANAS

APUNTE DOCENTE

Preparado por el Arqto. Jing Chang Lou

BIBLIOGRAFIA**SISTEMA DIEDRICO**

José Luis Ferrer Muñoz

Editorial Paraninfo. Madrid, España (2004)

GEOMETRIA DESCRIPTIVA

Fernando Izquierdo Asensi

Editorial Dossat. Madrid, España (1975)

DIBUJO TECNICO

Eugenio Bargaño, Sofía Calvo, Elsa Díaz

Editorial McGraw-Hill. (1997)

GEOMETRIA (Apunte Docente)

Marcelo Valenzuela Vargas

Editorial FAU. Santiago, Chile (198...)

TEORÍA Y PROBLEMAS DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

Minor Clyde Hawk

Editorial McGraw-Hill, México (1970)

SECCIONES PLANAS EN VOLUMENES

Para definir la sección que produce un plano P en un volumen dado, el problema se reduce a la determinación de los puntos de intersección de las aristas del volumen en el plano secante, dichos puntos son los vértices de la forma poligonal resultante de la sección.

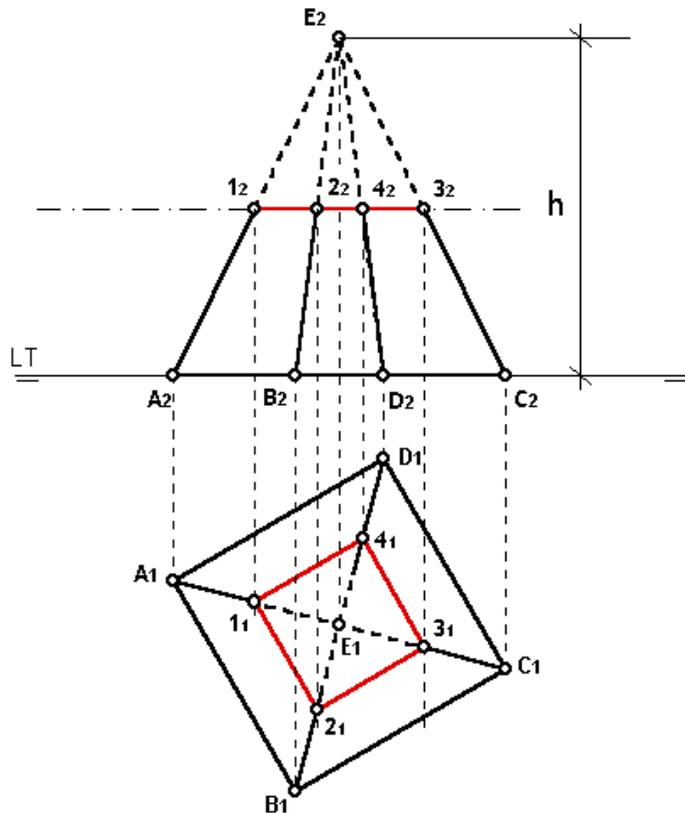
SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P HORIZONTAL EN UNA PIRÁMIDE RECTA DE BASE CUADRADA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

En este caso, como el plano secante es paralelo a la base del volumen, la sección resultante debe una forma igual que la base pero de lado menor y como el volumen es recto, dicha forma es concéntrica a la base.

Para definir la sección se debe encontrar los puntos de penetración de las aristas AE , BE , CE y DE en el plano P .

El plano P es un plano horizontal, por lo tanto, tiene cota constante. El problema se reduce a buscar en las aristas del volumen, puntos que tiene la misma cota que el plano P . Entonces, en proyección vertical se observa que los puntos 1_2 , 2_2 , 3_2 y 4_2 tiene la misma cota que el plano P (se confunde con la traza del plano) y en proyección horizontal se observa que la sección es efectivamente un cuadrado ($1_1, 2_1, 3_1, 4_1$) de lado menor que la base.

Como el plano es horizontal la proyección horizontal se encuentra en verdadera magnitud.

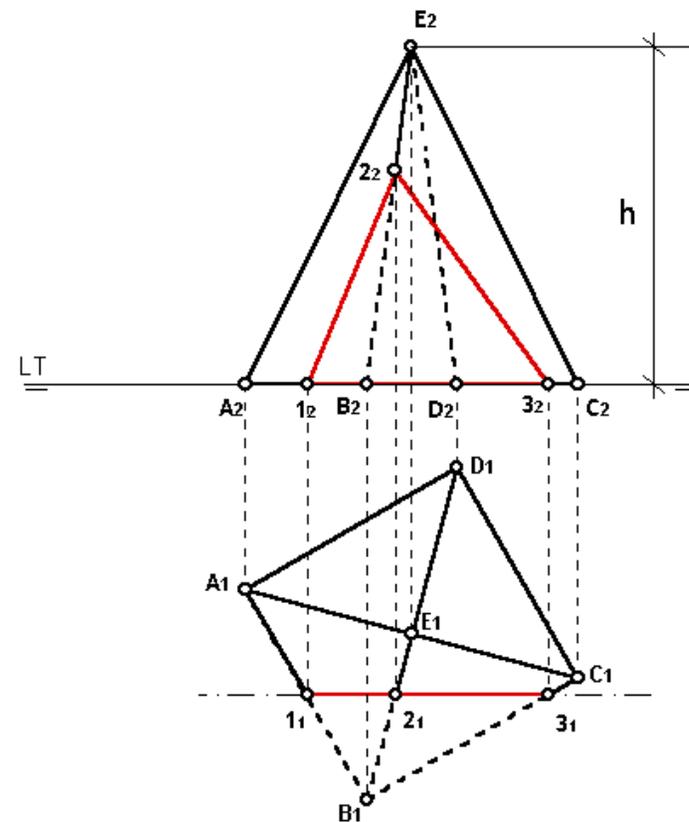


SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P FRONTAL EN UNA PIRÁMIDE RECTA DE BASE CUADRADA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

Para definir la sección se debe encontrar los puntos de penetración de las aristas del volumen en el plano P.

El plano P es un plano frontal de alejamiento constante, el problema se reduce a buscar en las aristas del volumen, puntos que tiene el mismo alejamiento que el plano P. Entonces, en proyección horizontal se observa que los puntos 1_1 , 2_1 y 3_1 tiene el mismo alejamiento que el plano P (se confunde con la traza del plano) y en proyección vertical se observa que la sección producida es un triángulo (1_2 2_2 3_2).

Como el plano es frontal la proyección vertical se encuentra en verdadera magnitud

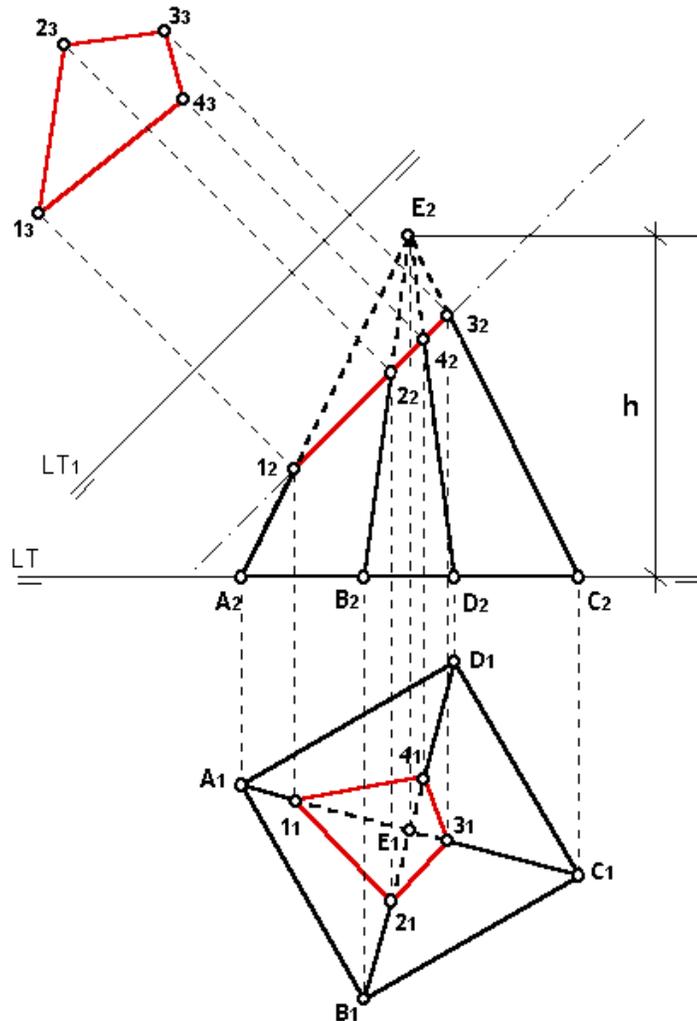


SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P DE FUGA EN UNA PIRÁMIDE RECTA DE BASE CUADRADA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

En este caso, como el plano secante es perpendicular al plano vertical de proyección, en la proyección vertical todos los puntos que definen la sección se confunden con la proyección 2 del plano.

Por lo tanto, en proyección vertical se observa claramente que el plano P de fuga corta a las aristas A_2E_2 , B_2E_2 , C_2E_2 y D_2E_2 en los puntos 1_2 , 2_2 , 3_2 y 4_2 , en la proyección horizontal se encuentra los puntos 1_1 , 2_1 , 3_1 y 4_1 en las aristas A_1E_1 , B_1E_1 , C_1E_1 , y D_1E_1 .

Como el plano P es de fuga, la sección se proyecta deformada, por lo que la verdadera magnitud de ésta se define a través de un procedimiento auxiliar. En el ejemplo se aplica el método de cambio de plano, transformando el plano proyectante a un plano paralelo.

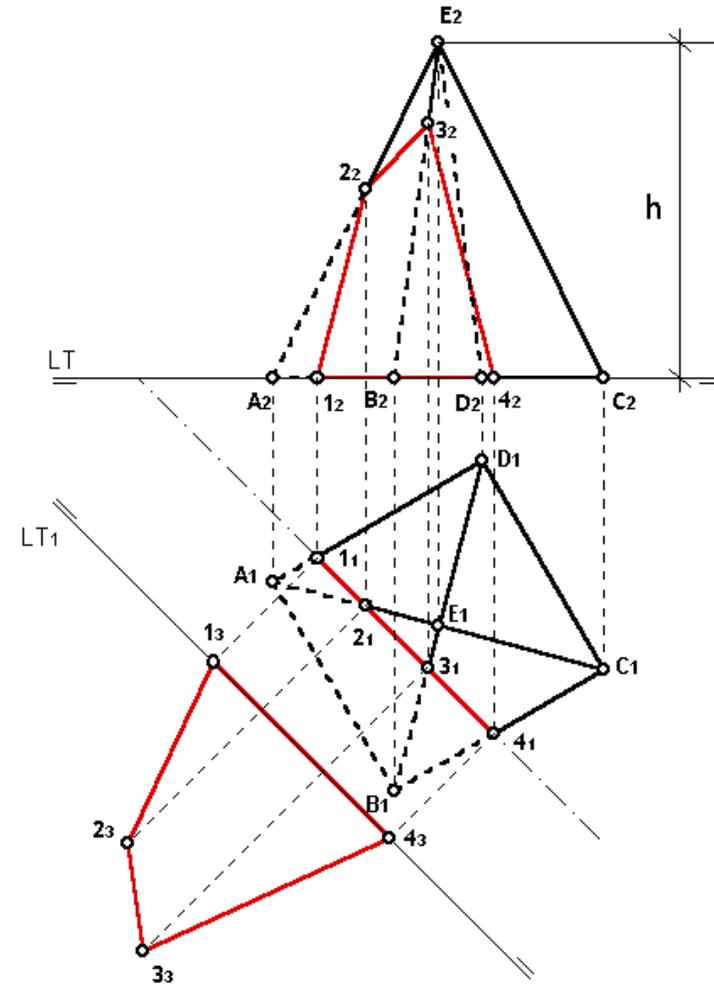


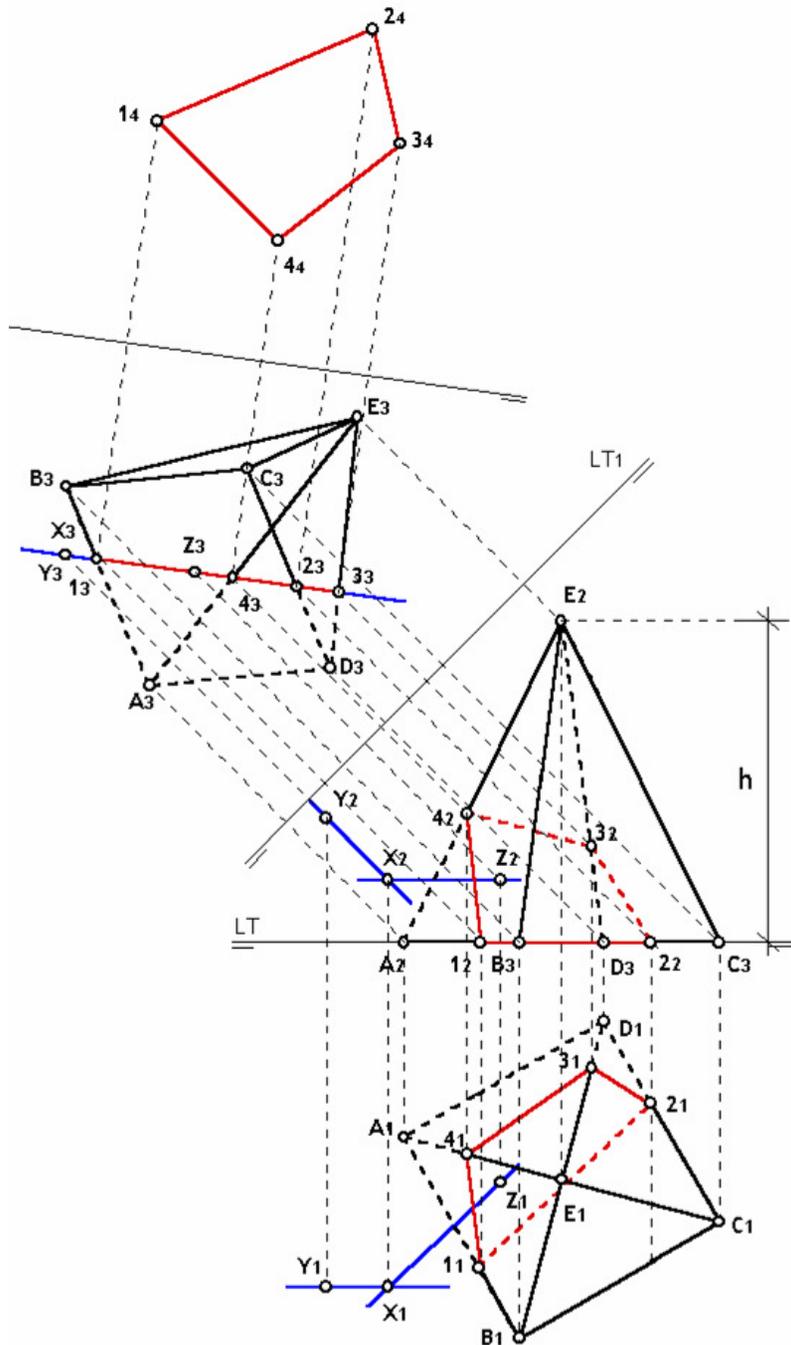
SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P VERTICAL EN UNA PIRÁMIDE RECTA DE BASE CUADRADA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

En este caso, como el plano secante es perpendicular al plano horizontal de proyección, en la proyección horizontal todos los puntos que definen la sección se confunden con la proyección 1 del plano.

Por lo tanto, en proyección vertical se observa claramente que el plano P vertical corta a las aristas A_1E_1 , A_1B_1 , B_1C_1 , y C_1D_1 en los puntos 1_2 , 2_2 , 3_2 y 4_2 , en la proyección horizontal se encuentra los puntos 1_1 , 2_1 , 3_1 y 4_1 en las aristas A_2E_2 , A_2B_2 , B_2C_2 y C_2D_2 .

Como el plano P es vertical, la sección se proyecta deformada, por lo que la verdadera magnitud de ésta se obtiene transformando el plano proyectante a un plano paralelo a través de un cambio de plano.





SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P OBLICUO EN UNA PIRÁMIDE RECTA DE BASE CUADRADA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

En este caso, como el plano secante es oblicuo a los planos de proyección, se debe transformar el plano dado a uno proyectante, en donde el plano se confunde en una línea, y de este modo, visualizar los puntos de intersección del plano con el volumen.

En la proyección 3 el plano secante está en situación proyectante, lo que permite ver claramente que el plano P corta a las aristas B_3C_3 , B_3E_3 , A_3E_3 , y A_3D_3 en los puntos 1_3 , 2_3 , 3_3 y 4_3 .

La verdadera magnitud de la sección se obtiene al transformar el plano en situación proyectante a un plano paralelo, en el ejemplo, la proyección 4.

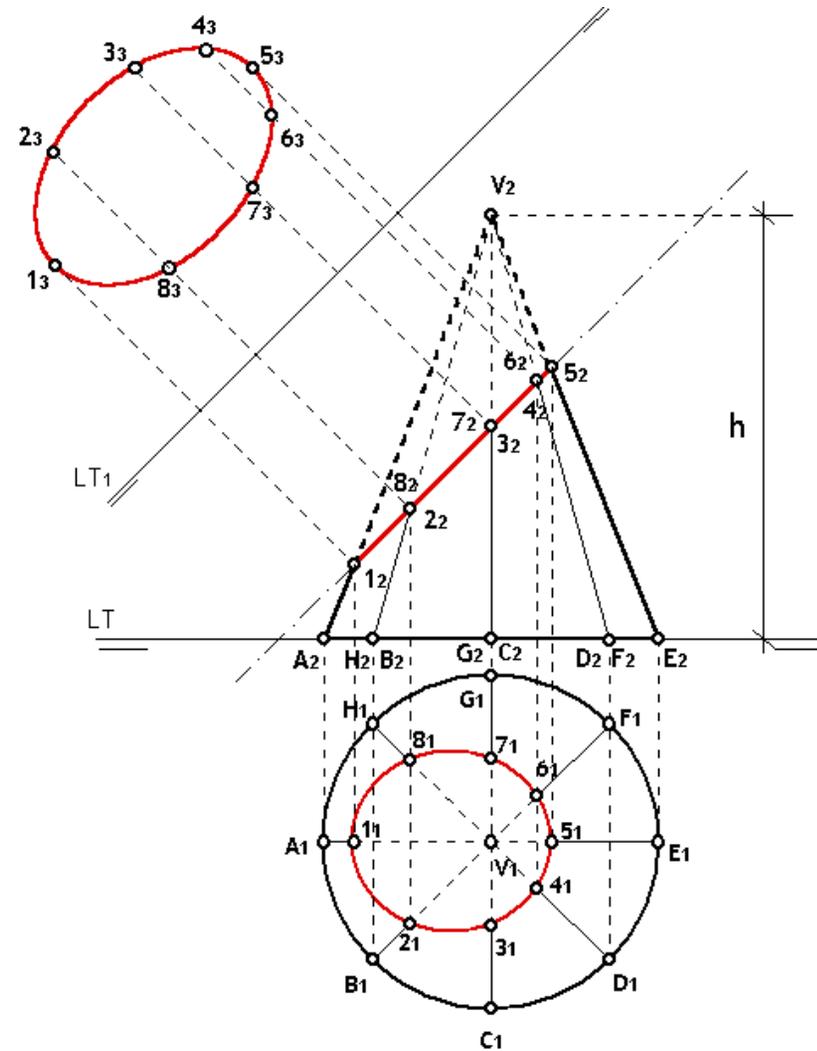
SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P DE FUGA EN UN CONO RECTO APOYADO EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

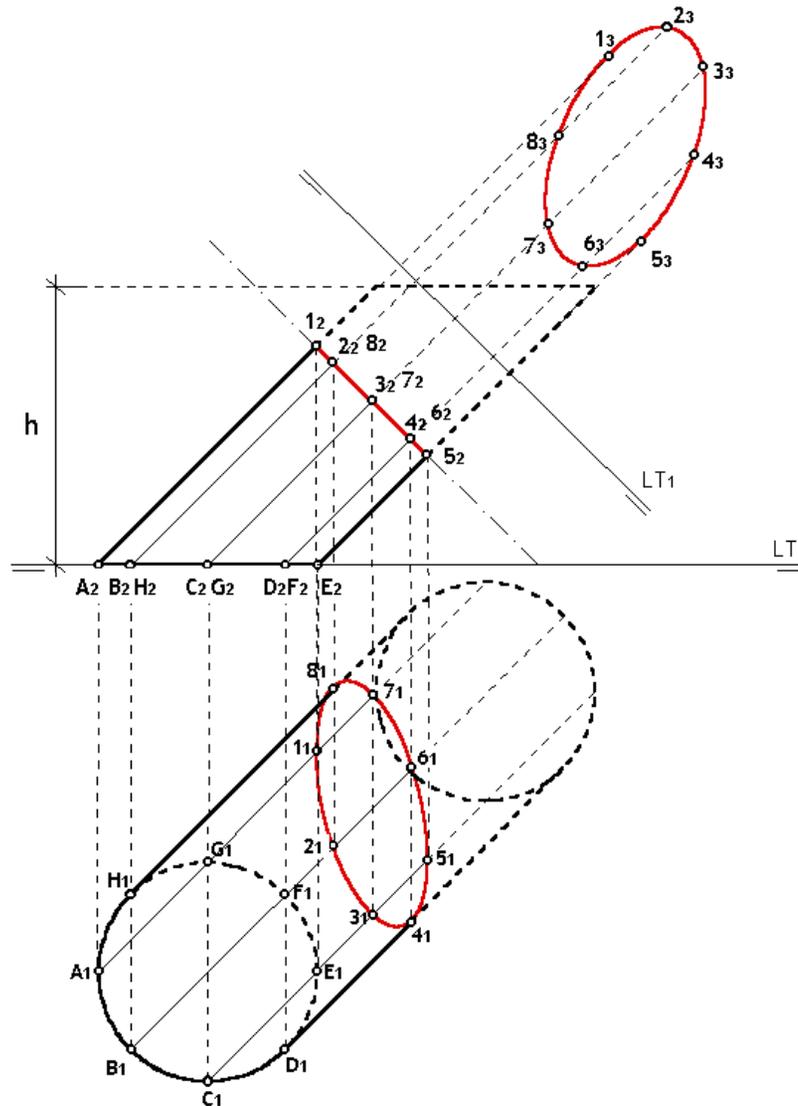
En el caso del cono, se trabaja con las rectas generatrices que define el volumen.

El plano secante es perpendicular al plano vertical de proyección, y es en esa proyección donde la sección se confunde con la proyección 2 del plano.

Por lo tanto, en proyección vertical se observa claramente que el plano P de fuga corta a las generatrices $A_2 V_2$, $B_2 V_2$, $C_2 V_2$, $D_2 V_2$... en los puntos 1_2 , 2_2 , 3_2 , 4_2 ... en la proyección horizontal se encuentra los puntos 1_1 , 2_1 , 3_1 y 4_1 en las aristas $A_1 V_1$, $B_1 V_1$, $C_1 V_1$, $D_1 V_1$...

Como el plano P es de fuga, la sección se proyecta deformada y para definir la verdadera magnitud de ésta se aplica en el ejemplo el método de cambio de plano, transformando el plano proyectante a un plano paralelo.





SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P DE FUGA EN UN CILINDRO OBLICUO APOYADO EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

Se aplica el mismo procedimiento aplicado en el cono. En este caso, las generatrices son siempre paralelas entre sí.

Como el plano es perpendicular al plano vertical de proyección, en esa proyección vertical se observa claramente que el plano P de fuga corta a todas generatrices definiendo así los puntos de la sección.

La verdadera magnitud de la sección se obtiene a través de un cambio de plano, transformando el plano proyectante a un plano paralelo.

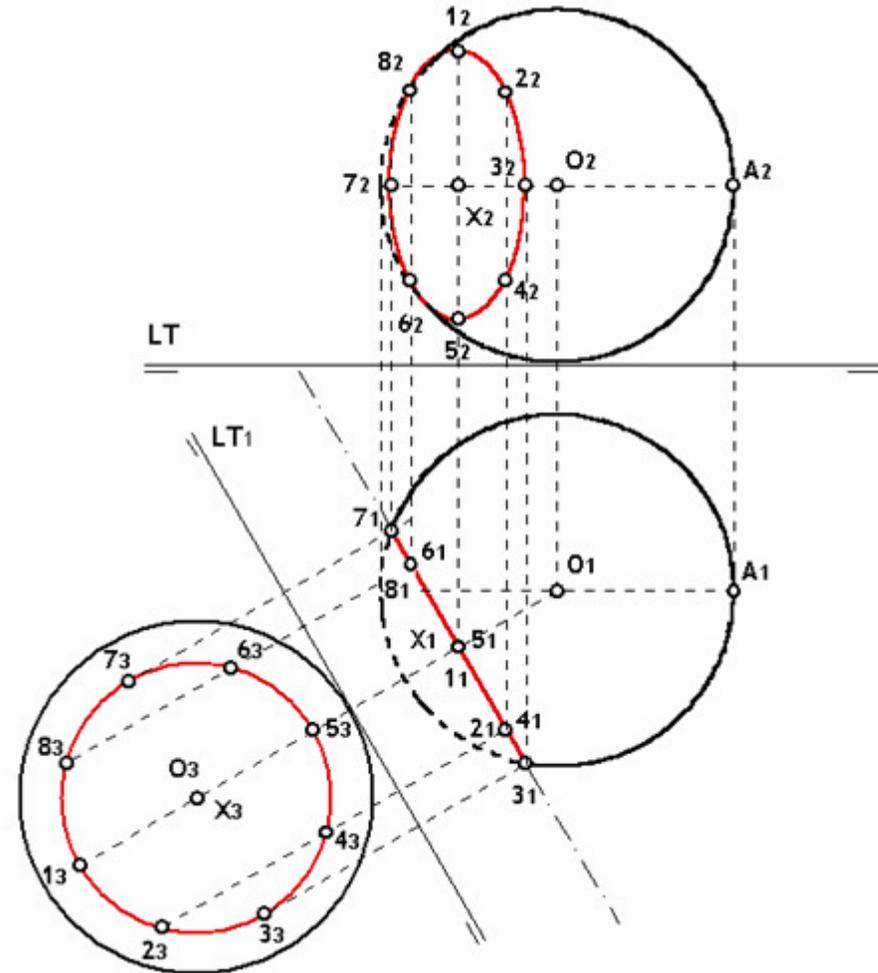
SECCIÓN PLANA PRODUCIDA POR UN PLANO P VERTICAL EN UNA ESFERA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

La sección plana de una esfera es un círculo cuyo centro es la intersección del plano secante con el diámetro perpendicular a él. La proyección en verdadera magnitud de la sección es siempre concéntrica con la proyección de la esfera. Por lo tanto, para determinar la sección plana siempre se debe definir la verdadera magnitud de la sección.

En este caso, el plano P secante es perpendicular al plano horizontal de proyección y es en esa proyección en donde se determina el diámetro de la sección.

A través de un cambio de plano, se transforma el plano proyectante a un plano paralelo, de tal manera que permitirá encontrar la proyección de la sección en verdadera magnitud concéntrica con la proyección de la esfera.

Teniendo la proyección 3 auxiliar, se define la proyección vertical.



INTERSECCIONES DE RECTAS EN VOLUMENES

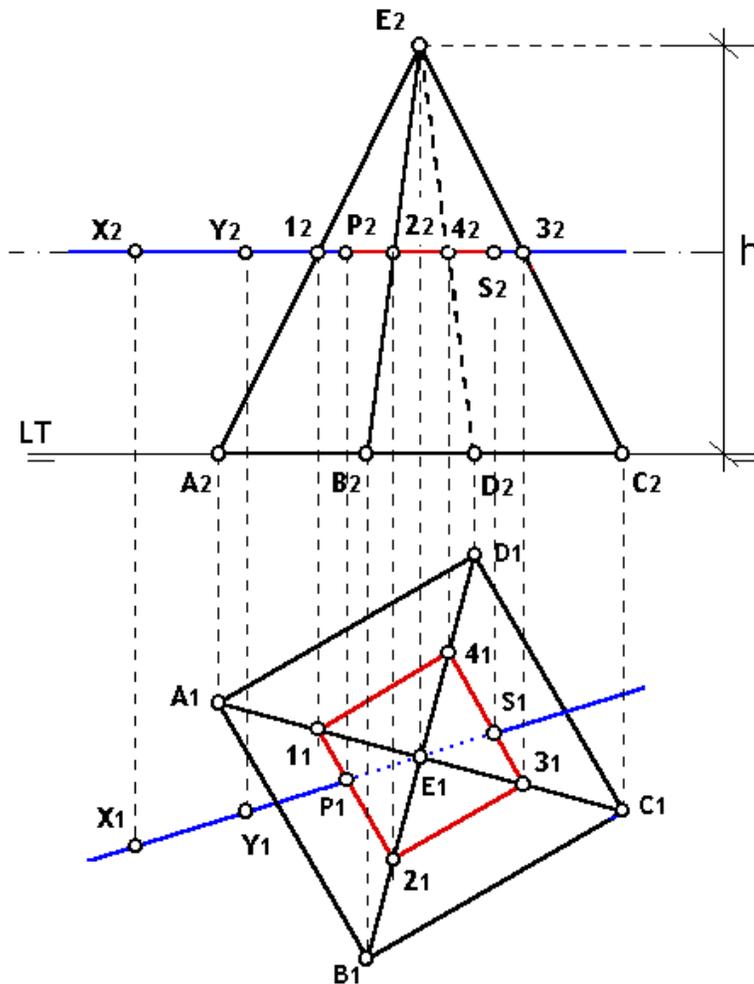
Para definir los puntos de penetración y salida de una recta en un volumen dado, se debe contener la recta dada en un plano auxiliar convenientemente elegido y definir la sección plana que genera el plano auxiliar en el volumen. Dicha sección cortará la recta dada en dos puntos que son los puntos buscados.

INTERSECCIÓN DE UNA RECTA XY HORIZONTAL EN UNA PIRÁMIDE RECTA DE BASE CUADRADA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

Se contiene la recta XY horizontal en un plano convenientemente elegido, en este caso, en un plano horizontal en donde la proyección vertical del plano se confunde con la proyección de la recta.

Luego se define la sección plana en el volumen generado por el plano auxiliar. En el ejemplo la sección definida por los puntos 1, 2, 3 y 4.

Dicha sección corta a la recta dada en los puntos P y S que son los puntos buscados.



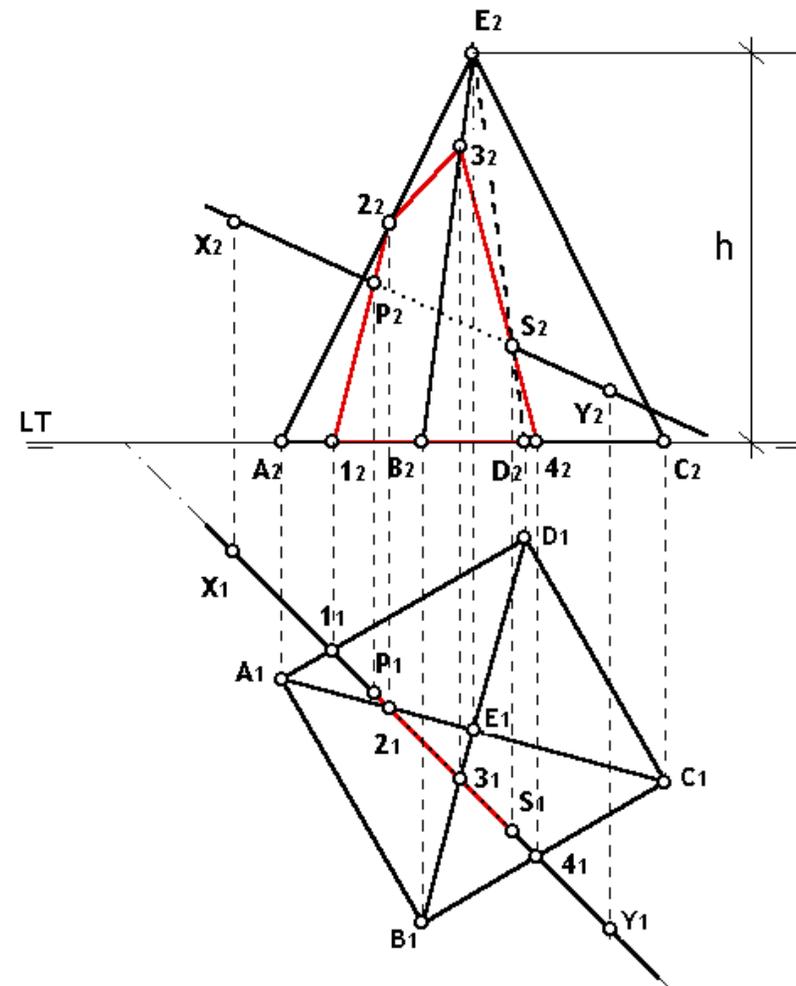
INTERSECCIÓN DE UNA RECTA XY OBLICUA EN UNA PIRÁMIDE RECTA DE BASE CUADRADA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

Se contiene la recta XY oblicua en un plano convenientemente elegido. En este caso puede ser un plano de fuga o un plano vertical.

En el ejemplo, se eligió un plano vertical en donde la proyección horizontal del plano se confunde con la proyección de la recta.

Luego se define la sección plana en el volumen generado por el plano auxiliar. En el ejemplo la sección definida por los puntos 1, 2, 3 y 4.

Dicha sección corta a la recta dada en los puntos P y S que son los puntos buscados.



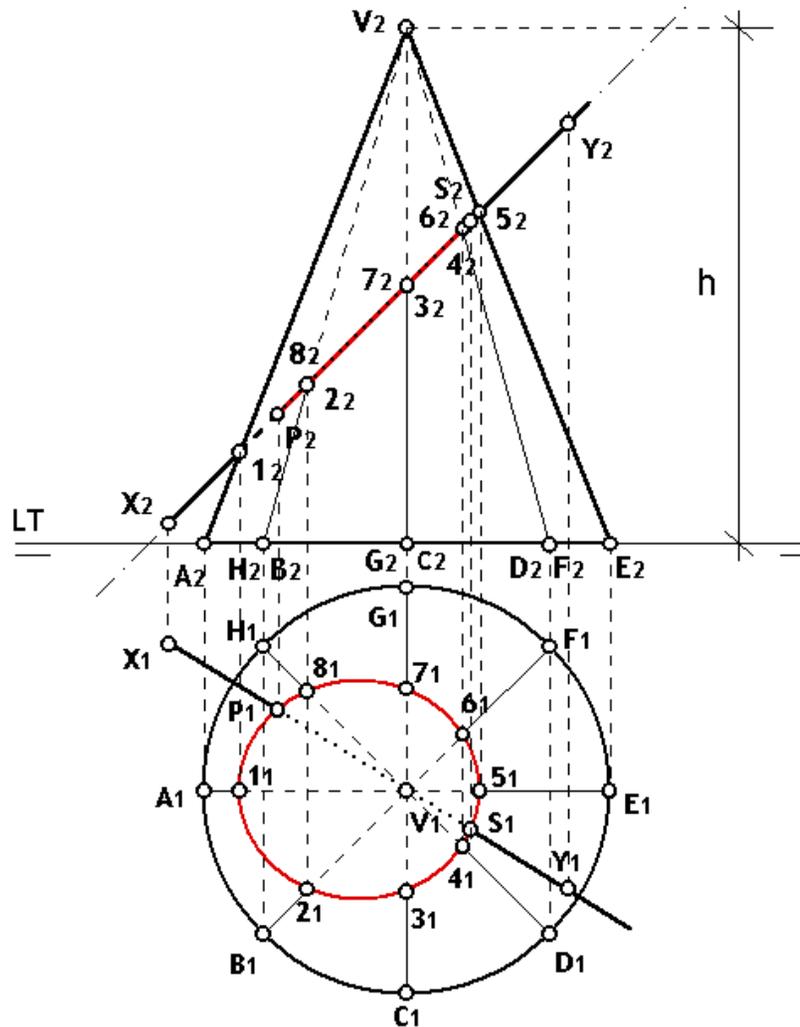
INTERSECCIÓN DE UNA RECTA XY OBLICUA EN UN CONO RECTO APOYADO EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

Se contiene la recta XY oblicua en un plano convenientemente elegido. En este caso puede ser un plano de fuga o un plano vertical.

En el ejemplo, se eligió un plano de fuga en donde la proyección vertical del plano se confunde con la proyección de la recta.

Luego se define la sección plana en el volumen generado por el plano auxiliar. En el ejemplo la sección definida por los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Dicha sección corta a la recta dada en los puntos P y S que son los puntos buscados.



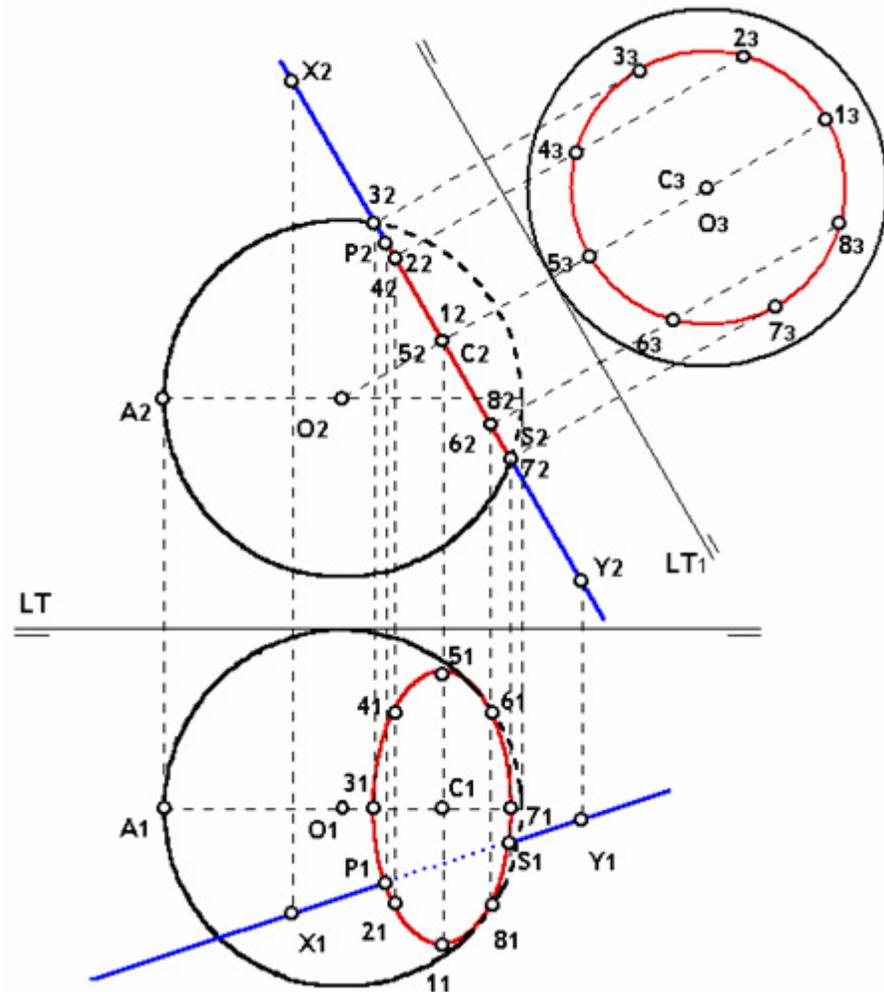
INTERSECCIÓN DE UNA RECTA XY OBLICUA EN UNA ESFERA APOYADA EN EL PLANO HORIZONTAL DE PROYECCIÓN.

Se contiene la recta XY oblicua en un plano convenientemente elegido. En este caso puede ser un plano de fuga o un plano vertical.

En el ejemplo, se eligió un plano de fuga en donde la proyección vertical del plano se confunde con la proyección de la recta.

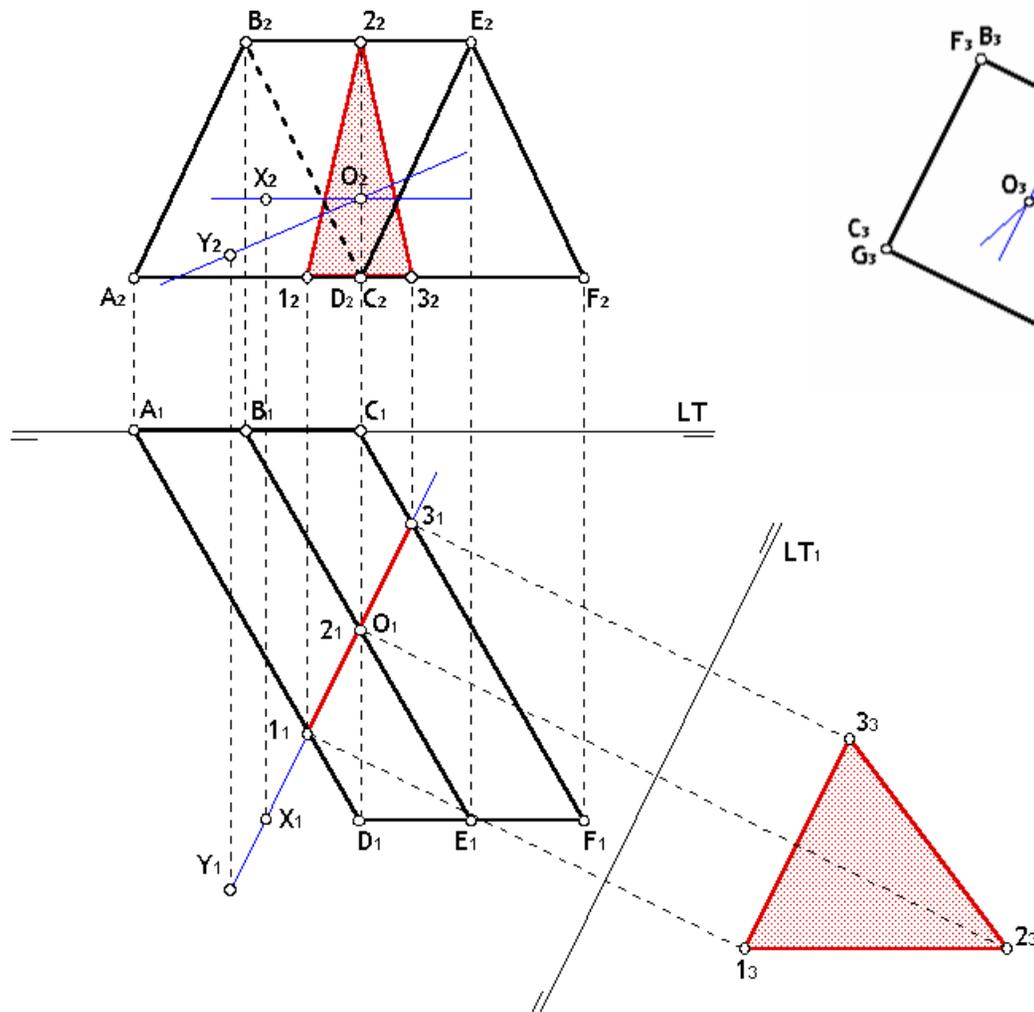
Luego se define la sección plana en el volumen generado por el plano auxiliar. Como el volumen es una esfera es necesario generar una proyección auxiliar para su definición, en el ejemplo la sección en la proyección 3, definida por los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

Dicha sección corta a la recta dada en los puntos P y S que son los puntos buscados.



EJERCICIO RESUELTO

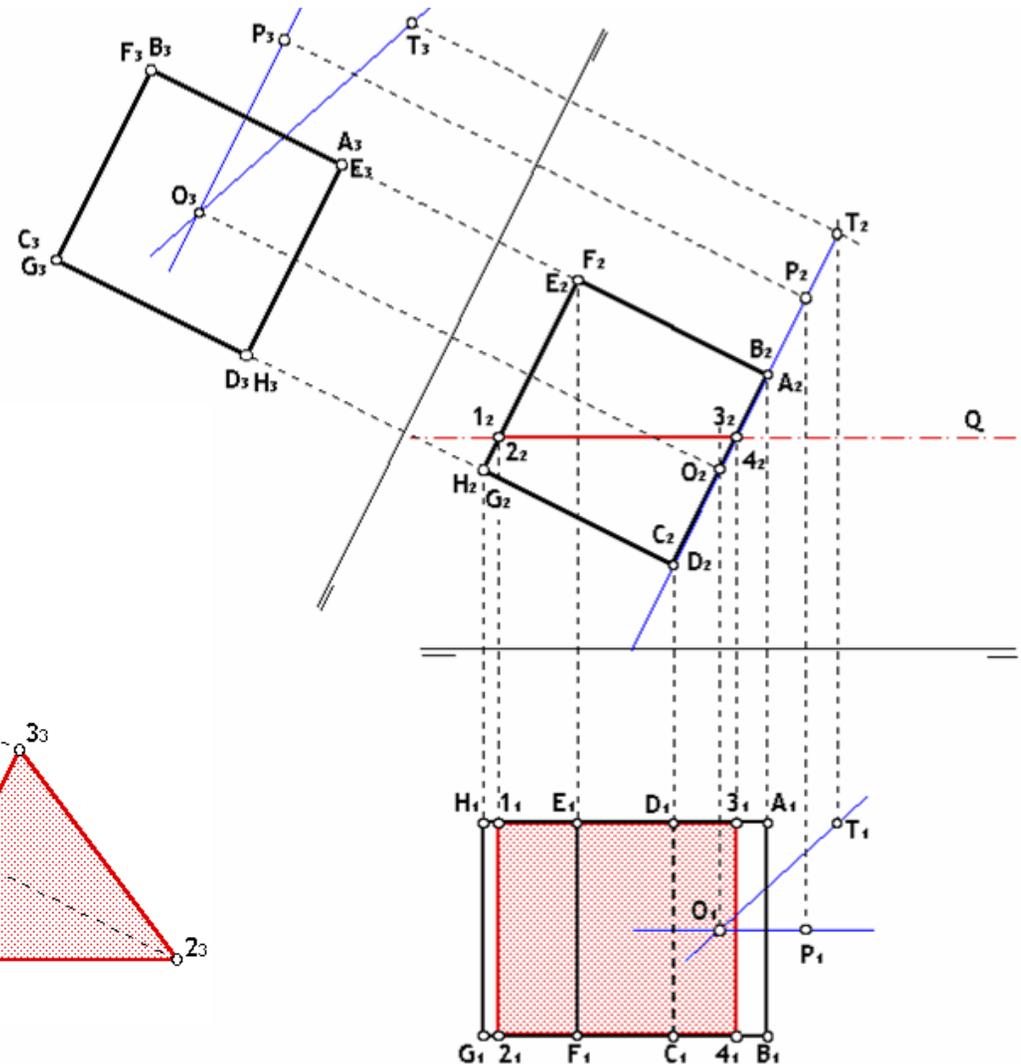
Dado un prisma oblicuo de altura 5 cm cuya base es un triangulo isósceles de lados $AB = BC = 3,5$ y $AC = 3$ cm contenido en el plano vertical de proyección, se pide determinar en verdadera magnitud la sección que genera un plano Q vertical que forma 60° con el plano vertical de proyección y contiene al punto O centro del volumen



EJERCICIO RESUELTO

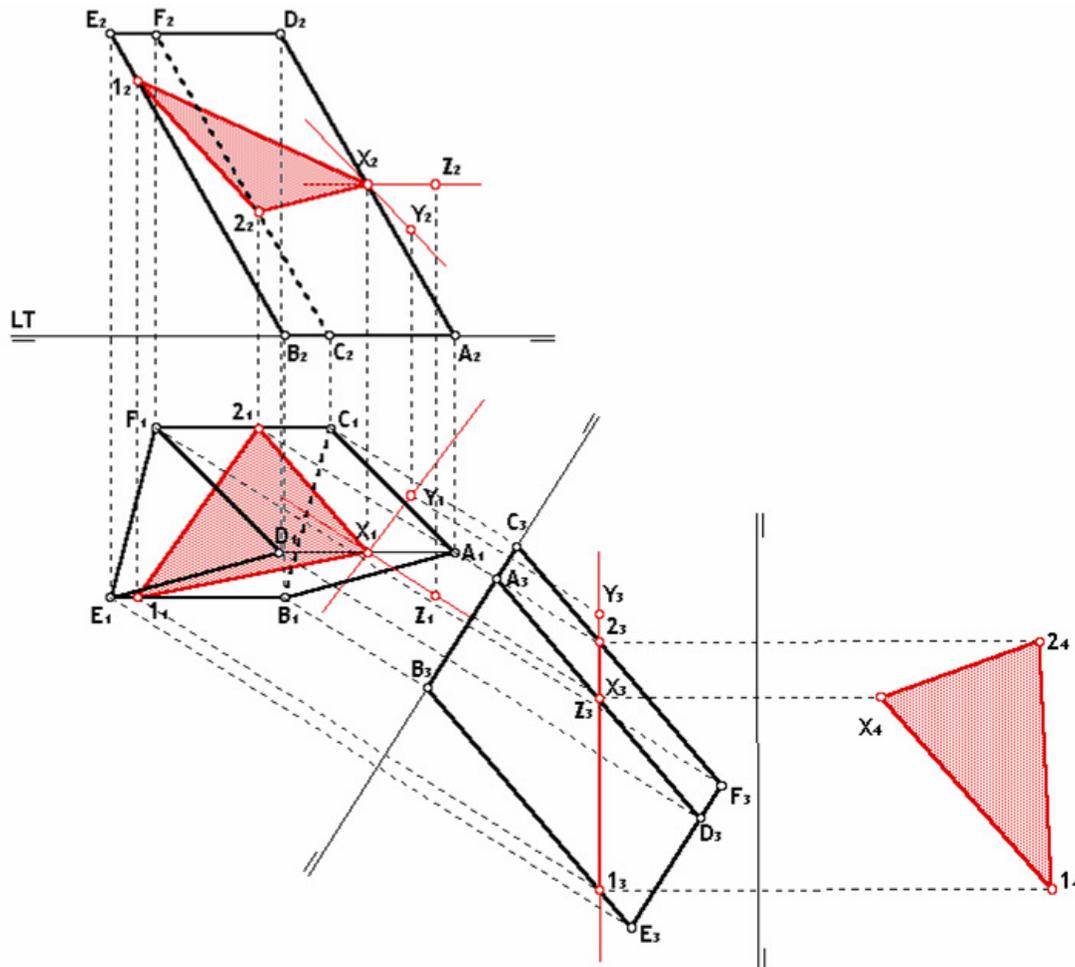
Determine las proyecciones de un cubo de arista 3 cm apoyado en un plano de fuga que forma 60° con el plano horizontal de proyección, si el centro O de la base es el punto de intersección de la rectas OP y OT que definen el plano

Defina en verdadera magnitud la sección que genera un plano Q horizontal de cota 3 en el volumen dado.



EJERCICIO RESUELTO

Dado un prisma oblicuo de base triangular de lados 3 cm y de altura 5 cm apoyado en el plano horizontal de proyección, se pide determinar en verdadera magnitud la sección que genera un plano Q oblicuo que contiene al punto medio de la arista AD del volumen



EJERCICIO RESUELTO

Dado una pirámide recta de altura 5 cm y base cuadrada de lados 3 cm apoyado en un plano de fuga que forma 60° con el plano horizontal de proyección, se pide determinar en verdadera magnitud la sección que genera un plano Q vertical que forma 60° con el plano vertical de proyección y contiene al punto medio del eje central del volumen

