

# GEOMETRÍA DESCRIPTIVA: EJERCICIOS RESUELTOS Y BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

Edición revisada y ampliada  
Incluye Ejercicios Resueltos de Diédrico Directo



Dr. Juan Carlos Gómez Vargas  
Departamento de Expresión Gráfica, Arquitectónica y en la Ingeniería.  
UNIVERSIDAD DE GRANADA

# GEOMETRÍA DESCRIPTIVA: EJERCICIOS RESUELTOS Y BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

Edición revisada y ampliada  
Incluye Ejercicios Resueltos de Diédrico Directo

Dr. Juan Carlos Gómez Vargas  
Departamento de Expresión Gráfica,  
Arquitectónica y en la Ingeniería.  
UNIVERSIDAD DE GRANADA

*No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.*

© Juan Carlos Gómez Vargas

Primera edición: Septiembre de 2016

[www.jcgomvar.es](http://www.jcgomvar.es)

[info@jcgomvar.es](mailto:info@jcgomvar.es)

ISBN: 978-84-617-4565-4

Depósito Legal: GR 1052-2016

Foto de la portada: Juan Carlos Gómez Vargas

Maquetación: Juan Carlos Gómez Vargas

*Dedicado a mi familia*

*Mi agradecimiento a todos los compañeros del Departamento de Expresión Gráfica, Arquitectónica y en la Ingeniería de la Universidad de Granada y muy especialmente a aquellos con los que comparto con ilusión la tarea de transmitir el cariño por el estudio de la Geometría Descriptiva, en cualquiera de sus denominaciones y en las distintas escuelas donde se imparte, pues este libro es también un poco suyo.*

*"Puedes llegar a cualquier parte  
siempre que andes lo suficiente"  
Lewis Carroll (1832 – 1898)*

## PRÓLOGO A LA PRESENTE EDICIÓN

De todos los Sistemas de Representación, el Diédrico se considera básico para poder estudiar, con posterioridad, los demás. Por este motivo, goza de un mayor peso específico en el programa de la asignatura de Geometría Descriptiva y, por consecuencia, en el presente documento lo que conlleva una mayor dedicación. No obstante, también se ha prestado especial interés al resto de sistemas que estructuran el índice.

Se incluye un capítulo dedicado en exclusividad al Sistema Diédrico, más aún cuando son cada día más las carreras y disciplinas técnicas que apuestan por su enseñanza y, en particular, las escuelas de Arquitectura.

Continuando con la trayectoria de los textos origen, se han obviado las referencias teóricas, consciente el autor de la multitud de bibliografía de calidad existente donde se pueden consultar y ampliar los conocimientos, algo fundamental y previo a la realización de cualquier ejercicio, para que el alumno o usuario de este cuaderno se centre en la resolución de la práctica, razonando cada paso y visualizándolo espacialmente.

Es por ello que, para facilitar esta labor, se incluye, complementario a la bibliografía de base, una bibliografía donde se comentan algunos de los textos de referencia de esta disciplina desde el punto de vista del autor y sin querer en ningún caso realizar una crítica ni tan siquiera somera de ninguno de ellos.

Se insiste en que la realización de los ejercicios se produzca entendiendo, profundamente, cada una de las construcciones realizadas y su correspondiente visión espacial. En muchos casos, requerirá el repaso de conceptos previos de Geometría, volviendo a lo comentado anteriormente referente a la utilización de libros de consulta.

Los ejercicios se realizarán siempre en los formatos y según las condiciones dispuestas en los enunciados y los dibujos han de realizarse a lápiz sin borrar los trazados auxiliares.

En referencia a la notación empleada, los elementos del espacio aparecen con letra mayúscula (Punto **A**, Recta **R** y Plano **P**), las proyecciones de los puntos con letra minúscula (llamamos **a** a la proyección horizontal de **A** y **a'** a su proyección vertical), las proyecciones de la recta también con letra minúscula (**r** proyección horizontal de **R**, **r'** proyección vertical de **R**), los abatimientos entre paréntesis ((**A**) abatimiento del punto **A**). Cuando se trata de un punto **A**, **B**,... podemos referirnos a sus proyecciones (**a**, **a'**), (**b**, **b'**),...

El presente documento se ha elaborado con la intención de ser una herramienta útil para los estudiantes de carreras técnicas y, en general, para todos aquellos que se aventuran en el conocimiento de la Geometría Descriptiva.

*"No entre nadie que no sepa Geometría"  
Frases ubicada en el frontal de la Academia,  
fundada por Platón alrededor del 388 a.C*

# ÍNDICE

PRÓLOGO A LA PRESENTE EDICIÓN.....	4
ÍNDICE .....	7
<b>1. SISTEMA DIÉDRICO.....</b>	<b>9</b>
1.1 PUNTO, RECTA Y PLANO.....	10
1.2 INTERSECCIONES DE PLANOS.....	14
1.3 PARALELISMO.....	19
1.4 PERPENDICULARIDAD.....	23
1.5 DISTANCIAS.....	26
1.6 VERDADERAS MAGNITUDES .....	29
1.6.1 ABATIMIENTOS, GIROS Y CAMBIOS DE PLANO.....	30
1.6.2 FORMAS PLANAS.....	34
1.6.3 POLIEDROS SOBRE PLANOS.....	36
1.7 ÁNGULOS .....	43
1.7.1 ÁNGULO DE RECTA Y PLANO.....	44
1.7.2 ÁNGULO DE DOS PLANOS .....	46
1.8 SECCIONES PLANAS.....	48
1.9 SECCIONES CÓNICAS.....	53
1.10 INTERSECCIÓN DE RECTA CON SUPERFICIES .....	58
1.11 INTERSECCIONES DE SUPERFICIES .....	61
1.12 SOMBRAS.....	72
1.13 ASÓLEO .....	77
<b>2. SISTEMA DIÉDRICO DIRECTO.....</b>	<b>80</b>
2.1 PROCEDIMIENTOS.....	81

---

2.2	SUPERFICIES POLIÉDRICAS .....	88
3.	SISTEMA ACOTADO.....	96
3.1	RESOLUCIÓN DE CUBIERTAS .....	97
3.2	REPRESENTACIÓN DE TERRENOS.....	107
4.	SISTEMA AXONOMÉTRICO.....	113
4.1	AXOMETRÍA ORTOGONAL .....	114
4.2	AXOMETRÍA OBLICUA .....	119
5.	SISTEMA CÓNICO .....	122
5.1	PERSPECTIVA CÓNICA .....	123
6.	BIBLIOGRAFÍA DE BASE.....	130
7.	BIBLIOGRAFÍA COMENTADA .....	132
7.1	INTRODUCCIÓN.....	133
7.2	RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
	ÍNDICE ALFABÉTICO.....	166

## 1. SISTEMA DIÉDRICO

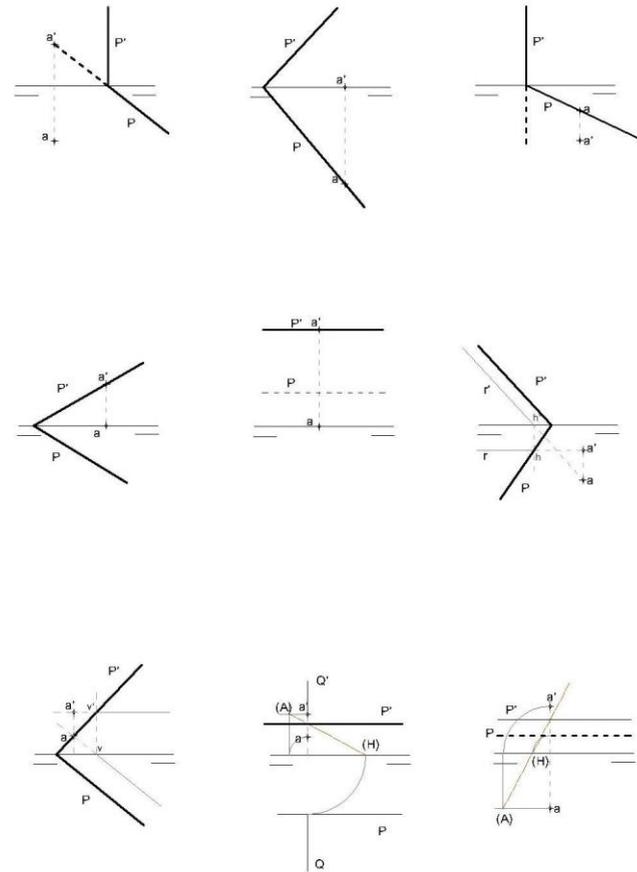
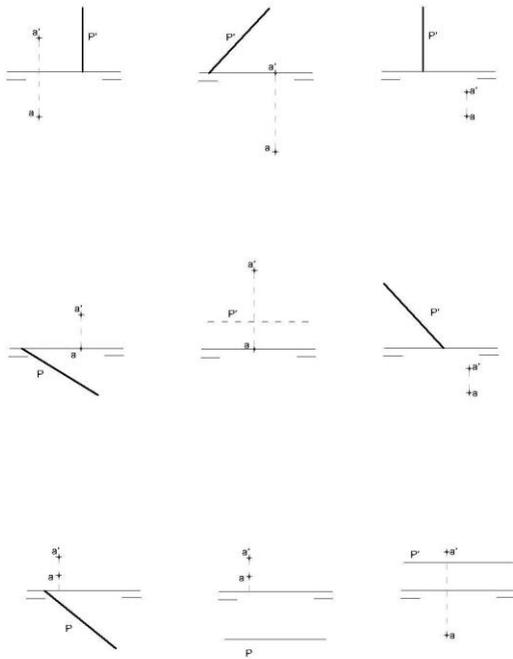
## 1.1 PUNTO, RECTA Y PLANO

---

### EJERCICIO SD\_PR\_P\_1

Determinar la traza que le falta al plano P dado por una traza y un punto A que pertenece al plano, según las figuras que se esquematizan.

Formato A4 vertical

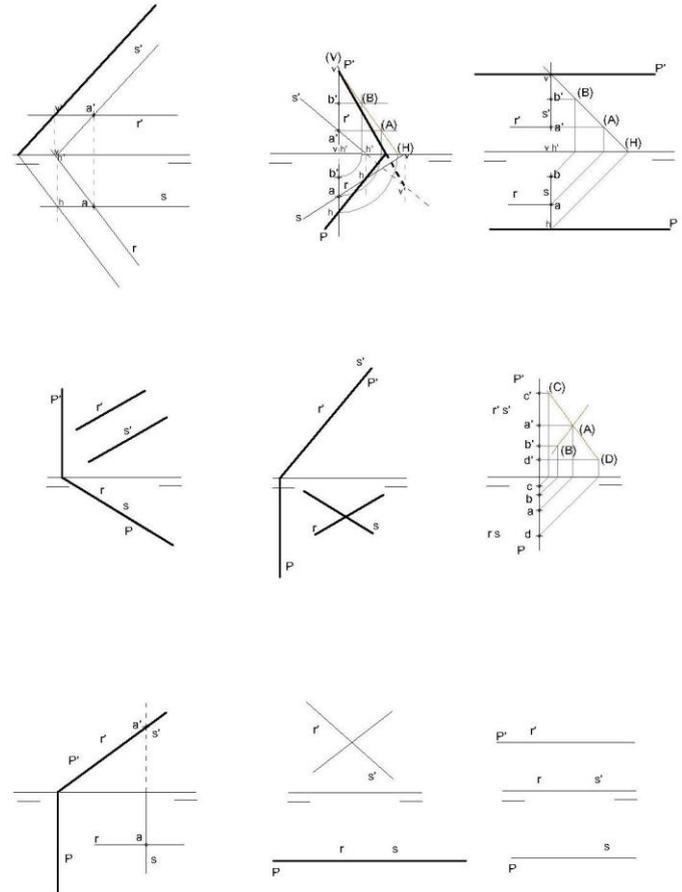
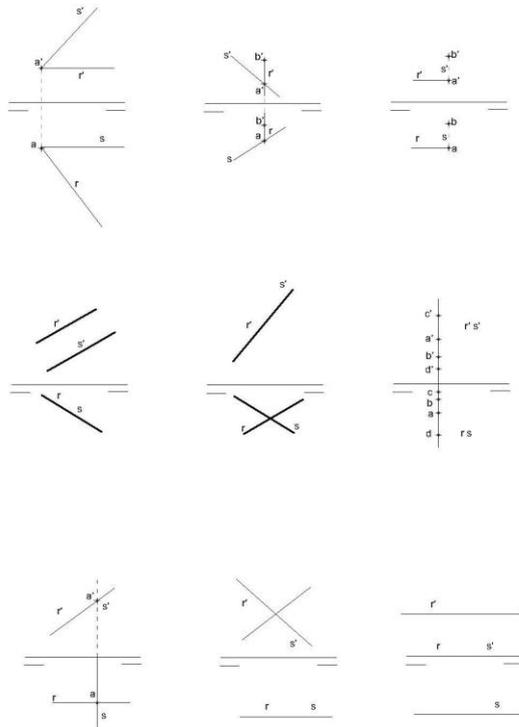


Solución Ejercicio SD\_PR\_P\_1

### EJERCICIO SD\_PRP\_2

Determinar las trazas del plano dado por las rectas R y S.

Formato A4 vertical



Solución Ejercicio SD\_PRP\_2

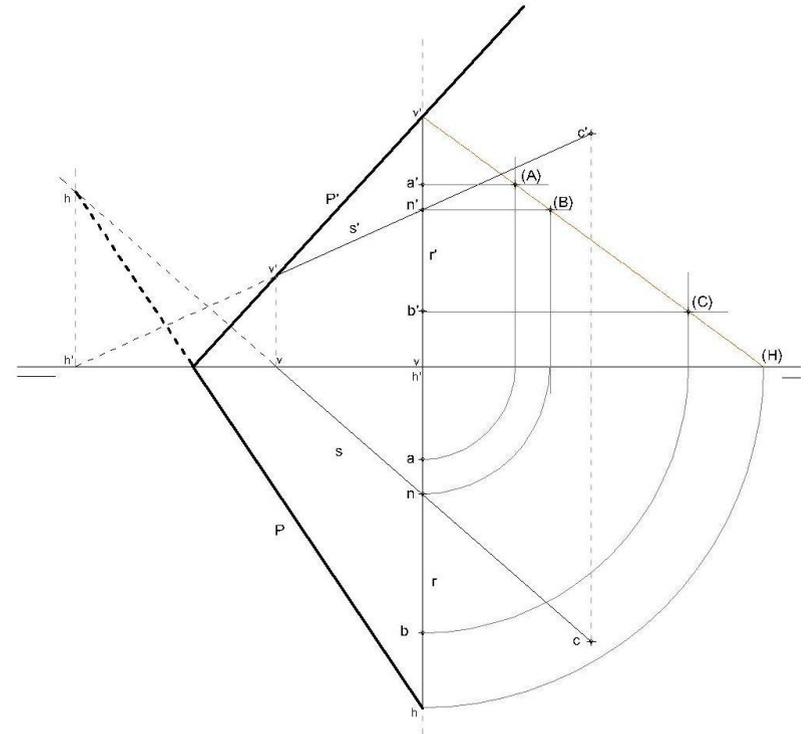
### EJERCICIO SD\_PRP\_3

Daða la recta R, definida por los puntos A y B, y la recta S, definida por los puntos C y N, siendo N un punto de la recta R.

Determinar las trazas del plano P daðo por estas rectas.

$A(0,22,43)$ ;  $B(0,63,13)$   
 $C(40,65,55)$ ;  $N(0,Y,37)$

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_PRP\_3

## 1.2 INTERSECCIONES DE PLANOS

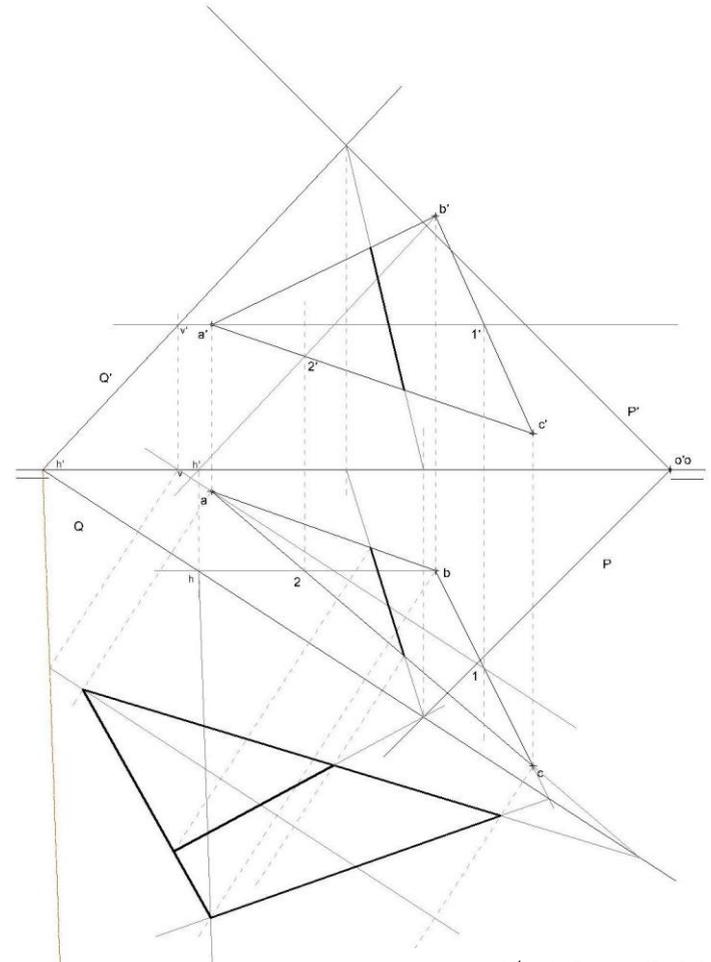
---

### EJERCICIO SD\_IP\_1

Dados los puntos  $A(-42,6,40)$ ,  $B(20,28,70)$  y  $C(47,82,10)$  que definen un triángulo, se pide:

1. Hallar la intersección que el plano  $P$  con vértice a la derecha en el punto  $O(85,0,0)$  formando sus trazas con la línea de tierra un ángulo de  $45^\circ$ , produce sobre la superficie del triángulo.
2. Determinar la verdadera magnitud del triángulo y de la intersección con el plano  $P$ .

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



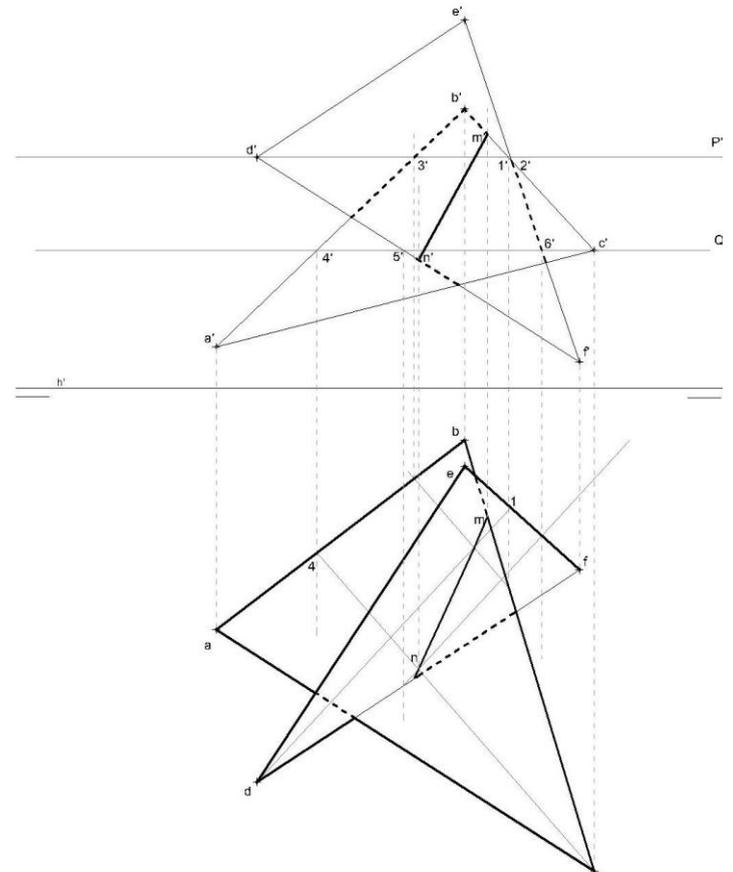
Solución Ejercicio SD\_IP\_1

### EJERCICIO SD\_IP\_2

Determinar la intersección entre los triángulos ABC y DEF representando la visibilidad entre ambos.

A(-67,11,77)	D(-56,106,62)
B(0,14,75)	E(0,21,99)
C(35,130,37)	F(31,49,7)

Formato A4 vertical. Línea de tierra centrada y origen a 130 mm del borde izquierdo del mismo. Medidas en mm.



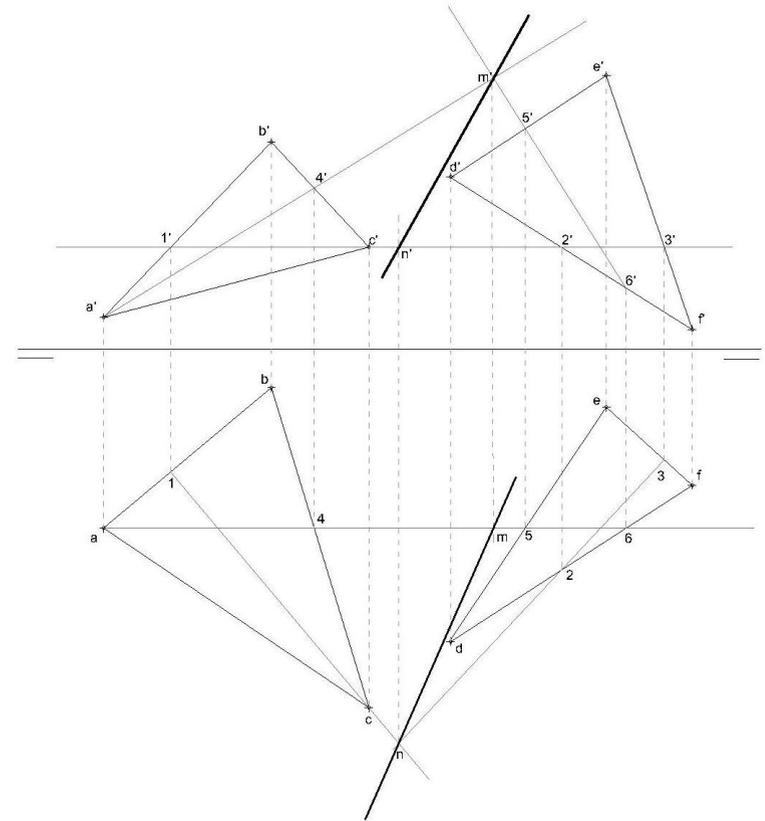
Solución Ejercicio SD\_IP\_2

### EJERCICIO SD\_IP\_3

Determinar la intersección entre los triángulos ABC y DEF.

A(-74,46,8)                      D(15,75,44)  
B(-31,10,53)                    E(55,15,70)  
C(-6,92,26)                      F(77,35,5)

Formato A4 vertical. Línea de tierra centrada y origen centrados. Medidas en mm.



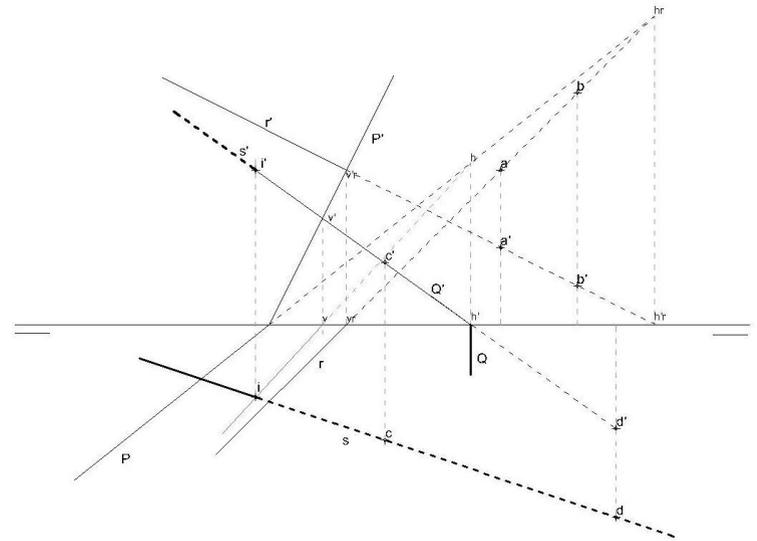
Solución Ejercicio SD\_IP\_3

### EJERCICIO SD\_IP\_4

La recta  $R$ , definida por los puntos  $A(30,-40,20)$  y  $B(50,-60,10)$ , es la línea de máxima inclinación de un plano  $P$ .

Hallar la intersección de la recta  $S$  dada por los puntos  $C(0,30,16)$  y  $D(60,50,-27)$  con el citado plano  $P$ .

Formato A4 vertical. Línea de tierra centrada y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_IP\_4

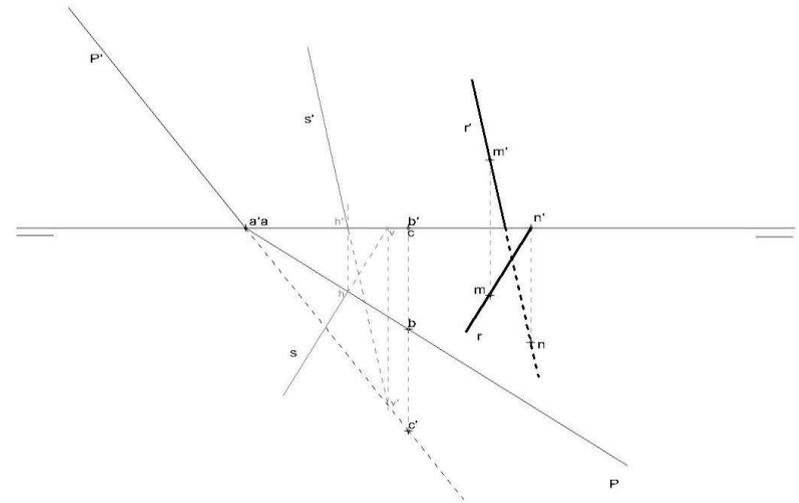
### 1.3 PARALELISMO

---

### EJERCICIO SD\_PARAL\_1

Dado el plano  $P$  definido por los puntos  $A(-40,0,0)$ ,  $B(0,30,0)$  y  $C(0,0,-60)$ , hallar las proyecciones de la recta  $R$  dado por los puntos  $M(20,20,20)$  y  $N(30,0,2)$ , teniendo en cuenta que la recta es paralela al plano.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



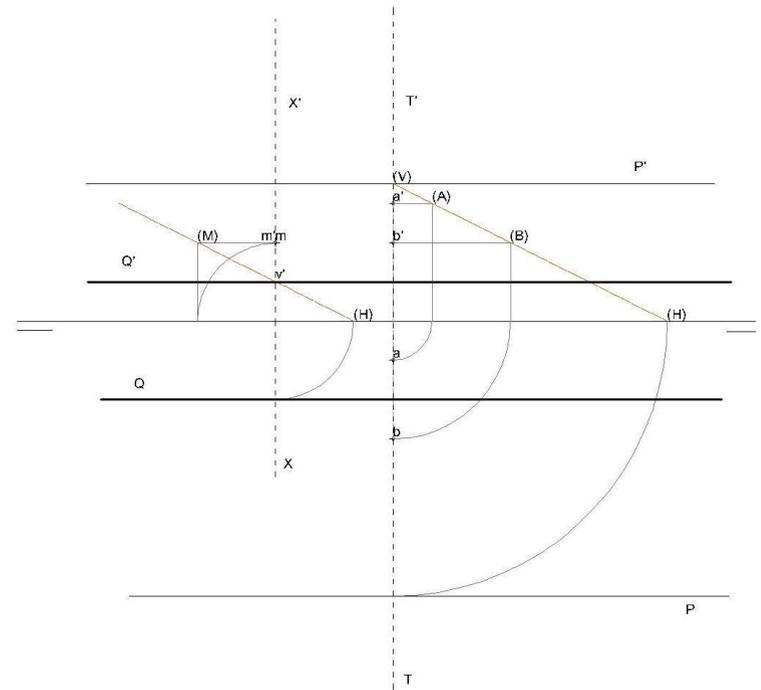
Solución Ejercicio SD\_PARAL\_1

### EJERCICIO SD\_PARAL\_2

La recta  $A(0,10,30)$   $B(0,30,20)$  está contenida en un plano  $P$  paralelo a la línea de tierra.

Trazar por el punto  $M(-30,-20,20)$  otro plano  $Q$  paralelo al anterior.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



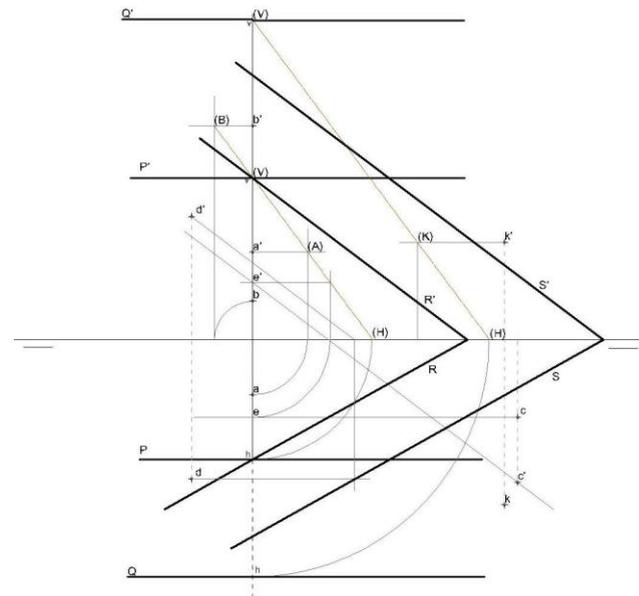
Solución Ejercicio SD\_PARAL\_2

### EJERCICIO SD\_PARAL\_3

Los puntos  $A(0,17,27)$  y  $B(0,-12,66)$  definen una recta.  
Se pide:

1. Representar por sus trazas el plano  $P$  paralelo a la línea de tierra y que pase por la recta  $AB$ .
2. Dibujar el plano  $Q$  paralelo al  $P$  y que pase por el punto  $K(78,51,30)$ .
3. Dibujar las trazas del plano  $R$  definido por la recta  $AB$  y el punto  $C(82,24,-44)$ .
4. Dibujar el plano  $S$  paralelo al  $R$  y que pase por el punto  $D(-19,43,38)$ .

Formato A4 vertical. Línea de tierra centrada. Origen a 80 mm del borde izquierdo del papel. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_PARAL\_3

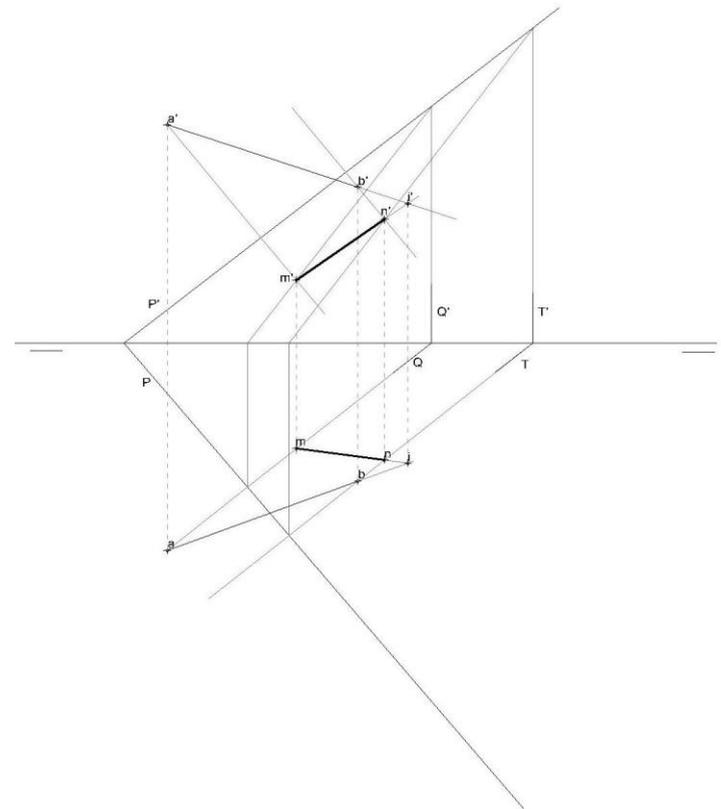
## 1.4 PERPENDICULARIDAD

---

### EJERCICIO SD\_PERP\_1

Daño el plano  $P(-70,85,56)$  y el segmento  $A(-58,60,63)$ ;  $B(-5,40,45)$ , se pide representar la proyección ortogonal del segmento  $AB$  sobre el plano  $P$ .

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



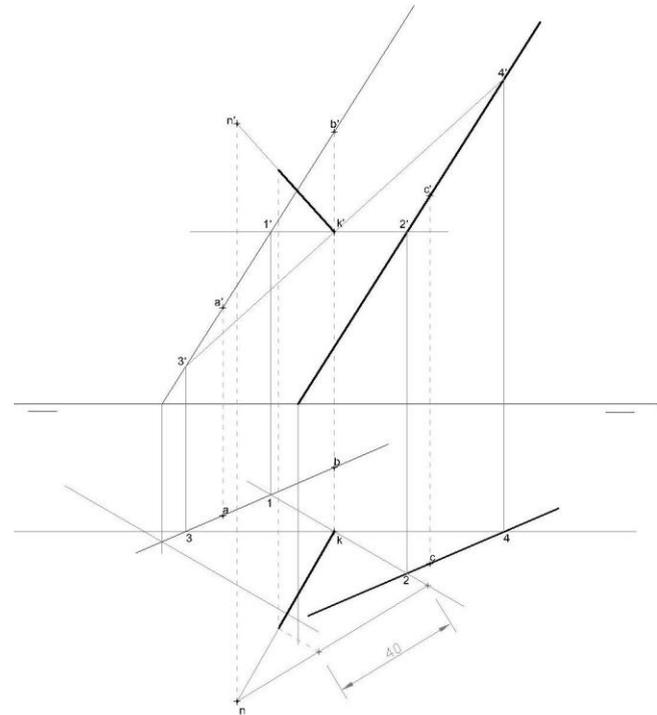
Solución Ejercicio SD\_PERP\_1

### EJERCICIO SD\_PERP\_2

Dada la recta  $A(-35,35,30)$ ;  $B(0,20,85)$  y el punto  $C(30,50,65)$  se pide:

1. Dibujar una recta paralela a la dada que pase por el punto C.
2. Determinar la proyección vertical del punto  $K(0,40,Z)$  del que se conoce su proyección horizontal y que está contenido en el plano definido por las dos rectas paralelas.
3. Levantar en el punto K una perpendicular a este plano de 40 mm de longitud.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_PERP\_2

## 1.5 DISTANCIAS

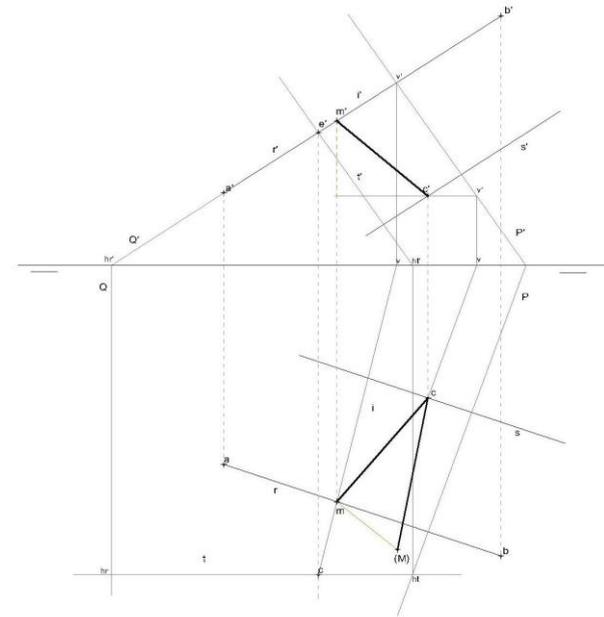
---

### EJERCICIO SD\_DIST\_1

Daða la recta  $A(-30,72,26)$ ;  $B(65,105,90)$  y la paralela a ella por el punto  $C(40,48;255)$  se pide:

Dibujar la perpendicular común a ambas rectas trazada por el punto  $C$  y determinar su verdadera magnitud.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



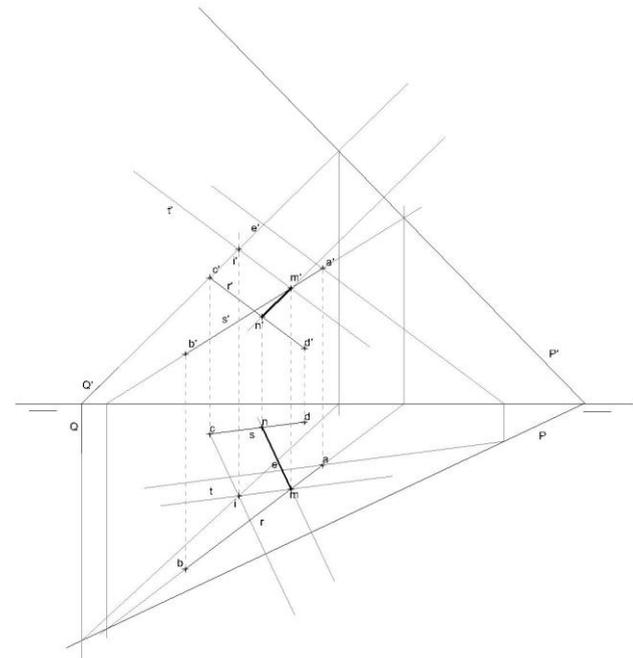
Solución Ejercicio SD\_DIST\_1

## EJERCICIO SD\_DIST\_2

Determinar la distancia entre las rectas AB y CD que se cruzan.

A(0,20,44)                      C(-37,10,41)  
B(-45,54,16)                    D(-6,6,18)

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_DIST\_2

## 1.6 VERDADERAS MAGNITUDES

---

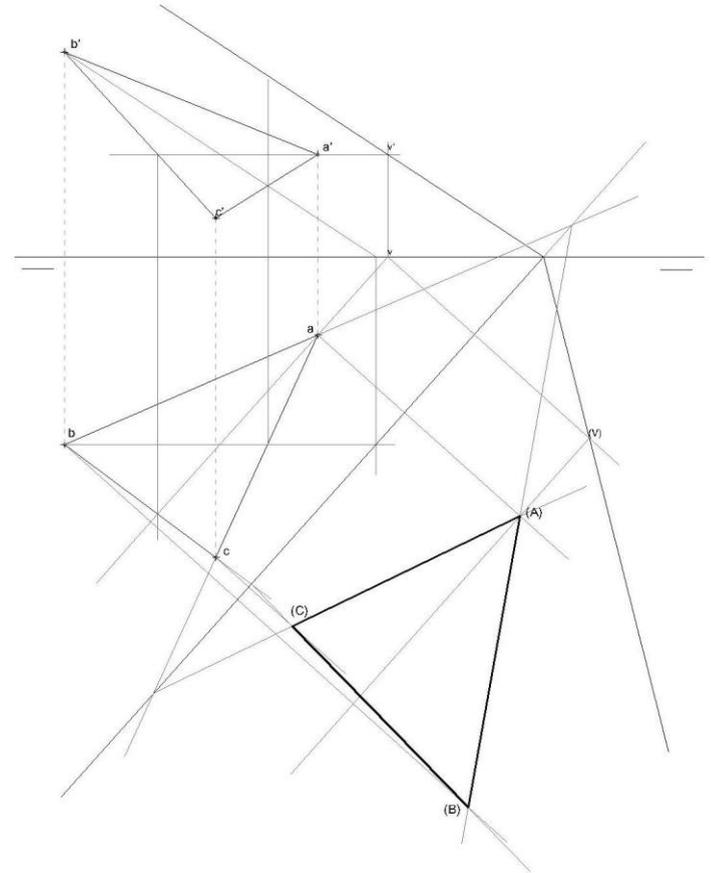
### 1.6.1 ABATIMIENTOS, GIROS Y CAMBIOS DE PLANO

---

### EJERCICIO SD\_VM\_1

Los puntos  $A(-12,22,29)$ ;  $B(-84,53,58)$  y  $C(-41,85,11)$  son los vértices de un triángulo del que se pide determinar su verdadera magnitud hallando las trazas del plano que define el triángulo y abatiendo el mismo.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 110 mm del borde superior del formato y origen centrado. Medidas en mm.

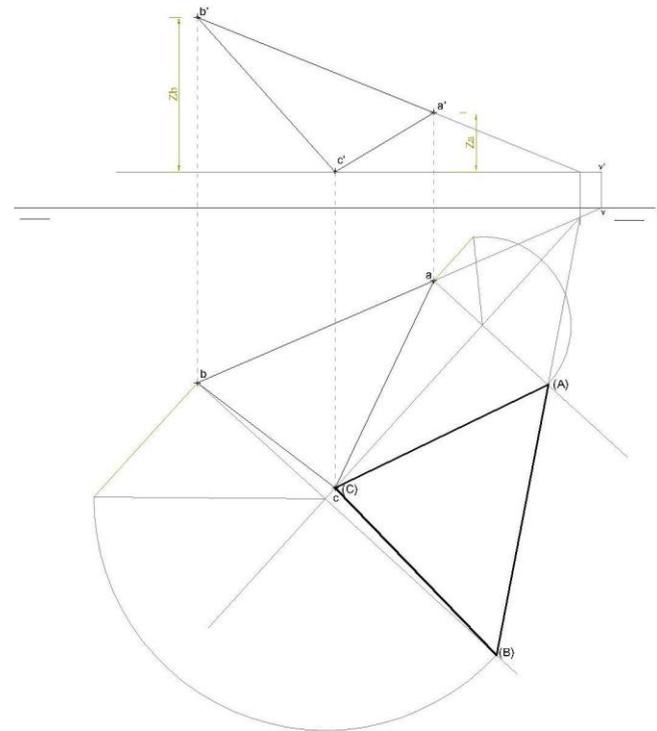


Solución Ejercicio SD\_VM\_1

## EJERCICIO SD\_VM\_2

Los puntos  $A(30,22,29)$ ;  $B(-42,53,58)$  y  $C(0,85,11)$  son los vértices de un triángulo del que se pide determinar su verdadera magnitud mediante giro alrededor de una horizontal que pase por el vértice C hasta colocarlo paralelo al plano horizontal de proyección.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 110 mm del borde superior del formato y origen centrado. Medidas en mm.



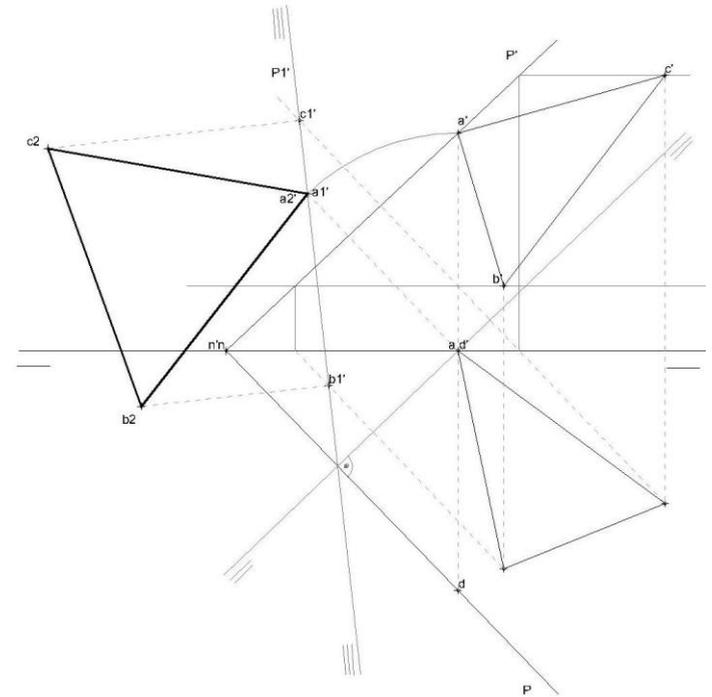
Solución Ejercicio SD\_VM\_2

### EJERCICIO SD\_VM\_3

Los puntos  $N(-64,0,0)$  y  $A(0,0,60)$  pertenecen a la traza vertical de un plano  $P$  y su traza horizontal pasa por el punto  $D(0,66,0)$ . En dicho plano se halla un punto  $B(X,60,18)$  y otro  $C(Y,42,76)$ .

Determinar la verdadera magnitud del triángulo  $ABC$  mediante dos cambios de plano.

Formato A4 vertical. Línea de tierra centrada y origen a 75 mm del borde derecho del formato. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_VM\_3

## 1.6.2 FORMAS PLANAS

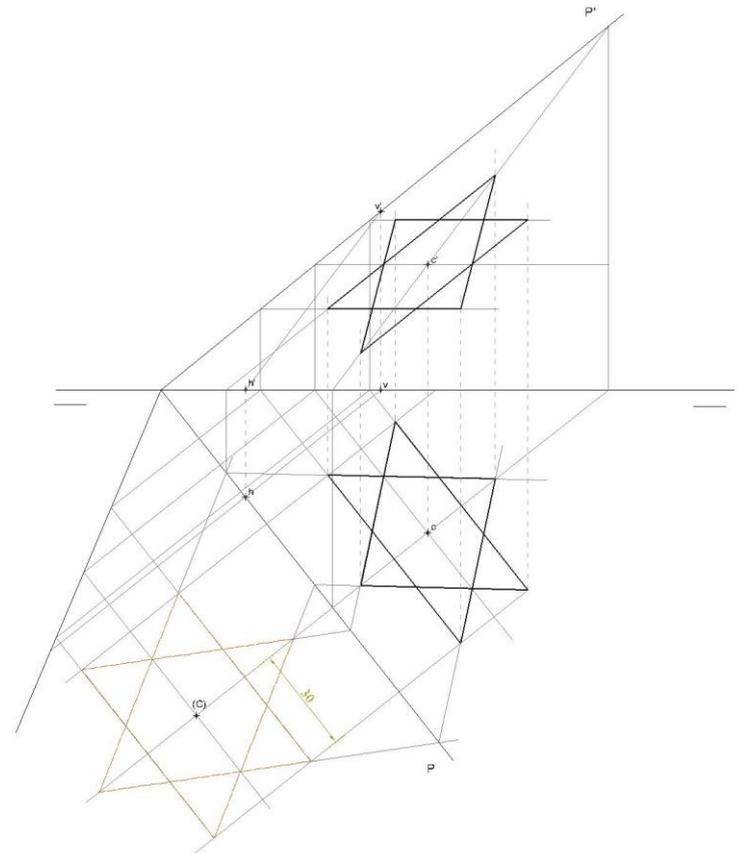
---

### EJERCICIO SD\_VM\_4

Las trazas  $H(-38,30,0)$  y  $V(0,0,50)$  definen la recta de máxima pendiente de un plano  $P$ . En el mismo, se halla el punto  $C$  de alejamiento 40 y cota 35 que es el centro de un triángulo contenido en dicho plano, de 60 mm de lado y que tiene uno en posición horizontal.

Se pide dibujar todas las soluciones posibles de este triángulo.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_VM\_4

### 1.6.3 POLIEDROS SOBRE PLANOS

---

### EJERCICIO SD\_VM\_5

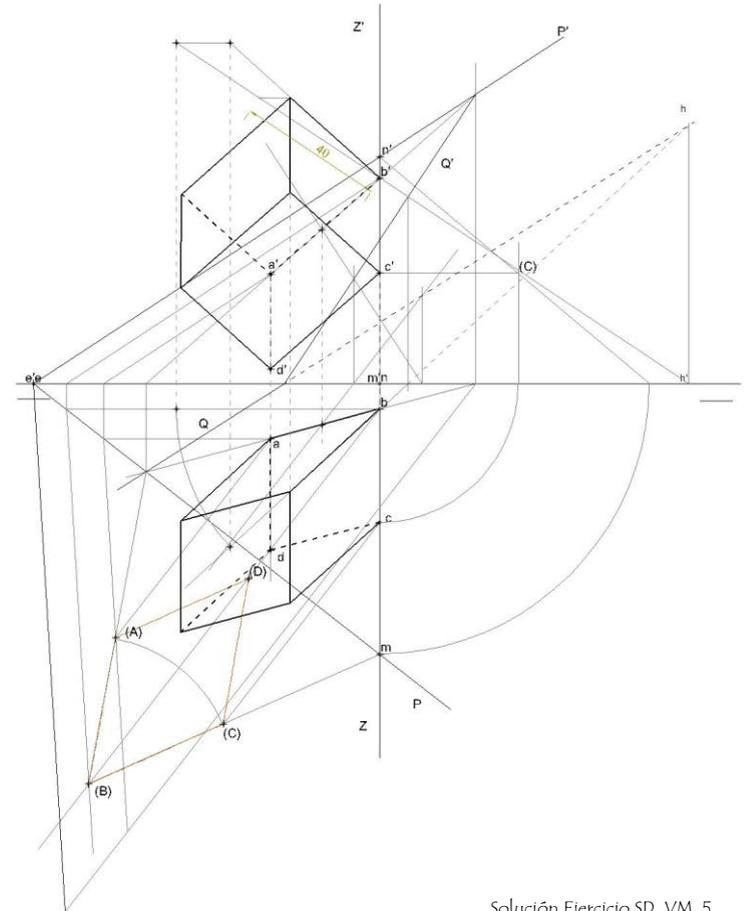
Los puntos  $E(-95,0,0)$ ;  $M(0,74,0)$  y  $N(0,0,62)$  determinan un plano  $P$ . En el mismo se encuentra situado un rombo  $ABCD$  definido como sigue.

- Dos vértices son los puntos  $A(-30,15,X)$  y  $B(0,7,Y)$ .
- Uno de los lados está contenido en un plano de perfil.

Se pide:

1. Dibujar las proyecciones del rombo.
2. Dibujar las proyecciones del prisma oblicuo que tiene por base inferior el rombo  $ABCD$  y cuyas aristas laterales tienen una longitud de 40 mm y son paralelas a la recta de máxima inclinación de un plano  $Q$  que es perpendicular al plano  $P$  y que pasa por el segmento  $AB$ .

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



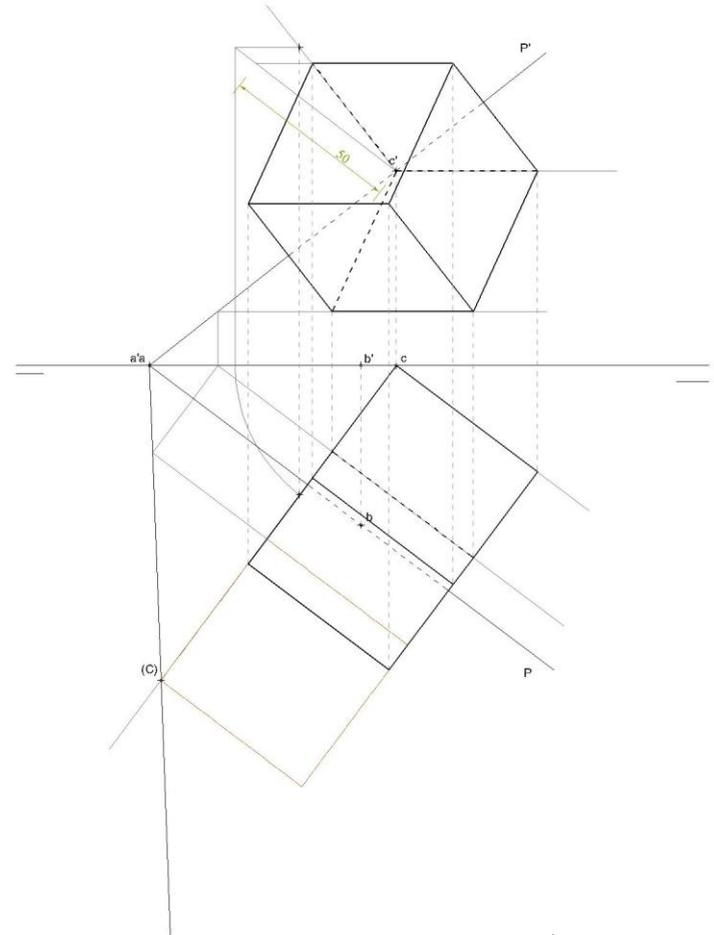
Solución Ejercicio SD\_VM\_5

### EJERCICIO SD\_VM\_6

Representar las proyecciones de un cubo de 50 mm de arista situado sobre un plano  $P$  definido por los puntos  $A(40,0,0)$ ;  $B(100,45,0)$  y  $C(110,0,55)$ , teniendo en cuenta que:

- Un vértice pasa por el punto  $C$ .
- La arista que pasa por  $C$  es horizontal.
- Todo el sólido está en el primer cuadrante.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 115 mm del borde superior del formato y origen en el borde izquierdo del mismo. Medidas en mm.



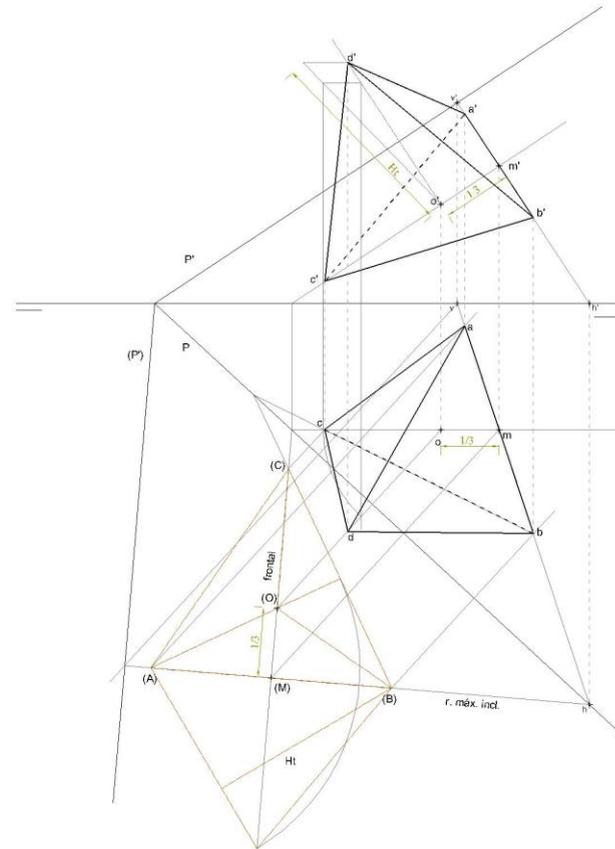
Solución Ejercicio SD\_VM\_6

### EJERCICIO SD\_VM\_7

Las trazas  $H(83,130,0)$  y  $V(40,0,65)$  definen la recta de máxima inclinación de un plano  $P$ . Esta recta coincide con el lado de un triángulo equilátero que está contenido en dicho plano del que se conoce su centro  $O(X,41,32)$ .

Este triángulo equilátero es una de las caras de un tetraedro regular del que se pide dibujar sus proyecciones.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 115 mm del borde superior del formato y origen centrado. Medidas en mm.

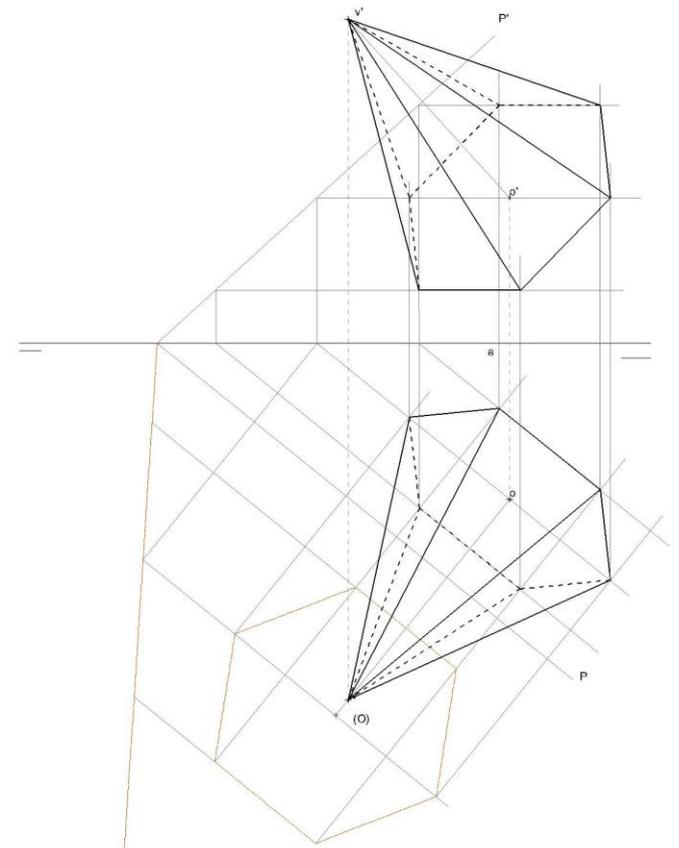


Solución Ejercicio SD\_VM\_7

### EJERCICIO SD\_VM\_8

Dados los puntos  $O(50,48,45)$  y  $V(0,110,100)$ , representar una pirámide recta de base hexagonal regular y altura el segmento  $OV$ , teniendo en cuenta que la arista de la base mide 40 mm y dos aristas de la misma son horizontales.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 120 mm del borde superior del formato y origen centrado. Medidas en mm.



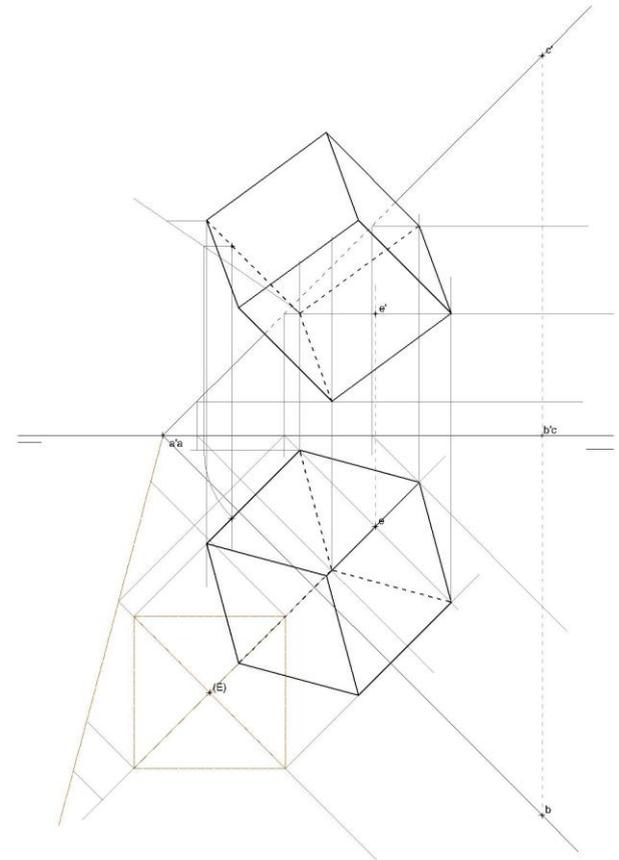
Solución Ejercicio SD\_VM\_8

### EJERCICIO SD\_VM\_9

Los puntos  $A(0,0,0)$ ;  $B(125,125,0)$  y  $C(125,0,125)$  definen un plano  $P$  en el que se encuentra el punto  $E$  de 30 de alejamiento y 40 de cota, que es el centro de un cuadrado contenido en dicho plano, de 50 de lado y que tiene una diagonal en posición horizontal. Se pide:

1. Dibujar dicho cuadrado.
2. Levantar un cubo sobre el mismo.

Formato A4 vertical. Línea de tierra centrada y origen a 50 mm del borde izquierdo del mismo. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_VM\_9

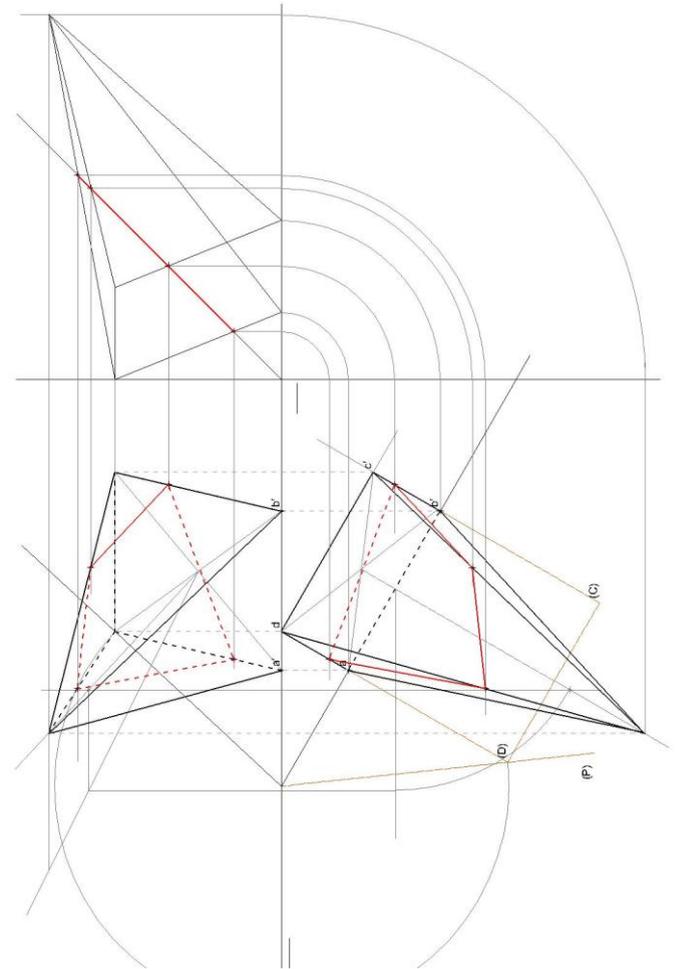
## EJERCICIO SD\_VM\_10

El segmento AB de 55 mm de longitud situado sobre el horizontal de proyección forma 30 grados con la línea de tierra (vértice a la izquierda) siendo A(90,20,0) y B con mayor alejamiento.

Dicho segmento es el lado de un cuadrado ABCD de que otro vértice está situado en el vertical de proyección. El mismo es la base de una pirámide recta de 100 mm de altura situada toda ella en el primer cuadrante.

Representar sus proyecciones y hallar la sección que produce en ella el primer bisector

Formato A4 horizontal. Línea de tierra a 85 mm del borde superior del formato y origen en el borde izquierdo del mismo. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_VM\_10

## 1.7 ÁNGULOS

---

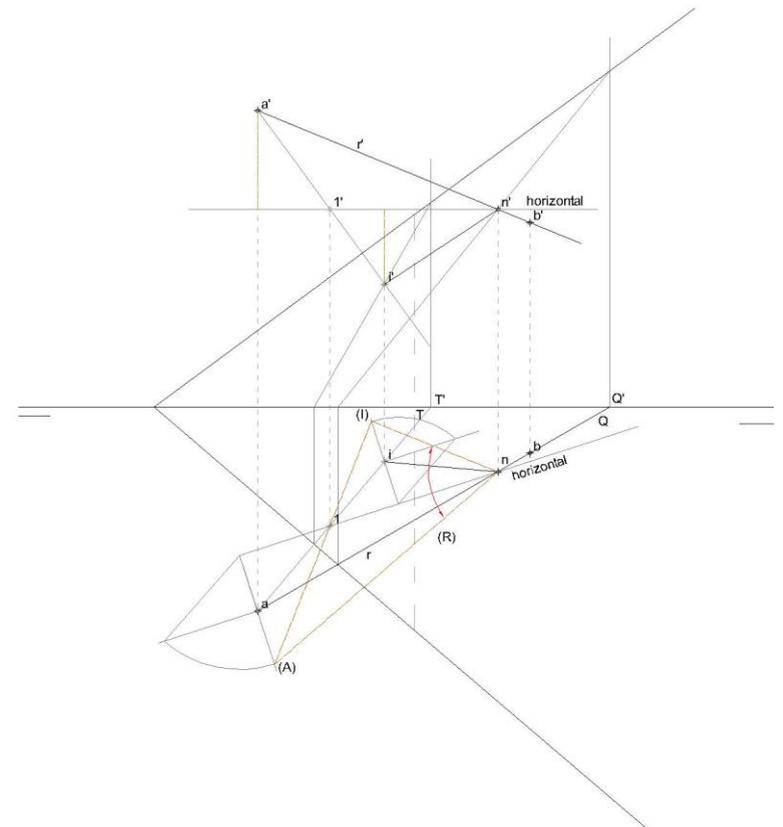
### 1.7.1 ÁNGULO DE RECTA Y PLANO

---

### EJERCICIO SD\_ANG\_1

Dada la recta R definida por los puntos  $A(-41,53,77)$ ;  $B(30,12,48)$  y el plano  $P(-68,58,50)$ , determinar el ángulo que forma la recta R y el plano P

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_ANG\_1

## 1.7.2 ÁNGULO DE DOS PLANOS

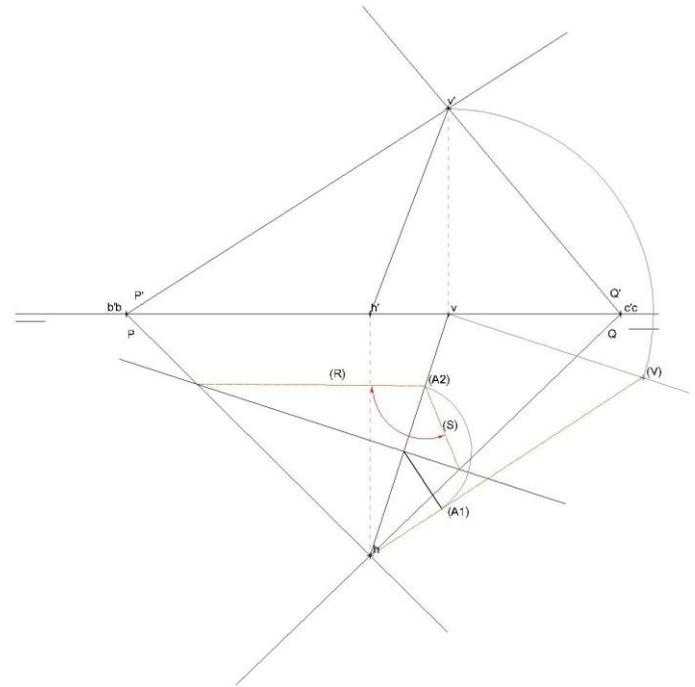
---

## EJERCICIO SD\_ANG\_2

Las trazas  $V(29,0,63)$  y  $H(5,74,0)$  definen la recta intersección de los planos  $P$  y  $Q$ , siendo  $B(-70,0,0)$  un punto del plano  $P$  y  $C(82,0,0)$  un punto del plano  $Q$ .

Determinar el ángulo que forman ambos planos.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_ANG\_2

## 1.8 SECCIONES PLANAS

---

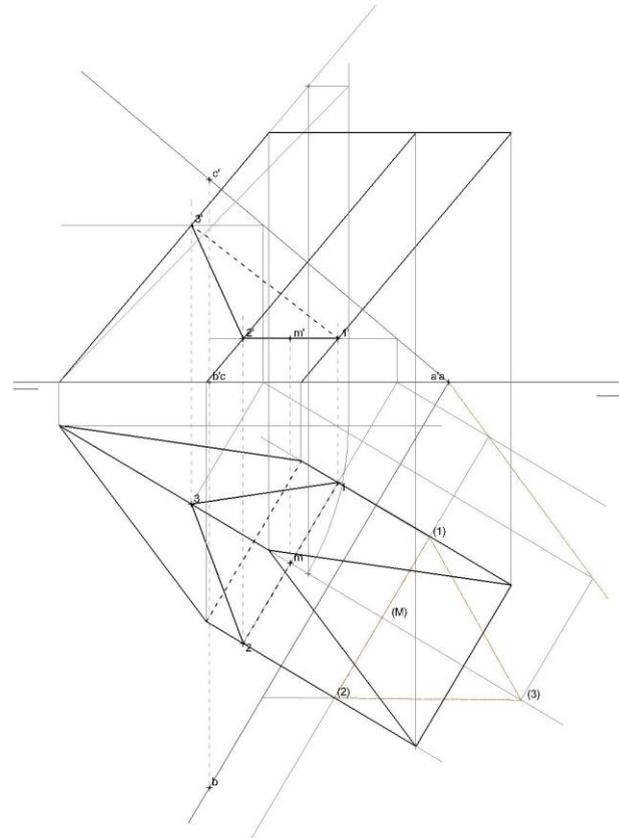
### EJERCICIO SD\_SP\_1

Los puntos  $A(37,0,0)$ ;  $B(-40,130,0)$  y  $C(40,0,65)$  definen un plano  $P$  que contiene un triángulo equilátero que es sección (normal a las aristas laterales) de un prisma oblicuo, con una de sus bases contenidas en el plano horizontal de proyección.

Uno de los lados del triángulo – sección (de 60 mm de longitud) está en posición horizontal y su punto medio  $M$  tiene 58 de alejamiento y 14 de cota. El vértice opuesto a este lado es el de mayor cota del triángulo – sección. Las aristas laterales miden 112 mm.

Representar las dos proyecciones de dicho prisma.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



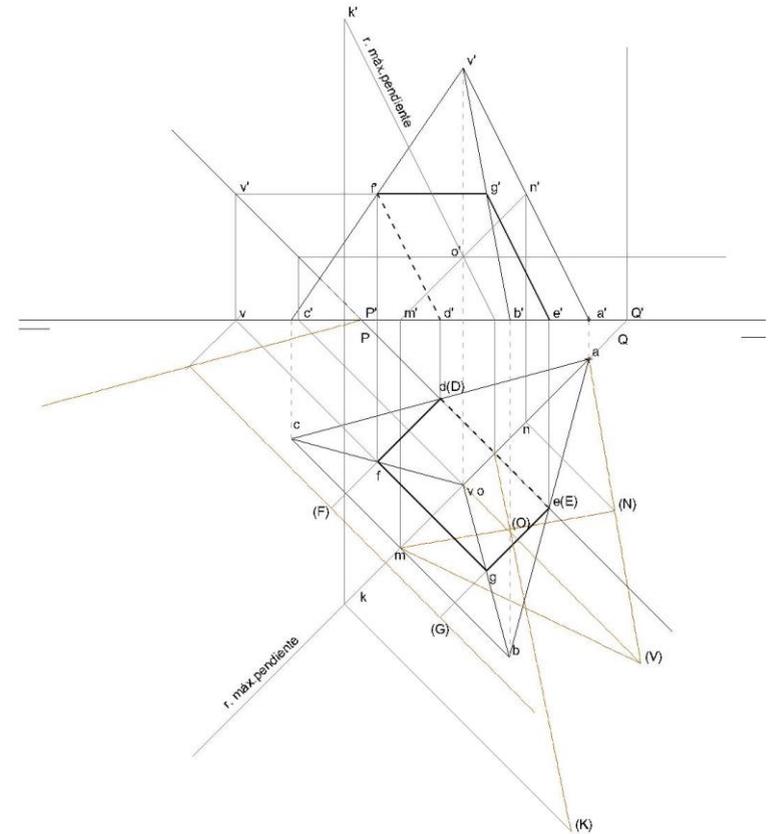
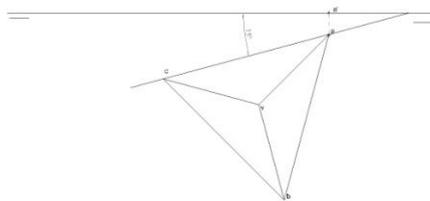
Solución Ejercicio SD\_SP\_1

## EJERCICIO SD\_SP\_2

El croquis adjunto es la proyección horizontal de un tetraedro regular con la cara ABC situada en el plano horizontal de proyección.

Dibujar las proyecciones del mismo y la sección por un plano paralelo a las aristas opuestas CB y VA y que pase por el centro del mismo siendo A(45,10,0) y la arista del tetraedro de 80 mm.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



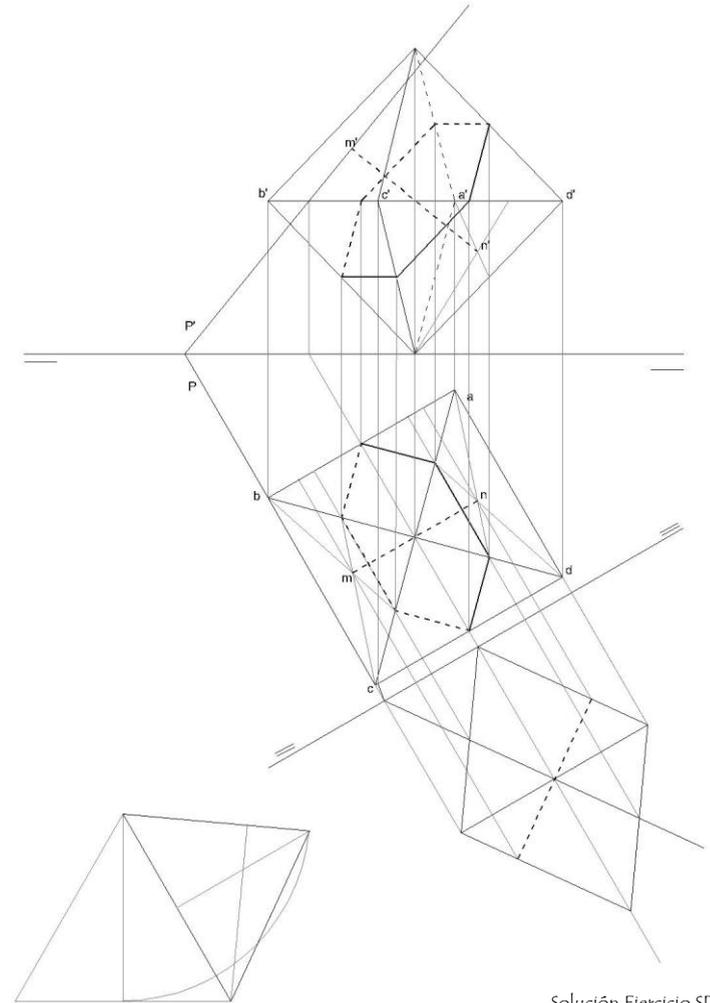
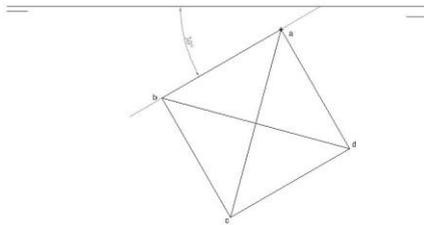
Solución Ejercicio SD\_SP\_2

### EJERCICIO SD\_SP\_3

El croquis adjunto es la proyección horizontal de un octaedro regular con una diagonal en posición vertical.

Dibujar las proyecciones del mismo y la sección que en él produce un plano paralelo a dos caras opuestas y que pasa por su centro teniendo en cuenta que  $A(30,10,z)$  y la arista del octaedro mide 60 mm.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 110 mm del borde superior del mismo y origen centrado. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_SP\_3

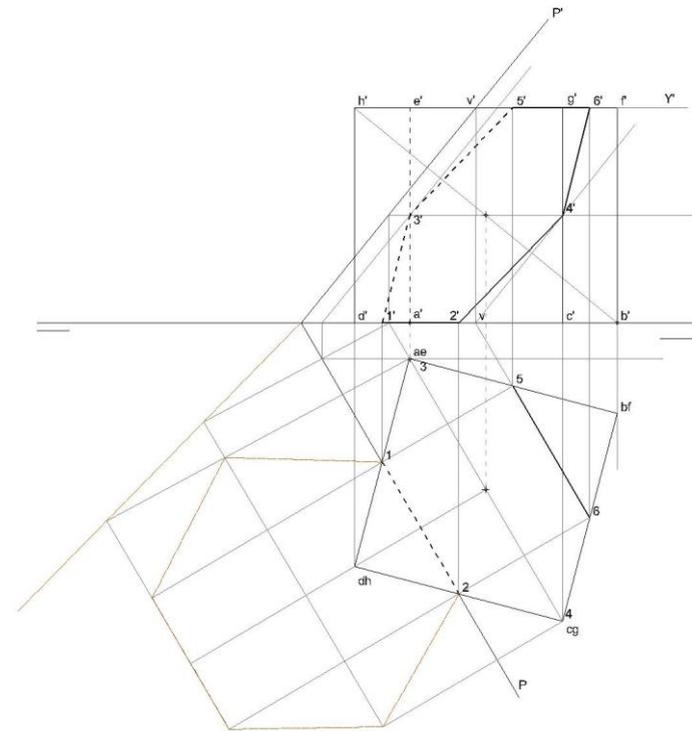
### EJERCICIO SD\_SP\_4

Representar un cubo de vértices ABCDEFGH, situado en el primer cuadrante, con la cara ABCD contenida en el plano horizontal de proyección, teniendo en cuenta que los vértices EFGH son los opuestos a los ABCD, respectivamente, ordenados en ambas caras paralelas en el sentido de las agujas del reloj. Se pide:

1. Hallar la sección que produce en este sólido un plano secante perpendicular a la diagonal BH del cubo, a la que corta en su punto medio.
2. Determinarla verdad magnitud de esta sección.

Datos: Arista del cubo 60 mm.  $A(16,10,0)$  y  $B(74,y,0)$ .

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_SP\_4

## 1.9 SECCIONES CÓNICAS

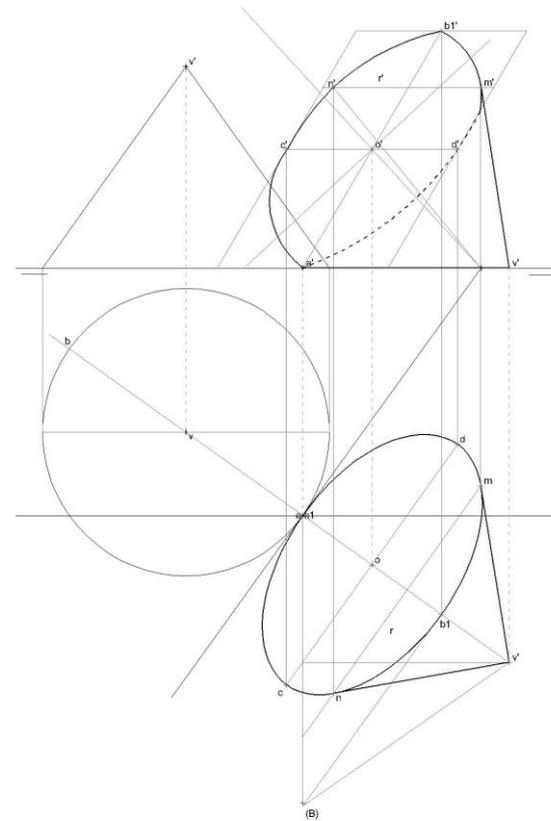
---

### EJERCICIO SD\_SC\_1

Dado un cono de revolución con la base situada en el plano horizontal de proyección, de radio 50 mm y vértice  $V(-35,57,70)$ , se pide:

1. Dibujar una tangente a la circunferencia de la base  $A(x,y,0)$ ;  $T(68,0,0)$ .
2. Girar el cono alrededor de dicha tangente hasta que la generatriz correspondiente al punto de tangencia  $A$  esté situada en el horizontal.
3. Dibujar las proyecciones del cono en la nueva posición.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 95 mm del borde superior del mismo y origen centrado. Medidas en mm.

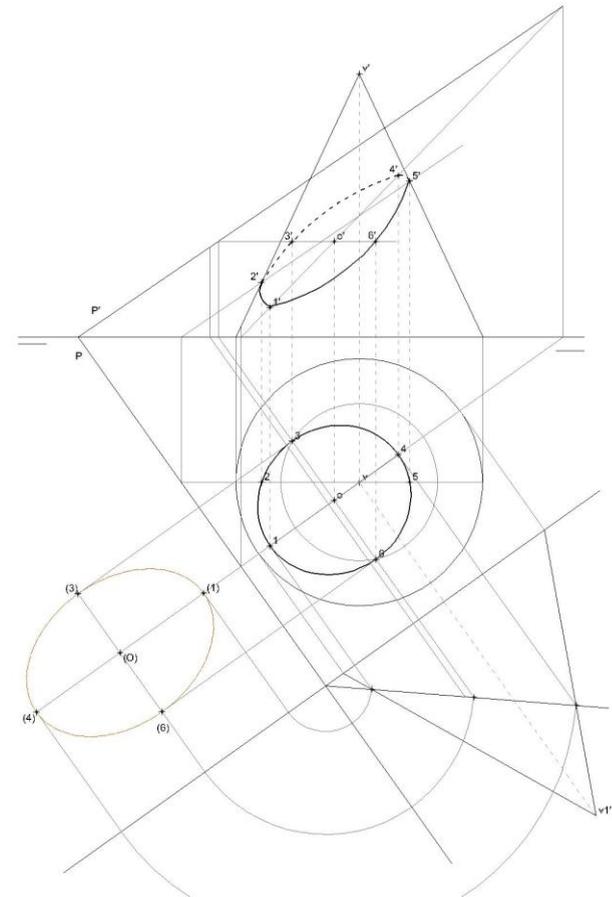


Solución Ejercicio SD\_SC\_1

### EJERCICIO SD\_SC\_2

Dado un cono recto de directriz una circunferencia apoyada en el plano horizontal de proyección de radio 40 mm y vértice  $V(0,47,85)$ , hallar la sección que produce en él un plano  $P(-91,128,62)$ , así como la verdadera magnitud de ésta.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 115 mm del borde superior del mismo y origen a 125 mm del borde izquierdo. Medidas en mm.



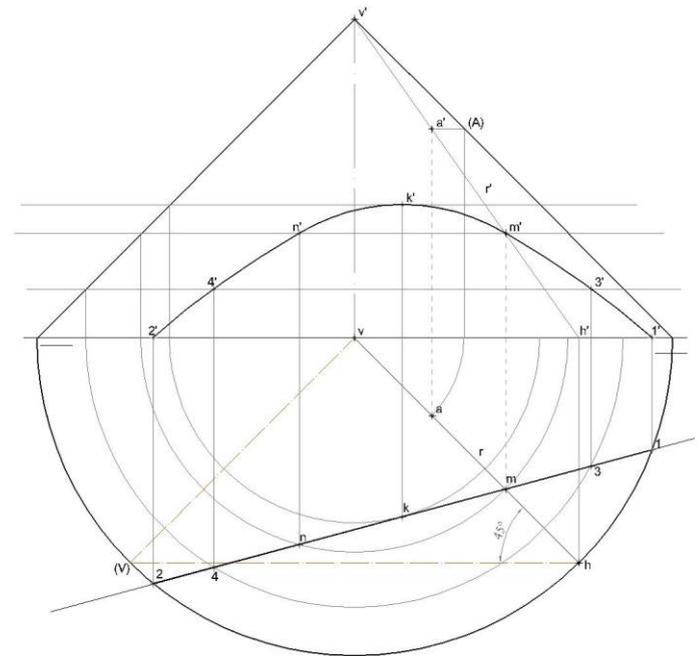
Solución Ejercicio SD\_SC\_2

### EJERCICIO SD\_SC\_3

El punto  $V(0,0,90)$  es el vértice de un cono recto de revolución, siendo su generatriz la recta  $R$  que pasa por el punto  $A(22,22,z)$  y que forma  $45^\circ$  con el plano horizontal de proyección.

Representar las proyecciones del sólido en la parte correspondiente al primer cuadrante y hallar la sección que produce en el cono un plano vertical que forma  $15^\circ$  con el de proyección (vértice a la derecha) y que pasa por el punto  $M$ , punto medio del segmento  $AH$ , siendo  $H$  la traza horizontal de la recta  $R$ .

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



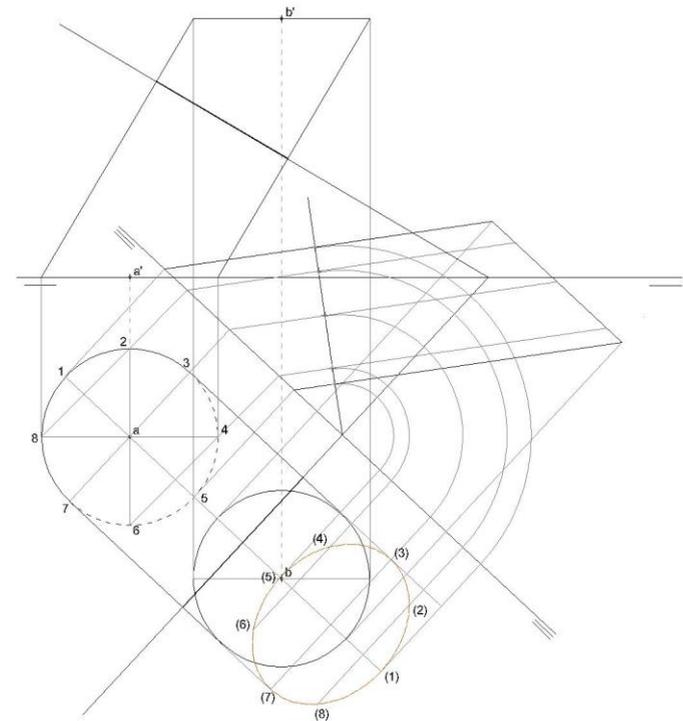
Solución Ejercicio SD\_SC\_3

### EJERCICIO SD\_SC\_4

Los puntos  $A(-67,45,0)$  Y  $B(-24,85,73)$  son los centros de dos circunferencias horizontales de radio 25 mm que son las bases de un cilindro oblicuo.

Representar el cilindro y dibujar la sección que produce un plano perpendicular al mismo así como la verdadera magnitud abatiéndola sobre el plano horizontal de proyección.

Formato A4 vertical. Línea de tierra a 110 mm del borde superior del mismo y origen centrado. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_SC\_4

## 1.10 INTERSECCIÓN DE RECTA CON SUPERFICIES

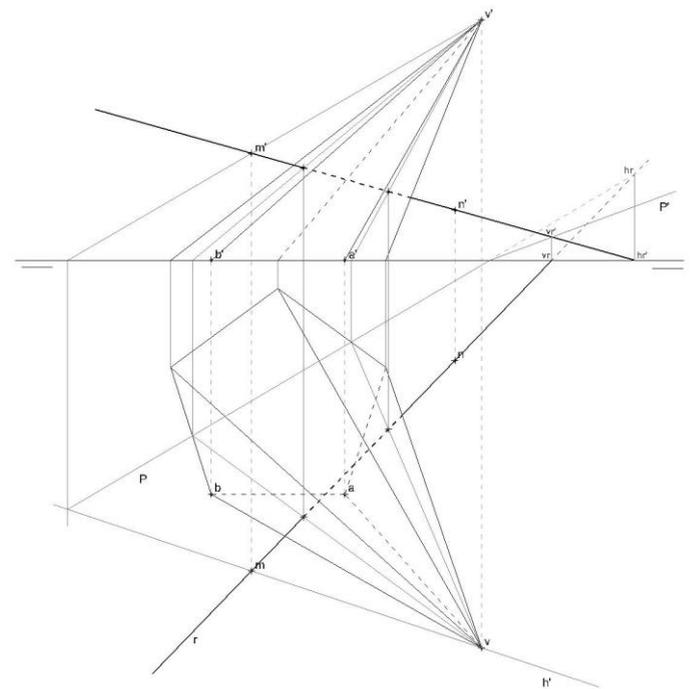
---

### EJERCICIO SD\_IRS\_1

Un pentágono regular situado en el plano horizontal de proyección de 40 mm de lado del que se conocen los vértices consecutivos  $A(0,70,0)$  y  $B(-40,70,0)$ , siendo éstos los de mayor alejamiento, es la base de una pirámide oblicua siendo su vértice  $V(41,116,72)$ .

Representar dicha pirámide y determinar la intersección con una recta  $R$  dada por los puntos  $M(-28,93,0)$  y  $N(33,30,15)$  dibujando partes vistas y ocultas.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



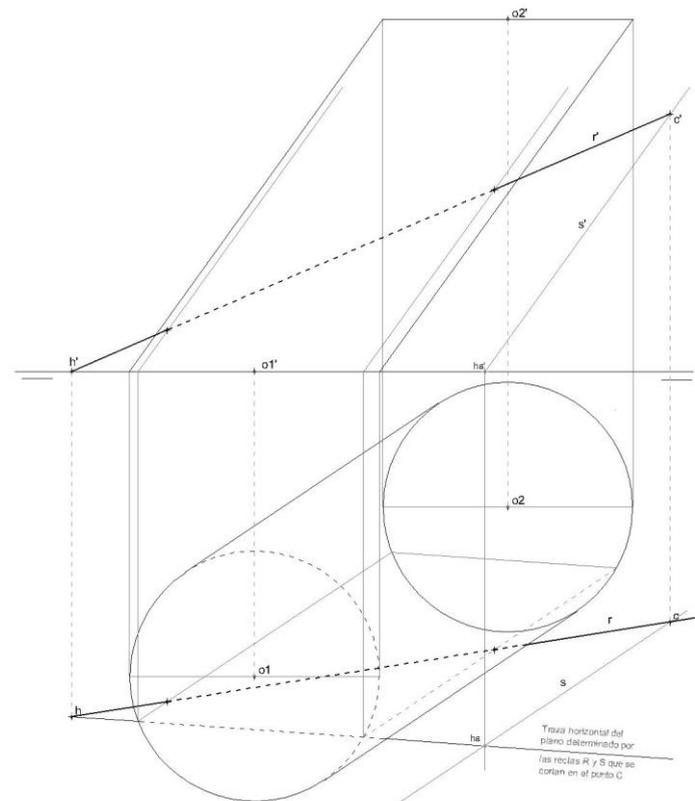
Solución Ejercicio SD\_IRS\_1

## EJERCICIO SD\_IRS\_2

La base de un cilindro oblicuo es una circunferencia de 37 mm de radio que descansa en el plano horizontal de proyección, siendo su centro  $O1(-28,90,0)$  y el centro de la base superior  $O2(47,40,104)$ .

Representar las proyecciones del cilindro y hallar los puntos de intersección con una recta  $R$  dado por los puntos  $H(-82,102,0)$  y  $C(95,74,76)$ , indicando, así mismo, las partes vistas y ocultas de ella respecto al cilindro.

Formato A4 vertical. Línea de tierra y origen centrados. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_IRS\_2

## 1.11 INTERSECCIONES DE SUPERFICIES

---

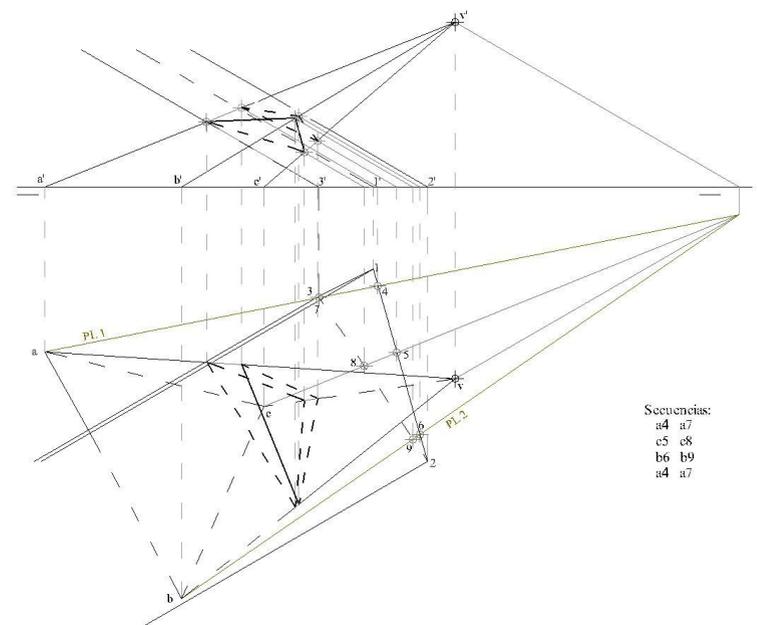
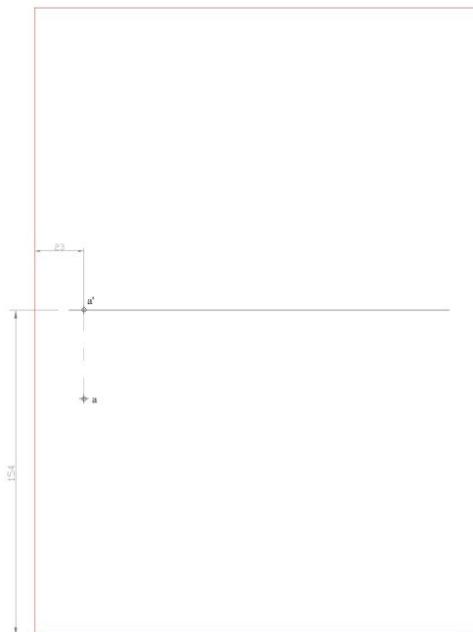
## EJERCICIO SD\_IS\_1

Hallar la intersección del prisma y la pirámide definidos por los siguientes puntos:

Prisma	Pirámide	
1(84,21,0)	A(0,42,0)	
2(98,70,0)	B(135,105,0)	V(105,49,42)
3(70,28,0)	C(56,56,0)	

El prisma tiene las aristas a  $30^\circ$  en ambas proyecciones, vértice a la derecha, también en ambas.

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



Secuencias:  
a4 a7  
c5 c8  
b6 b9  
a4 a7

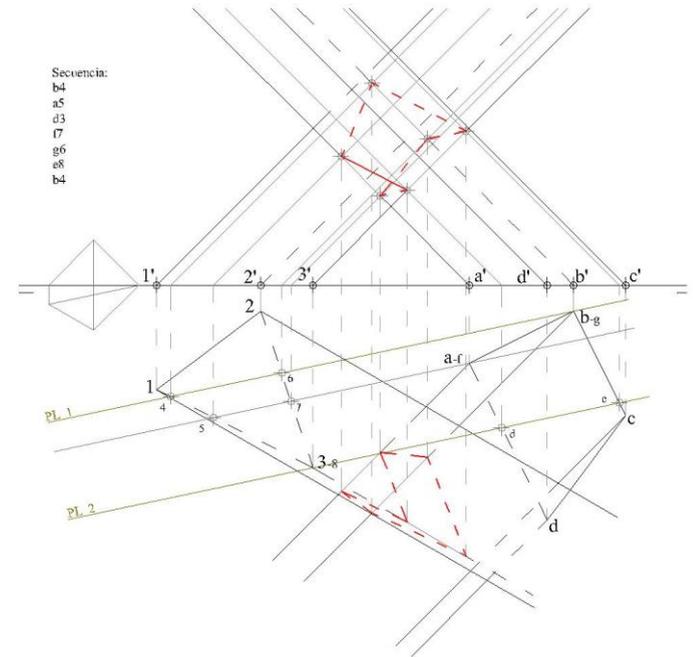
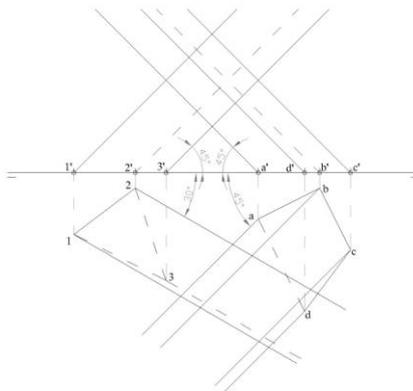
Solución Ejercicio SD\_IS\_1

## EJERCICIO SD\_IS\_2

Hallar la intersección de los prismas cuyas bases están definidas por los siguientes puntos y dirección de las aristas según se muestra en la figura adjunta.

Prisma 1	Prisma 2
1(0,28,0)	A(84,21,0)
2(28,7,0)	B(112,7,0)
3(42,49,0)	C(126,35,0)
	D(105,63,0)

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



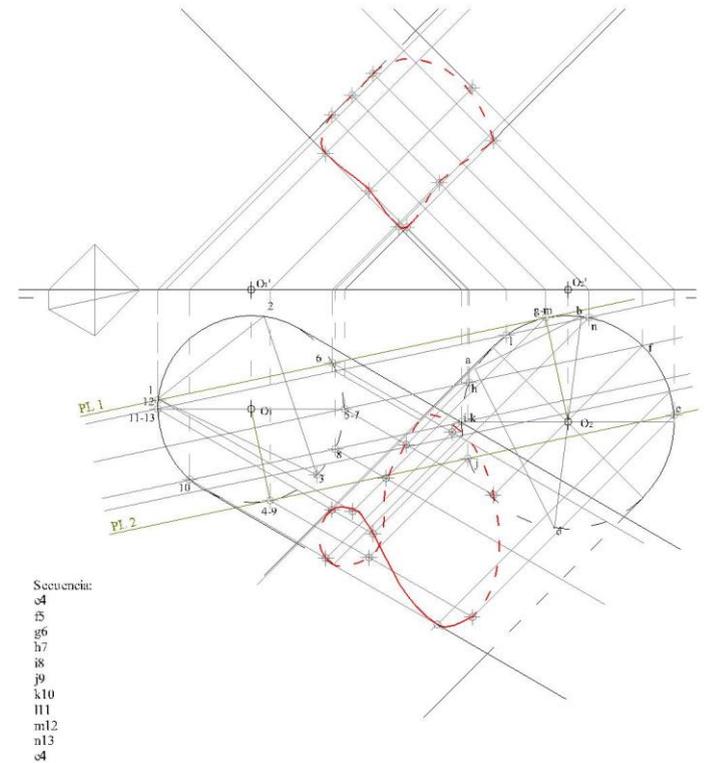
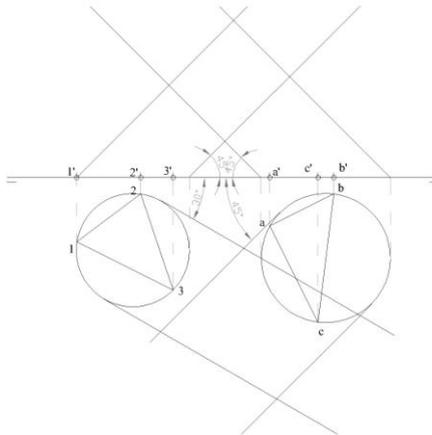
Solución Ejercicio SD\_IS\_2

### EJERCICIO SD\_IS\_3

Hallar la intersección de los cilindros cuyas bases se encuentran circunscritas en los triángulos definidos por los siguientes puntos y según se muestra en la figura adjunta.

Cilindro 1	Cilindro 2
1(0,28,0)	A(84,21,0)
2(28,7,0)	B(112,7,0)
3(42,49,0)	C(105,63,0)

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



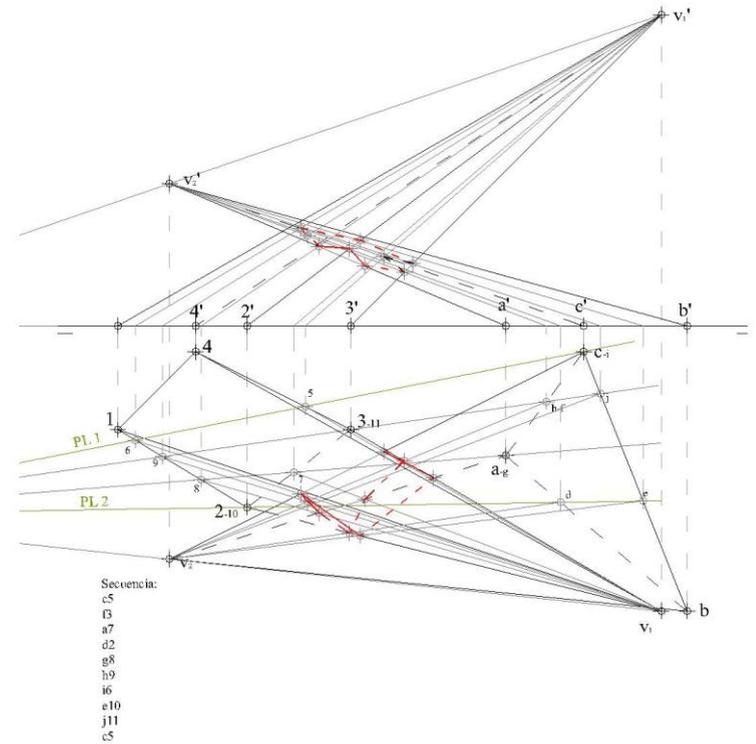
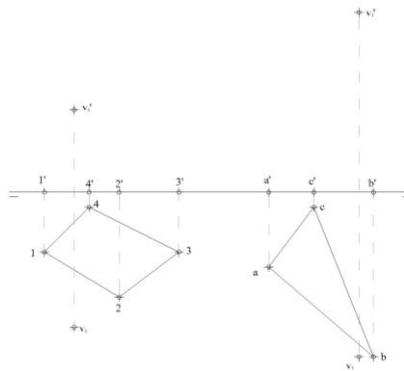
Solución Ejercicio SD\_IS\_3

### EJERCICIO SD\_IS\_4

Hallar la intersección de las dos pirámides definidas como sigue:

Pirámide 1	Pirámide 2
1(0,28,0)	A(105,35,0)
2(35,49,0)	B(154,77,0)
3(63,28,0)	C(126,7,0)
4(21,7,0)	
V1(147,77,84)	V2(14,63,38)

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



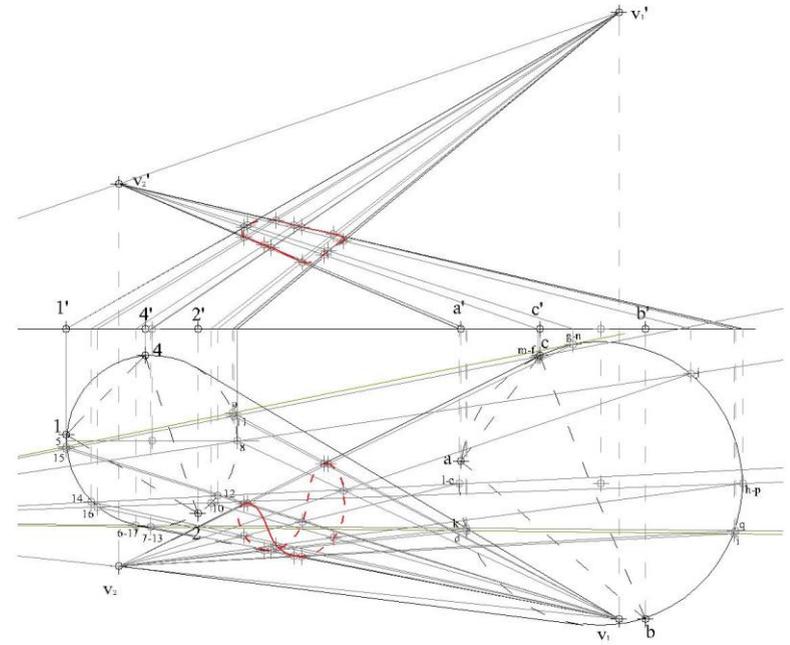
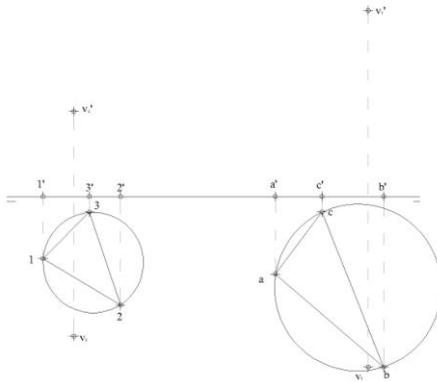
Solución Ejercicio SD\_IS\_4

### EJERCICIO SD\_IS\_5

Hallar la intersección de los dos conos cuyas bases están circunscritas a los triángulos definidos por los puntos siguientes:

Cono 1	Cono 2
1(0,28,0)	A(105,35,0)
2(35,49,0)	B(154,77,0)
3(21,7,0)	C(126,7,0)
$V_1(147,77,84)$	$V_2(14,63,38)$

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



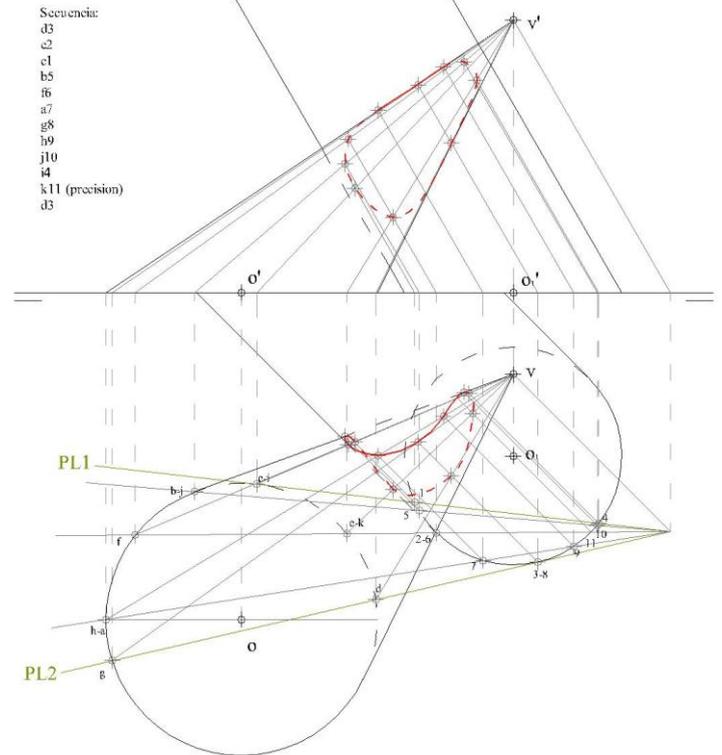
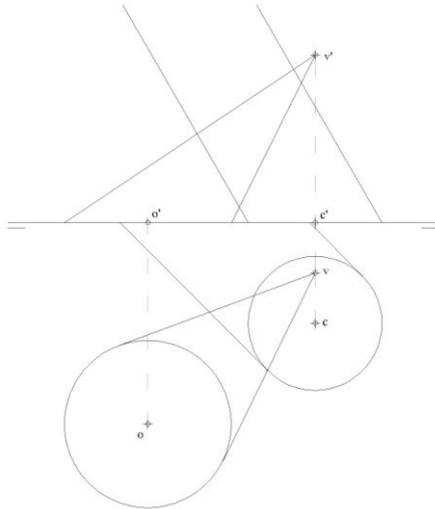
Solución Ejercicio SD\_IS\_5

### EJERCICIO SD\_IS\_6

Dado un cono oblicuo de directriz en el plano horizontal de centro  $O$ , radio 35 mm y vértice  $V$  y un cilindro oblicuo de directriz en el plano horizontal de centro  $O_1$  y radio 28 mm, hallar la intersección de ambas superficies.

Cono	Cono 2
$O(0,84,0)$	$O_1(70,42,0)$ ;
$V(70,21,70)$ ;	Radio 28 mm
Radio 35 mm	

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_IS\_6

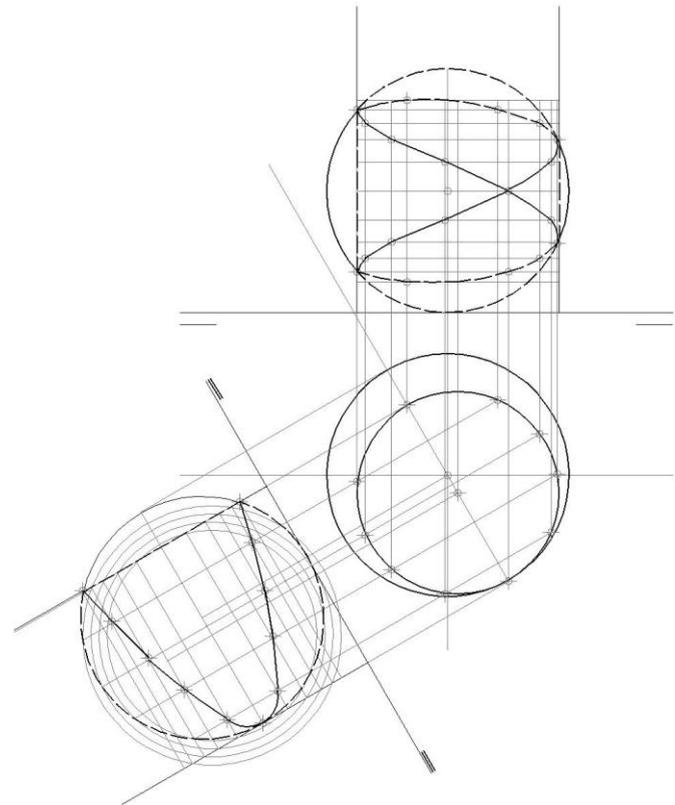
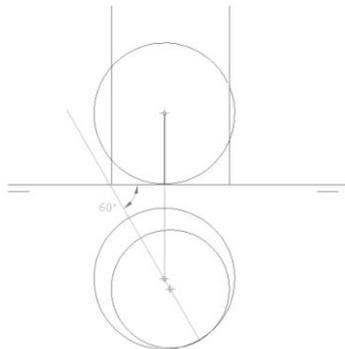
### EJERCICIO SD\_IS\_7

Hallar la intersección de las dos superficies que se definen a continuación definiendo, así mismo, las partes vistas y ocultas.

Esfera  
 $O(0,30,0)$ ; Radio 30 mm

Cilindro  
El centro de la base está en la recta que a  $60^\circ$  de la LT (vértice a la izquierda) se cumple la condición que en proyección horizontal el cilindro y la esfera sean tangentes.  
Radio 25 mm

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



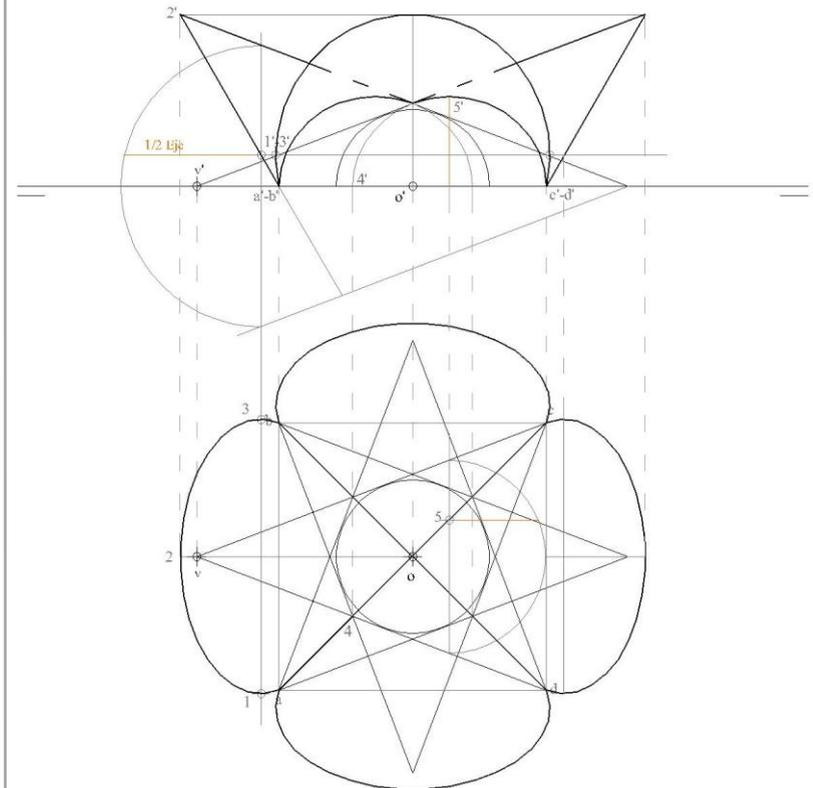
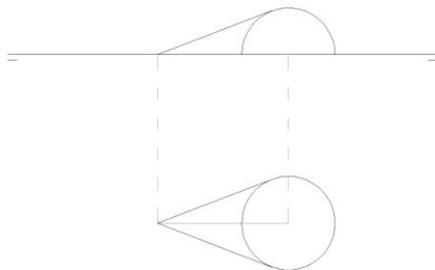
Solución Ejercicio SD\_IS\_7

### EJERCICIO SD\_IS\_8

Dado un cono de vértice el punto  $V(-35,60,0)$  y tangente a la esfera  $O(0,60,0)$  y diámetro 25 m, se gira la superficie cónica alrededor de un eje vertical que contiene al centro de la esfera, ángulos  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  y  $270^\circ$ , formando una superficie tetraédrica.

1. Representar la superficie cónica y semiesférica contenida en el primer diedro.
2. Representar las proyecciones de la cubierta tetraédrica apoyada en el plano horizontal de proyección y situada en el primer diedro limitada por las intersecciones de los conos entre sí y con los planos de canto y paralelos a la línea de tierra que forman  $60^\circ$  con el plano horizontal.

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_IS\_8

## EJERCICIO SD\_IS\_9

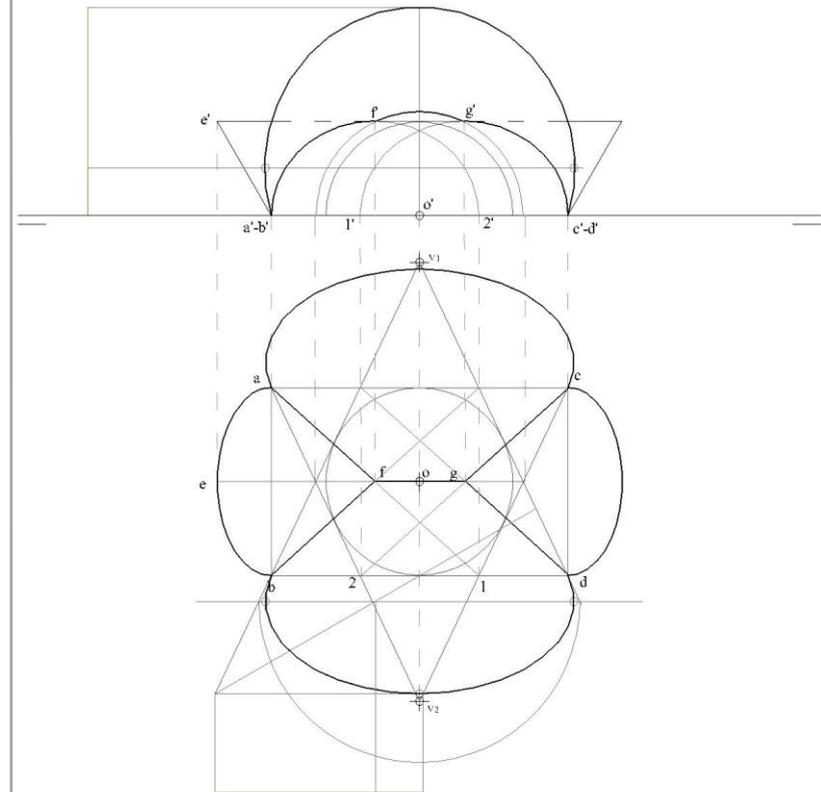
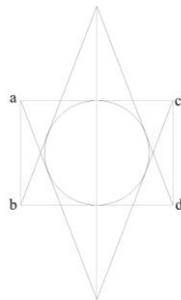
En el Sistema Diédrico, se definen las siguientes superficies:

- Una esfera de centro el punto  $O(0,42'5,0)$  y radio 15 mm.
- Un cilindro circunscrito a la esfera de generatrices paralelas a la línea de tierra.
- Dos conos circunscritos a la esfera de vértices  $V1(0,7'5,0)$  y  $V2(0,77'5,0)$ .

Se pide:

- Representar las proyecciones de las superficies esférica, cilíndrica y cónica situadas sobre el plano horizontal.
- Representar las proyecciones de la cubierta determinada por las superficies cilíndrica y cónica apoyadas en el plano horizontal en los puntos A, B, C y D y forman ángulos de  $60^\circ$  con el plano horizontal.

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



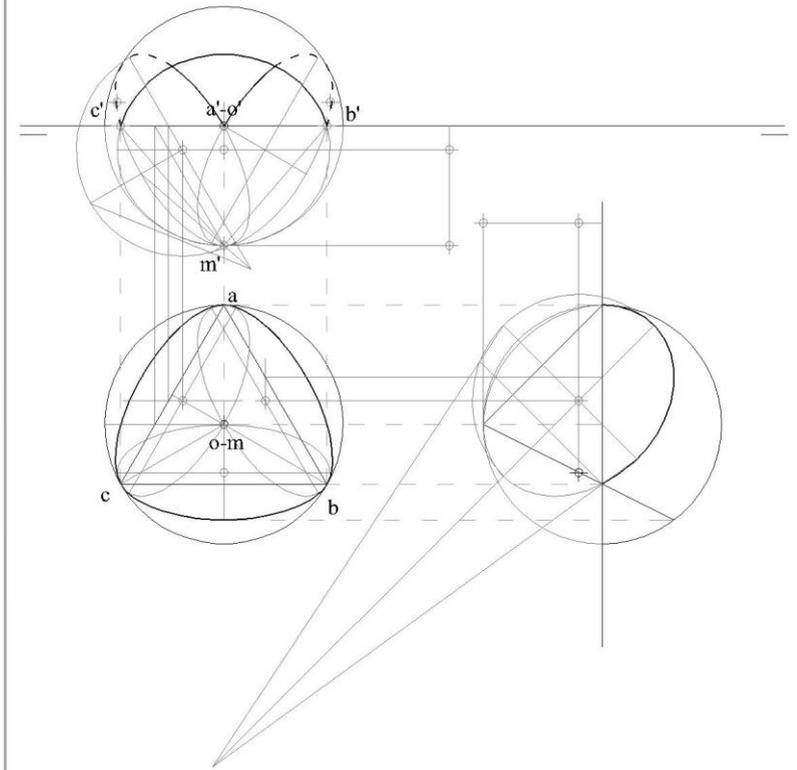
Solución Ejercicio SD\_IS\_9

### EJERCICIO SD\_IS\_10

Se considera la semiesfera situada en el primer diedro de centro  $O(0,50,0)$  y radio 20 mm. Se pide:

1. Representar las proyecciones del triángulo ABC que tiene sus vértices en el ecuador de la esfera y que tiene el vértice A el menor alejamiento posible.
2. Representar las proyecciones diédricas de la bóveda semiesférica formada al seccionar la esfera por los tres planos que contienen a los lados de triángulo equilátero y el punto  $M(0,50,-20)$  así como la proyección sobre el plano de perfil izquierdo.

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SD\_IS\_10

## 1.12 SOMBRAS

---

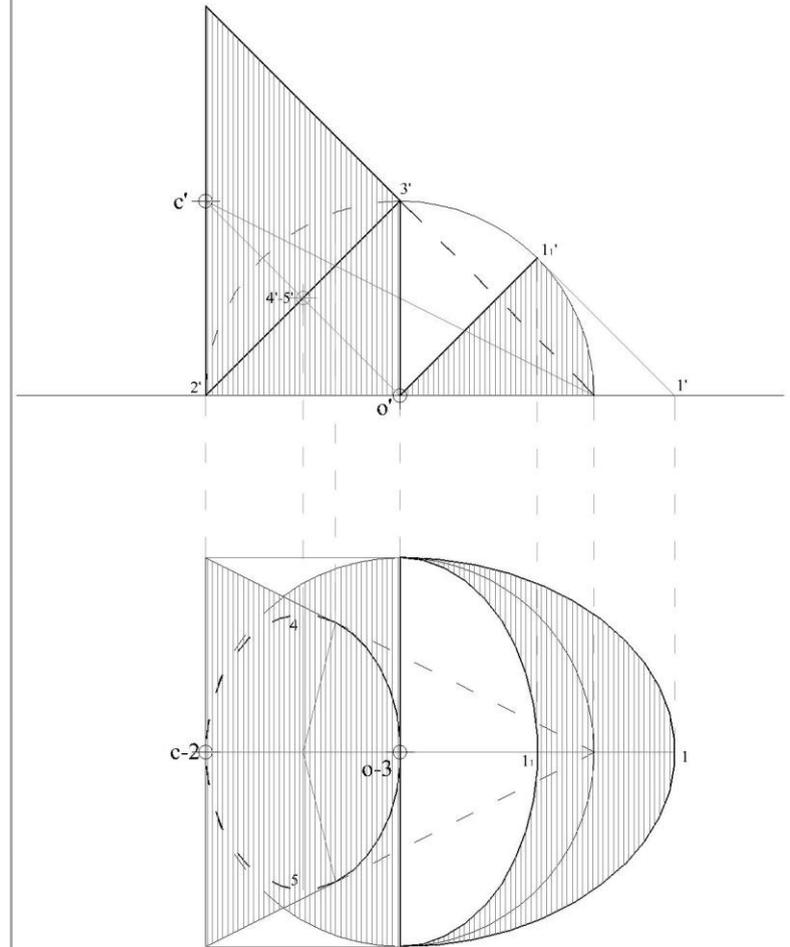
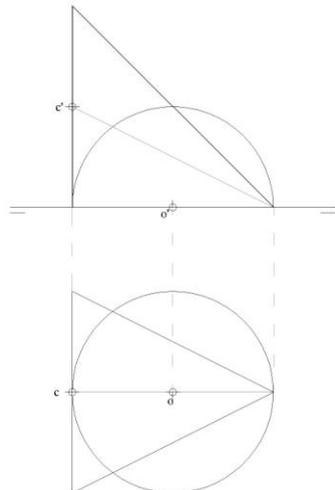
### EJERCICIO SD\_SOMB\_1

Dadas las dos superficies que se definen a continuación:

1. Hallar su intersección indicando, así mismo, las partes vistas y ocultas.
2. Hallar las sombras que se producen como propias, las que arroja un cuerpo sobre otro y sobre los planos de proyección. La sombra se hará mediante un rayo frontal a  $45^\circ$  con el plano horizontal.

Esfera	Cono
$O(0,77,0)$	$C(-42,77,42)$ ;
Radio 42 mm	Radio 42 mm (en el plano de perfil)
	$V(42,77,0)$

Formato A4 vertical. Origen equidistante de los bordes de la lámina. Medidas en mm.



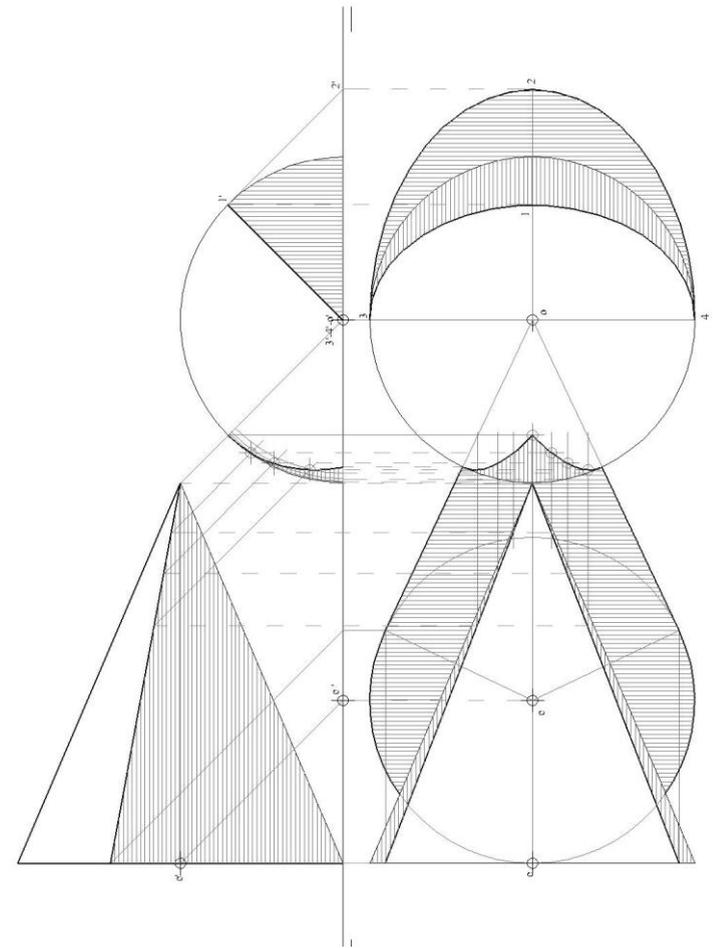
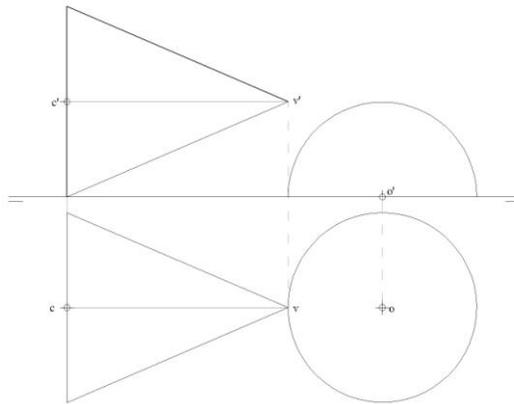
Solución Ejercicio SD\_ISOMB\_1

## EJERCICIO SD\_SOMB\_2

Dibujar la sombra propia y arrojada, también sobre los planos de proyección, de las figuras que se definen a continuación teniendo en cuenta que la sombra se define mediante un rayo frontal a  $45^\circ$  con el plano horizontal de proyección.

Esfera	Cono
$O(140,56,0)$	$C(0,56,42)$ ;
Radio 42 mm	Radio 42 mm (en el plano de perfil)
	$V(98,56,42)$

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



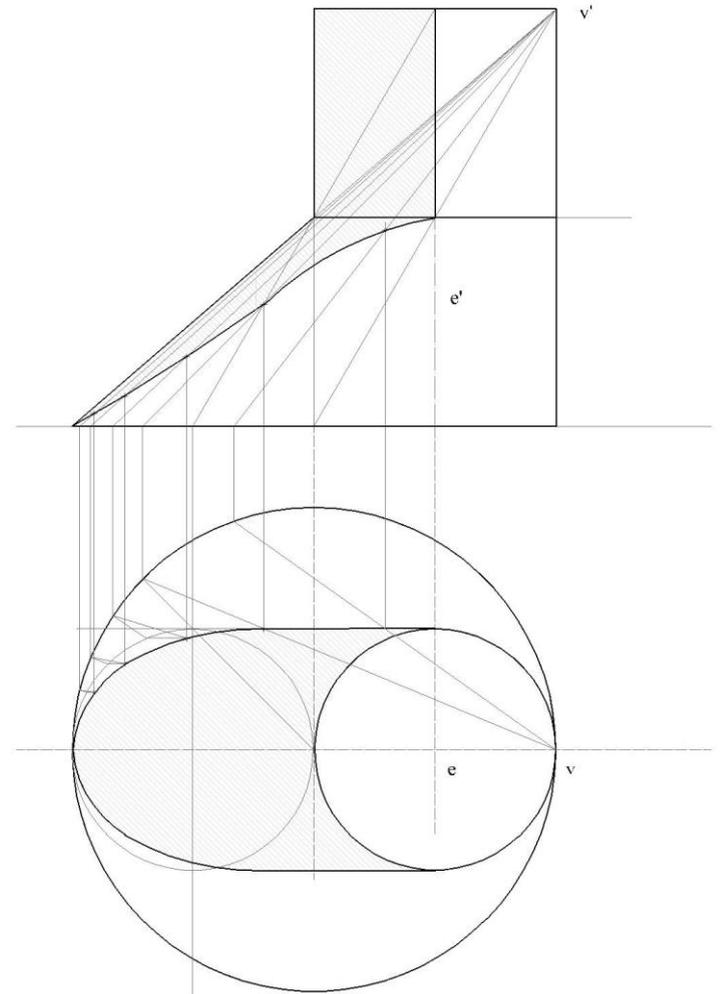
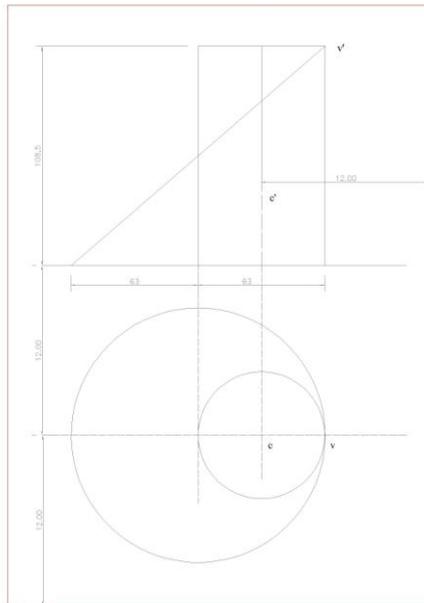
Solución Ejercicio SD\_ISOMB\_2

### EJERCICIO SD\_SOMB\_3

Según el croquis que se adjunta:

1. Hallar la intersección del cilindro de revolución y el cono representados.
2. Teniendo en cuenta que el cilindro se considera macizo, determinar las sombras propias y arrojadas. La luz es frontal y forma  $60^\circ$  con el plano horizontal descendiendo de derecha a izquierda.

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



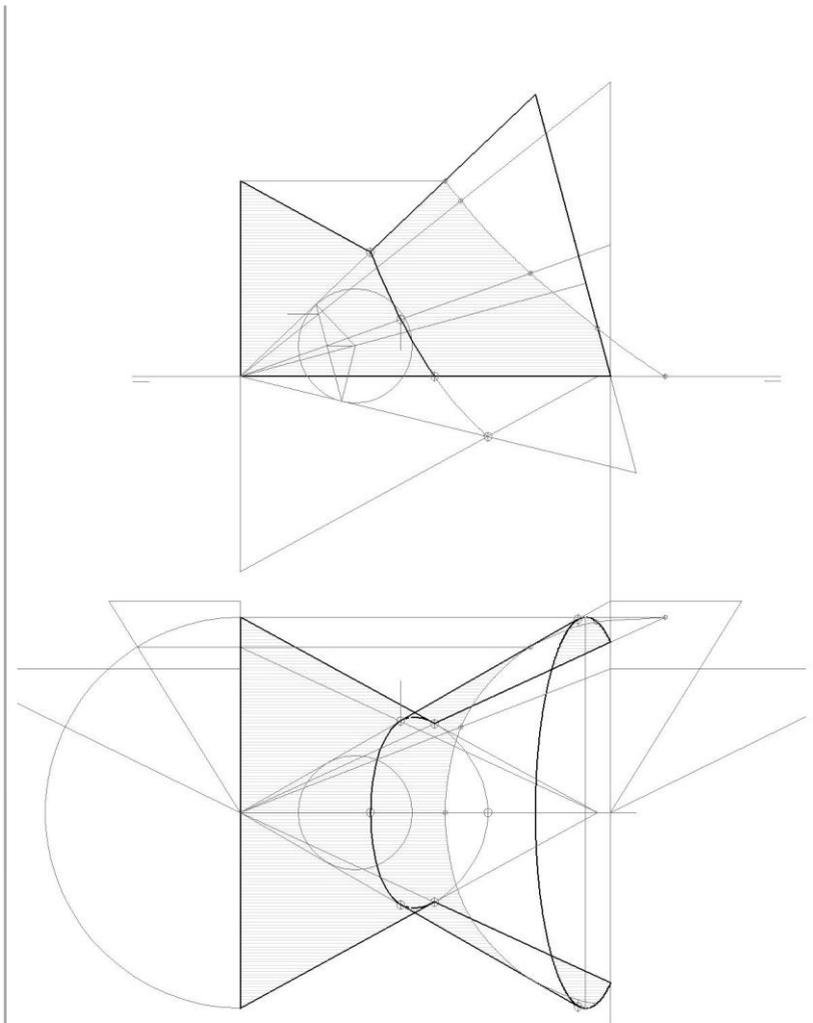
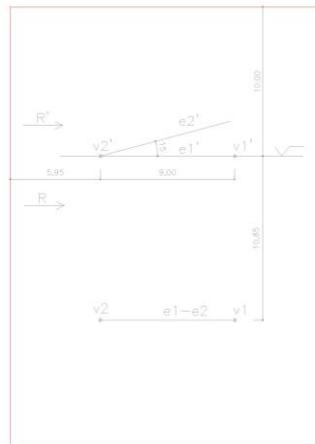
Solución Ejercicio SD\_SOMB\_3

## EJERCICIO SD\_SOMB\_4

Según se muestra en el esquema adjunto:

1. Definir una cubierta formada por dos conos de revolución uno de los cuales tiene como vértice  $V1$  y como eje  $E1$  y el otro como vértice  $V2$  y como eje  $E2$ . Ambos son iguales, de radio  $4,9$  cm y altura  $9,00$  cm. Para definir la misma hay que calcular la intersección de los dos conos, eliminando la superficie de cada uno que queda en el interior de la superficie del otro, así como toda la superficie por debajo del nivel del suelo.
2. Calcular la sombra propia y arrojada de la cubierta definida según la dirección que se muestra en el esquema.

Formato A4 vertical. Medidas en cm.



Solución Ejercicio SD\_SOMB\_4

### 1.13 ASÓLEO

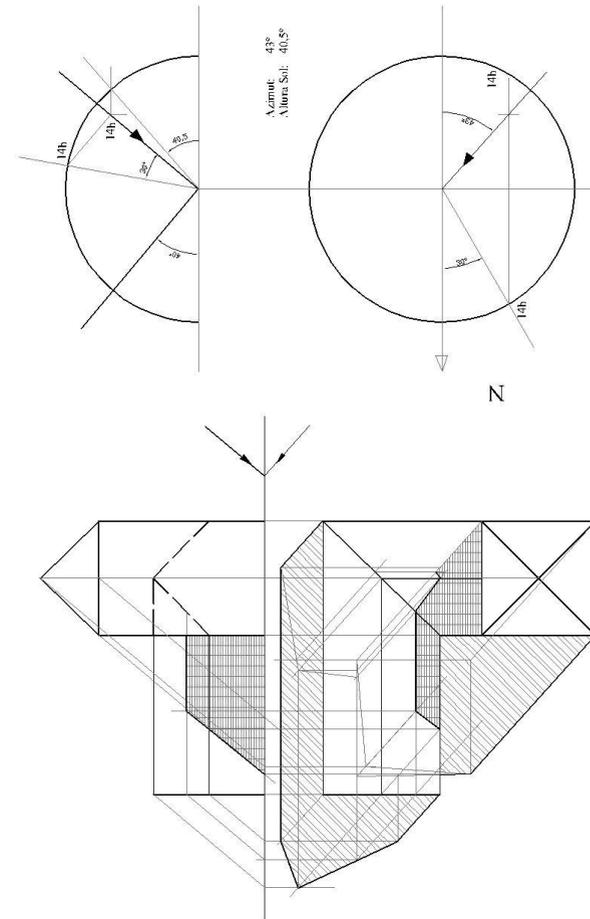
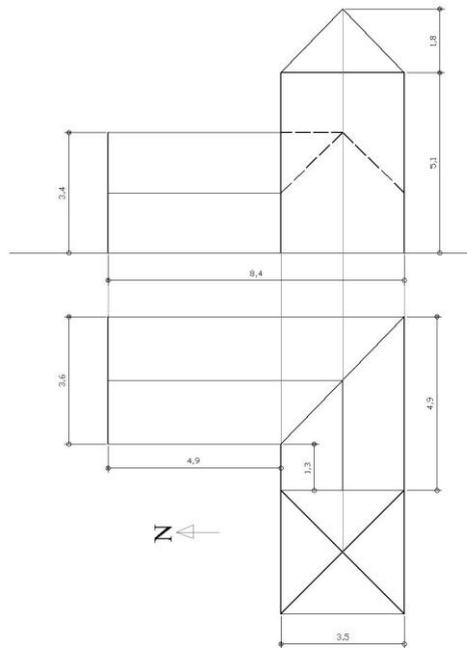
---

### EJERCICIO SD\_ASOL\_1

Calcular el Azimut y la Altura Solar en una ciudad de latitud  $40^{\circ}$  N el 21 de Junio a las 14 h. solares.

Representar también las sombras que se producen en el edificio adjunto con los datos citados anteriormente.

Formato A4 horizontal. Cotas en m. Escala 1:100.



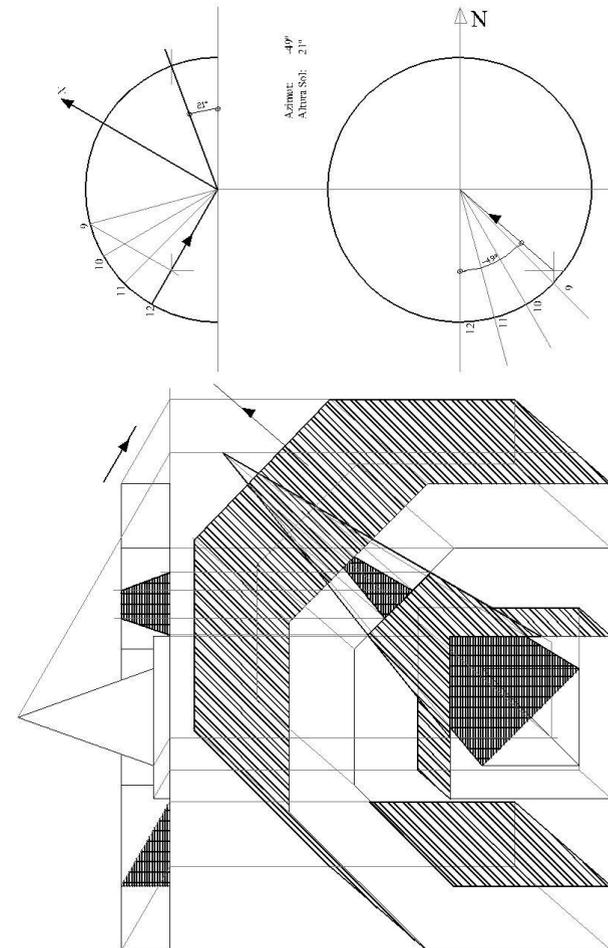
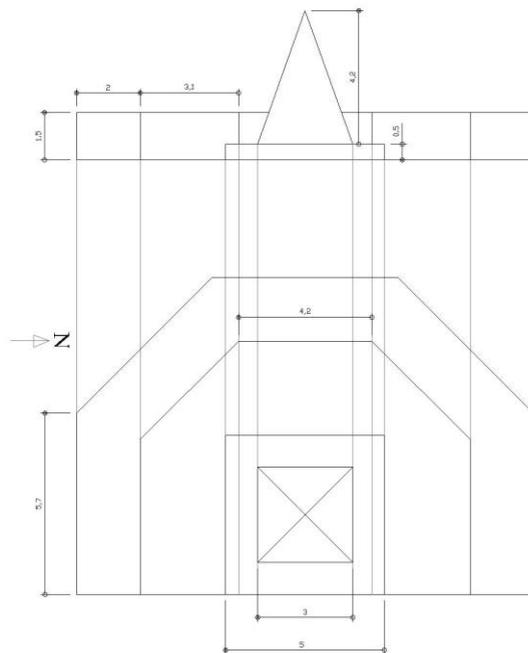
Solución Ejercicio SD\_ASOL\_1

### EJERCICIO SD\_ASOL\_2

Calcular el Azimut y la Altura Solar en una ciudad de latitud  $60^\circ$  N el 21 de Marzo a las 09.00 h. solares.

Representar también las sombras que se producen en el edificio adjunto con los datos citados anteriormente.

Formato A4 horizontal. Cotas en m. Escala 1:100.



Solución Ejercicio SD\_ASOL\_2

## 2. SISTEMA DIÉDRICO DIRECTO

## 2.1 PROCEDIMIENTOS

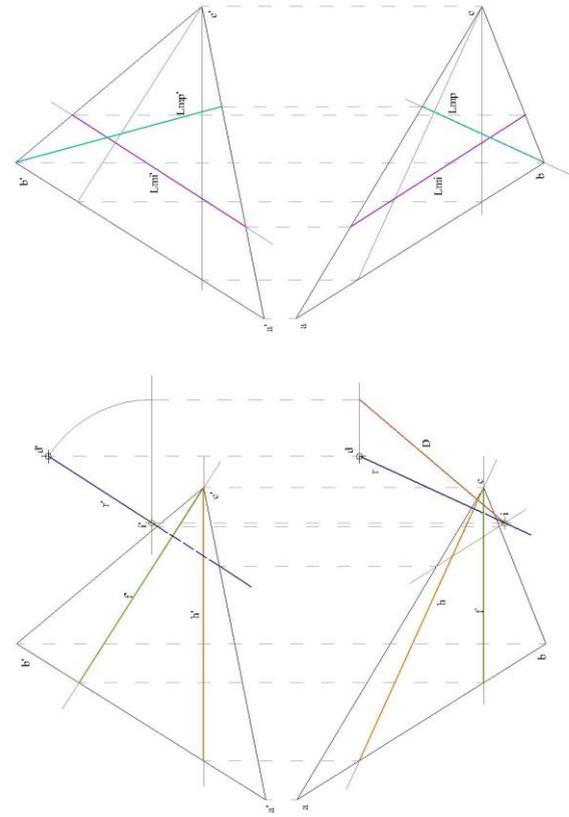
---

### EJERCICIO SDD\_PROC\_1

Dado el plano ABC:  $A(10,10,0)$ ,  $B(60,90,80)$ ;  $C(110,70,20)$  y el punto  $D(120,30,70)$ , representar:

1. Recta horizontal y frontal del plano, perpendicular al plano que pasa por D y su intersección con el mismo, así como la verdadera magnitud de la distancia entre el plano y D.
2. Línea de máxima pendiente (Imp) y línea de máxima inclinación (Imi) del plano.

Formato A4 en posición horizontal de forma que se divida el mismo en dos partes ejecutando cada apartado en una de ellas. Medidas en mm.



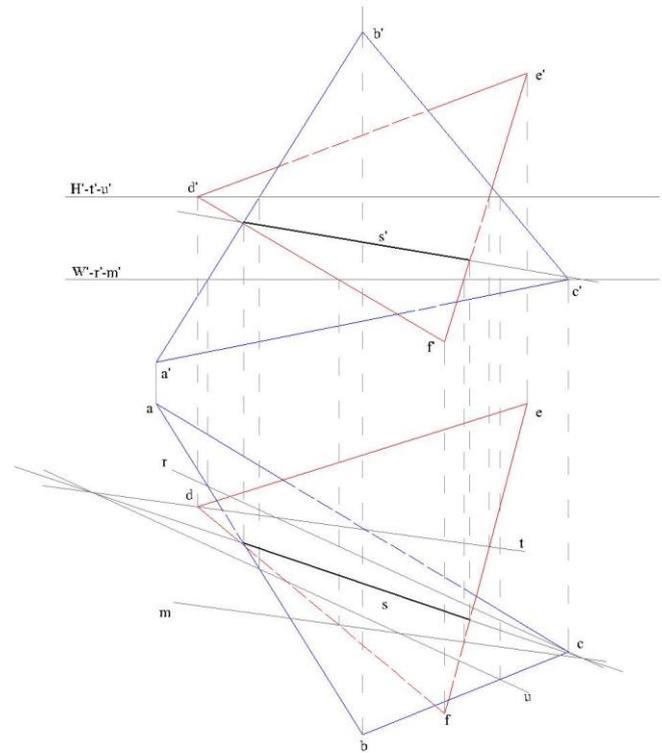
Solución Ejercicio SDD\_PROC\_1

## EJERCICIO SDD\_PROC\_2

Hallar la intersección de los dos planos que se definen a continuación:

Plano 1:	Plano 2:
A(10,10,0)	D(20,35,40)
B(60,90,80)	E(100,10,70)
C(110,70,20)	F(80,85,5)

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SDD\_PROC\_2



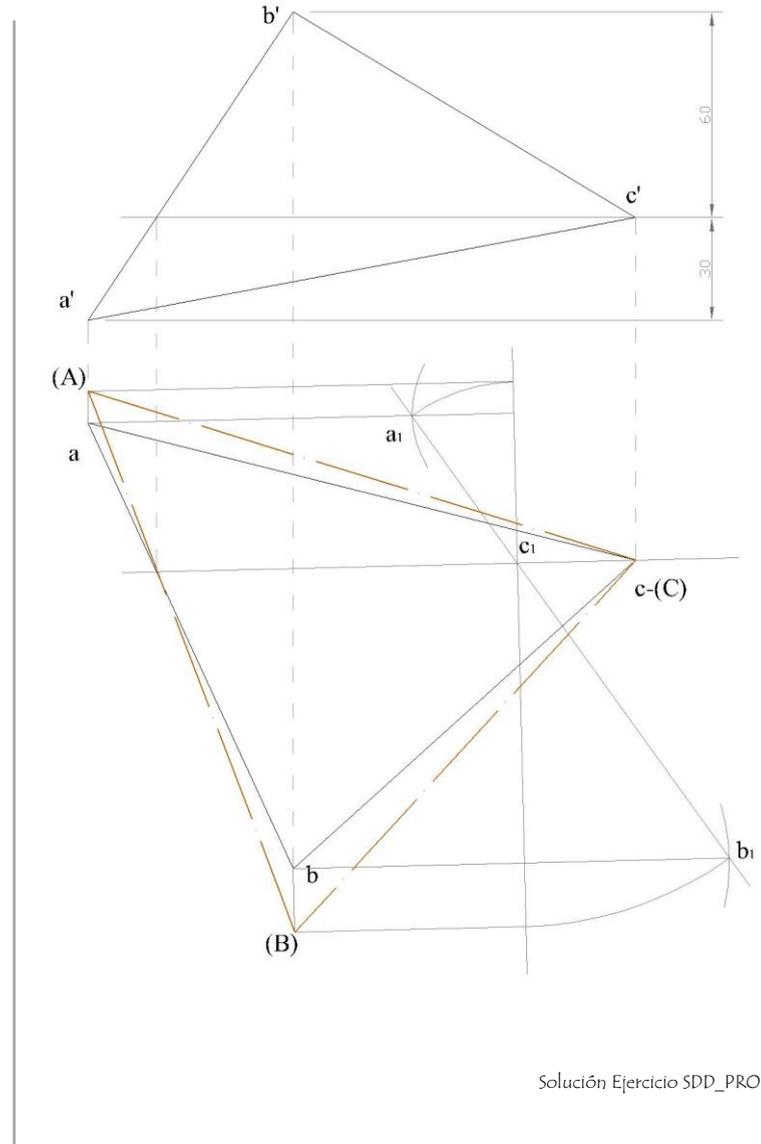
### EJERCICIO SDD\_PROC\_4

Dado el plano que se define por los tres puntos que a continuación se indican:

$A(0,30,0)$   
 $B(60,160,90)$   
 $C(160,80,30)$

Se pide abatirlo por un plano horizontal que pase por C mediante un cambio de plano.

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SDD\_PROC\_4

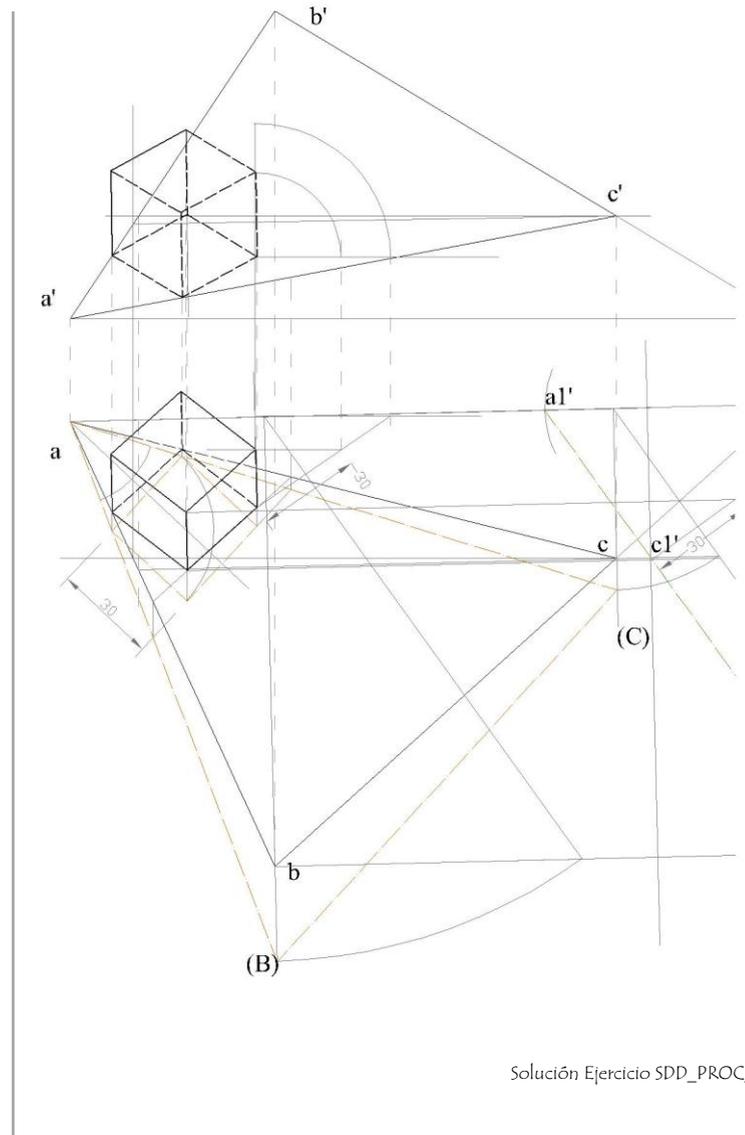
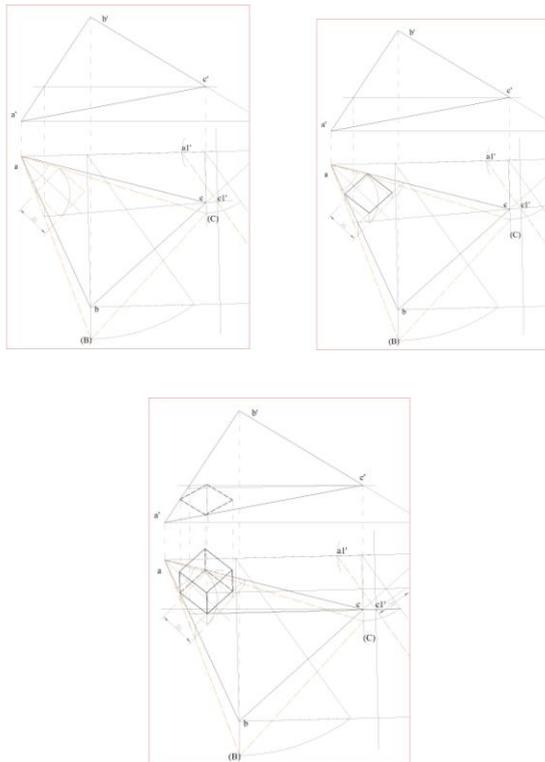
### EJERCICIO SDD\_PROC\_5

Construir un cubo de 30 mm de arista apoyado en el plano ABC que se define a continuación, con un lado perpendicular a la bisectriz del ángulo en A y 2 vértices sobre AB y AC.

$A(0,30,0)$   
 $B(60,160,90)$   
 $C(160,80,30)$

Formato A4 vertical. Medidas en mm.

*En las siguientes figuras se detallan las distintas fases hasta llegar a la resolución final que se muestra en la solución.*



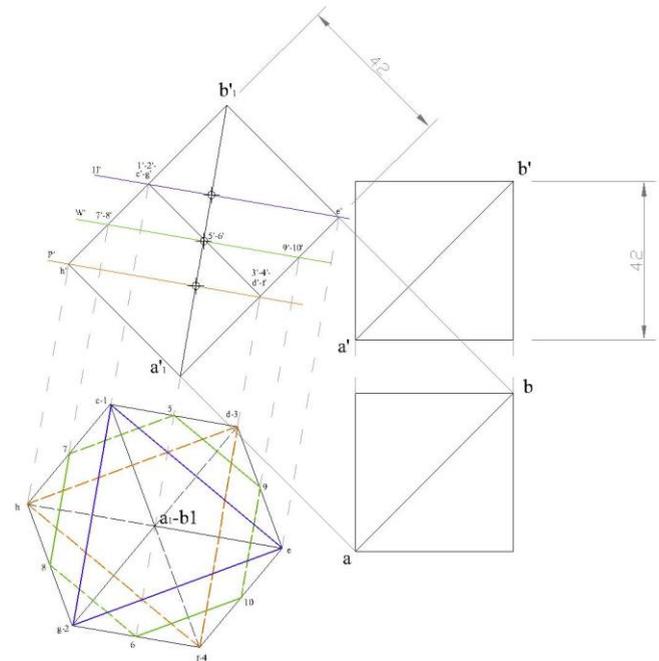
Solución Ejercicio SDD\_PROC\_5

### EJERCICIO SDD\_PROC\_6

Dadas las vistas de un cubo donde AB es su diagonal principal, se pide:

1. Un cambio de plano para que AB sea perpendicular al plano de proyección y obtener las secciones producidas por planos perpendiculares a la diagonal a  $1/3$ ,  $1/2$  y  $2/3$  de la misma.
2. Dibujar las partes vistas y ocultas del cubo resultante y de las secciones producidas.

Formato A4 vertical. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SDD\_PROC\_6

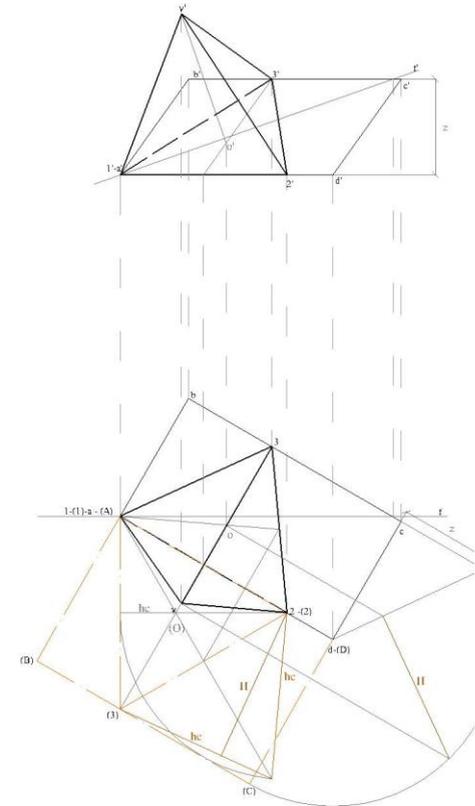
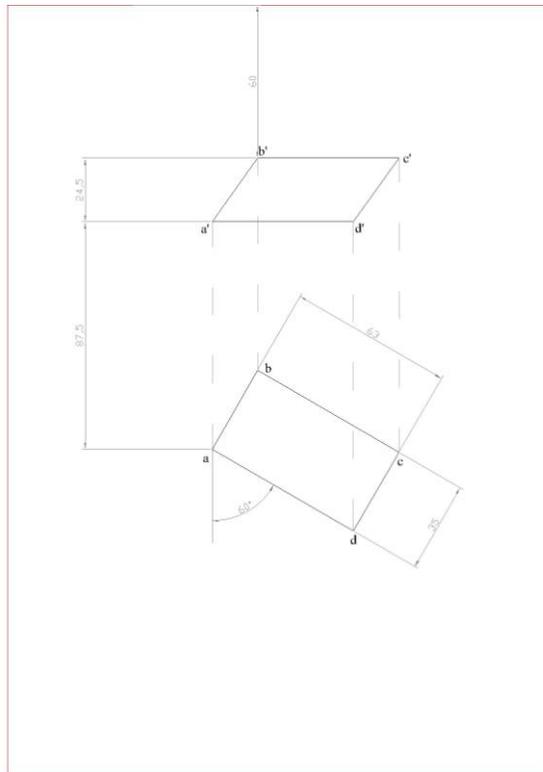
## 2.2 SUPERFICIES POLIÉDRICAS

---

### EJERCICIO SDD\_SPOL\_1

Representar el tetraedro regular que está apoyado por una cara sobre el rectángulo ABCD. De esa cara, el vértice 1 coincide con A, el 2 está sobre AD y el 3 está sobre el segmento BC.

Formato A4 en posición vertical. Medidas en mm.



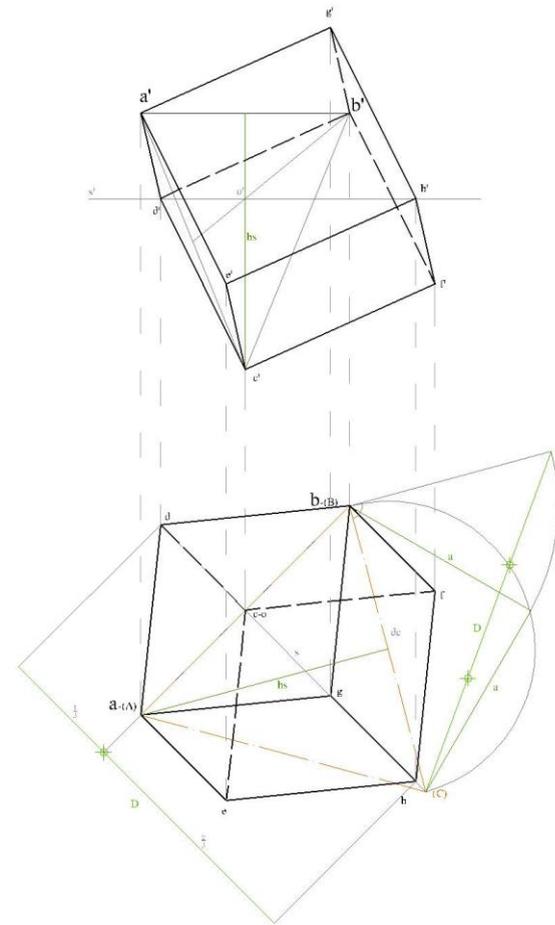
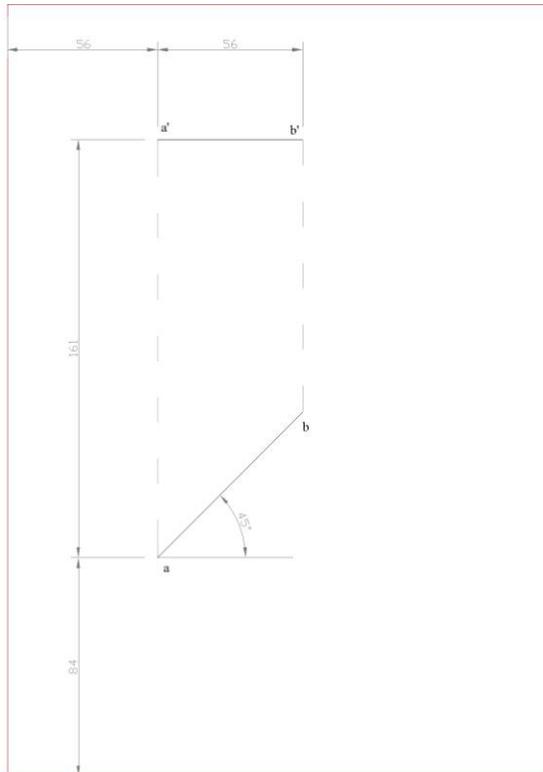
Solución Ejercicio SDD\_POL\_1

### EJERCICIO SDD\_SPOL\_2

El segmento AB pertenece a un plano proyectante horizontal P que contiene al triángulo equilátero ABC.

Dibujar la planta y el alzado del cubo que tiene como vértices dichos puntos quedando otro por debajo y a la izquierda del plano P

Formato A4 en posición vertical. Medidas en mm.



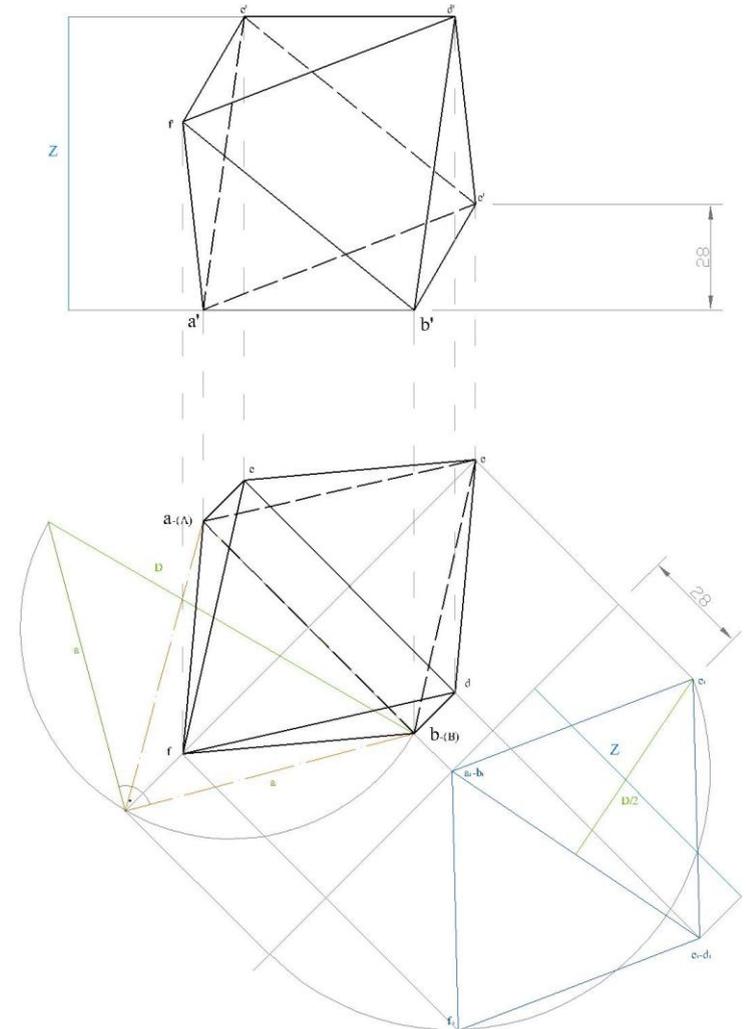
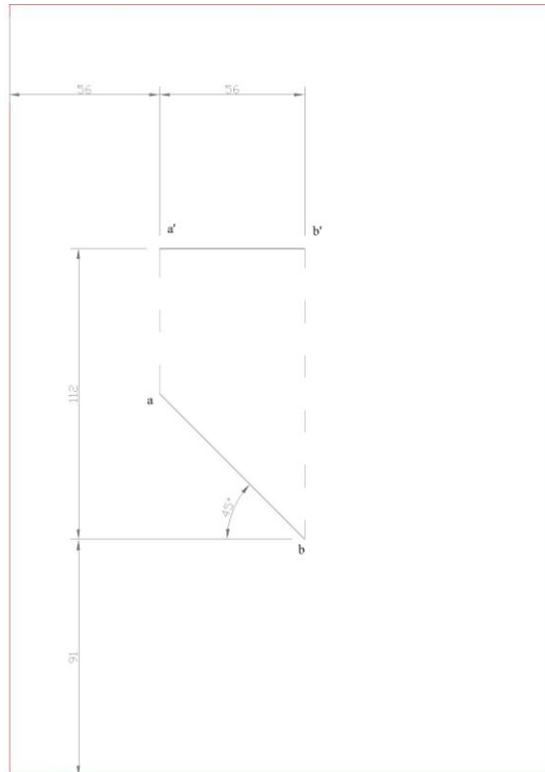
Solución Ejercicio SDD\_POL\_2

### EJERCICIO SDD\_SPOL\_3

El segmento AB pertenece a un plano P que contiene un triángulo equilátero situado a la derecha de AB y cuyo tercer vértice se encuentra a 28 mm por encima del mismo.

Dibujar un octaedro en el que el plano dado es el situado con menor cota.

Formato A4 en posición vertical. Medidas en mm.



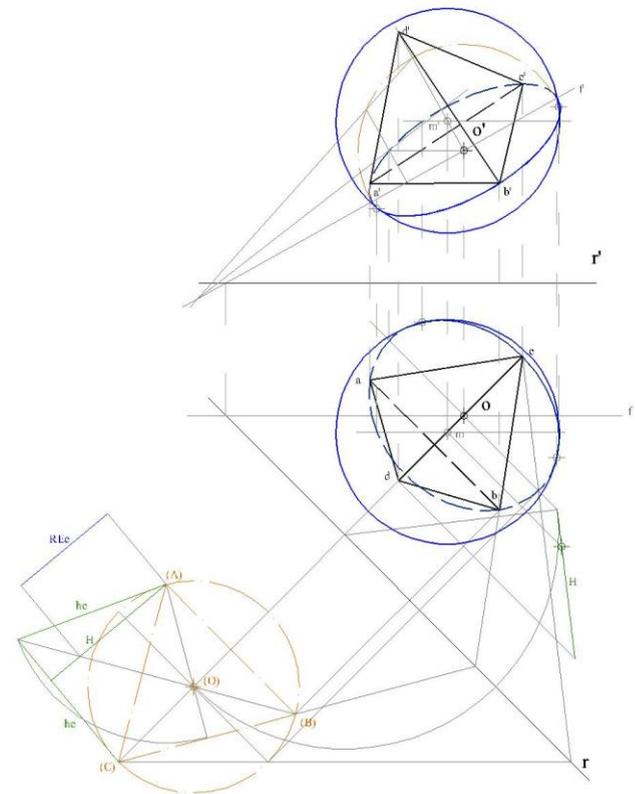
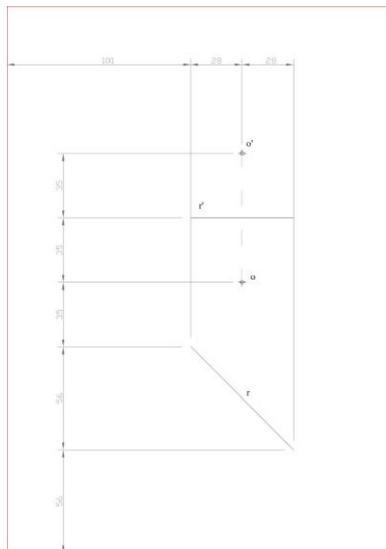
Solución Ejercicio SDD\_POL\_3

### EJERCICIO SDD\_SPOL\_4

Según la figura que se adjunta:

1. Dada la recta  $R$  y el punto  $O$ , situar un plano que contiene a una circunferencia de radio 28 mm con centro en  $O$ . Dibujar los ejes de la elipse del alzado y planta. Se realizará un triángulo equilátero con lado una recta horizontal que ha de estar inscrito en la circunferencia de forma que ese triángulo es la base de un tetraedro regular.
2. Representar la esfera circunscrita verificando que la elipse anterior es la sección producida por la cara del tetraedro.

Formato A4 en posición vertical. Medidas en mm.



Solución Ejercicio SDD\_POL\_4

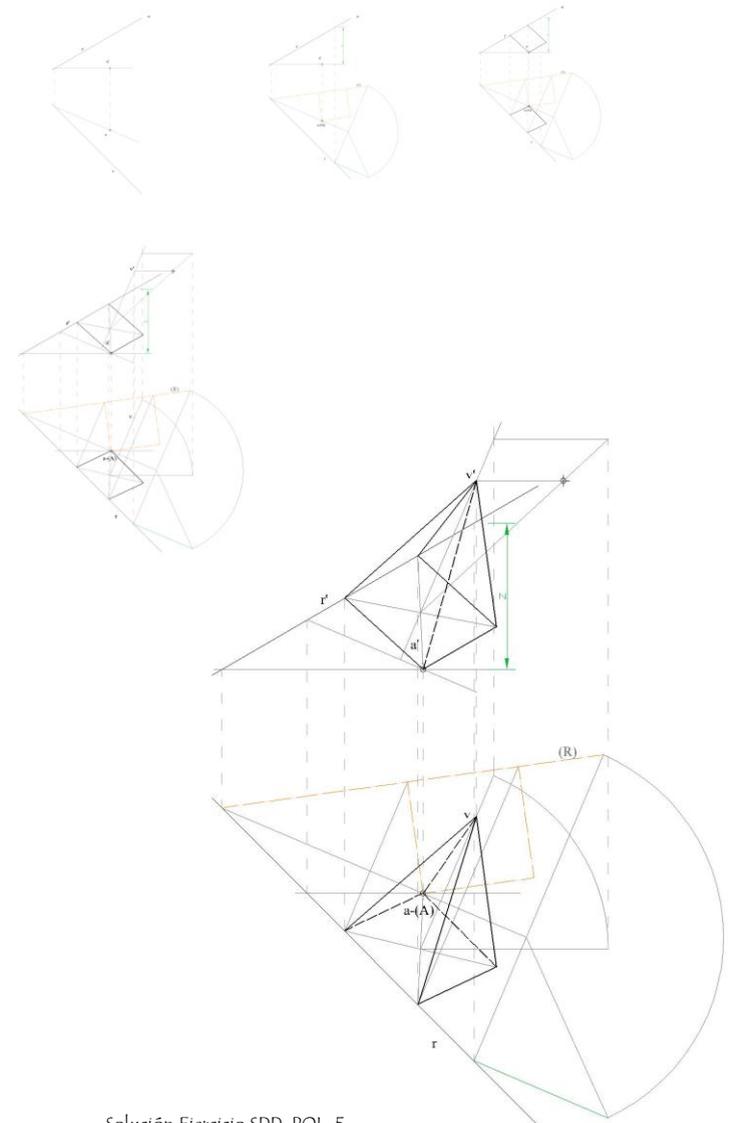
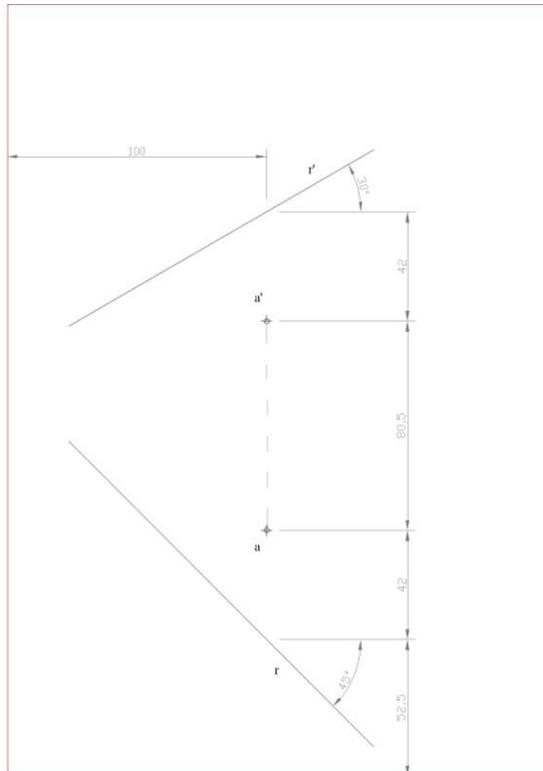
### EJERCICIO SDD\_SPOL\_5

El punto A es el vértice de menor cota y alejamiento de un cuadrado que tiene un lado sobre la recta R.

Dibujar la pirámide regular que tiene por base el cuadrado y una altura de 70 mm.

Formato A4 en posición vertical. Medidas en mm.

*En este ejercicio, se acompaña la resolución paso por paso.*



Solución Ejercicio SDD\_POL\_5

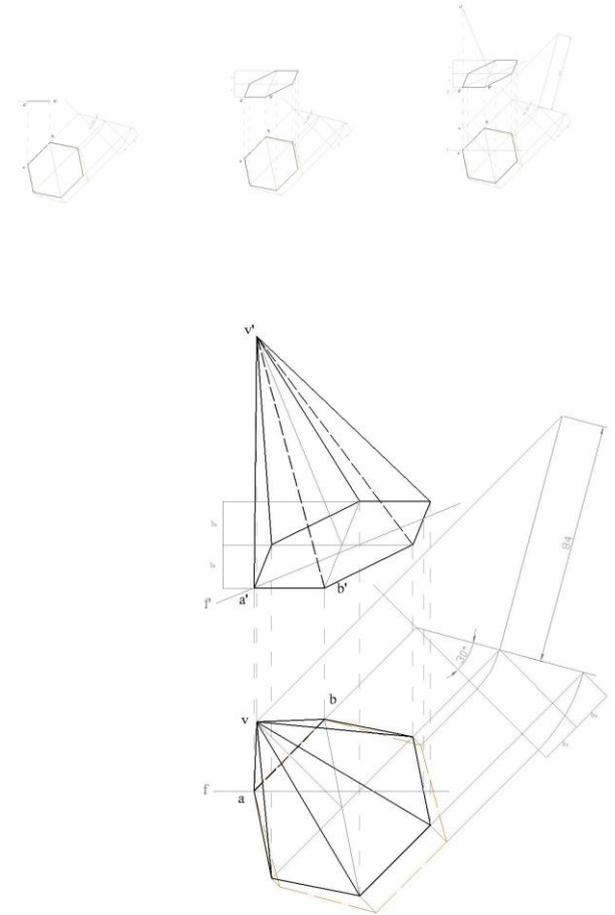
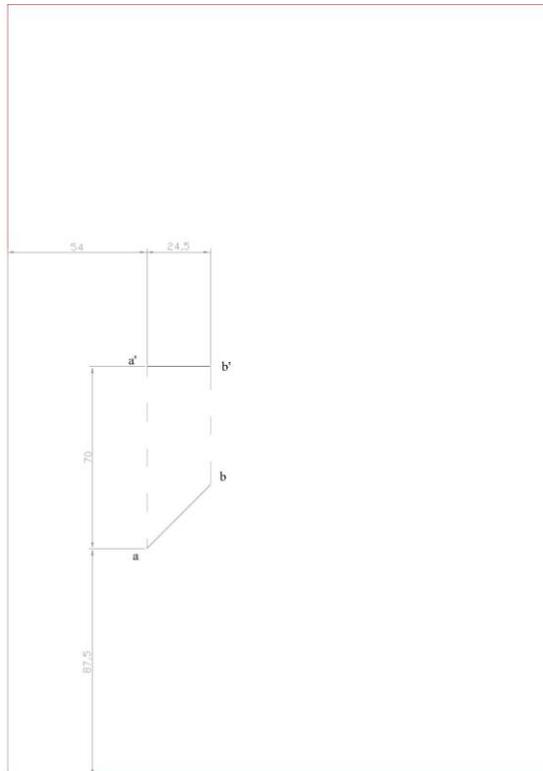
## EJERCICIO SDD\_SPOL\_6

El segmento AB es el lado de un hexágono regular contenido en un plano de pendiente  $30^\circ$ , ascendente hacia la derecha.

Representar la pirámide regular de 84 mm de altura que tiene por base dicho hexágono.

Formato A4 en posición vertical. Medidas en mm.

*En este ejercicio, se acompaña la resolución paso por paso.*



Solución Ejercicio SDD\_POL\_6

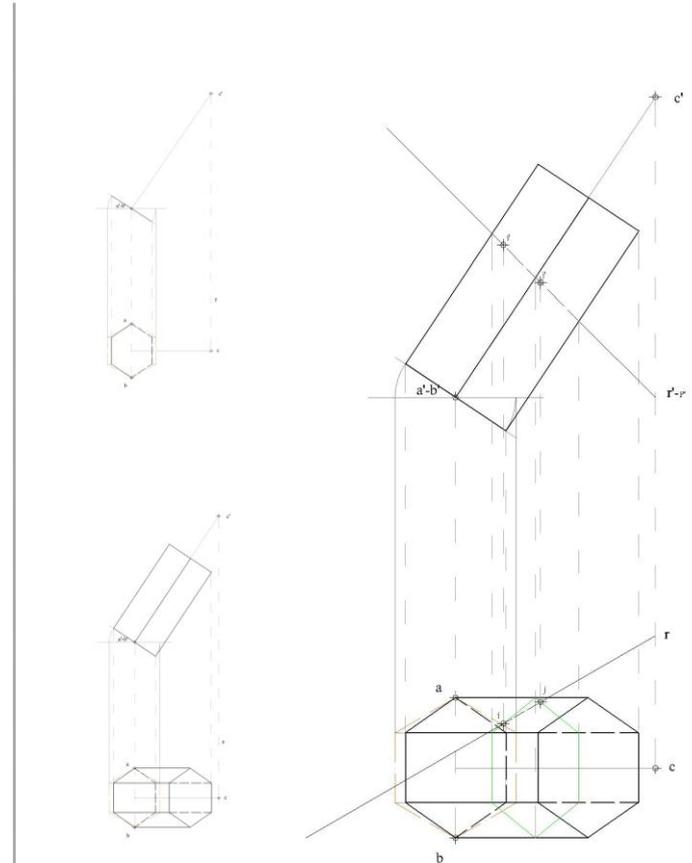
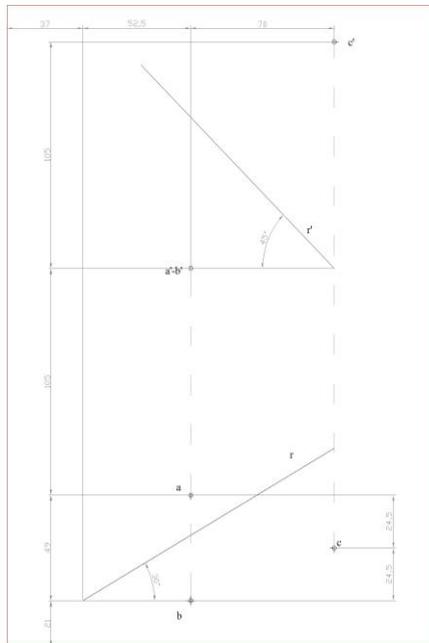
### EJERCICIO SDD\_SPOL\_7

Según la figura que se adjunta:

1. Dibujar un prisma hexagonal recto de altura 84 mm, teniendo en cuenta que su eje es la recta de máxima pendiente del plano definido por ABC, los puntos AB pertenecen a la base del prisma y una de las caras del prisma está contenida en un plano proyectante vertical.
2. Hallar la intersección del prisma con la recta.

Formato A4 en posición vertical. Medidas en mm.

*En este ejercicio, se acompaña la resolución paso por paso.*



Solución Ejercicio SDD\_POL\_6

### 3. SISTEMA ACOTADO

### 3.1 RESOLUCIÓN DE CUBIERTAS

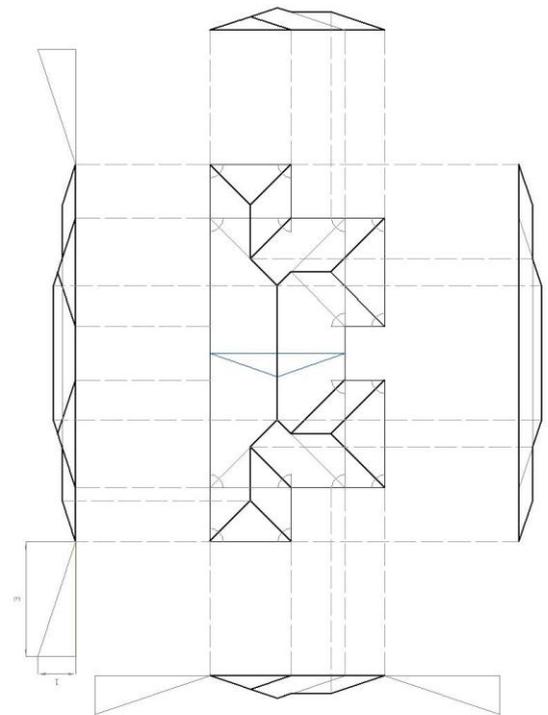
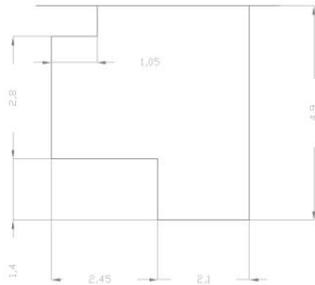
---

## EJERCICIO SACOT\_CUB\_1

Según la figura que se adjunta:

1. Cubrir la planta representada, simétrica respecto del eje y de la que sólo se muestra su mitad. La pendiente de todos los faldones es de  $1/3$  y todo el alero están contenido en un mismo plano horizontal.
2. Una vez resuelta la planta, obtener los distintos alzados empleando el Sistema Europeo.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100.



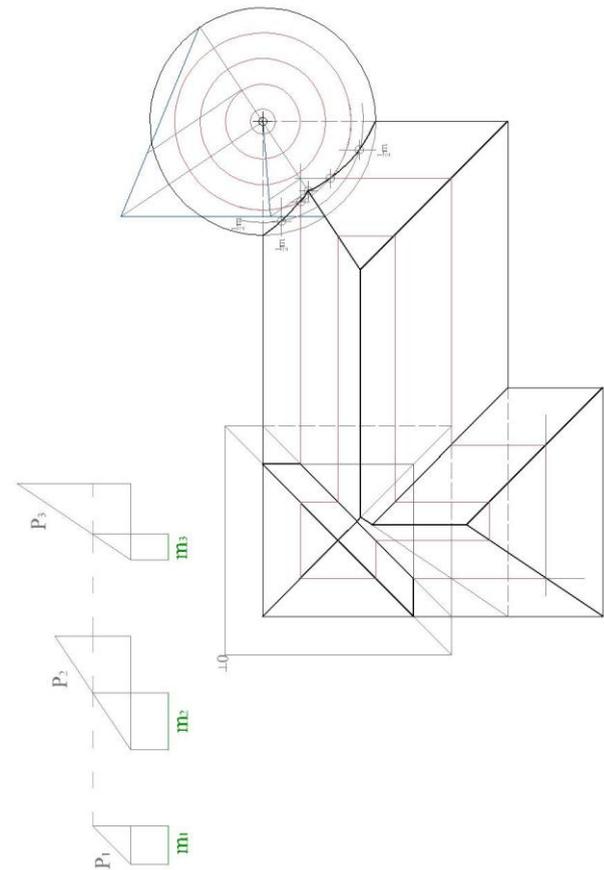
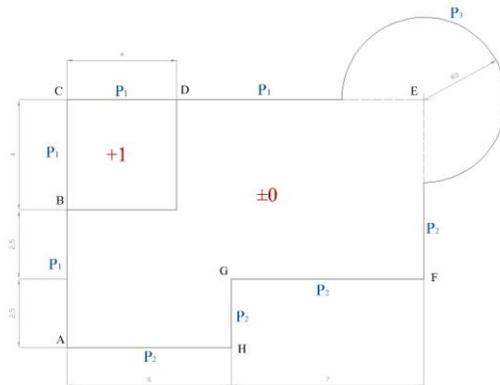
Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_1

## EJERCICIO SACOT\_CUB\_2

Cubrir la planta representada, considerando que las pendientes indicadas son  $P_1=1$ ,  $P_2=2/3$  y  $P_3=3/2$ .

Todo el alero está contenido en un plano horizontal (+0) excepto el cuadrado BCD que está en un plano horizontal a cota +1.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100.

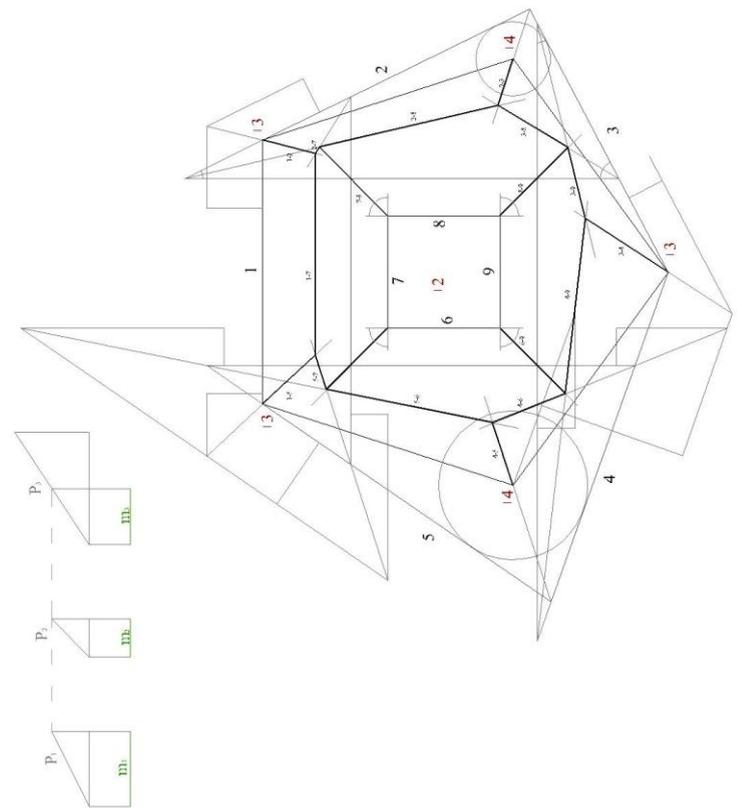
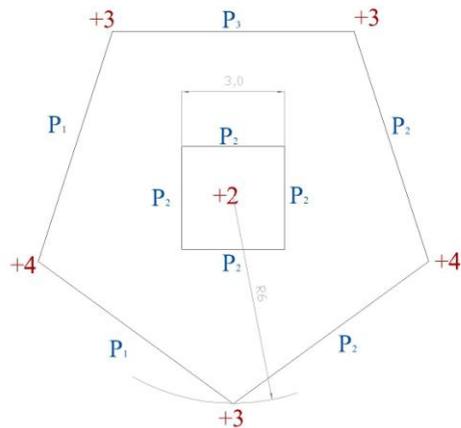


Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_2

### EJERCICIO SACOT\_CUB\_3

Representar una cubierta delimitada por un pentágono inscrito en una circunferencia de radio 6 metros. Un lado del pentágono se colocará paralelo al lado superior del formato. El patio interior es un cuadrado de 3 metros de lado y que tiene 2 de sus lados paralelos al lado superior de la lámina. Los planos que limitan con los lados de la izquierda del pentágono tienen una pendiente de  $\frac{1}{2}$  y los de los lados de la derecha con pendiente 1. El plano que limita con el lado superior tiene una pendiente de  $\frac{2}{3}$ . Los vértices están situados a una cota de +3 metros excepto los situados más a la izquierda y más a la derecha, cuya cota es +4. La pendiente de los planos que limitan con el perímetro interior es de 1 y la cota de los mismos es +2 metros.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100. Centro del patio a 8,5 cm del borde inferior del formato y a 14,85 cm del margen derecho del mismo.

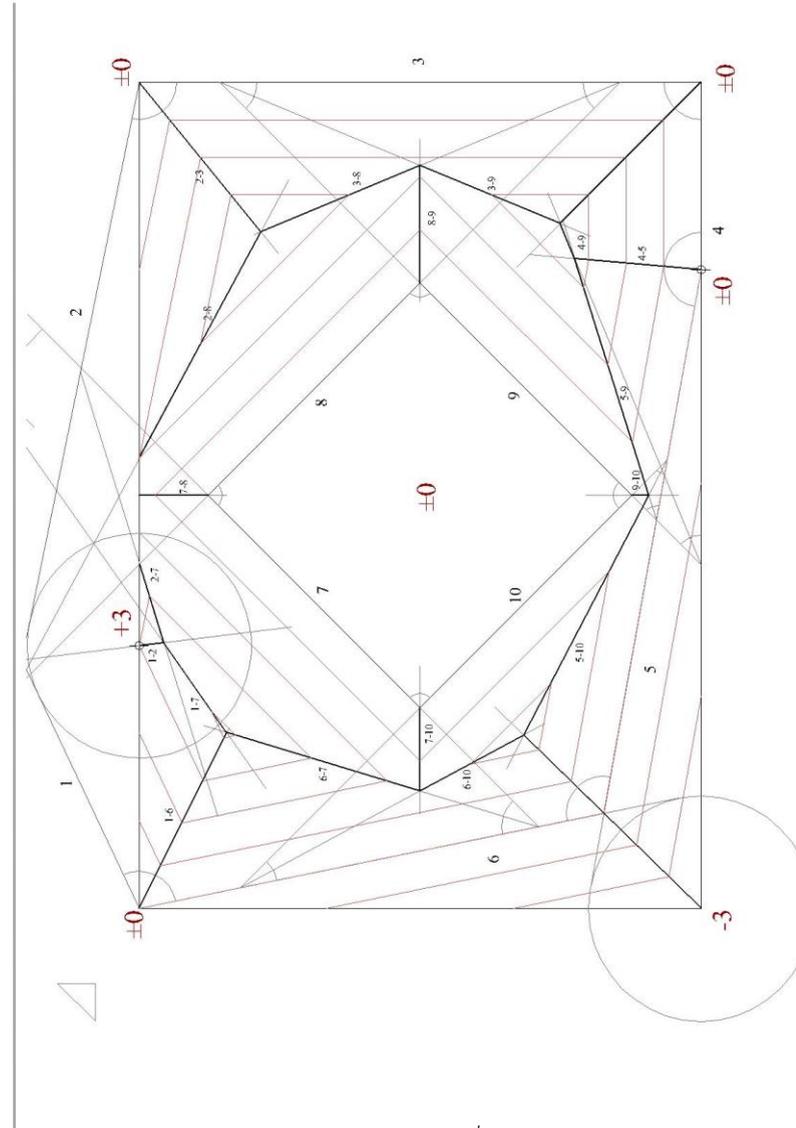
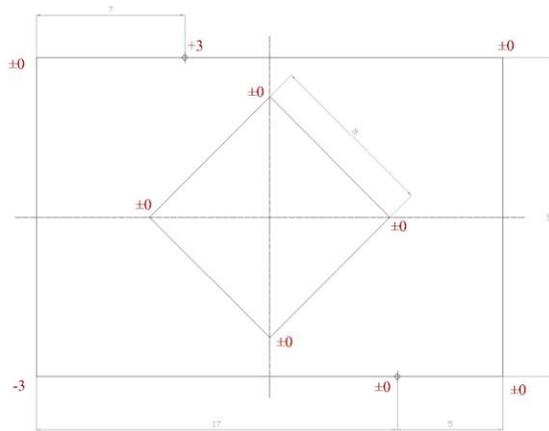


Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_3

### EJERCICIO SACOT\_CUB\_4

Resolver la cubierta rectangular que se representa, teniendo en cuenta las cotas indicadas y considerando la existencia de un patio interior cuadrado cuyas diagonales son paralelas a los lados de la cubierta. En todos los casos las pendientes son 1.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100. Posición centrada en la lámina..



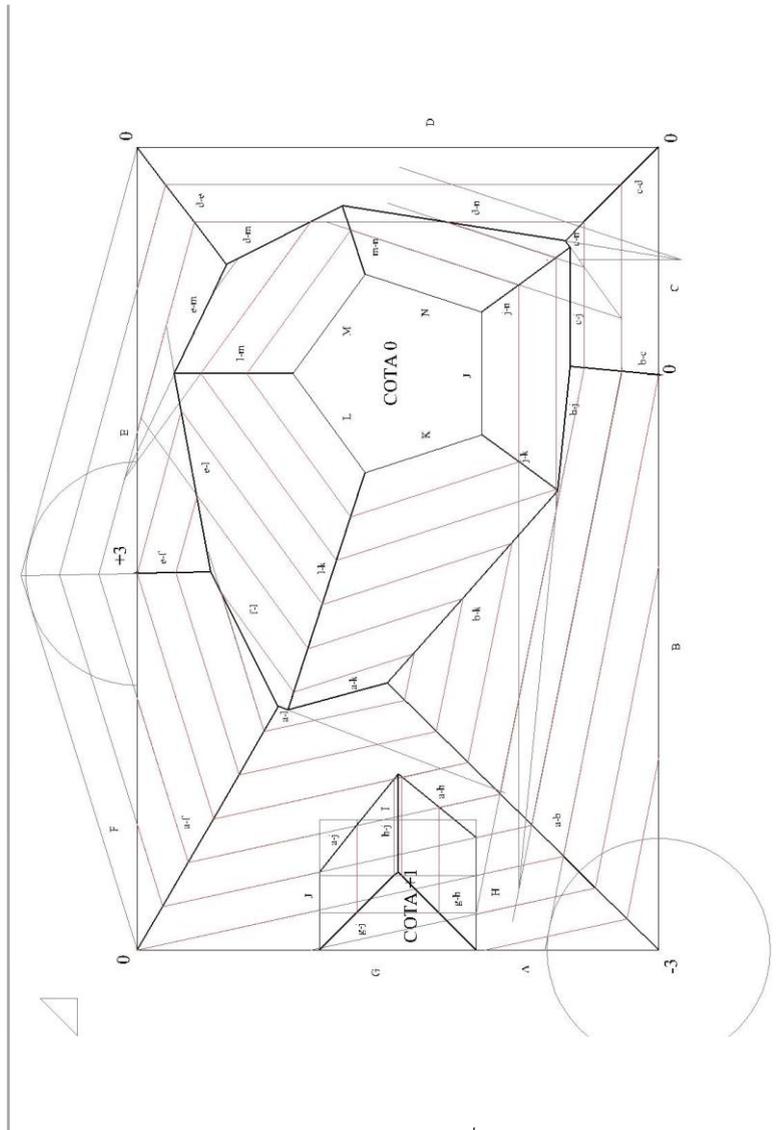
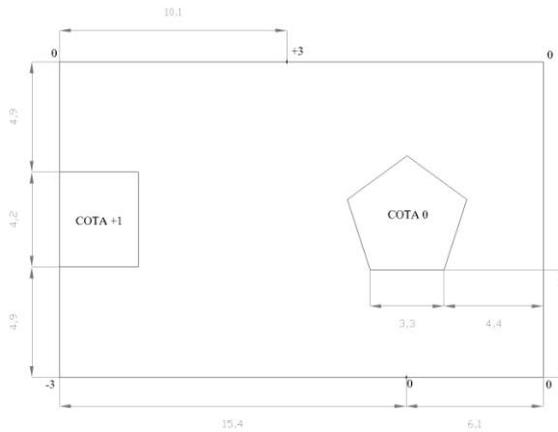
Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_4

### EJERCICIO SACOT\_CUB\_5

La figura adjunta define, a escala 1:100, los contornos exterior e interior de la planta de cubierta de un edificio, de forma que los perímetros de la fachada y elementos interiores se encuentran a las cotas que se indican donde la superficie pentagonal delimita un patio interior.

Representar la proyección acotada de la cubierta con superficies planas de forma que la pendiente es, en todos los casos, 1/1.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros.. Dibujar las líneas horizontales con equidistancia 1 metro. Nombrar todos los planos e intersecciones entre ellos.

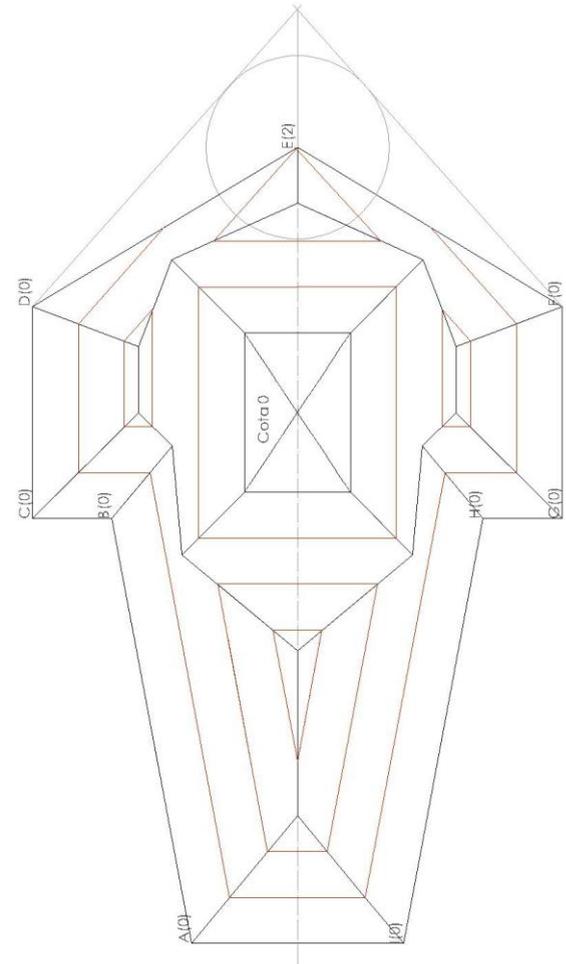
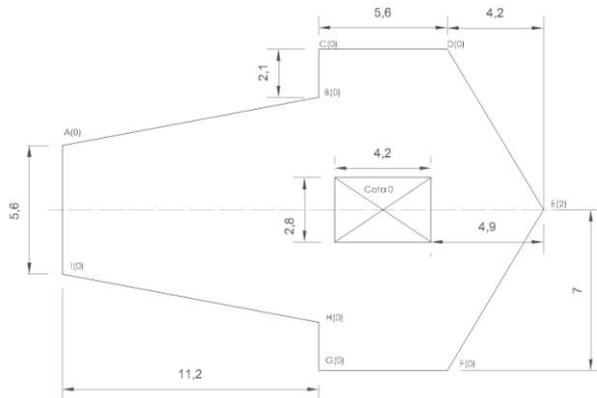


Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_5

### EJERCICIO SACOT\_CUB\_6

Cubrir la planta del edificio cuyas características se representan en la figura adjunta con superficies cuyas vertientes forman ángulos de  $30^\circ$  con el plano horizontal.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100.



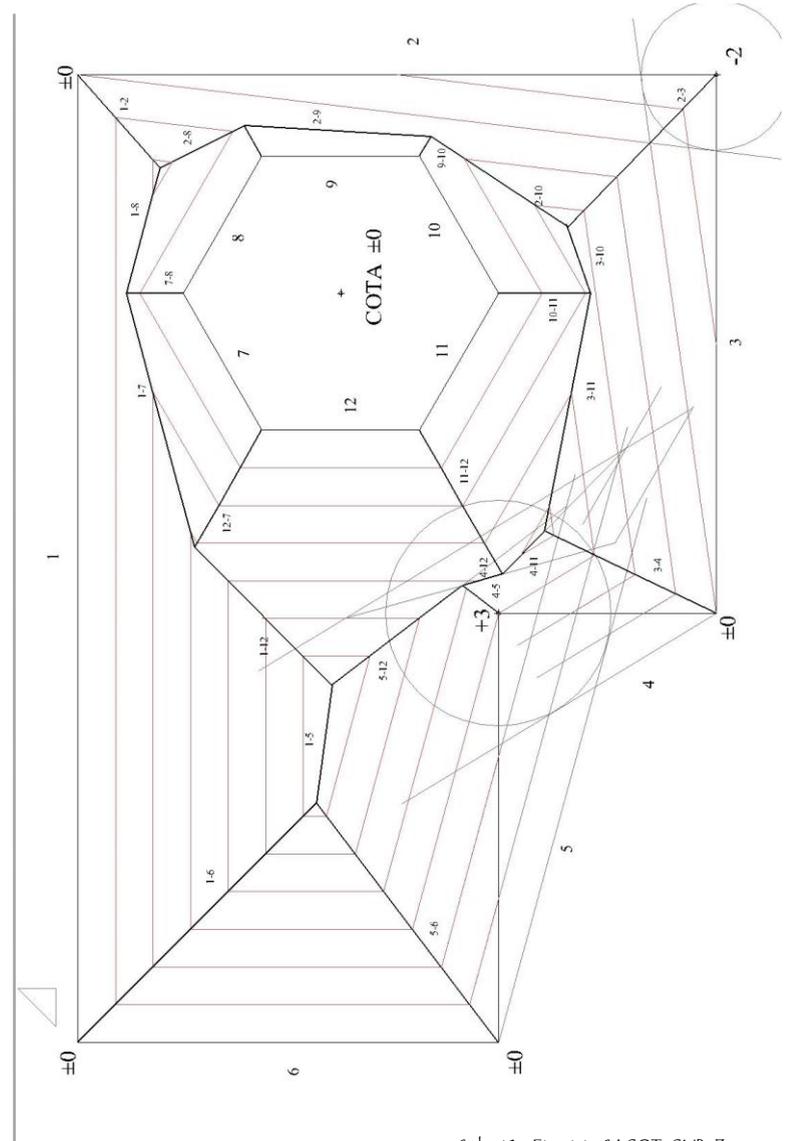
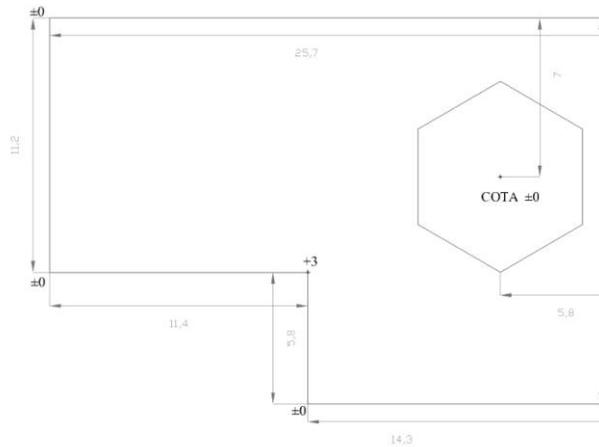
Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_6

### EJERCICIO SACOT\_CUB\_7

Cubrir la planta del edificio cuyas características se representan en la figura adjunta teniendo en cuenta que todos sus puntos están a cota 0 a excepción de los reseñados que se encuentran a +3 y -2 metros, respectivamente. Se considera un patio interior de forma hexagonal con todos sus lados a cota 0. Todas las pendientes de los planos exteriores así como los que dan aguas al patio son iguales a 1.

Representar las líneas horizontales separadas 1 metro y nombrar los diferentes planos y las correspondientes intersecciones.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100.

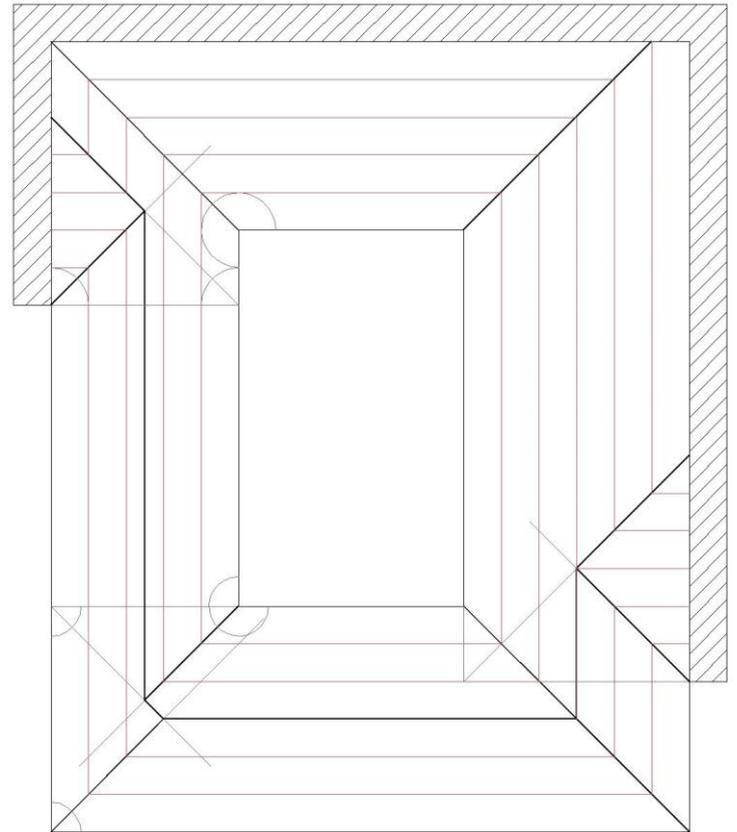
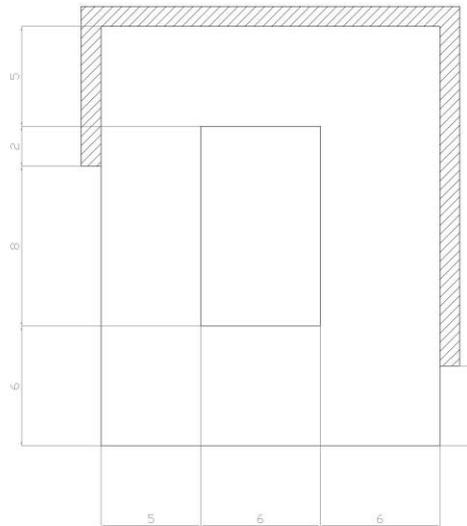


Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_7

## EJERCICIO SACOT\_CUB\_8

Resolver la cubierta rectangular que se representa y en la que existe un patio interior, con aleros todos a la misma cota y con pendiente 1 en todos los casos.

Formato A4 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100.

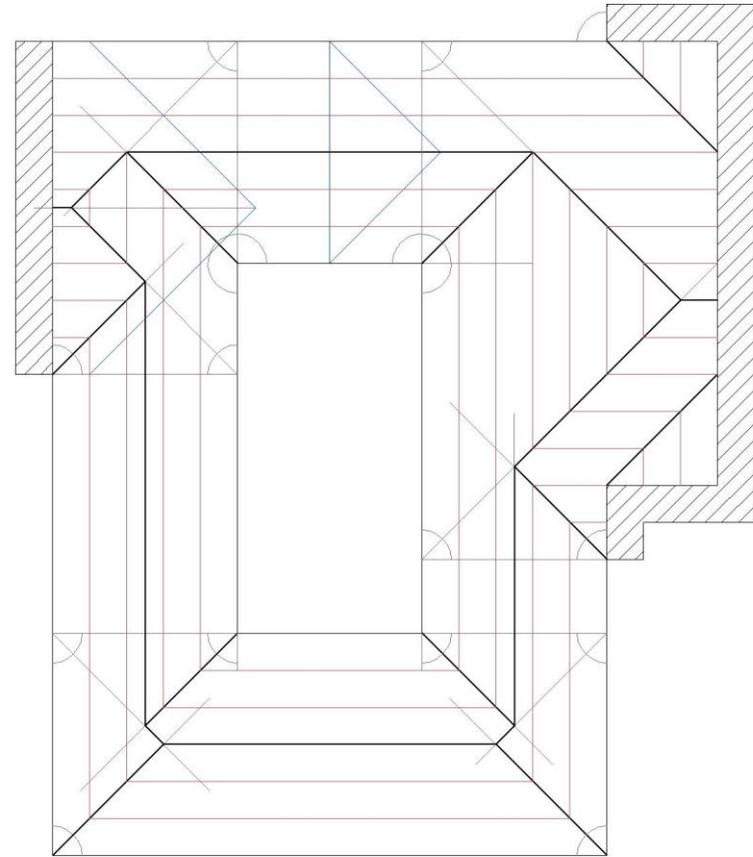
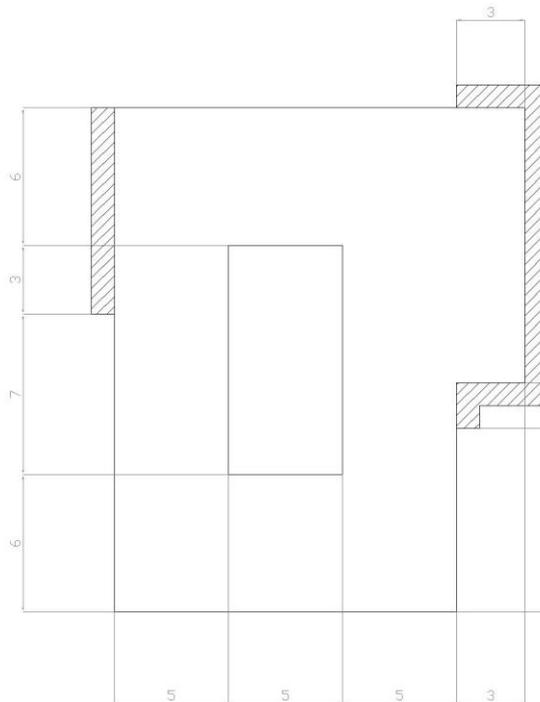


Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_8

### EJERCICIO SACOT\_CUB\_9

Resolver la cubierta que se representa, donde existe un patio interior, con aleros todos a la misma cota y, en todos los casos, con pendiente 1.

Formato A4 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100.



Solución Ejercicio SACOT\_CUB\_9

## 3.2 REPRESENTACIÓN DE TERRENOS

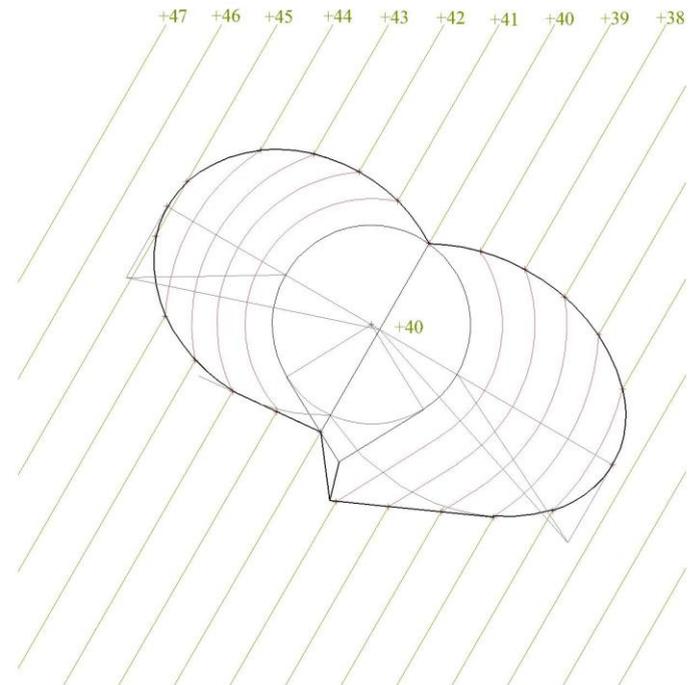
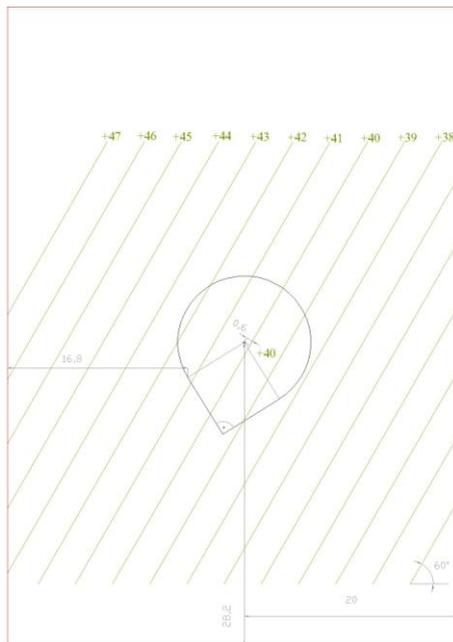
---

### EJERCICIO SACOT\_TER\_1

Determinar los desmontes y terraplenes necesarios para la resolución de la plataforma horizontal a cota +40 metros sobre un terreno plano inclinado dado por sus horizontales tal y como se muestra en el esquema adjunto.

La pendiente de los taludes de desmonte es  $\frac{3}{5}$  y los de terraplén  $\frac{1}{2}$ , siendo la pendiente del terreno  $\frac{1}{3}$ .

Formato A4 en posición vertical. Cotas en metros. Equidistancia 1 metro. Escala 1:200.

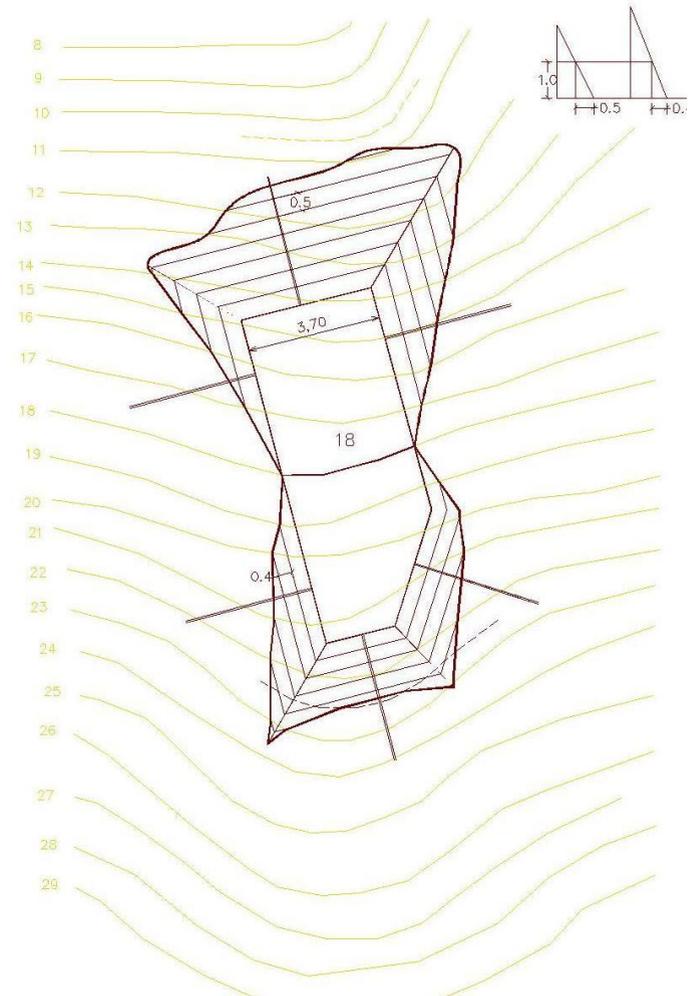
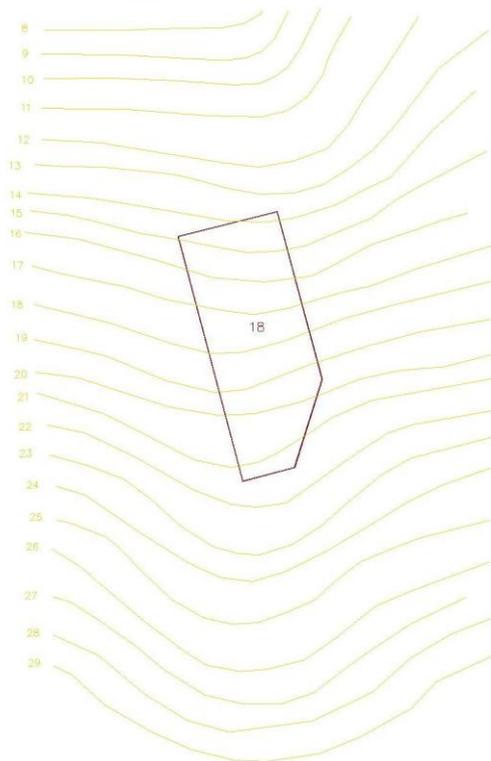


Solución Ejercicio SACOT\_TER\_1

## EJERCICIO SACOT\_TER\_2

Determinar los desmontes y terraplenes necesarios para la resolución de la plataforma horizontal a cota +18 en el plano topográfico que se adjunta conociendo las pendientes de desmonte y terraplenado de 2,5 y 2,0 respectivamente.

Formato original en A4 en posición vertical (proporcional en croquis). Cotas en metros. Equidistancia de curvas 1 metro. Escala 1:100.



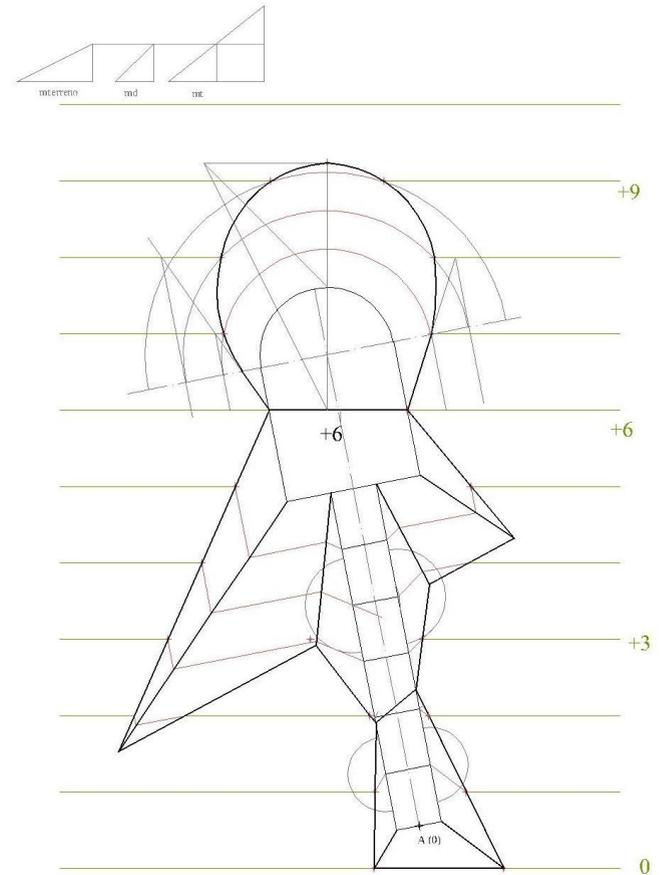
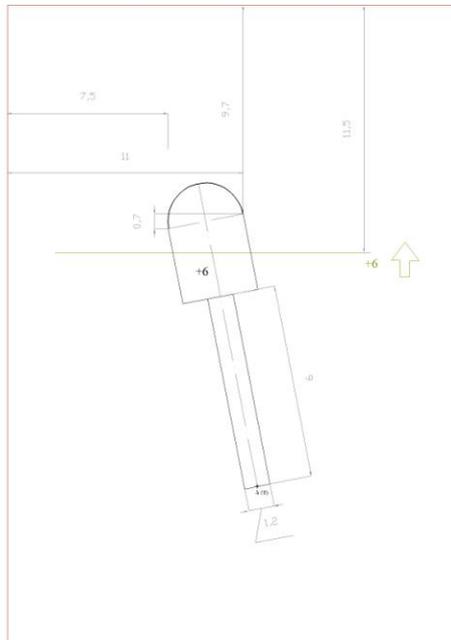
Solución Ejercicio SACOT\_TER\_2

### EJERCICIO SACOT\_TER\_3

En un terreno plano y de pendiente constante  $1/2$ , definido por la curva de nivel que se representa y de cota  $+6$  metros, creciendo hacia la parte superior del formato, se dispone una plataforma cuadrada de cota  $+6$  metros, en toda su superficie, a la que se accede por una rampa de pendiente constante y que parte de cota  $0$ .

Se propone la resolución del conjunto teniendo en cuenta que la pendiente de desmonte es  $1/1$  y la de terraplén  $4/5$ .

Formato A4 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100.

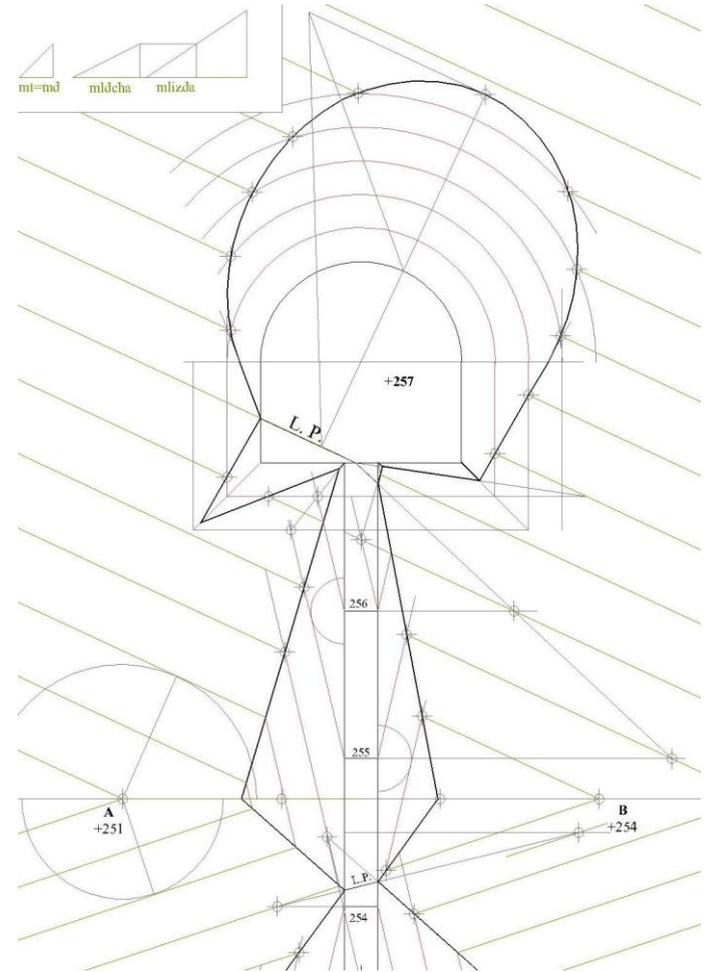
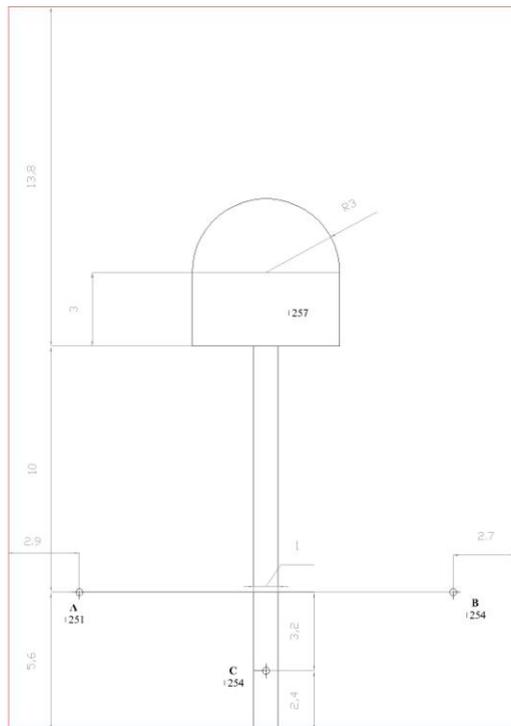


Solución Ejercicio SACOT\_TER\_3

### EJERCICIO SACOT\_TER\_4

Resolver la plataforma y rampa teniendo en cuenta que el segmento AB es la dirección de una vaguada y que se aproxima el terreno a planos cuyas pendientes son  $2/3$ , en el caso de la ladera izquierda (inferior del formato) y  $1/2$  en el caso de la derecha. Las pendientes de terraplén y desmorte son ambas  $1/1$ .

Formato A4 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100.

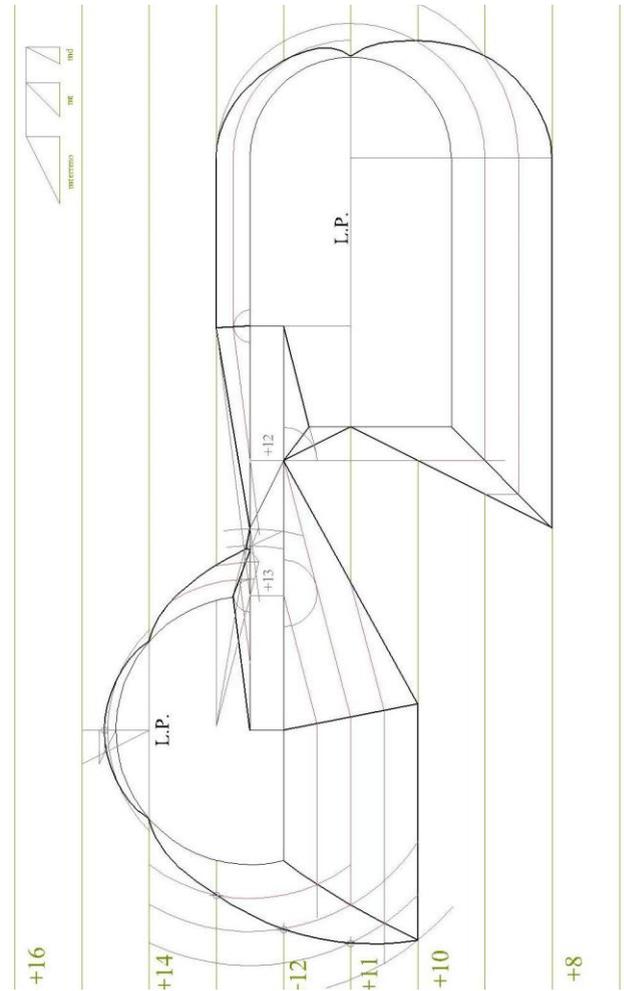
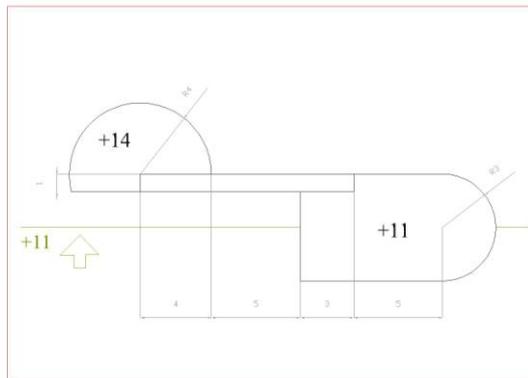


Solución Ejercicio SACOT\_TER\_4

### EJERCICIO SACOT\_TER\_6

Representar el terreno conocido que la pendiente del mismo es de  $1/2$ , el módulo de desmonte es de  $0,5$  y el de terraplén es de  $1$ , ascendiendo hacia la parte superior del formato.

Formato A4 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100.



Solución Ejercicio SACOT\_TER\_6

## 4. SISTEMA AXONOMÉTRICO

## 4.1 AXOMETRÍA ORTOGONAL

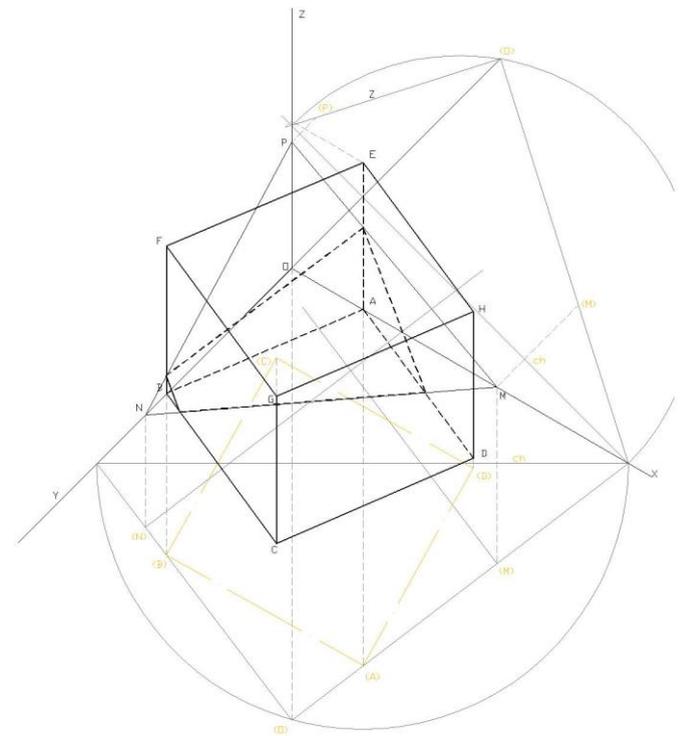
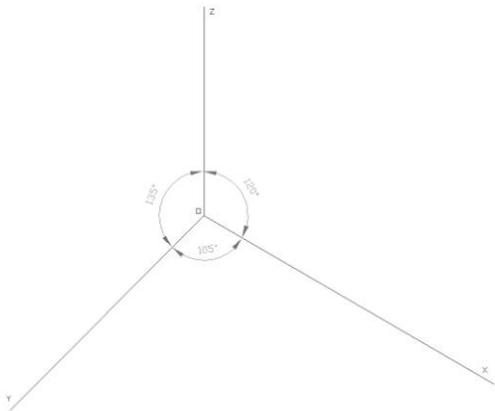
---

## EJERCICIO SAXON\_ORT\_1

Dado el sistema axonométrico según los ejes del esquema adjunto:

1. Representar un cubo de 70 mm de arista con una de sus caras ABCD situada en el plano XOY. El vértice A(28,0,0) está sobre el eje X y el vértice B(X,Y,Z) sobre el eje Y.
2. Seccionar el cubo por un plano M(80,0,0), N(0,75,0), P(0,0,60)

Formato A4 en posición vertical. Datos en mm..



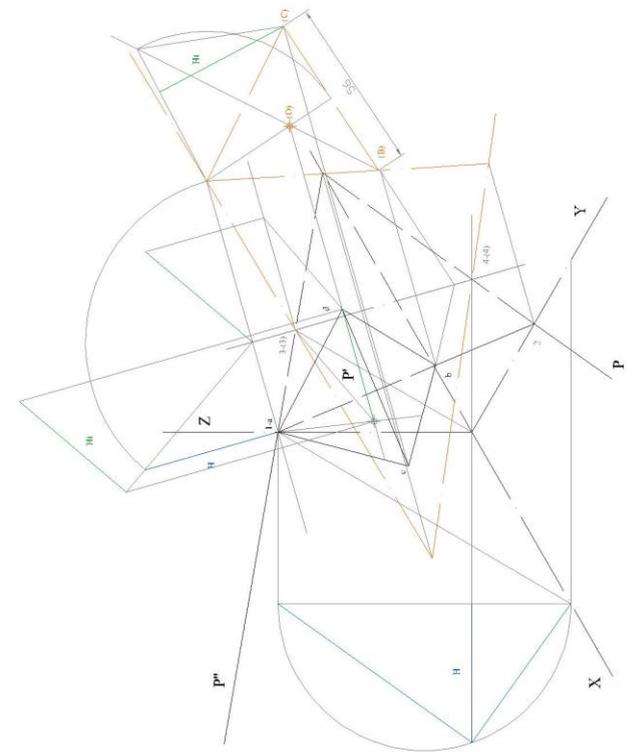
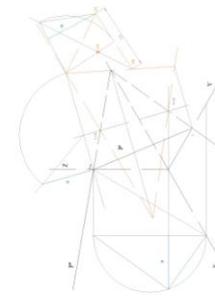
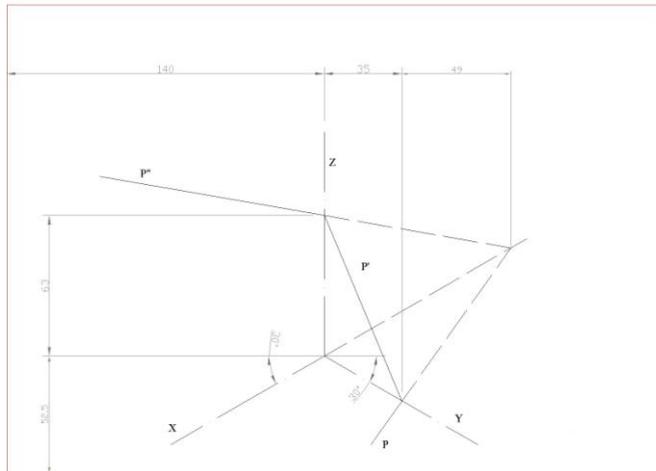
Solución Ejercicio SAXON\_ORT\_1

## EJERCICIO SAXON\_ORT\_2

Dibujar un tetraedro conociendo que su cara ABC está contenida en el plano representado, un vértice está en el plano ZOY, su arista mide 56 mm y todo el poliedro queda en el primer octante.

Formato A4 en posición horizontal. Datos en mm.

*En este ejercicio, se acompaña detalle referente a la resolución.*



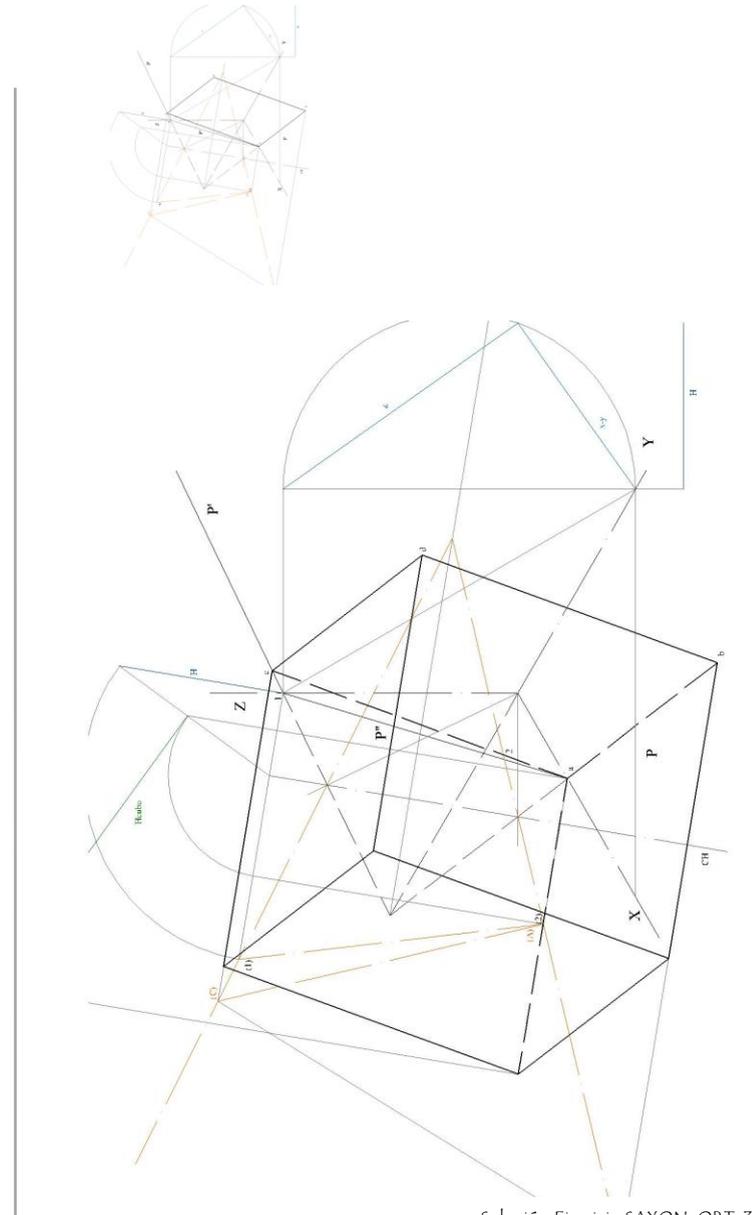
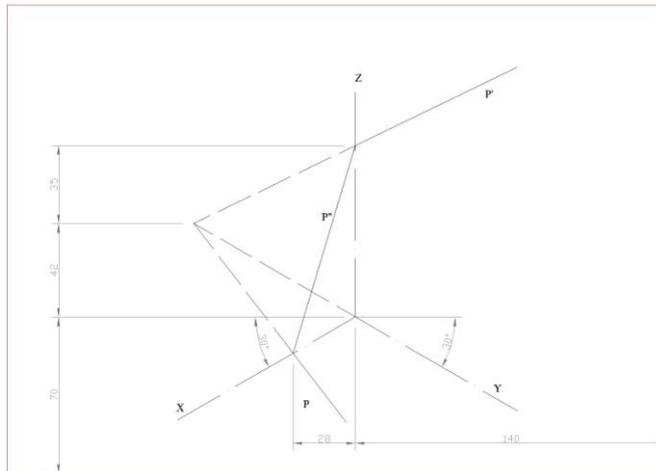
Solución Ejercicio SAXON\_ORT\_2

### EJERCICIO SAXON\_ORT\_3

Dibujar un cubo que tiene una cara ABCD en el plano P. El lado AB está en el plano XOY y el vértice C en el plano ZOY, con la condición que el poliedro queda sobre el primer octante.

Formato A4 en posición horizontal. Datos en mm. Los planos de proyección se consideran transparentes.

*En este ejercicio, se acompaña detalle referente a la resolución.*



Solución Ejercicio SAXON\_ORT\_3

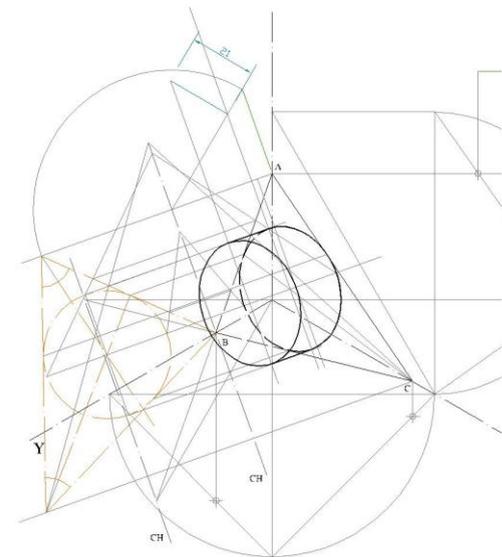
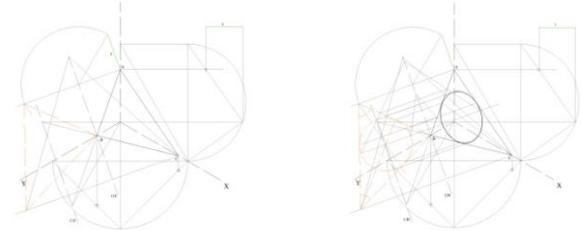
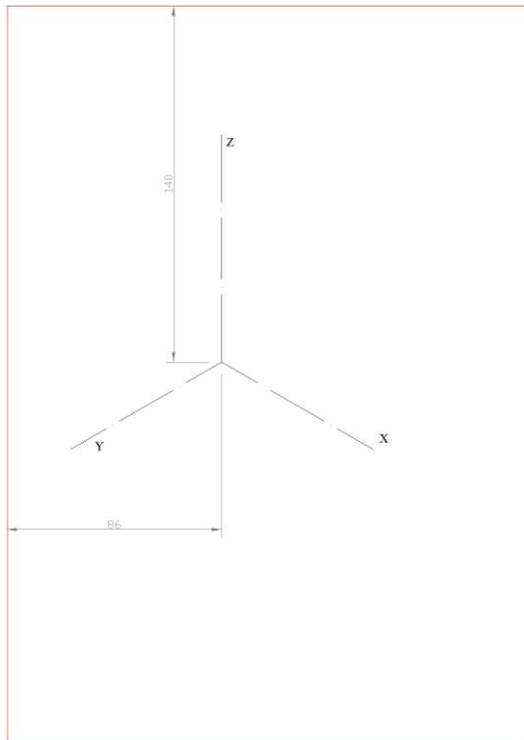
### EJERCICIO SAXON\_ORT\_4

Dibujar en el sistema isométrico representado un triángulo de vértices  $A(0,0,49)$ ,  $B(0,25,2,0)$  y  $C(63,0,0)$  sobre los ejes X, Y y Z.

Dibujar una circunferencia inscrita en el triángulo ABC y un cilindro de base la circunferencia y de altura 21 mm, quedando sobre el plano del triángulo.

Formato A4 en posición vertical. Datos en mm.

*En este ejercicio, se acompaña la resolución paso por paso.*



Solución Ejercicio SAXON\_ORT\_4

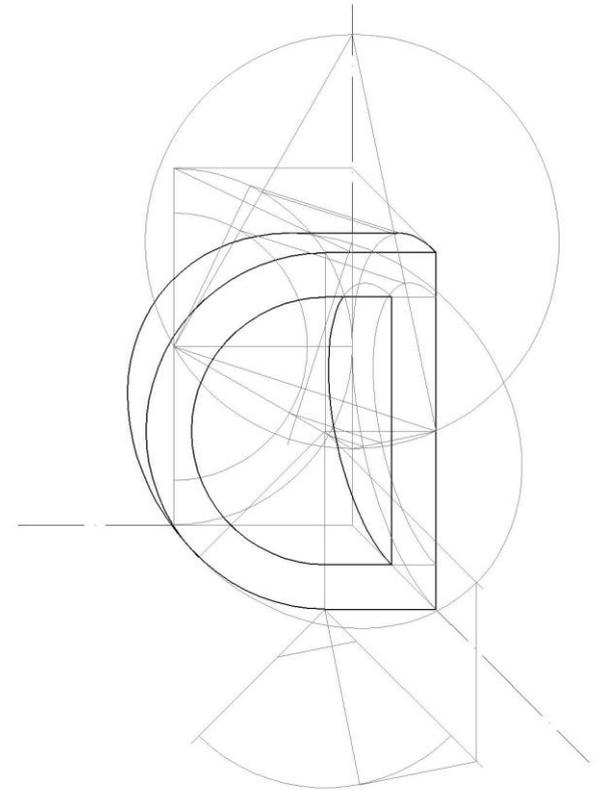
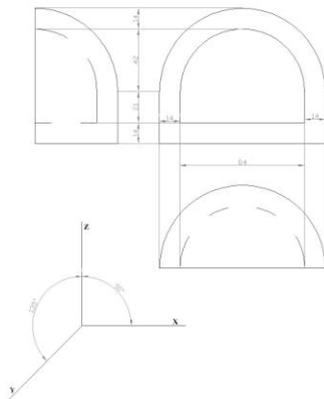
## 4.2 AXOMETRÍA OBLICUA

---

## EJERCICIO SAXON\_OBL\_1

Representar la figura que se representa en Perspectiva Caballera teniendo en cuenta que el coeficiente a aplicar es de  $2/3$ .

Formato A4 en posición vertical. Datos en mm.

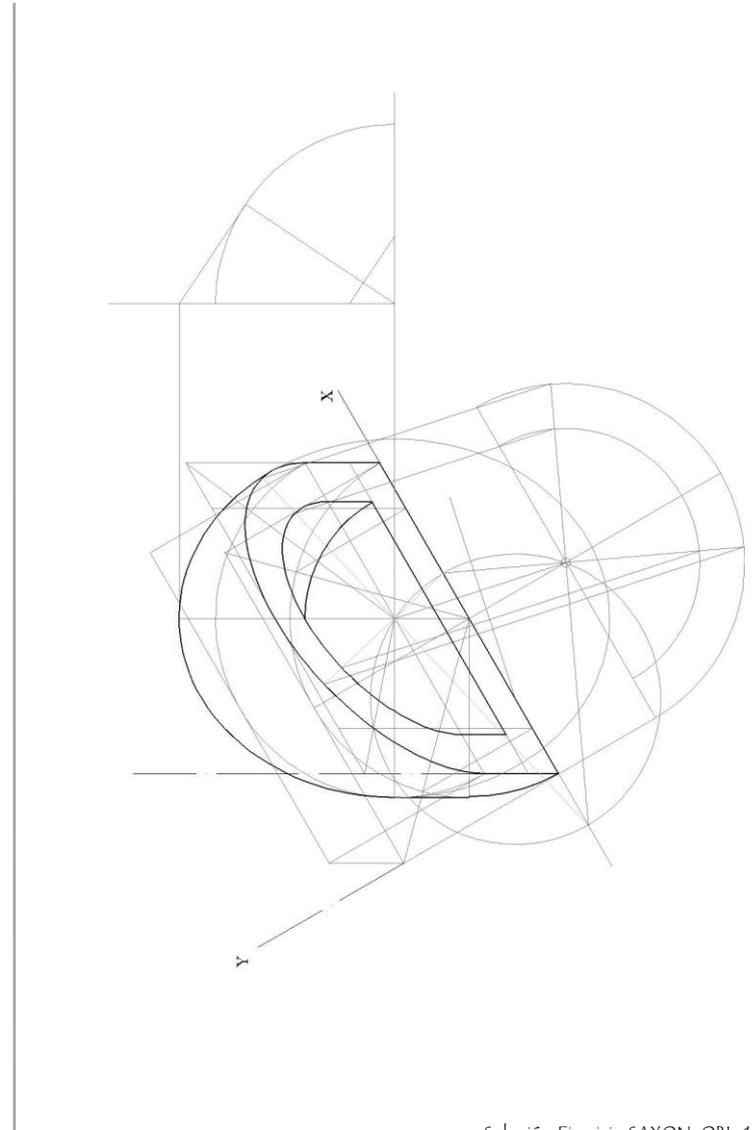
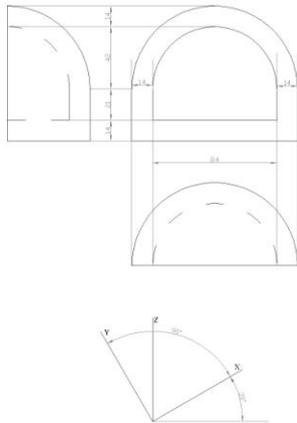


Solución Ejercicio SAXON\_OBL\_1

## EJERCICIO SAXON\_OBL\_2

Representar la figura que se representa en Perspectiva Militar  
teniendo en cuenta que el coeficiente a aplicar es de  $2/3$ .

Formato A4 en posición vertical. Datos en mm.



Solución Ejercicio SAXON\_OBL\_1

## 5. SISTEMA CÓNICO

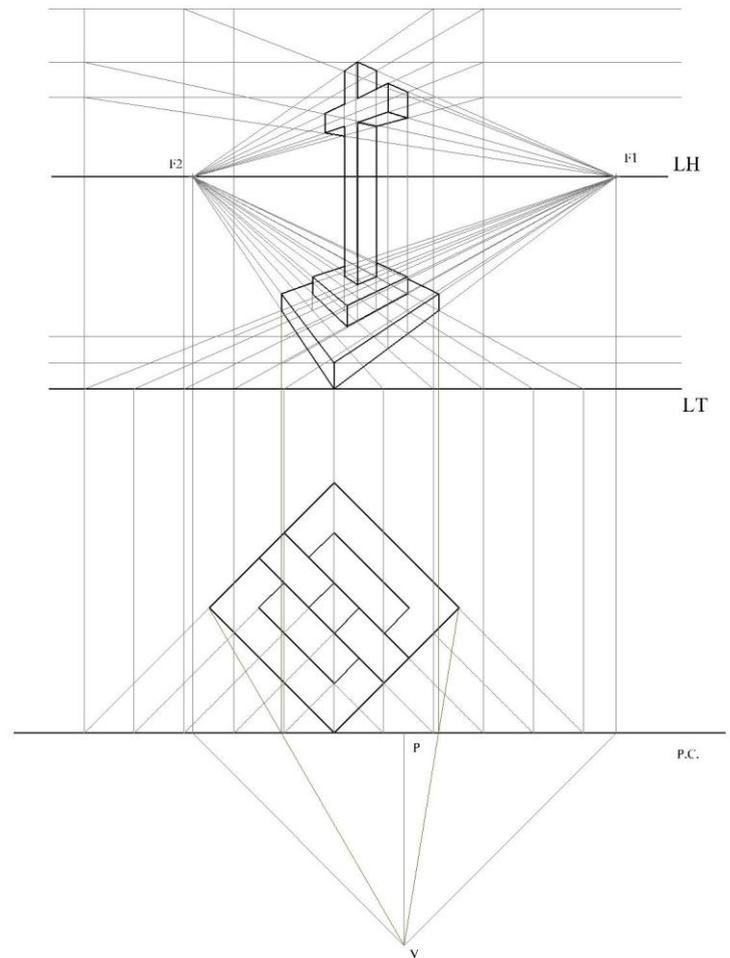
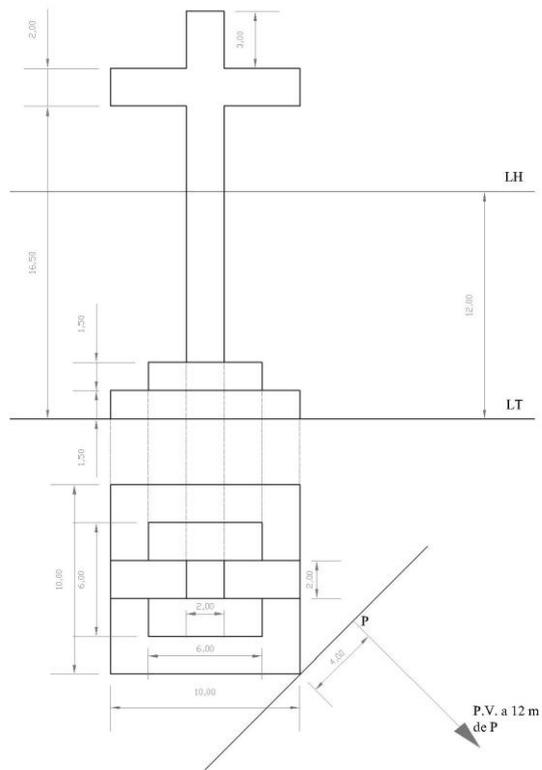
## 5.1 PERSPECTIVA CÓNICA

---

### EJERCICIO CON\_PC\_1

Representar la perspectiva cónica de la figura, según los datos que se indican, teniendo en cuenta que la altura del punto de vista es igual a la distancia al Plano del Cuadro siendo ésta de 12 metros.

Formato A2 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100..

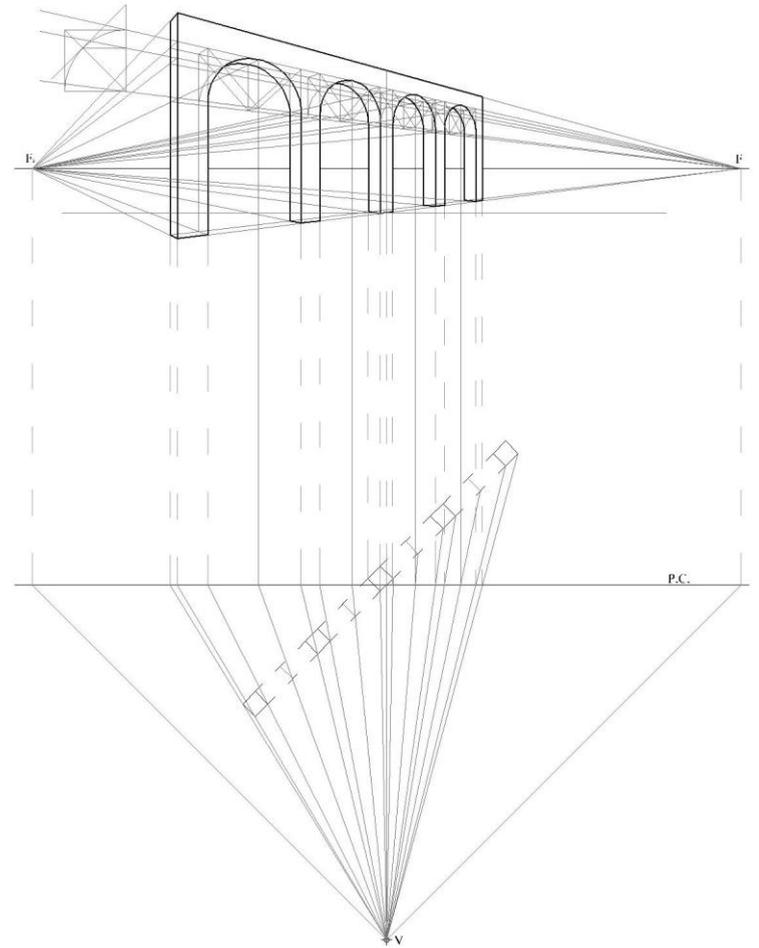
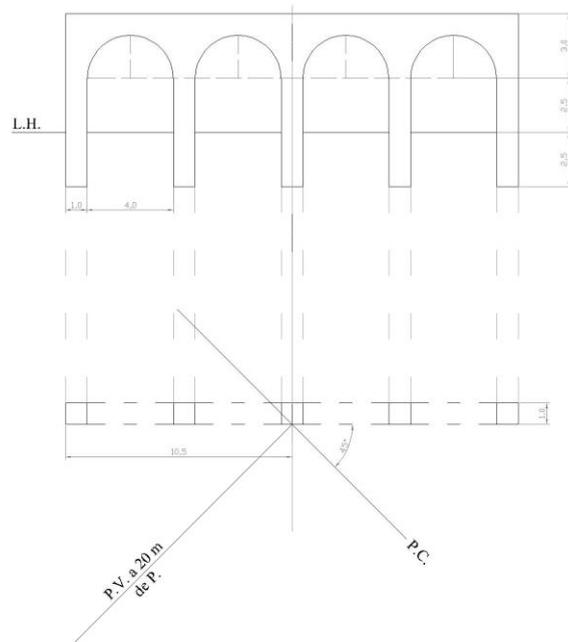


Solución Ejercicio CON\_PC\_1

## EJERCICIO SCON\_PC\_2

Representar la perspectiva cónica de la arcaada cuyos datos se adjunta teniendo en cuenta que el plano del cuadro está a  $45^\circ$  y el punto de vista a 20 metros del mismo.

Formato A2 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100.

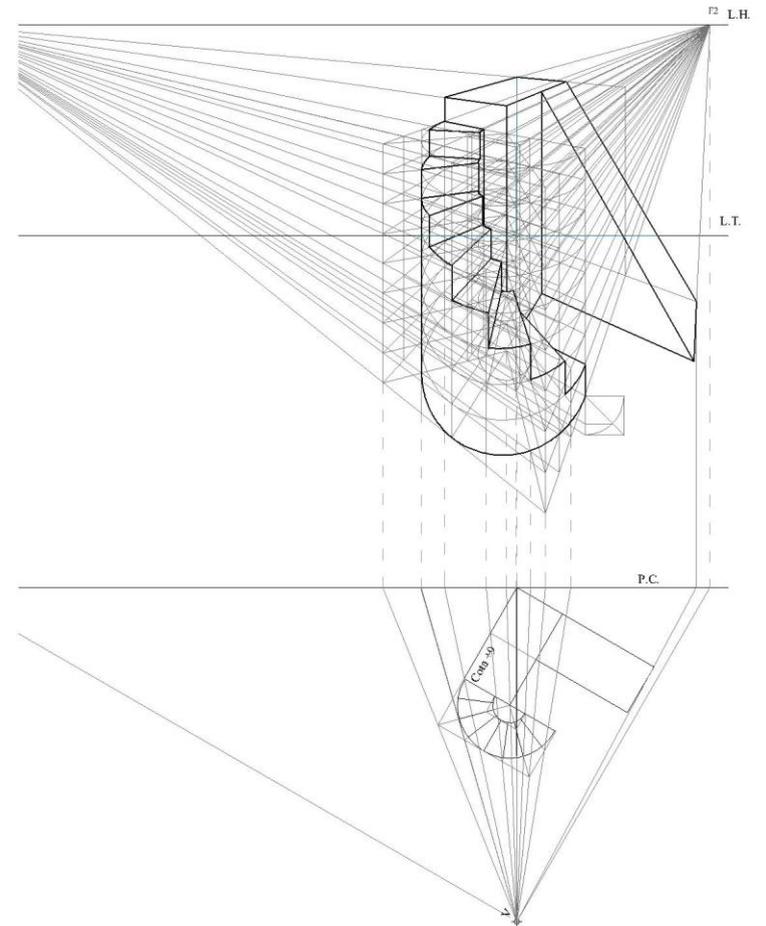
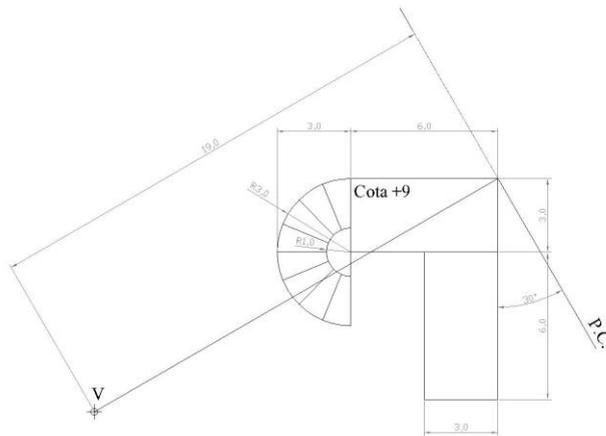


Solución Ejercicio SCON\_PC\_2

### EJERCICIO CON\_PC\_3

Realizar la perspectiva cónica de la figura dada, sabiendo que la distancia al punto de vista es de 19 metros y que la separación entre la línea de tierra y la de horizonte es de 12 metros.

Formato A2 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100.

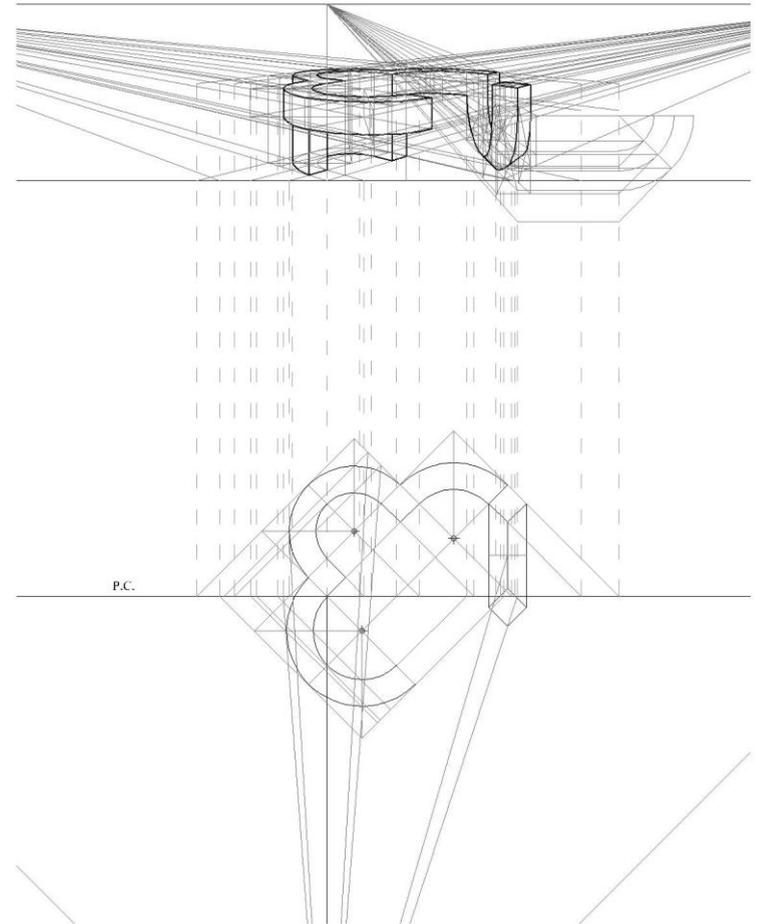
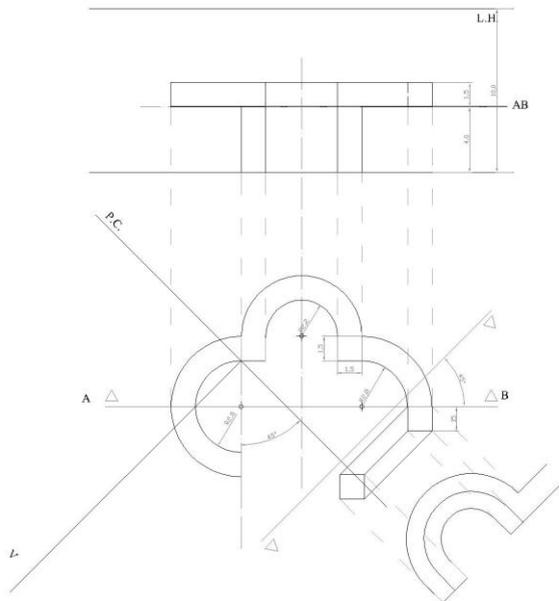


Solución Ejercicio CON\_PC\_3

## EJERCICIO SCON\_PC\_4

Realizar la perspectiva cónica de la escultura de Eduardo Chillida que se representa considerando que la distancia desde la línea de tierra a la de horizonte es de 10 metros y la del punto de vista al plano del cuadro es de 32,90 metros.

Formato A2 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100..



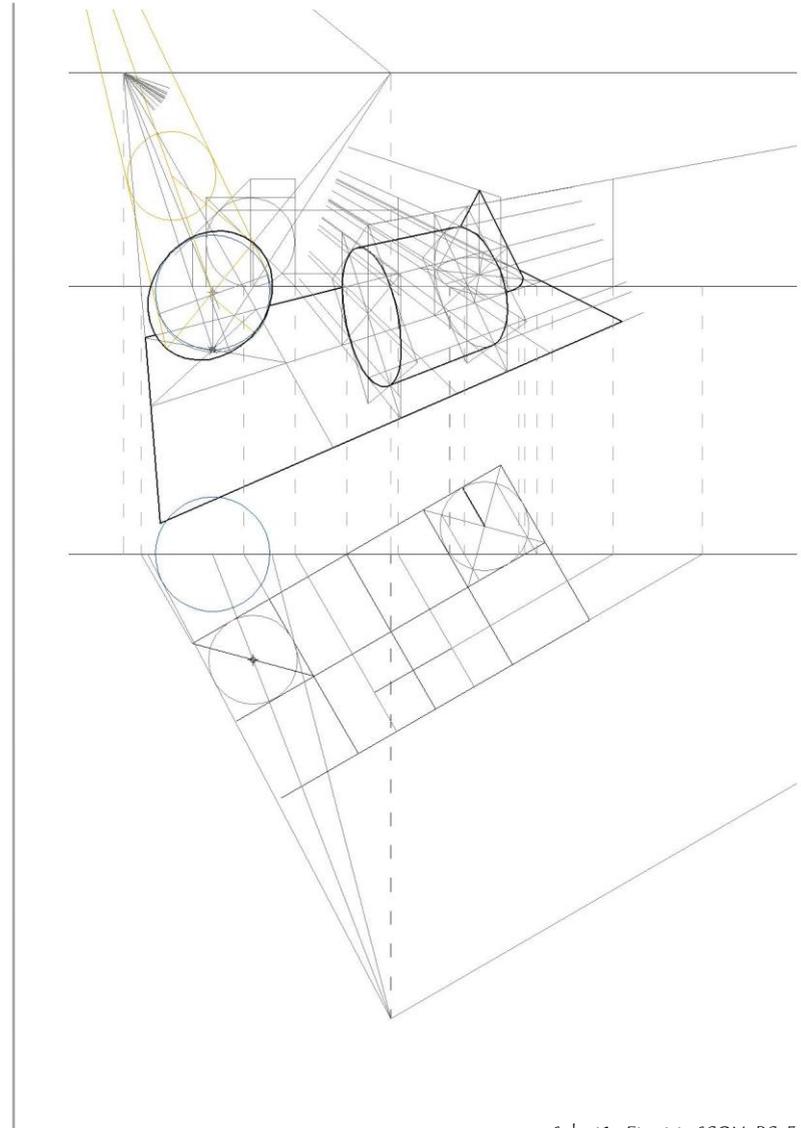
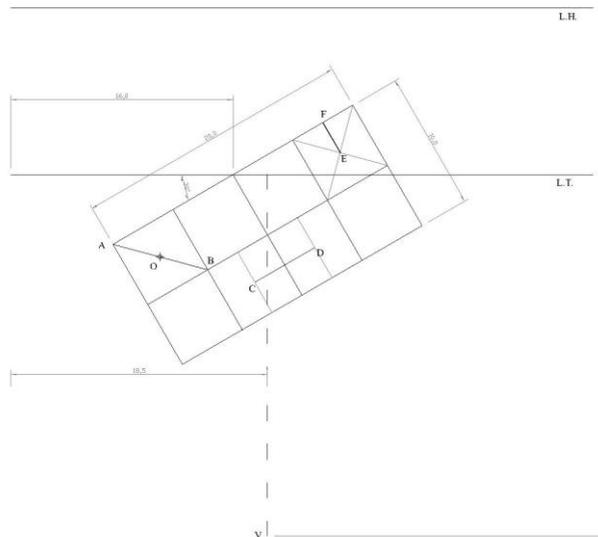
Solución Ejercicio SCON\_PC\_4

### EJERCICIO SCON\_PC\_4

Realizar la perspectiva cónica formada por un conjunto de superficies de revolución situadas sobre la base horizontal que se representa según los datos que se indican:

- Un Cono apoyado por su base de radio EF y altura el doble del radio de la base.
- Un cilindro apoyado en el atril CD y radio 2'5.
- Una esfera tangente al plano de apoyo en el punto O y de diámetro AB.

Formato A2 en posición vertical. Cotas en metros. Escala 1:100..



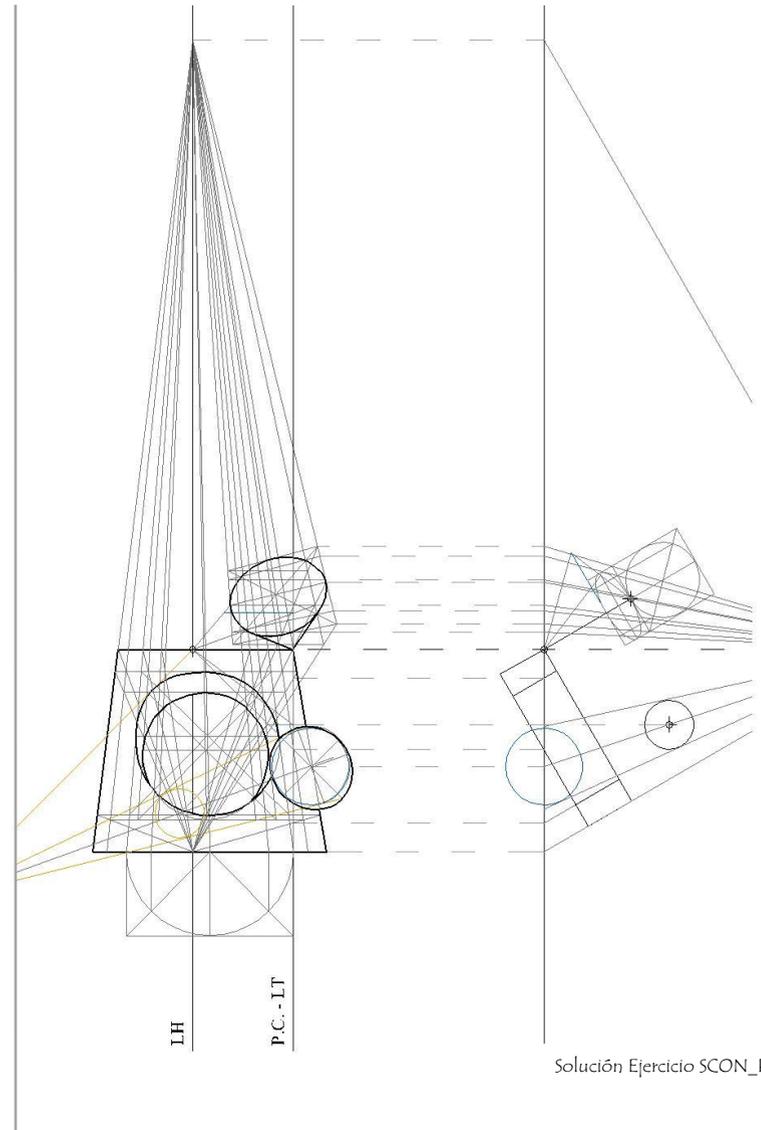
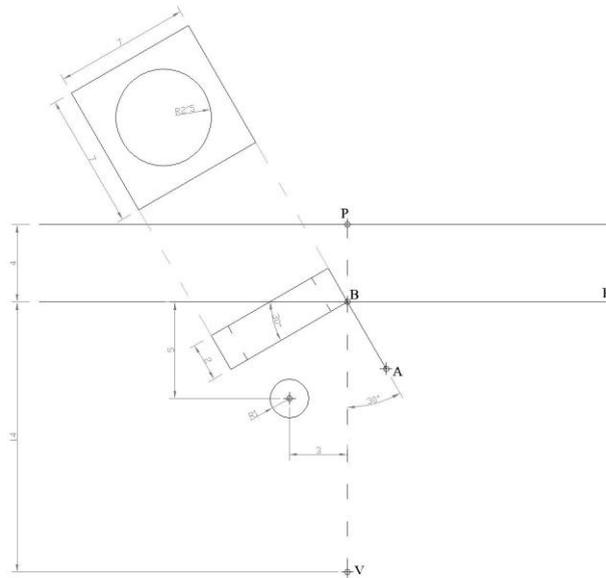
Solución Ejercicio SCON\_PC\_5

## EJERCICIO SCON\_PC\_6

Representar el Cono y la Esfera sabiendo que AB es la generatriz del cono apoyada en el plano geometral.

El cuerpo prismático de 7 x 7 x 2 metros tiene un hueco cilíndrico de diámetro 5 metros en su centro, tal y como muestra la figura.

Formato A2 en posición horizontal. Cotas en metros. Escala 1:100..



Solución Ejercicio SCON\_PC\_6

## 6. BIBLIOGRAFÍA DE BASE

Como base para la redacción del presente libro se han tomado una serie de publicaciones previas del autor, que se indican a continuación, así como algunas notas y ejercicios desarrollados por el profesorado responsable de las asignaturas del Departamento de Expresión Gráfica, Arquitectónica y en la Ingeniería de la Universidad de Granada que se han revisado y ampliado. No obstante, es importante reseñarlas para que se pueda consultar independientemente, sobre todo en aquellos casos donde se incluye una base teórica.

Esta bibliografía se completa con la que se aporta en el apartado siguiente insistiendo, en cualquier caso, que no se trata de un listado exhaustivo y que el interesado en la disciplina deberá indagar particularmente hacia el conocimiento necesario para la realización de los diferentes ejercicios que se le propongan.

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Gómez Vargas, J.C. "Ejercicios resueltos de Geometría Descriptiva". Editorial AVICAM. Granada. 2013.
- Gómez Vargas, J.C. "Ejercicios resueltos de Diédrico Directo". Editorial AVICAM. Granada. 2014.
- Gómez Vargas, J.C. "Análisis de los contenidos y el método didáctico de la asignatura de Geometría Descriptiva desde su perspectiva histórica". El Autor. Universidad de Granada. Departamento de Expresión Gráfica, Arquitectónica y en la Ingeniería. Granada. 2016.
- Nestares Pleguezuelo, P, Nieto Álvarez, R, Gómez Vargas, J.C. "Sistema de resolución gráfica de cubiertas". Editorial Universidad de Granada. Granada. 2014.
- Notas teórico- prácticas del profesorado del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería de la Universidad de Granada.

## 7. BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

## 7.1 INTRODUCCIÓN

---

Las fuentes de una disciplina determinada son los documentos, obras o materiales por los que se accede a su conocimiento y al de los campos relacionados con ella.

Así, los libros, revistas, artículos y cualquier tipo de publicación o comunicado de congreso, contactos o intercambios con otros profesores y con los mismos alumnos, van perfilando los contenidos de la asignatura.

La bibliografía que se relaciona en este capítulo está formada, fundamentalmente, por publicaciones relativas a temas gráficos, recogiendo tanto los que han sido base de la formación personal, como los que, posteriormente, se han ido publicando.

Como ya se ha indicado, no se trata de confeccionar una lista exhaustiva, sino que se han recogido aquellas obras que son, bien de propiedad personal, de fácil acceso en librerías especializadas o de factible consulta en determinadas bibliotecas relacionadas con la materia.

No parece adecuado proporcionar a la persona interesada por la disciplina una extensa lista de publicaciones por muchas razones pero por dos especialmente: conseguir la mayor homogeneidad posible en los conocimientos y evitar la desazón que les produce cuando se les suministra una lista de textos excesivamente larga.

Por tanto, se ha seleccionado un número determinado de éstos atendiendo a los siguientes criterios: nivel de publicación, contenido acorde con el programa y facilidad de adquisición, bien por compra directa o a través de bibliotecas.

Para poder extraer una utilidad de una referencia bibliográfica, hay que hacer un comentario de su contenido en relación con los objetivos perseguidos para el desarrollo de la asignatura y su utilidad para la docencia.

En este sentido, no se pretende hacer crítica de los textos ni de sus autores sino el orientar al estudiante, docente o quien consulte, sobre la concepción y contenido de los mismos o la utilidad encaminada a conseguir determinados objetivos.

## 7.2 RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

---

**Bertran Guasp, J.**

*Sistema Diédrico Directo*

Donostiarra. San Sebastián, 1995.

**Comentario:**

Un libro de referencia en el estudio del Diédrico Directo. Es muy didáctico y los gráficos y ejercicios muy cuidados y elaborados permitiendo una rápida comprensión del sistema, tanto para aquellos que tienen un conocimiento previo como para los que se introducen por vez primera.

El texto se desarrolla en un total de 176 páginas en las que se maduran los conocimientos con cuidadas y pedagógicas notaciones teóricas y mediante el desarrollo de los ejercicios prácticos que se proponen.

Por tanto, texto muy recomendable para aquellos alumnos donde el programa de la asignatura incluye este sistema y, en general, para los que quieren ampliar sus conocimientos de Geometría en su aplicación al Diédrico Directo.

**Bonet Minguet, Enrique**

*Perspectiva Cónica*

El autor. Valencia, 1985.

**Comentario:**

Posee una exposición rigurosa, una metodología muy didáctica y un grafismo muy cuidado y claro, a lo que contribuye el empleo de líneas en color rojo, para representar los elementos visuales, y determinadas operaciones que interesa destacar para facilitar la visión del trazado.

El autor, catedrático de la Facultad de Bellas Artes de Valencia, desarrolla de forma muy completa el estudio de la perspectiva cónica. Comienza con una interesante exposición de los precursores de la perspectiva y de las percepciones ópticas.

Libro muy bien estructurado en once capítulos, hace un estudio muy pormenorizado del punto, recta y plano, problemas de posición, métricos, métodos,... aunque conviene apuntar que la representación de superficies es escasa.

El estudio de sombras es muy detallado e incluye un capítulo de restitución perspectiva con ejemplos muy claros.

Libro escrito con gran rigor y claridad de conceptos.

**Gentil Baldrich, José María**

*Método y Aplicación de representación Acotada.*

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Sevilla, 1999.

**Comentario:**

Esta obra presenta un extenso e interesante tratado del Sistema de Planos Acotados. Escrito con rigor conceptual, efectúa una exposición detallada y pormenorizada de las construcciones geométricas inherentes a este sistema y presenta un soporte gráfico de gran calidad, expresividad y es muy didáctico.

El estudio que realiza del Sistema de Planos Acotados contiene una clara sistematización y una conexión con las aplicaciones constructivas, como la representación de superficies, resolución de cubiertas, lectura del terreno, trazado de explanaciones y viales, superficies de talud. Finaliza con una introducción a la fotogrametría y a la cartografía.

Este libro es altamente recomendable, tanto para los alumnos como para el profesional de la Arquitectura e Ingeniería.

**Giménez Arribas, Julián.**

*Estudio de los Sistemas de Representación..*

Prensa Española. Madrid, 1966.

**Comentario:**

Todo un clásico de la bibliografía española. Fue libro de texto en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid y en la de Ingenieros Navales en la década de los 60.

Posee una exposición rigurosa, una metodología muy didáctica y un grafismo muy cuidado y claro.

Es muy interesante el análisis que realiza del Sistema Diédrico, con multitud de ejemplos. También se detiene, aunque en menor medida en el Sistema de Planos Acotados, Perspectiva Caballera, Axonométrica, Estereográfica, Proyección Gnomónica y Cónica.

No obstante, el formato y las figuras son pequeños lo que puede resultar un inconveniente.

González Monsalve, Mario; Palencia Cortés, Julián.

*Trazado Geométrico.*

Los autores. Sevilla, 1989.

**Comentario:**

Libro estructurado en las partes que a continuación se mencionan: material de dibujo, construcciones geométricas, transformaciones geométricas, engranajes y excéntricas, arcos, molduras y nomografía.

Dedica, en un primer término, unos capítulos dirigidos al conocimiento del material de dibujo, para repasar, más adelante, una extensa y detallada colección de construcciones geométricas de distinta índole.

Analiza después un conjunto de lugares geométricos, potencia respecto a una circunferencia, polaridad y polo, rectificación de curvas, polígonos regulares, semejanzas, inversión, hasta llegar a una interesante desarrollo de tangencias entre circunferencias.

Podemos destacar también el capítulo relativo a curvas (cónicas, espirales, hélices, ...).

Termina el texto con unas ligeras nociones sobre geometría proyectiva.

Libro con una exposición pormenorizada y clara de los temas de geometría plana que incluye. Tiene, a su vez, un aceptable soporte gráfico.

González Monsalve, Mario; Palencia Cortés, Julián.

*Geometría Descriptiva.*

Grafitres, S.L. Sevilla, 1992.

#### Comentario:

Texto que abarca los Sistemas Diédrico, Planos Acotados, Axonométrico, Caballera y Cónico.

El Sistema Diédrico lo expone con mayor amplitud, aunque de forma somera en el capítulo de superficies. Sólo estudia el cono, cilindro, esfera y toro.

El Sistema de Planos Acotados apenas incluye realizaciones prácticas sobre superficies topográficas.

Los Sistemas Axonométrico y Caballera desarrollan las operaciones fundamentales (intersección, paralelismo, perpendicularidad, ángulos, abatimientos y distancias) y la representación de cuerpos a partir de las proyecciones o vistas que las definen.

El Sistema Cónico es estudiado basándose en el Diédrico.

La publicación es de indudable valor didáctico y muy interesante para el estudiante que se inicia en la asignatura al poseer un nivel medio en la profundización de la materia que desarrolla.

Imre, Pál.

*Geometría Descriptiva con figuras estereoscópicas.*  
Editorial Aguilar, S.A. de Ediciones. Madrid, 1965.

#### Comentario:

Este libro, dedicado a la enseñanza de los métodos y prácticas más usuales de la Geometría Descriptiva, se auxilia con representaciones estereoscópicas que provocan la ilusión óptica de los objetos reales. Los anaglifos están coloreados en color rojo y verde, y se acompañan con unas gafas para la observación de las láminas, dotadas con vidrios de estos mismos colores.

La aparición del efecto óptico está bien conseguida y las figuras parecen "emerger" percibiéndose con gran claridad fuera del plano del dibujo.

El texto analiza, de forma muy superficial, aspectos fundamentales del Sistema Diédrico, algunos casos prácticos de Acotados y un par de ejemplos de perspectiva cónica.

Cada anaglifo está acompañado con su correspondiente representación gráfica en el sistema correspondiente, pero con unas figuras muy pequeñas y muy esquemáticas. El texto tiene las mismas características de las figuras siendo muy escueto.

Este libro lo incluimos a modo de curiosidad y está pensado para ayudar a los que no posean la habilidad de ver en el espacio.

Izquierdo Asensi, Fernando.

*Geometría Descriptiva.*

Editorial Paraninfo. Madrid, 1993.

### Comentario:

Es un texto muy interesante para los alumnos que no hayan tenido contacto con la asignatura en los niveles anteriores, por la claridad de las exposiciones y del soporte gráfico, así como por el orden lógico con el que se suceden los temas.

Desarrolla, de forma muy completa, el estudio de los sistemas diédrico clásico, acotado, axonométrico (ortogonal y caballera), central y gnomónico, con una sistematización uniforme en su exposición. Se presentan los sistemas enunciados de una forma muy elemental, aplicando sencillos conocimientos de geometría métrica que se exponen previamente.

Incluye el estudio diédrico de las superficies radiales (prisma, pirámide, cono y cilindro) con sus secciones y desarrollos, así como la iniciación a la resolución de intersecciones y el trazado de sombras. En el Sistema de Planos Acotados incluye la representación topográfica y las relaciones con el terreno de las obras (plataformas y viales). En el sistema Gnomónico dedica un capítulo a los relojes de sol. También es de interés la exposición que efectúa en el capítulo dedicado a los diferentes métodos perspectivos del sistema cónico.

El libro abarca, salvo casos puntuales, la totalidad del programa que se propone para la asignatura.

Izquierdo Asensi, Fernando.

*Geometría Descriptiva Superior y Aplicada.*

Editorial Dossat, S.A. Madrid, 1985.

### Comentario:

Publicación de interés por su elevado nivel y rigor científico. Estructura la obra en tres partes fundamentales muy bien diferenciadas y con autonomía propia.

La primera es una amplia exposición de las nociones de geometría proyectiva. La segunda es un estudio gráfico de curvas, que incluye las cónicas, las curvas de rotadura, otras curvas planas de uso en la técnica y curvas especiales (hélices). La tercera parte es un estudio gráfico general de las superficies con sus secciones, intersecciones, tangencias y sombras.

Es de particular interés el desarrollo que se hace de la parte dedicada a las superficies. El esfuerzo de sistematización y clasificación de ejemplos, dan lugar a un buen tratado de superficie.

Resulta notable también, las aplicaciones constructivas que se presentan. Los dibujos son muy claros y bien realizados.

No obstante y por lo comentado, no se trata de un texto adecuado para alumnos que no tengan conocimientos previos, siendo recomendable para especialización y realización de trabajos monográficos.

Izquierdo Asensi, Fernando.

*Ejercicios de Geometría Descriptiva I. Sistema Diédrico.*

El Autor. Madrid, 1992.

**Comentario:**

El libro, dedicado por el autor a aquellos que se inician en el estudio de la Geometría Descriptiva, es un completo y magnífico compendio de ejercicios resueltos en el sistema diédrico de proyección.

Los problemas, clasificados por temas, abarcan desde la representación de elementos fundamentales, pasando por el desarrollo de las operaciones principales (intersecciones, paralelismo, perpendicularidad, distancias, abatimientos, giros, cambios de plano, ángulos,...), llegando hasta las superficies.

Merece especial mención, además del primer tema dedicado a las cónicas, los ejercicios relacionados con las superficies de todo tipo (poliedros, reglas desarrollables y alabeadas, cuádricas y de revolución).

Es una obra sistematizada con rigor, de exposición clara y un grafismo muy legible y didáctico, muy recomendable al alumnado.

Izquierdo Asensi, Fernando.

*Ejercicios de Geometría Descriptiva II. Acotada y Axonométrica.*

El Autor. Madrid, 1992.

**Comentario:**

Al igual que le sucede al tomo I, es un magnífico ejemplar de problemas resueltos en los sistemas de Planos Acotados y Perspectivas Axonométricas, ortogonal y oblicua.

Hay que capítulos que destacan del resto como es el caso de los dedicados a las líneas y superficies, cubiertas y superficies topográficas en Acotados y superficies perspectivas Axonométricas, además del relativo a problemas de sombras.

Resuelve una extensa colección de ejercicios, interesante y amena, por la diversidad de contenido y didáctica y por la elección de los problemas.

Es una obra desarrollada con rigor y con un soporte gráfico de gran claridad y expresividad. Un texto que ayuda a la mejor comprensión de unos conceptos que pueden parecer un tanto abstractos para quien se enfrenta por primera vez con la Geometría Descriptiva.

Leighton Wellman, B.

*Geometría Descriptiva para Técnicos.*

Editorial Reverte. Barcelona, 1987.

#### Comentario:

Texto de cortos desarrollos técnicos y extensas aplicaciones prácticas. Dedicó la mayor parte de la obra al Sistema Diédrico por el método directo, siguiendo el modelo norteamericano.

La estructura es similar a la de los autores españoles, se inicia con un capítulo dedicado a proyecciones y vistas auxiliares, pasa a la representación del punto, recta y plano, posiciones relativas y operaciones de paralelismo, perpendicularidad, abatimientos, distancias, ángulos, giros y cambios de planos de proyección, para terminar con un interesante estudio de las superficies.

Además de los capítulos de superficies destaca, también, el dedicado a Geología y aplicaciones en la minería, donde se hace una breve alusión al movimiento de tierras en la construcción de carreteras.

Contiene una extensa colección de problemas propuestos. Libro escrito con rigurosidad y exposición práctica y pormenorizada. Conviene apuntar que puede ser útil como libro de consulta pero no como de texto.

Malle Hernández, Guillermo; Del Pino Moreno, Enrique.

*Problemas resueltos de Geometría Descriptiva..*

E.U. Arquitectura Técnica de Madrid, 1968.

### Comentario:

Libro que presenta una colección de ejercicios prácticos resueltos en Sistema Diédrico y Planos Acotados. Esta obra está dirigida a aquel que comienza el estudio de la Geometría Descriptiva pues el mayor número de problemas de una misma materia corresponde a los temas iniciales, pero insistiendo en temas clásicos y de enorme interés, como la representación de poliedros e intersecciones.

Cada problema aparece en una sola página con lo que se tiene a la vista el enunciado y su solución gráfica, así como la explicación correspondiente por lo que resulta un sistema cómodo de consulta.

Los problemas se clasifican por temas. Van desde la representación de los elementos fundamentales, pasando por el desarrollo de las operaciones principales (intersecciones, paralelismo, perpendicularidad, distancias, abatimientos, giros, cambios de plano, ángulos,...) hasta llegar a las superficies. A destacar los ejercicios dedicados al estudio de sombras.

En el Sistema de Planos Acotados existe una clasificación similar incluyendo las dedicadas a superficies topográficas y cubiertas de edificios.

Los autores consiguen un libro sistematizado con rigor, de exposición clara y un grafismo muy legible y didáctico, muy recomendable para el alumnado.

Palencia Rodríguez, Joaquín.

*Geometría Descriptiva. Proyección Diédrica.*

ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, 1990.

#### Comentario:

Este texto, dedicado a la Proyección Diédrica, es el primero de una colección de cinco libros titulados con el genérico de "Geometría Descriptiva" donde se han recogido las explicaciones impartidas por profesores durante los últimos años en la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.

La exposición es clara y muy práctica pues representa los diferentes capítulos basándose en la explicación de numerosos casos particulares, además de los generales.

Se estructura la obra en dieciocho capítulos correspondientes a la representación de los elementos fundamentales, relaciones y operaciones principales con ellos, triedros, poliedros, pirámide, prisma, cono, cilindro, esfera, líneas y superficies, superficies regladas e intersecciones de superficies.

Palencia Rodríguez, Joaquín.

*Geometría Descriptiva. Proyección Acotada.*

ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, 1990.

**Comentario:**

Libro que desarrolla el Sistema de Planos Acotados en trece temas, estando las primeras dedicadas a las cuestiones generales propias del sistema, a la representación de los elementos fundamentales y a las posiciones relativas y operaciones principales entre ellas (paralelismo, perpendicularidad, intersecciones, distancias, abatimientos, ángulos y giros).

Las lecciones de mayor interés, por exponer aplicaciones prácticas de la Geometría Descriptiva, son las dos últimas, que corresponden a cubiertas de edificios, superficies topográficas, trazado de viales, explanaciones, acuerdos de superficies,...

Pascual Alcaraz, J.J.

*Ejercicios y Problemas resueltos de Geometría Descriptiva..*

Editorial Alambra, S.A. Madrid, 1983.

**Comentario:**

Es un libro para los que se inician en el estudio de la Geometría Descriptiva. Resuelve 100 problemas ordenados por materias explicando en cada uno de ellos los pasos para su desarrollo gráfico, razonándolos en el espacio y acompañándolos de unas axonometrías aclaratorias en los casos que lo requieren.

Los problemas tratan tan sólo una primera parte del Sistema Diédrico, terminando en la representación de poliedros regulares, por lo que la obra resulta incompleta.

La expresión es muy clara y los problemas están resueltos con un grafismo muy legible.

**Puig Adam, Pedro.**

*Curso de Geometría Métrica. Tomo I. Fundamentos.*

Editorial Euler, S.A. Madrid, 1986.

**Comentario:**

Quizás este texto, dedicado a la Geometría Métrica, es el más consultado y recomendado de esta materia.

Contiene un estudio completo de la geometría plana y espacial.

En la geometría de dos dimensiones incluye la metodología de las construcciones geométricas y las construcciones fundamentales realizadas con regla y compás. Desarrolla ampliamente las transformaciones de homotecia, semejanza, inversión y polaridad y también los problemas de tangencias.

La parte dedicada a la geometría tridimensional plantea, entre otros, temas relativos a transformaciones en el espacio, propiedades métricas de los poliedros regulares convexos, prisma, pirámide, cilindro, cono y esfera.

**Puig Adam, Pedro.**

*Curso de Geometría Métrica. Tomo II. Complementos.*

Editorial Euler, S.A. Madrid, 1986.

**Comentario:**

Complementa al tomo primero con la inclusión de recursos analíticos y con la aportación de los métodos proyectivos.

Se estructura en tres partes denominadas trigonometría, nociones de geometría proyectiva y cónicas.

La primera incluye los problemas clásicos de la trigonometría rectilínea y de la esférica.

La segunda la dedica al estudio de las proyectividades entre figuras de primera, segunda y tercera categoría y aporta unas ideas generales sobre los sistemas de representación y sus aplicaciones.

En la última parte efectúa un completo desarrollo métrico y proyectivo de las cónicas y aporta unas nociones sobre cuádricas y conos cuádracos.

Al final del libro aparece una relación de enunciados de problemas de Geometría propuestos en los exámenes de ingreso de las distintas Escuelas durante los cursos 1944 a 1947.

Rodríguez de Abajo, F. Javier.

*Geometría Descriptiva. Sistema Diédrico.*

Editorial Donostiarra. San Sebastián, 1992.

#### Comentario:

Es el primero de los cinco que dedica Rodríguez de Abajo a los diferentes Sistemas de Representación.

Tiene la particularidad de desarrollar los temas que plantea explicando, simultáneamente, la resolución en el espacio y la metodología del sistema de proyección. Posee un adecuado equilibrio entre teoría y práctica.

El primer tema está dedicado a la homología, donde desarrolla la transformación de la circunferencia en una cónica.

En los restantes temas estudia la representación de los elementos fundamentales, relaciones entre ellos, operaciones de abatimiento, cambios de plano, giros y ángulos. De las superficies desarrolla únicamente el prisma, pirámide, cono, cilindro, esfera y toro. También dedica un tema a la intersección de las superficies enunciadas y otro a las sombras.

Es un libro de exposición clara, metodología sistemática y soporte gráfico muy perceptivo y apropiado. Se puede considerar de un nivel medio pues, si bien realiza un estudio pormenorizado de los temas mencionados con anterioridad, hay otros casos, como el de las superficies en los que el tratamiento que le dedica es escueto.

Rodríguez de Abajo, F. Javier.

*Geometría Descriptiva. Sistema de Planos Acotados.*

Editorial Marfil, S.A. Alcoy, 1982.

**Comentario:**

Libro interesante, de utilidad para el alumnado, presentado con claridad tanto en su texto escrito como en su parte gráfica, aunque un tanto escueto en las aplicaciones que el Sistema Acotado tiene relacionadas con Arquitectura e Ingeniería.

Faltaría completarlo con una colección más extensa de ejercicios resueltos de cubiertas, con casos de aleros inclinados, cúpulas esféricas, patios circulares con faldones troncocónicos invertidos, ... De la misma forma, los problemas sobre superficies topográficas son escasos.

Rodríguez de Abajo, F. Javier; Álvarez Bengoa, Víctor.  
*Geometría Descriptiva. Sistema de Perspectiva Axonométrica.*  
Editorial Donostiarra. San Sebastián, 1991.

**Comentario:**

Libro que presenta el estudio del Sistema de Perspectiva Axonométrica de una forma clara y precisa, combinando por igual la parte teórica y práctica, dando una visión de conjunto del sistema de representación.

Se estructura en dos partes, conteniendo la primera el planteamiento de la parte teórica del sistema y la segunda un resumen de las aplicaciones prácticas más corrientes en la ingeniería industrial.

Desarrolla, en la primera parte, temas relativos a la homología (transformación nomológica de la circunferencia en una cónica y obtención de una cónica conociendo cinco elementos de ellas), génesis del sistema, elementos fundamentales, relación y operaciones principales entre ellos, perspectiva de algunos cuerpos (poliedros regulares convexos, pirámide, prisma, cilindro, cono) y secciones planas e intersecciones.

Libro de nivel medio, escrito con rigor, posee un grafismo muy perceptivo y apropiado.

Rodríguez de Abajo, F. Javier; Revilla Blanco, Alberto.  
*Geometría Descriptiva. Sistema de Perspectiva Caballera.*  
Editorial Donostiarra. San Sebastián, 1991.

#### Comentario:

Posee una estructura idéntica al de Perspectiva Axonométrica.

Se inicia con un tema dedicado a las transformaciones geométricas de homología y afinidad, donde desarrolla la mecánica de ambas y la transformación de la circunferencia en elipse, parábola e hipérbola. En los restantes temas estudia la génesis del sistema, representación de los elementos fundamentales, relación y operaciones fundamentales entre ellos, perspectiva de cuerpos (poliedros regulares convexos), superficies (esfera, elipsoide, conoide circular recto, helicoides alabeados, hiperboloide hiperbólico y paraboloides hiperbólico), secciones planas, intersecciones de superficies y sombras.

Efectúa un pormenorizado estudio, con numerosos casos particulares, de los temas relativos a las operaciones métricas en el sistema siendo, por el contrario, el tratamiento que realiza de la representación de cuerpos y superficies muy breve.

Contiene una amplia colección de problemas elementales pero interesantes, dirigidos, principalmente, al dibujo técnico industrial.

Posee una exposición clara y un grafismo perceptivo y didáctico.

Rodríguez de Abajo, F. Javier; Revilla Blanco, Alberto.

*Geometría Descriptiva. Sistema Cónico.*

Editorial Donostiarra. San Sebastián, 1990.

**Comentario:**

Libro dedicado al estudio de diferentes sistemas que conforman las proyecciones centrales.

Desarrolla en cada caso los fundamentos del sistema, representación de elementos fundamentales, operaciones de paralelismo, perpendicularidad, incidencia, abatimiento, distancias y ángulos.

Expone de forma somera la representación de algún cuerpo o superficie.

Por tanto, se puede catalogar como de nivel medio, puesto que sólo incluye, aunque de forma detallada, las generalidades y operatividad de cada sistema.

Contiene numerosos ejercicios, resueltos y propuestos, enfocados algunos de ellos a perspectivas de interiores, elementos constructivos y detalles arquitectónicos.

El soporte gráfico es claro y adecuado a cada tema.

Rodríguez de Abajo, F. Javier; Revilla Blanco, Alberto.

*Tratado de Perspectiva.*

Editorial Donostiarra. San Sebastián, 1985.

**Comentario:**

Trata, de forma más condensada que las obras anteriores del mismo autor, las perspectivas axonométrica, caballera y cónica.

La estructura y contenido es la misma que la existente en los tomos III, IV y V de la obra Geometría Descriptiva. Desarrolla, de forma pormenorizada, conceptos elementales expuestos con una gran claridad y variedad de casos particulares.

Posee un grafismo similar al de los libros ya citados, pero de peor calidad de impresión.

Rodríguez de Abajo, F. Javier.  
*Problemas de Geometría Descriptiva.*  
Editorial Marfil. Alcoy, 1969.

**Comentario:**

Libro que contiene una colección de mil setecientos enunciados de ejercicios sencillos que se ordenan por temas y dentro de cada uno, por sistemas de proyección.

Al final de la obra se incluyen doce problemas de recapitulación que, en gran parte, han sido propuestos en exámenes de Escuelas Técnicas Superiores.

No se incluye solución de ninguno de los ejercicios, lo que limita la utilidad del libro.

Ruiz Aizpiri, José María.

*Geometría Descriptiva.*

Editorial Guadiana. Madrid, 1973.

**Comentario:**

El libro, cuyo autor fue catedrático de la ETS de Arquitectura de Madrid, opta en su contenido por el equilibrio entre fundamentos de Geometría Proyectiva, criterios de representación, propiedades de las superficies y sus aplicaciones arquitectónicas.

De la primera parte se puede destacar el estudio métrico y proyectivo de las cónicas.

La segunda parte la dedica al estudio de las generalidades, representación de los elementos fundamentales, problemas gráficos y propiedades métricas, en los Sistemas de Representación Diédrico, Axonométrico, Caballera, Gnomónica, Central, Lineal y Planos Acotados.

En la última parte desarrolla las líneas y superficies en general, sus propiedades, representación y las intersecciones entre sí.

La obra se queda corta en la representación de superficies. Se trata de un libro que posee gran claridad conceptual.

Sánchez Gallego, Juan Antonio.

*Geometría Descriptiva. Sistemas de Proyección Cilíndrica.*

Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 1993.

**Comentario:**

La característica principal de este libro, de acuerdo con su autor que es catedrático de la ETS de Arquitectura de Barcelona, es que el criterio adoptado para la exposición es mixto, entre pedagógico y de propuesta, con objeto de mantener el interés del conocedor y permitir el estudio al no iniciado.

Se encuentra estructurado en siete capítulos. En el primero, denominado *convección geométrica de la representación*, efectúa una exposición de los conceptos geométricos, fundamentos de la proyección, sistemas de proyección y operaciones principales en el sistema diédrico. El segundo se dedica al dibujo y propiedades de las cónicas. El tercero, *Axonometría*, desarrolla un análisis de los temas usuales y la representación de cuerpos apoyándose en el sistema diédrico. Los capítulos cuarto, quinto y sexto tienen como objetivo el estudio del sistema diédrico por el método directo y en ellos se incluye la representación de los elementos fundamentales y operaciones principales, superficies e intersecciones entre sí. El séptimo y último está dedicado a la representación en el sistema de Planos Acotados de cubiertas y estudio del terreno.

Taibo Fernández, Ángel.

*Geometría Descriptiva y sus Aplicaciones. Tomo I. Punto, Recta y Plano.*

Editorial Tebar Flores. Madrid, 1983.

**Comentario:**

Es un libro básico, de consulta habitual para todo estudioso de la Geometría Descriptiva y, por supuesto, con categoría para ser considerado libro de texto en carreras técnicas.

Es un libro que está escrito con una gran claridad conceptual, posee un contenido desarrollado con rigor y un soporte gráfico muy expresivo.

Tiene la característica de estudiar los distintos conceptos geométricos, intersecciones, posiciones relativas, distancias, abatimientos, giros, cambios de plano,... en el sistema Diédrico, Acotado, Axonométrico y Cónico.

Es interesante su capítulo final dedicado a cambios de sistemas de representación indicando la forma de pasar de uno a otro, y muy interesante el capítulo inicial en donde se realiza una amplia exposición práctica de la homología y de la transformación homológica de la circunferencia en elipse, parábola e hipérbola. También desarrolla la determinación de cónicas definidas por cinco elementos a partir de homología existente con la circunferencia. Presenta doce casos posibles según que los datos de partida sean puntos ordinarios, puntos tangentes o combinación entre ellos.

Taibo Fernández, Ángel.

*Geometría Descriptiva y sus Aplicaciones. Tomo II. Curvas y Superficies.*

Editorial Tebar Flores. Madrid, 1983.

#### Comentario:

Los dos tomos que compone la obra del que fue profesor de la ETS de Ingenieros Industriales de Madrid constituyen un magnífico Tratado de Geometría Descriptiva que, desgraciadamente, quedó incompleto al morir su autor que tenía previsto completar los dos libros anteriores con un tercer dedicado a *"Aplicaciones de la Geometría Descriptiva"*.

Aún así, los tomos publicados son libros fundamentales que no pueden faltar en bibliotecas técnicas, poseen una gran claridad conceptual, un desarrollo riguroso del contenido y unas figuras muy cuidadas y expresivas.

Se inicia el libro con un capítulo dedicado a las curvas para pasar a desarrollar, en el resto de la obra, las diferentes clases y familias de superficies.

El autor argumenta en la introducción del libro que *"huye de una didáctica elevada y demasiado científica para conseguir unos resultados que permitan con poco esfuerzo unos resultados que permitan concebir y retener"*.

# ÍNDICE ALFABÉTICO

---

## A

ABATIMIENTOS, GIROS Y CAMBIOS DE PLANO .....	30
ÁNGULO DE DOS PLANOS .....	46
ÁNGULO DE RECTA Y PLANO .....	44
ÁNGULOS .....	43
ASÓLEO .....	77
AXONOMETRÍA OBLICUA .....	119
AXONOMETRÍA ORTOGONAL .....	114

---

## B

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA .....	132
BIBLIOGRAFÍA DE BASE .....	130

---

## D

DISTANCIAS .....	26
------------------	----

---

## F

FORMAS PLANAS .....	34
---------------------	----

---

## I

ÍNDICE .....	7
ÍNDICE ALFABÉTICO .....	166
INTERSECCIÓN DE RECTA CON SUPERFICIES .....	58
INTERSECCIONES DE PLANOS .....	14
INTERSECCIONES DE SUPERFICIES .....	61

INTRODUCCIÓN .....	133
--------------------	-----

---

## P

PARALELISMO .....	19
PERPENDICULARIDAD .....	23
PERSPECTIVA CÓNICA .....	123
POLIEDROS SOBRE PLANOS .....	36
PROCEDIMIENTOS .....	81
PRÓLOGO .....	4
PUNTO, RECTA Y PLANO .....	10

---

## R

REPRESENTACIÓN DE TERRENOS .....	107
RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS .....	136
RESOLUCIÓN DE CUBIERTAS .....	97

---

## S

SECCIONES CÓNICAS .....	53
SECCIONES PLANAS .....	48
SISTEMA ACOTADO .....	96
SISTEMA AXONOMÉTRICO .....	113
SISTEMA CÓNICO .....	122
SISTEMA DIÉDRICO .....	9
SISTEMA DIÉDRICO DIRECTO .....	80
SOMBRAS .....	72
SUPERFICIES POLIÉDRICAS .....	88

---

## V

VERDADERAS MAGNITUDES .....	29
-----------------------------	----

